

**Praxisbeispiel
einer geodidaktischen Exkursion
zur Optimierung
des glazialmorphologischen Verständnisses
im Untersuchungsgebiet**

Hoher Kranzberg / Mittenwald / Wallgau

Empirische Untersuchung zur Exkursionsdidaktik



**Dissertation
der Fakultät für Geowissenschaften
der Ludwig-Maximilians-Universität München**

**vorgelegt von
OStR
Michael Walter Streifinger**

25. Februar 2010

**Abbildung 1(Deckblatt): Blick vom Kranzberggipfel nach NNO; Bildmitte:
Glaziale Exarationswanne des Wildensees.
Aufnahme: M. Streifinger am 22.06.2008, 12:10 Uhr.**



**Abbildung 2: Blick vom Ufer des Lautersees nach O; Bildhintergrund:
Karwendelmassiv.
Aufnahme: M. Streifinger am 11.07.2008, 10:45 Uhr.**

Betreuer: Prof. Dr. Otfried Baume

2. Gutachter: Prof. Dr. Konrad Rögner

Mündliche Prüfung (Disputation): 16. Juni 2010

Inhalt

	Seite
Inhaltsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	VIII
Tabellenverzeichnis.....	XI
Verzeichnis der Anhänge.....	XIII
Vorwort.....	XIV
1. EINLEITUNG: ANLASS UND ZIEL DER VORLIEGENDEN ARBEIT.....	1
2. EXKURSIONSDIDAKTIK: THEORETISCHE GRUND- LAGEN, LEITFRAGEN UND FORSCHUNGSSTAND.....	4
2.1 Legitimation und Leitbilder.....	4
2.2 Theoretische Grundlagen.....	8
2.2.1 Der kompetenzorientierte Ansatz.....	9
2.2.2 „Lernen vor Ort“ aus lernpsychologischer Sicht.....	12
2.2.3 Die „originale Begegnung“ auf dem Prüfstand.....	13
2.2.4 Der Begegnungswert von Geopunkten.....	15
2.3 Exkursionsdidaktik im schulischen Kontext.....	16
2.3.1 Bildungsstandards für das Fach Geographie.....	17
2.3.2 Der Geographielehrplan als Wegweiser.....	24
2.3.3 Regionales Lernen an außerschulischen Lernorten	26
2.3.4 Exkursionen am bayerischen Gymnasium.....	29
2.4 Beispiele jüngerer Forschungsarbeiten.....	31
2.4.1 KESTLER, F. (2005): Der Tölzer Lobus des würmeiszeitlichen Isar- Loisach-Gletschers als Gegenstand einer geodidaktischen Exkursion.....	31
2.4.2 SCHOCKEMÖHLE, J (2009): Außerschulisches regionales Lernen als Bildungsstrategie für eine nachhaltige Entwicklung.....	33
2.5 Einordnung und Fragestellungen der vorliegenden Forschungsarbeit.....	36

3. ZUR GLAZIALMORPHOLOGISCHEN SITUATION IM EXKURSIONSGEBIET: KENNTNISENTWICKLUNG UND AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND.....	39
3.1 Geographische Lage.....	39
3.2 Geologische Ausgangssituation.....	41
3.3 Pleistozäne Vereisungen: Glaziale und Interglaziale.....	45
3.4 Der glazialmorphologische Formenschatz – Standardformen.....	49
3.4.1 Die „Glaziale Serie“.....	49
3.4.2 Glazifluviale Akkumulation.....	51
3.4.3 Dynamik von Moränen.....	54
3.4.4 Trogtäler.....	57
3.5 Der glazialmorphologische Formenschatz – Sonderformen.....	58
3.5.1 Gletscherschliff.....	58
3.5.2 Buckelwiesen.....	59
3.5.3 Drumlins.....	63
3.5.4 Tumuli.....	64
3.6 Holozäne Überprägung.....	65
4. DIDAKTISCH-METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUM EXKURSIONSGEBIET.....	67
4.1 Didaktik.....	68
4.1.1 Kompetenzorientierter Ansatz.....	68
4.1.2 Relevanz aus fachlicher Sicht.....	70
4.1.3 Gesellschaftliche Relevanz.....	71
4.1.4 Adressatengemäße Aufbereitung der Inhalte.....	73
4.2 Methodik.....	77
4.2.1 Die Exkursion als methodische Großform.....	77
4.2.2 Auswahlkriterien für die Exkursionsstandorte.....	80
4.2.3 Horizontaler und vertikaler Transfer.....	82
4.2.4 Medieneinsatz.....	83

4.3 Lernpsychologische Aspekte.....	85
4.3.1 Verhaltenstheoretische Grundsätze.....	86
4.3.2 Kognitive Theorien.....	87
4.3.3 Die dualistische Lerntheorie nach EDELMANN.....	88
4.3.4 Wissenserwerb.....	89
5. AUFBAU UND KONZEPTION DER EXKURSION.....	91
5.1 Besondere Relevanz des Exkursionsgebietes.....	92
5.2 Festlegung der Geopunkte und der Exkursionsroute.....	97
5.2.1 Teilabschnitt I: Glazialmorphologisch-geologische Grundlagen erfahren. 99	
5.2.1.1 Geopunkt 1: <i>Kranzberggipfel – ein glazialmorphologisches Panorama.....</i>	101
5.2.1.2 Geopunkt 2: <i>Der Hauptdolomit – Gestein, Boden- und Landschaftsbildner..</i>	104
5.2.2 Teilabschnitt II: Glazialen Formenschatz erleben.....	108
5.2.2.1 Geopunkt 3: <i>Kare – die Nährgebiete der Gletscher.....</i>	109
5.2.2.2 Geopunkt 4: <i>Trogtäler – großflächige Zeugen glazialer Aktivitäten.....</i>	111
5.2.2.3 Geopunkt 5: <i>Glaziale Seen – kleinräumige Zeugen eiszeitlicher Formung... </i>	113
5.2.3 Teilabschnitt III: Postglaziale Phänomene entdecken.....	116
5.2.3.1 Geopunkt 6: <i>Buckelwiesen – postglazialer Indikator einer Kulturland-</i> <i>schaft</i>	116
5.2.3.2 Geopunkt 7: <i>Kerbtäler – eindrucksvolles Ergebnis der Tiefenerosion.....</i>	117
5.2.4 Teilabschnitt IV: Glazialmorphologische Sonderformen erkennen.....	121
5.2.4.1 Geopunkt 8: <i>Gletscherschliff – Auf den Spuren des Albrecht Penck.....</i>	121
5.2.4.2 Geopunkt 9: <i>Tumuli – Indikatoren des Eisrückganges.....</i>	124
5.3 Verwendete Medien.....	126
5.4 Holistische Überlegungen.....	129
5.4.1 Kulturlandschaftliche Ausprägungen (Geopunkt 1).....	130
5.4.2 Touristische Inwertsetzung (Geopunkt 5).....	132
5.4.3 Reliefbedingte Verkehrserschließung (Geopunkt 8).....	133
5.4.4 Weitere ganzheitliche Aspekte.....	135
5.5 Erfüllung der Gütekriterien durch die Auswahl der Geopunkte.....	136
5.6 Streckencharakteristik der Exkursionsroute.....	138
5.7 Aufbau und Konzeption der virtuellen Exkursion.....	139

6. PLANUNG DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG.....	142
6.1 Stand der Forschung	143
6.2 Fragestellungen und Hypothesenbildung	146
6.2.1 Evaluierung des didaktisch-methodischen Gesamtkonzeptes.....	146
6.2.2 Evaluierung des fachinhaltlichen Designs und der ausgewählten Geopunkte.....	151
6.2.2.1 Evaluierung nach BSA-Dimensionen.....	153
6.2.2.2 Evaluierung nach Magnitude-Skalen.....	155
6.3 Methodische Vorgehensweise.....	158
6.3.1 Aufbau des Fragebogens und Pretest.....	159
6.3.2 Erläuterungen zur Konstruktion des Fragebogens.....	159
6.3.2.1 Fragebogen-Instruktion.....	160
6.3.2.2 Item-Format und Skalierung.....	161
6.3.2.3 Item-Sammlung und Revision.....	162
6.3.2.4 Item-Analyse.....	163
6.3.3 Erfüllung der Gütekriterien.....	170
6.3.4 Stichprobengröße.....	173
6.3.5 Stichprobenauswahl.....	174
6.3.6 Aufbau der Leitfadeninterviews und Pretest.....	175
6.3.6.1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen.....	176
6.3.6.2 Leitfaden-Design.....	177
6.3.6.3 Erfüllung der Gütekriterien.....	180
6.3.6.4 Samplestruktur.....	181
6.3.6.5 Pragmatische Auswertungsverfahren.....	182
6.3.7 Testverfälschung.....	185
7. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNG.....	187
7.1 Einbettung in den Exkursionskontext.....	187
7.2 Selektion der Probanden.....	188
7.2.1 Quantitative Befragung.....	190
7.2.2 Qualitative Leitfadeninterviews.....	192
7.3 Datenerfassung und Evaluationsschemata.....	193
7.3.1 Fragebogen.....	193
7.3.2 Leitfadeninterviews.....	195

8. ERGEBNISSE.....	196
8.1 Vorbemerkungen zur statistischen Datenanalyse.....	196
8.2 Ergebnisse zur Evaluierung des didaktisch-methodischen Gesamt- Konzepts.....	196
8.2.1 Die didaktische Auswahl der Inhalte.....	198
8.2.2 Die didaktisch-methodische Struktur der Inhalte.....	204
8.2.3 Das methodische Gesamtkonzept.....	207
8.2.4 Differenzierung der unterschiedlichen Probandengruppen.....	216
8.3 Ergebnisse zur Evaluierung der Geopunkte.....	225
8.3.1 Geopunkt-Typen nach BSA-Dimensionen.....	226
8.3.2 Geopunkt-Ranking nach BSA-Dimensionen.....	229
8.3.3 Geopunkt-Typen nach Magnitude-Skalen.....	232
8.3.4 Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Skalen.....	235
8.3.5 Itembezogene Ergebnisse der Fragebogenauswertung.....	237
8.4 Deskriptive Datenanalyse ausgewählter Items.....	243
8.4.1 Einordnung in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik.....	243
8.4.2 Ausgewählte Evaluationsmodule mit Interviewausschnitten zur Vorbereitung eines Abschlussberichtes.....	257
8.5 Analyse und Auswertung der freien Antworten.....	262
8.6 Herkunft der Exkursionsteilnehmer.....	270
9. DISKUSSION DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGE- RUNGEN.....	274
9.1 Antworten auf die Fragestellungen.....	274
9.2 Erfüllung der Erwartungen und Zielvorgaben.....	282
9.3 Gesamtbeurteilung.....	287
10. ZUSAMMENFASSENDE AUSBLICK.....	293
11. QUELLENVERZEICHNIS.....	296
11.1 Verwendete Literatur.....	296
11.2 Internetadressen.....	306
ANHANG (separates Geheft).....	307

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Glazialmorphologisches Panorama Kranzberggipfel (Geopunkt 2).....	I
Abbildung 2:	Zungenbecken des Lautersees (Geopunkt 6).....	II
Abbildung 3:	Karikatur „Exkursionsdidaktik“.....	1
Abbildung 4:	Buckelwiesen-Panorama Kranzberggipfel (Geopunkt 2).....	3
Abbildung 5:	Karikatur „Exkursionsdidaktik“.....	4
Abbildung 6:	Stufenmodell „Kompetenzen“/Dimensions- und Facettenmatrix.....	10
Abbildung 7:	Buckelwiesenlandschaft am südlichen Hohen Kranzberg.....	39
Abbildung 8:	Lage des Exkursionsgebietes.....	40
Abbildung 9:	Blockbildserie zur Entstehung der Nordalpen.....	42
Abbildung 10:	Geologische Profile zum Blatt Mittenwald 1:25 000.....	44
Abbildung 11:	Blockbild mit geologischen Profil des Exkursionsgebietes.....	45
Abbildung 12:	Maximalvorstöße der Gletscherloben im Alpenvorland.....	48
Abbildung 13:	Modelle der „Glazialen Serie“.....	49
Abbildung 14:	Bildung von Kames und Oser am Rand eines Eislobus.....	52
Abbildung 15:	Bildung von Karen und Trogtälern.....	57
Abbildung 16:	Buckel von Hauptdolomit und Grundmoräne.....	60
Abbildung 17:	Buckelwiesen nordöstlich vom Fallkreut.....	60
Abbildung 18:	Entstehung der Buckelwiesen.....	61
Abbildung 19:	Moulin Kame Garriely Hill.....	64
Abbildung 20:	Der Uffinger Halt des Loisach-Gletschers.....	65
Abbildung 21:	Karikatur „Exkursionsdidaktik“.....	67
Abbildung 22:	Das Prinzip der didaktischen Induktion.....	75
Abbildung 23:	Das Simplex-Komplex-Prinzip.....	76
Abbildung 24:	Das Prinzip der problemorientierten Handlung.....	77
Abbildung 25:	Das Prinzip des horizontalen Transfers.....	83
Abbildung 26:	Das Prinzip des vertikalen Transfers.....	84
Abbildung 27:	Dualistische Lerntheorie nach EDELMANN.....	90
Abbildung 28:	Markt Mittenwald im Würm-Hochglazial.....	91
Abbildung 29:	Winterlicher Panoramablick vom Hohen Kranzberg nach NNO....	92
Abbildung 30:	Markt Mittenwald mit katholischer Pfarrkirche St. Peter und Paul..	95
Abbildung 31:	Die Exkursionsroute (Material E1; Exkursions-Schnellhefter).....	98
Abbildung 32:	Der Exkursionsablauf (Material E2; Exkursions-Schnellhefter).....	98

Abbildung 33:	Parkplatz vor der Talstation des Kranzbergliftes.....	99
Abbildung 34:	Parkplatz vor der Talstation des Kranzbergliftes.....	99
Abbildung 35:	Gipfelpanorama vom Hohen Kranzberg nach Norden.....	101
Abbildung 36:	Gipfelpanorama vom Hohen Kranzberg nach Osten.....	101
Abbildung 37:	Gipfelpanorama vom Hohen Kranzberg nach Süden.....	101
Abbildung 38:	Gipfelpanorama vom Hohen Kranzberg nach Westen.....	101
Abbildung 39:	Gipfelpanorama des Hohen Kranzberges.....	101
Abbildung 40:	Das Exkursionsgebiet vor etwa 25.000 Jahren (Material GP 1a).....	102
Abbildung 41:	Das Exkursionsgebiet vor etwa 25.000 Jahren (Material GP 1a).....	102
Abbildung 42:	Der Isar-Loisach-Gletscher im Würmhochglazial (GP 1b).....	103
Abbildung 43:	Der Isar-Loisach-Gletscher im Würmhochglazial (GP 1c).....	103
Abbildung 44:	Das Pleistozän in der Erdgeschichte (GP 1d).....	104
Abbildung 45:	Hauptdolomitaufschluss am Kranzberghaus.....	105
Abbildung 46:	Stationen am Hauptdolomitaufschluss.....	106
Abbildung 47:	Arbeitsblatt Hauptdolomit (GP 2a).....	107
Abbildung 48:	Arbeitsblatt Hauptdolomit (GP 2a Lösung).....	107
Abbildung 49:	Geologisches Profil vom Kranzberggebiet.....	108
Abbildung 50:	Karmulde unterhalb der Oberen Wettersteinspitze.....	109
Abbildung 51:	Kare – Ursprungsgebiete der Gletscher (GP 3a).....	110
Abbildung 52:	Kare – Ursprungsgebiete der Gletscher (GP 3a Animation).....	110
Abbildung 53:	Arbeitsblatt Aufbau eines Kares (GP 3c).....	111
Abbildung 54:	Arbeitsblatt Aufbau eines Kares (GP 3c Lösung).....	111
Abbildung 55:	Mittenwalder Senke.....	112
Abbildung 56:	Arbeitsblatt Trogtäler (GP 4a).....	112
Abbildung 57:	Arbeitsblatt Trogtäler (GP 4a Lösung).....	112
Abbildung 58:	Laubmischwald auf Grundmoräne.....	113
Abbildung 59:	Glaziale Seen – Kartenausschnitte (GP 5a).....	114
Abbildung 60:	Glaziale Seen – bildhafte Eindrücke (GP 5b).....	114
Abbildung 61:	Glaziale Seen – Informationstext (GP 5c).....	114
Abbildung 62:	Buckelwiese am Südosthang des Hohen Kranzberges.....	116
Abbildung 63:	Arbeitsblatt Buckelwiesen (GP 6).....	117
Abbildung 64:	Arbeitsblatt Buckelwiesen (GP 6 Lösung).....	117
Abbildung 65:	Kerbtäler (GP 7a Overlayfolie).....	118
Abbildung 66:	Kerbtäler – Informationstext (GP 7b).....	118

Abbildung 67:	Der Lainbach-Wasserfall.....	119
Abbildung 68:	Adalbert Stifter Denkmal im Laintal.....	120
Abbildung 69:	Naturdenkmal Gletscherschliff.....	122
Abbildung 70:	Arbeitsblatt Gletscherschliff (GP 8a).....	122
Abbildung 71:	Arbeitsblatt Gletscherschliff (GP 8a Lösung).....	122
Abbildung 72:	Gletscherschliff –Informationstext (GP 8b).....	122
Abbildung 73:	Tumulus in Wallgau.....	124
Abbildung 74:	Tumuli – Blockbild (GP 9a).....	125
Abbildung 75:	Tumuli – Informationstext (GP 9b).....	125
Abbildung 76:	Deckblatt Rückseite aus dem Exkursions-Schnellhefter.....	125
Abbildung 77:	Via Raetia am Kirchfeld in Klais.....	134
Abbildung 78:	Messstation des Lawinenwarndienstes am Kranzberg.....	136
Abbildung 79:	Folie 1 der Powerpoint-Präsentation „Virtuelle Exkursion“.....	140
Abbildung 80:	Virtueller Steinbruch.....	141
Abbildung 81:	Begleitmaterialien zur virtuellen Exkursion.....	141
Abbildung 82:	Fragebogen-Instruktion.....	160
Abbildung 83:	Leitfadeninterview-Design Pretest. Themenblöcke I bis III.....	177
Abbildung 84:	Leitfadeninterview-Design Pretest. Themenblöcke IV bis V.....	178
Abbildung 85:	Leitfadeninterview-Design Hauptuntersuchung. Blöcke I bis II.....	179
Abbildung 86:	Leitfadeninterview-Design Hauptuntersuchung. Blöcke III bis V...	180
Abbildung 87:	Probandengruppe Interessierte Laien (Pretest am 18.04.2009).....	189
Abbildung 88:	Geopunkt-Ranking nach Eignungskategorien/reale Exkursion.....	230
Abbildung 89:	Geopunkt-Ranking nach Eignungskategorien/virtuelle Exkursion...	230
Abbildung 90:	Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Werten der Gruppe gesamt....	235
Abbildung 91:	Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Werten real versus virtuell....	236
Abbildung 92:	Herkunft der Exkursionsteilnehmer nach Postleitzahlgebieten.....	271
Abbildung 93:	Herkunft der Exkursionsteilnehmer nach Stadtbezirken/München...	272

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Stratigraphie der Gesteine der Nördlichen Kalkalpen.....	43
Tabelle 2:	Chronostratigraphie des Quartär.....	46
Tabelle 3:	Medieneinsatz während des Exkursionsverlaufs.....	128
Tabelle 4:	Touristische Entwicklung Mittenwalds 2001-2009.....	133
Tabelle 5:	Evaluation exkursionsrelevanter Geopunkte vom Exkursionsleiter.....	137
Tabelle 6:	Evaluierung der Geopunkte nach BSA-Dimensionen.....	154
Tabelle 7:	Evaluierung der Geopunkte nach Magnitude-Skalen.....	158
Tabelle 8:	Popularitätsindizes ausgewählter Pretest-Items.....	165
Tabelle 9:	Trennschärfekoeffizient der Items 1-5 im Pretestst-Fragebogen.....	168
Tabelle 10:	Trennschärfekoeffizient der Items 7-14 im Pretestst-Fragebogen.....	168
Tabelle 11:	Trennschärfekoeffizient der Items 15-20 im Pretestst-Fragebogen.....	169
Tabelle 12:	Trennschärfekoeffizient der Items 23-26 im Pretestst-Fragebogen.....	169
Tabelle 13:	Samplematrix für die Leitfadeninterviews.....	182
Tabelle 14:	Auswertungsverfahren zur Analyse von Leitfadeninterviews.....	183
Tabelle 15:	Kategorienschemata des glazialmorphologischen Leitfadeninterviews..	184
Tabelle 16:	Probandengruppen der quantitativen Befragung.....	190
Tabelle 17:	Probanden der qualitativen Befragung.....	192
Tabelle 18:	Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S 1a}$	199
Tabelle 19:	Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S 1b}$	201
Tabelle 20:	Statistische Überprüfung der Zentralen Frage F_{Z1}	202
Tabelle 21:	Statistische Überprüfung der Unterfrage F_{U1}	203
Tabelle 22:	Statistische Überprüfung der Hypothese H_2	204
Tabelle 23:	Statistische Überprüfung der Hypothese H_2 /Vergleich T1/K5.....	206
Tabelle 24:	Statistische Überprüfung der Hypothese H_3	208
Tabelle 25:	Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S 3a}$	210
Tabelle 26:	Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S 3a}$ /Vergleich T1/K5.....	210
Tabelle 27:	Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S 3b}$	211
Tabelle 28:	Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S 3b}$ /Vergleich T1/K3.....	212
Tabelle 29:	Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S 3c}$	213
Tabelle 30:	Favorisierte Möglichkeiten zur Exkursionsgestaltung.....	214
Tabelle 31:	Favorisierte Medien zur Exkursionsgestaltung.....	215
Tabelle 32:	Statistische Überprüfung des Schülerinteresses an Exkursionsinhalten.	217

Tabelle 33: Statistische Überprüfung geschlechtsspezifischer Interessen.....	219
Tabelle 34: Statistische Überprüfung des Interesses von Schülern/Studierenden....	220
Tabelle 35: Statistische Überprüfung treatmentspezifischer Interessen.....	221
Tabelle 36: Eignung der exkursionsrelevanten Geopunkte real.....	227
Tabelle 37: Eignung der exkursionsrelevanten Geopunkte virtuell.....	228
Tabellen 38a-d: Magnitude-Werte aller Geopunkte.....	232
Tabellen 39a-d: Magnitude-Werte aller Geopunkte/weitere Differenzierungen.....	233
Tabelle 40: Statistische Überprüfung der Unterfrage F_{U2}	237
Tabelle 41: Statistische Überprüfung der Unterfrage F_{U3}	238
Tabelle 42: Statistische Überprüfung der Unterfrage F_{U4}	239
Tabelle 43: Statistische Überprüfung der Geopunktmatrix.....	240
Tabelle 44: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata (IL).....	244
Tabelle 45: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata (ST).....	245
Tabelle 46: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata (S).....	248
Tabelle 47: Einordnung von Probandenaussagen (ST virtuell).....	251
Tabelle 48: Einordnung von Probandenaussagen (S virtuell).....	252
Tabelle 49: Einordnung von Probandenaussagen (BL real/virtuell).....	254
Tabelle 50: Freie Antworten (IL) real.....	262
Tabelle 51: Freie Antworten (ST) real.....	263
Tabelle 52: Freie Antworten (S) real.....	264
Tabelle 53: Freie Antworten (ST) virtuell.....	265
Tabelle 54: Freie Antworten (S) virtuell.....	265

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE (SEPARATES GEHEFT)

Anhang 1: Einladung zur Exkursion.....	307
Anhang 2: Informationsschreiben / Elternbrief an die Schulen.....	310
Anhang 3: Schnellhefter zur Exkursion.....	312
Anhang 4: Powerpoint-Vortrag zur virtuellen Exkursion.....	342
Anhang 5: Item-Sammlung.....	343
Anhang 6: Item-Revision.....	346
Anhang 7: Fragebogen für den Pretest.....	347
Anhang 8: Fragebogen für die reale Exkursion.....	353
Anhang 9: Fragebogen für die virtuelle Exkursion.....	359
Anhang 10: Magnitude-Skalierung von Berufsgruppen / Trainingsphase.....	365
Anhang 11: Magnitude-Skalierung der exkursionsrelevanten Geopunkte.....	366
Anhang 12: Einzelfalldarstellungen der Interviews.....	367
Anhang 13: Postleitzahlen der Wohnorte von Exkursionsteilnehmern.....	416
Anhang 14: Auszug aus einem studentischen Exkursionsbericht (weiblich).....	421
Anhang 15: Auszug aus einem studentischen Exkursionsbericht (männlich).....	423
Anhang 16: Bestätigung des Münchner Gymnasium Fürstenried-West zur weiterführenden Exkursionstätigkeit von Michael Streifinger.....	425
Anhang 17: Bestätigung des 1. Vorsitzenden der Alpenwelt Karwendel zur weiterführenden Exkursionstätigkeit von Michael Streifinger.....	426
<i>Lebenslauf</i>	427

*„Die Arbeit im Gelände bildet das
Herz geographischen Arbeitens.“*

(FALK 2006)

VORWORT

Die vorliegende Arbeit wurde im Rahmen meiner kultusministeriellen Abordnung an die Fakultät für Geowissenschaften, Department für Geographie und Landschaftsökologie, Lehrstuhl Prof. Dr. Otfried Baume, der Ludwig-Maximilians-Universität fertig gestellt und Ende des Wintersemesters 2010 vom Dekanat als Dissertation angenommen.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer, Herrn Prof. Dr. Otfried Baume. Ohne seine fachliche Begleitung, seine stete Hilfsbereitschaft und das in mich gesetzte Vertrauen wäre es nicht möglich gewesen, diese Arbeit zu realisieren.

Ausdrücklich danke ich auch den Herren Prof. Dr. Konrad Rögner und Prof. Dr. Volker Kaminske für ihre fortwährende fachwissenschaftliche Unterstützung während der gesamten Erarbeitungsphase und darüber hinaus.

An der Fakultät für Geowissenschaften, insbesondere an den Departments für Geographie/Landschaftsökologie, Geographie/Geographische Fernerkundung und Sozialwissenschaftliche Geographie haben mir liebe Kolleginnen und Kollegen bei der Erstellung der vorliegenden Forschungsarbeit geholfen. Ihnen allen danke ich dafür herzlich. Namentlich erwähnen möchte ich Frau Vera Falck, Herrn Maximilian Stier, Frau Andrea Reiter, Herrn Dr. Thomas Mayer, Frau Birgit Putzenlechner, Herrn Dr. Wilfried Hagg und Frau PD Dr. Carola Küfmann.

Meine Eltern haben mich von Anfang an, d.h. seit meiner Entscheidung, den Lehrerberuf zu ergreifen, in allen zielgerichteten Plänen und Projekten geduldig mit Wort und Tat unterstützt und in der prägenden Zeit davor entscheidende Grundsteine gelegt. Ich danke euch dafür von Herzen, denn ohne euer Zutun wäre ich heute nicht dort, wo ich (sehr gerne) bin (und am liebsten bleiben möchte).

Meine eigene kleine Familie hat in der Entstehungsphase der vorliegenden Arbeit oft auf den Papa und Ehemann verzichten müssen. Sei es, weil er mit Probanden im realen Gelände oder im virtuellen Raum war. Oder weil er im Büro und zuhause am Schreibtisch seine Untersuchungsergebnisse in einen lesbaren Rahmen gebracht hat.

Liebe Stefanie, liebe Elena, ohne eure wohlwollende Unterstützung und eure von mir stets willkommenen Ablenkungsstrategien in unserer verkürzten gemeinsamen Freizeit hätte ich diese nun vorliegende Arbeit nicht schreiben können! Der stolze Papa und Ehemann dankt euch von ganzem Herzen!

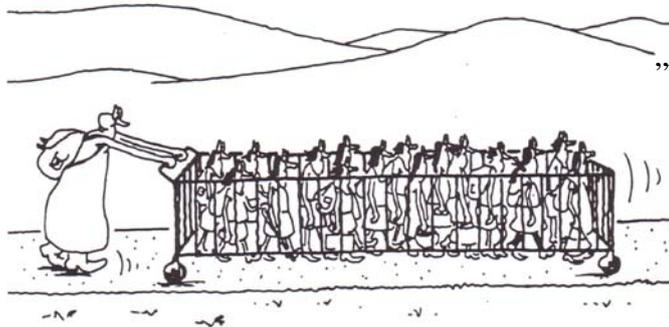
Hinweise:

Aufgrund der großen Material- und Datenmengen der vorliegenden exkursionsdidaktischen Arbeit befindet sich der Anhang in einem separaten Geheft.

Zur lückenlosen Dokumentation des Exkursionsdesigns und seiner Erprobung im realen und virtuellen Raum wird eine CD-ROM mit verschiedenen Exkursionsmaterialien und bildhaften Eindrücken beigelegt.

1. EINLEITUNG:

ANLASS UND ZIEL DER VORLIEGENDEN ARBEIT



„Das Thema Exkursion ist und bleibt
eine hochaktuelle Herausforderung
für Studium und Schule.“

(HENNINGS 2006)

Abbildung 3: STAATSNSTITUT FÜR SCHULPÄDAGOGIK
UND BILDUNGSFORSCHUNG 1995, S. 8.

Anlass dieser Arbeit ist – auf den ersten Blick – die Bewertung einer zentralen Methode der Geographie und ihre kontinuierliche und zeitlose Diskussion innerhalb der Geographiedidaktik: *Die Exkursion*.

Der Blick hinter die geographiedidaktischen Kulissen zeigt, dass die Thematik gerade in jüngerer Zeit wieder verstärkt aufgegriffen und kontrovers diskutiert wird – und das nicht nur in den einschlägigen Fachkreisen, sondern auch im bildungspolitischen Kontext.

Hatte BIRKENHAUER bereits 1993 das regelmäßig stattfindende Symposium des Hochschulverbandes für Geographie und ihre Didaktik e.V. (HGD) unter das Motto „Außerschulische Lernorte“ gestellt, stand die „Exkursionsdidaktik“ erst 2005 wieder im Fokus der Betrachtungen und des regen Gedankenaustausches unter den Geographiedidaktikern anlässlich des HGD-Symposiums in Bielefeld.

Doch auch im Zuge curricularer Neuausrichtungen seitens der Kultusministerien (z.B. im Rahmen der laufenden G8-Reform bayerischer Gymnasien) oder bildungspolitischer Diskussionen von Lehrer- und Elternverbänden (z.B. zur schülergemäßen Umsetzung und Gestaltung von Lehrplaninhalten) steht die geographische Exkursion immer wieder im Rampenlicht so mancher meist emotional geführten Streitgespräche.

So wurden im Zeitraum der letzten zehn Jahre zahlreiche Forschungsarbeiten zur *Philosophie von Exkursionen* (z.B. DICKEL 2005), zu *Fieldwork* (z.B. BLAICH/LENZ 2002), zu *realen versus virtuellen Begegnungen* (z.B. BUDKE/KANWISCHER 2005) und zu klassisch *themenzentrierten Exkursionen* (z.B. HEMMER 2004) veröffentlicht. Die Bandbreite der aufgeführten Beispiele zeigt, dass die

Exkursionsdidaktik derzeit eine wichtige Thematik darstellt und sich daher inhaltlich wie methodisch als *zeitgemäßes und lohnendes Forschungsziel* anbietet. Mit den Worten HENNINGS (2006) ausgedrückt:

„Das Thema Exkursion ist und bleibt eine hochaktuelle Herausforderung für Studium und Schule.“

Hauptziel der vorliegenden Arbeit ist es, im Bereich der geographischen Exkursionsdidaktik die *bisher betriebene Grundlagenforschung* zu exemplarischen aber transferierbaren Konzeptionen von „*Muster-Exkursionen*“ (z.B. KESTLER 2005, Kapitel 2.4.1) unter Berücksichtigung geographiedidaktischer Forschungsansätze (z.B. SCHOCKEMÖHLE 2009, Kapitel 2.4.2; siehe auch Kapitel 2.1, 2.2 und 2.3), mithilfe Teilnehmer orientierter Exkursionsinhalte (Kapitel 5.2) und medial ausgerichteter Exkursionsmaterialien (Kapitel 5.3), deutlich erhöhten Probandenzahlen als bisher üblich (Kapitel 7), unter Einbeziehung kontrastiver Treatment- und Kontrollgruppen (Kapitel 5.7 und 7.2) sowie neuer Evaluationskonzepte (Kapitel 6.1, 6.2 und 6.3.6.5) *weiter auszubauen* und *ergebnisorientiert* (Kapitel 8) *im Sinne exkursionsdidaktischer Optimierungsprozesse* (Kapitel 9 und 10) *voranzubringen*.

Dazu sollen *quantitative Methoden* (Fragebogendesign / Pretestverfahren / statistische Evaluationsschemata; siehe Kapitel 6.2, 6.3 und 7.3) und *qualitative Datenerhebungsverfahren* (Planung, Konzeption, Durchführung und Auswertung von Leitfadeninterviews; Kapitel 6.3.6 und 7.3.2) zum Einsatz kommen.

Um eine repräsentative Probandenzahl und eine aussagekräftige Datenmenge zu erhalten, wird die zunächst *zu konzipierende eintägige glazialmorphologische Exkursion* (Kapitel 3, 4 und 5) mehrfach mit *unterschiedlichen Teilnehmergruppen* (Interessierte Laien, Schülerinnen und Schüler, Studierende der Geographie) zu *unterschiedlichen Zeiten* und *unter verschiedenen Bedingungen (Treatments)* (Kapitel 6 und 7) durchgeführt und im Anschluss mittels differenzierter *wissenschaftlicher Auswertungsverfahren evaluiert* und *ergebnisbezogen interpretiert* (Kapitel 8, 9 und 10).

Im Rahmen der *empirischen Untersuchung* soll

- zunächst ein *generalisierbarer exkursionsdidaktischer Hypothesenkatalog* statistisch überprüft werden (Kapitel 6.2, 8.1 – 8.6),
- in Folge dessen *Kriterien zur optimierten Gestaltung realer und virtueller geodidaktischer Exkursionen* abgeleitet werden (Kapitel 9.1 und 9.2),
- daraus schließlich *praktische Handlungsanleitungen* zur erfolgreichen Gestaltung realer und virtueller geodidaktischer Exkursionen im schulischen, universitären und touristischen Kontext (interessierte Laien) formuliert werden (Kapitel 9.3).

Die Studie beschränkt sich aus Gründen der fachinhaltlichen Trennschärfe auf ein *klar abgegrenztes Exkursionsgebiet* mit einem *regionaltypischen geographischen Leitthema*. Die Darstellung der *glazialmorphologischen Situation im Untersuchungsgebiet* unter *Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes* bildet den fachwissenschaftlichen Schwerpunkt der Arbeit (Kapitel 3).

Das fachinhaltliche Thema der Exkursion ist der *glazialmorphologische Formenschatz im Untersuchungsgebiet Hoher Kranzberg, Mittenwald, Wallgau*. Dieser Raum ist aufgrund

- **seines glazialmorphologischen Formenreichtums**
- **seiner aussagekräftigen Reliefstruktur**
- **seiner verkehrstechnisch guten Erreichbarkeit**
- **seiner touristischen Erschließung**
- **seiner kulturlandschaftlichen Überprägung**
- **seines ästhetischen Reizes,**

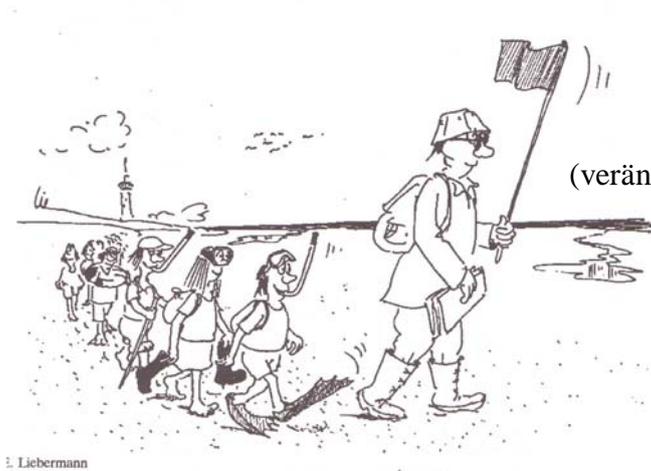
für die geplante Untersuchung besonders gut geeignet.



Abbildung 4: Blick vom Kranzberggipfel nach NO..

Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 10:05 Uhr.

2. EXKURSIONSDIDAKTIK: THEORETISCHE GRUNDLAGEN, LEITFRAGEN UND FORSCHUNGSSTAND



„Jeder Exkursionsteilnehmer
erlebt dieselbe Exkursion anders.“
(verändert nach RHODE-JÜCHTERN 2006)

Abbildung 5: STAATSIINSTITUT FÜR SCHULPÄDAGOGIK
UND BILDUNGSFORSCHUNG, 1995, S. 311.

2.1 Legitimation und Leitbilder

Legitimation:

Die Frage nach der *Legitimation*, sich mit dem unter Geographen vertrauten Thema Exkursionsdidaktik „schon wieder“ wissenschaftlich zu befassen, stellt sich nur auf den ersten flüchtigen Blick im Angesicht nicht enden wollender Regale, angefüllt mit unzähligen Exkursionsberichten in den hinteren Winkeln einer gut sortierten Bibliothek eines beliebigen Geographischen Instituts. Oder mit den Worten RHODE-JÜCHTERNS anlässlich des HGD-Symposiums 2005 in Bielefeld zum Thema „Exkursionsdidaktik“ ausgedrückt:

„Es gibt so viele Exkursionen wie Personen.“

(Und davon abgeleitet eine entsprechend hohe Zahl an unterschiedlichen
Exkursionsberichten.)

Gerade darin lag jahrzehntelang eine von Kritikern anderer Fachdisziplinen, z.B. der Physischen Geographie oder Humangeographie, bemängelte Schwäche der Exkursionsdidaktik: Das oft automatisierte Produzieren und Archivieren von Exkursionspapier, gefüllt mit zweifellos wertvollem fachinhaltlichen und

themenzentrierten Wissen, aber ohne die nötige Tiefenexploration und -reflexion im Sinne ganzheitlicher geographiedidaktischer Forschung, um, wie es das Ziel der vorliegenden Arbeit ist, *praktische Handlungsanleitungen zur optimierten Gestaltung von Exkursionen zu akquirieren* (siehe Kapitel 1.1).

Gab es zwar bereits vor Jahrzehnten Ansätze, Beiträge zur Exkursionsdidaktik durch empirische Studien zu untermauern (z.B. FÜLDNER/GEIPEL 1969; KOHL/SCHULTZE 1971), ist erst in jüngerer Zeit eine intensive Beschäftigung mit umfassenderen, auf Erfahrungen größerer Probandengruppen basierenden Forschungsarbeiten zur Exkursionsdidaktik festzustellen (Kapitel 1.1 und 2.4).

Diese Situation dokumentiert aber nicht nur die *Notwendigkeit zur aktuellen Diskussion unter Fachdidaktikern* (siehe HENNINGS 2006, Kapitel 1.1), sondern *legitimiert darüber hinaus den Anspruch, weiterführende und an bereits bestehende Ergebnisse anknüpfende Untersuchungen durchzuführen*.

Die vorliegende Arbeit knüpft bewusst an fundierte existierende Leitbilder im Kontext langjähriger exkursionsdidaktischer Forschungen an, um zeitgemäße und bewusstseinserweiternde Fragestellungen zur optimierten Konzeption und Durchführung moderner Exkursionen ableiten zu können (Kapitel 2.5). Einige wesentliche Leitbilder sollen zur exemplarischen Veranschaulichung kurz vorgestellt werden.

Leitbilder:

Leitbild 1: Umwelteinflüsse

Die Initialzündung exkursionsbezogener empirischer Untersuchungen geht auf FÜLDNER und GEIPEL 1969 zurück. Sie ließen die einzelnen Exkursionsobjekte einer zweiwöchigen Fahrt in die Ostalpen nach Abschluss der Maßnahme von den 30 Teilnehmern durch eine entsprechende Bewertungszahl evaluieren. Die Untersuchung ergab, dass Studentinnen die Objekte durchschnittlich besser bewerteten als ihre männlichen Kollegen, dass es aber in der Rangvergabe der einzelnen Objekte deutliche Übereinstimmungen unter den männlichen und weiblichen Teilnehmern gab. Beeinflusst wurde die Bewertung – geschlechtsunabhängig – vor allem von äußeren Einflüssen wie Witterungsbedingungen und die Unterbringung während der Exkursion.

Diese Untersuchung zeigt, dass neben intensiven fachinhaltlichen und geodidaktischen Vorwegüberlegungen, die zu einer erfolgreichen methodischen Ausführung der realen Exkursion führen, auch die **äußeren Einflüsse, wie zum Beispiel klimatische und naturräumliche Gegebenheiten eine entscheidende Rolle für die Bewertung von Exkursionsobjekten führen** (siehe Kapitel 5.6).

Leitbild 2: Geschlechtsspezifische Wahrnehmung

Auf den Forschungsergebnissen von FÜLDNER und GEIPEL aufbauend, ließen KOHL und SCHULZE 1971 nach einer erfolgten zweiwöchigen Nord- und Ostseeexkursion die einzelnen Exkursionsobjekte durch die 24 Teilnehmer bewerten. Diesmal aber nicht durch eine einfache Bewertungszahl, sondern nach drei Gütekriterien:

- *die fachwissenschaftliche Relevanz*
- *die fachdidaktische Relevanz*
- *die emotional-stimmungsmäßige Relevanz der Exkursionsobjekte.*

Zudem wurde die Befragung unmittelbar nach der Exkursion durchgeführt und nach zwei Monaten wiederholt. Bei der ersten Befragung ergab sich wie bei FÜLDNER und GEIPEL eine insgesamt positivere Bewertung der Exkursionsobjekte durch die Studentinnen. Bei der zweiten Befragung sank allerdings die Bewertung der *emotional-stimmungsmäßigen Relevanz* unter den weiblichen Teilnehmern. Dafür bewerteten die Studenten die *fachwissenschaftliche Relevanz* beim zweiten Mal besser, so dass sich beide Gruppen beim zweiten Durchgang der Befragung aneinander angleichen.

In Anlehnung an diese Evaluationsergebnisse erscheint es notwendig, **die Bewertung von Exkursionsobjekten auch unter geschlechtsspezifischen Aspekten zu beleuchten** (Kapitel 4.3.1).

Leitbild 3: Holistischer Ansatz

In seinen Untersuchungen im Rahmen einer angewandten Didaktik der Geographie definiert VOLKMANN (1986) die Aufgaben und Ziele einer Exkursionsdidaktik folgendermaßen:

„Exkursionen sind bei Geographiestudenten und –dozenten das „Salz in der Suppe“ des universitären Lehr- und Forschungsbetriebes. Erdräume brauchen nicht erst mittels Medien ersatzweise in den Seminarraum geholt werden, wie es die meiste Zeit des Semesters geschieht. Geographische Erscheinungen werden in Form der

„originalen Begegnung vor Ort“ aufgesucht, untersucht und in ihrem Entstehungs- und Wirkungsgeflecht erklärt – die ideale Begegnung mit dem eigentlichen Lernobjekt und der optimale Lernvollzug bei der geographischen Wissensaneignung.“

Nach den Worten VOLKMANNs ist eine Exkursion als geodidaktisches Projekt dann erfolgreich, wenn den Teilnehmern geographische Phänomene „vor Ort“ nicht nur singulär dargeboten werden, sondern, eingebettet in ihre Entstehungsgeschichte und in ihr **gesamtes Wirkungsgeflecht**, begreifbar gemacht werden. Somit **spielen also holistische Aspekte für die Planung und Durchführung der Exkursion eine zentrale Rolle** (siehe Kapitel 5.4).

Leitbild 4: Horizontaler und vertikaler Transfer

BIRKENHAUER formuliert in seinem 2003 erschienenen Aufsatz *„Exkursionsgeodidaktik – Einige Überlegungen und Grundsätze“* einen Aspekt dieser Sichtweise wie folgt:

„Eine erste Aufgabe der Geodidaktik ist es, Überlegungen anzustellen und Vorschläge zu machen im Hinblick darauf, interessierte Laien zu einem Verstehen geowissenschaftlicher Erscheinungen sowohl im Gelände (Landschaft) als auch darüber hinaus von geowissenschaftlichen Zusammenhängen zu führen.“

Daraus lässt sich für die entsprechenden didaktisch-methodischen Vorwegüberlegungen zur Planung einer Exkursion die **Notwendigkeit des horizontalen (räumlichen) und vertikalen (inhaltlichen) Transfers ableiten** (Kapitel 2.2.4 und 4.2.4). Das heißt, zum erfolgreichen Abschluss einer Exkursion müssen die Erkenntnisse und Einsichten, die an den einzelnen Stationen bzw. Haltepunkten gewonnen wurden, **zu einem größeren Zusammenhang gefügt werden, welcher auf andere Sachverhalte angewendet werden kann.**

Zusammenfassend bleibt festzuhalten:

Im Sinne einer modernen Exkursionsdidaktik muss es gemeinsame Prinzipien für die Planung und Durchführung einer fachwissenschaftlich wie didaktisch-methodisch erfolgreichen Exkursion geben. Die Analyse gängiger geodidaktischer Leitbilder hat gezeigt, dass zielgerichtete Vorwegüberlegungen unerlässlich sind, damit eine methodisch-inhaltlich bewusste Ausführung der realen Exkursion und die wirklich Ergebnis bringende Evaluation dieses geodidaktischen Projektes gewährleistet ist.

Gerade weil es – wie eingangs zitiert – „so viele Exkursionen wie Personen gibt“, muss weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeit in der eben skizzierten Richtung betrieben werden. Im Bewusstsein des folgenden Zitats möchte die vorliegende Arbeit einen *verbindlichen* wie auch *verbindenden Beitrag* zur gegenwärtig praktizierten Exkursionsdidaktik leisten:

„Eines verbindet alle Geographen: Die Erfahrung ihrer Exkursionen, passiv und aktiv, also als Teilnehmer und als Erkunder/Forscher/Leiter. Jeder hat da seine Geschichten zu erzählen, jeder hat eine eigene Praxis und womöglich auch eine Sehnsucht nach der einen besonders gelungenen Erfahrung.“

(RHODE-JÜCHTERN 2006)

2.2 Theoretische Grundlagen

Zunächst müssen einige theoretische Grundlagen diskutiert werden, die in der heutigen Exkursionsdidaktik fest verankert sind und die bisherigen Aussagen zur *Legitimation* dieser wissenschaftlichen Disziplin und den korrelierenden *Leitbildern* ergänzen und abrunden, bevor die *eigentliche praxisorientierte Planung, Durchführung und Evaluation der dieser Arbeit zugrunde liegenden „Muster-Exkursion“* in das *glazialmorphologisch geprägte Untersuchungsgebiet im Raum Mittenwald / Hoher Kranzberg / Wallgau* stattfinden kann.

So werden im Einzelnen der *kompetenzorientierte Ansatz* als wichtiges Grundprinzip der modernen Fachdidaktik (Kapitel 2.2.1) vorgestellt, *lernpsychologische Überlegungen* zum „Lernen vor Ort“ (Kapitel 2.2.2) dargelegt, eine kritische fachbezogene Auseinandersetzung mit der *„originalen Begegnung“* (Kapitel 2.2.3) geführt und der so genannte *Begegnungswert von Geopunkten* (Kapitel 2.2.4) analysiert.

2.2.1 Der kompetenzorientierte Ansatz

„Kompetenzen verfügen über kognitive, instrumentelle und affektive Merkmale wie Wissen, Fähigkeiten und Haltungen. Zusammen führen sie zu einer Disposition, d.h. einer Bereitschaft, einem Wissen und einer Fähigkeit, konkrete Probleme zu lösen.“

(HAUBRICH 2006)

In der unter Fachdidaktikern im Zeitraum der letzten fünf Jahre intensiv geführten Diskussion um die Taxonomie geographischer Lernziele wird der *klassische Lernzielbegriff* durch den *Kompetenzbegriff* ergänzt und erweitert (HAUBRICH 2006).

Bisher wurden in Anlehnung an verschiedene Ordnungsschemata und Taxonomie-Matrizes (z.B. BLOOM 1972, KRATHWOHL 1975, ANDERSON 2003) in der Geographie und speziell im Geographieunterricht folgende *Lernziele* voneinander abgegrenzt:

- *Kognitive Lernziele*

Diese basieren auf der Wissensdimension (Faktenwissen, Konzeptwissen, Prozesswissen), der Wissensverarbeitungsdimension („Erinnern“, „Wiedergeben“, „Erklären“, „Anwenden“, „Analysieren“, „Bewerten“ und „Handeln“) sowie auf intellektuellen Fähigkeiten, z.B. die Fähigkeit zur Begriffsbildung und das kreative Denken.

- *Instrumentelle Lernziele*

Sie sind auf den Umgang mit geographischen Instrumenten gerichtet, wie Diagrammen, Luftbildern, Karten, aber auch Zähl- und Befragungsmethoden.

- *Affektive und soziale Lernziele*

Diese zielen auf den Grad zunehmender Verinnerlichung von Ordnungen und Werthaltungen nach den Kategorien „Aufnehmen“, „Antworten“, „Werten“ und „Aufbau einer Werthierarchie“ und beschreiben die soziale und emotionale Kompetenz..

- *Affirmative Lernziele*

Sie bilden sozusagen das Fundament für jegliche Lehr- und Lerntätigkeit im geographischen Kontext. Es handelt sich um Lernziele, die Grundwissen (z.B. geographische Grundbegriffe) und grundlegende Fähigkeiten (z.B. topographische Karten lesen können) definieren. Die Formulierung nationaler Bildungsstandards als

notwendiger Meilenstein für die Zukunftssicherung des Schulfaches Geographie (siehe Kapitel 2.3.1), greift wesentliche Kompetenzansprüche affirmativer Lernziele auf.

KLIEME (2003) liefert zur Erweiterung des Lernzielbegriffs und zur Festlegung geographischer Kompetenzbereiche sowohl mit seinem Stufenmodell als auch mit seiner Dimensions- und Facetten-Matrix einen wertvollen Beitrag:

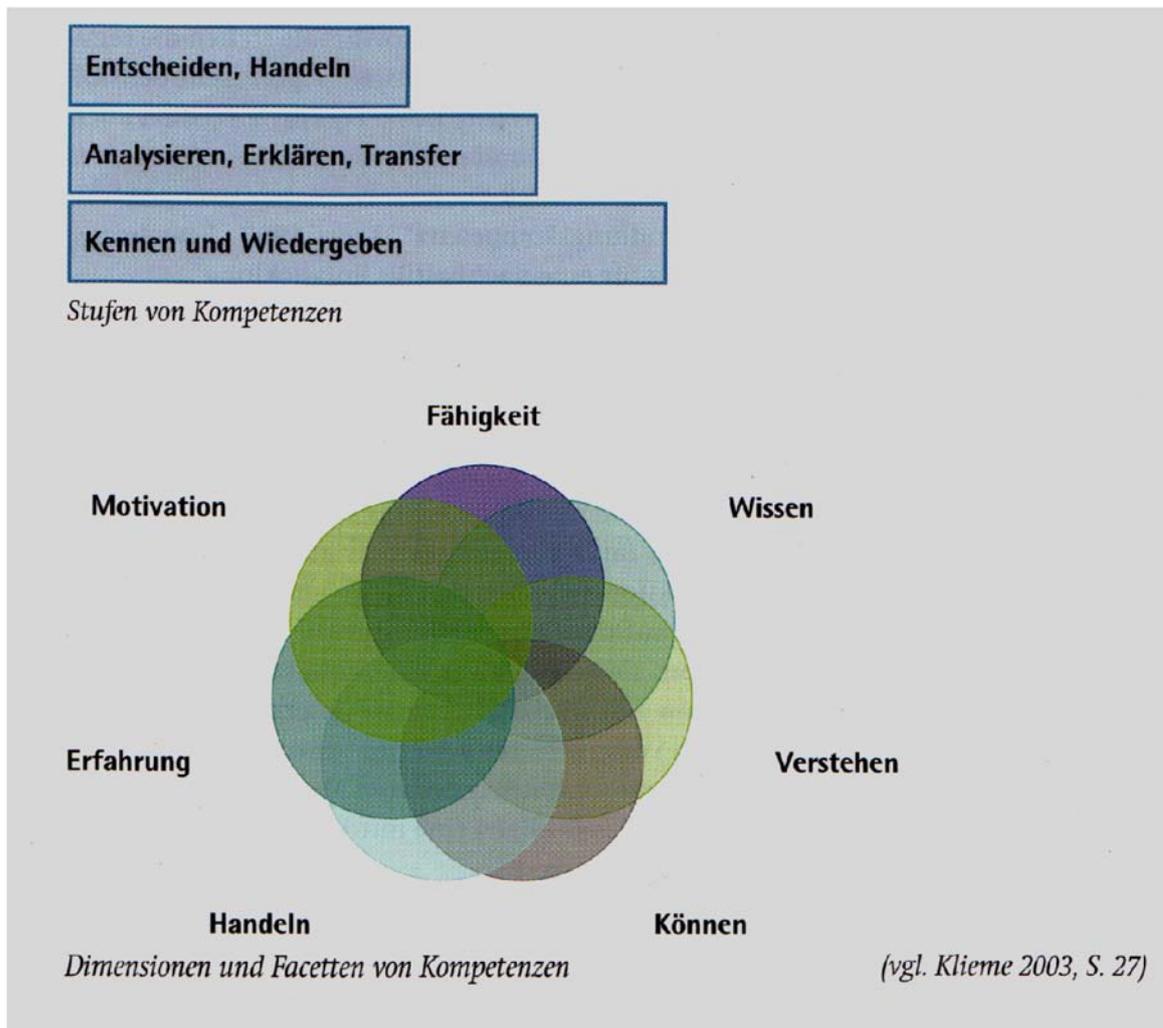


Abbildung 6: Stufen von Kompetenzen / Dimensionen und Facetten von Kompetenzen
(Klieme 2003, S. 27)

Nach KLIEME beinhalten Kompetenzen unterscheidbare Facetten und Dimensionen. Er spricht von *Kompetenz*, wenn u.a.

- Wissen angewandt und beschafft wird,
- fachliche Zusammenhänge verstanden werden,
- unterschiedliche Fähigkeiten genutzt werden,
- sachgemäße Handlungsentscheidungen getroffen werden können,

- Erfahrungen gesammelt werden.

Darauf aufbauend werden dem *Fach Geographie* folgende sechs *Kompetenzbereiche* zugeschrieben (vgl. HEMMER / SCHALLHORN 2006):

- *Fachwissen*

Das heißt geographische und geowissenschaftliche Begriffe, Phänomene und Zusammenhänge kennen und Grundkonzepten zuordnen.

- *Erkenntnisgewinnung / Methoden*

Dies bedeutet Informationen gewinnen und auswerten, auf Informationsquellen zurückgreifen und geographische bzw. geowissenschaftliche Erkenntnisse beschreiben und reflektieren.

- *Kommunikation*

Dieser Kompetenzbereich umfasst die sach- und fachbezogene Kommunikation und verständliche Präsentation geographischer und geowissenschaftlicher Informationen.

- *Beurteilung / Bewertung*

Hier geht es darum, geographische und geowissenschaftliche Sachverhalte in wechselnden Kontexten zu beurteilen und zu bewerten.

- *Räumliche Orientierung*

Dieser Bereich beinhaltet die Fähigkeit, sich in verschiedenen Räumen zu orientieren und diese auch differenziert wahrzunehmen.

- *Handlung*

In dieser Kategorie spiegelt sich die Fähigkeit und Bereitschaft, Problemstellungen sachgerecht und aktiv handelnd zu lösen.

In Summe bilden diese Kompetenzbereiche nicht nur die Grundpfeiler für die Konstruktion und Etablierung von Bildungsstandards (siehe Kapitel 2.3.1), sondern liefern einen wertvollen Ansatz, wenn es um die Konzeption und Ausarbeitung von geodidaktischen Exkursionen und speziell der dieser Arbeit zugrunde liegenden Exkursion geht. In den didaktisch-methodischen Vorwegüberlegungen (Kapitel 4) muss daher der *kompetenzorientierte Ansatz* einen festen Platz haben (4.4.1).

2.2.2 „Lernen vor Ort“ aus lernpsychologischer Sicht

„Als Lernen vor Ort werden alle Lernsituationen im Gelände bezeichnet.“

(FRANK 2001)

Um den in der Geographiedidaktik fest verankerten Begriff „Lernen vor Ort“ (vgl. FRANK 2001) unter lernpsychologischen Aspekten betrachten zu können, muss zunächst eine Definition von „Lernen“ vorangestellt werden.

Unter „Lernen“ versteht man einen Prozess, *„der zu relativ stabilen Veränderungen im Verhalten oder Verhaltenspotenzial führt und auf Erfahrung aufbaut. Lernen ist nicht direkt zu beobachten. Es muss aus den Veränderungen des beobachtbaren Verhaltens erschlossen werden“* (ZIMBARDO 1995, S. 263).

Entscheidend ist, dass der psychologische Begriff des Lernens nicht nur das *bewusst organisierte Lernen*, z.B. durch strukturierten Unterricht einschließt, sondern auch den Bereich des *Lernens im Alltag*, welches oftmals unbewusst stattfindet. Grundsätzlich unterscheidet der psychologische Lernprozess zwei zentrale Bereiche (MIETZEL 1998, S.19):

- Die relativ *dauerhafte Veränderung der eigenen Befähigung* durch selbst gesteuerte Aufnahme und Verarbeitung von neuen Erfahrungen, z.B. im Gelände während einer Exkursion (→ konstruktivistische Orientierung).
- Die relativ *dauerhafte Verhaltensänderung*, die durch Üben und Beobachten entstanden ist, also z.B. durch Anwendung bestimmter geowissenschaftlicher Methoden in einem Aufschluss (→ behavioristische Orientierung).

Allen Lernprozessen gemeinsam ist die *unmittelbare Erfahrungsbildung*. Denn durch sie kann der Lernende verschiedene Verhaltensmöglichkeiten erwerben. Auf eine Exkursion übertragen bedeutet dies zum Beispiel, dass die Teilnehmer geowissenschaftliche Zusammenhänge, basierend auf entsprechenden „Aha“-Erlebnissen „vor Ort“, besser begreifen und tiefer verstehen (siehe Kapitel 2.2.4) als im geschlossenen Raum (z.B. Seminarraum, Klassenzimmer) und, darauf erfahrungsbildend aufbauend, zukünftig beispielsweise glazialmorphologisch geprägte

Landschaften mit anderen Augen als bisher – nämlich mit einem fundierteren Raumverständnis – wahrnehmen.

Der Prozess dieser Erfahrungsbildung wird durch verschiedene Lerntheorien untermauert. Als Beispiel wird im Kapitel 4.3.3 die *dualistische Lerntheorie* von EDELMANN (1996, S. 401ff) vorgestellt, die sowohl Verhaltenstheorien als auch kognitive Theorien gegenüberstellt und daher für die didaktisch-methodischen Vorwegüberlegungen zum Exkursionsgebiet besonders geeignet ist.

Festzuhalten wäre an dieser Stelle:

Durch das „*Lernen vor Ort*“, d.h. durch die *intensive und unmittelbare Auseinandersetzung mit didaktisch aufbereiteten geowissenschaftlichen Fachinhalten im Gelände*, findet neben dem planmäßigen, zielgerichteten Lernen also auch die *unmittelbare Erfahrungsbildung* statt. Dabei spielt die Begegnung der Lernenden mit den *realen Lerngegenständen* im Gelände (↔ Originale Begegnung) eine zentrale Rolle. Dies soll im folgenden Kapitel 2.2.3 näher ausgeführt werden.

2.2.3 Die „originale Begegnung“ auf dem Prüfstand

„Originale Begegnung ist ein Prinzip, bei dem Lernender (Schüler, Student) und Gegenstand in einem möglichst ursprünglichen, fesselnden, gehaltvollen Kontakt gelangen, und zwar so, dass aus einer solchen Begegnung heraus Betroffenheit, Problembewusstsein, Frage- und Infragestellung ermöglicht werden.“

(BÖHN 1990)

Im Sinne der in Kapitel 2.2.2 dargestellten Erfahrungsbildung durch zieloptimierte Lernprozesse darf das Prinzip der „*originalen Begegnung*“ nicht einfach als *l'art pour l'art* betrieben werden.

Unmittelbare Lernerfahrungen im Gelände bringen dem Erdkundeschüler, wie auch dem Geographiestudenten oder dem fachlich interessierten Laien nicht nur persönliche Erfahrungen, sondern erhöhen auch dessen Interesse an den naturräumlichen Gegebenheiten seiner Umwelt. Ziel muss sein, durch die direkte Konfrontation mit einem „Original“ handlungsorientierte Beobachtungs- und Interpretationsfähigkeiten am „Realobjekt“ zu entwickeln, um diese im Sinne einer nachhaltigen Lernwirkung langfristig speichern und auch in anderen zukünftigen Realkontexten anwenden zu können..

Beispiele:

- Entnahme einer Bodenprobe im Watt / Auswertung des Materials hinsichtlich Farbe, Festigkeit, Zusammensetzung (pflanzliche und tierische Anteile)
- Durchqueren einer Schlucht oder Klamm / Beschreibung des ortsgebundenen Formenschatzes und Herleitung von tiefenerosiven Prozessabläufen
- Begehung eines glazial überprägten Gebietes / Beobachtung der Reliefsituation und Findung von Erklärungsansätzen zur Entstehungsgeschichte.

Neben den Möglichkeiten, die „originale Begegnung“ mit Landschaft, bebauter und un bebauter Umwelt, Menschen, Tieren und Pflanzen in Form einer unmittelbaren Lernerfahrung zu einem nachhaltigen Erlebnis werden zu lassen, sind diesem Prinzip in der praktischen Umsetzung oft Grenzen gesetzt.

Häufig werden Exkursionen ins Gelände, Felduntersuchungen und geographische Wanderungen gerade nicht in dem Maß und in der Form genutzt, wie es theoretisch möglich und praktisch sinnvoll wäre (HAUBRICH 1997). Oftmals dominieren scheinbar Sachzwänge, die vor einem gewissenhaft geplanten und durchgeführten Vorhaben dieser Art zurückschrecken lassen, zum Beispiel:

- der zeitliche Aufwand zur eigenen Erkundung des Exkursionsgebietes in der Vorbereitungsphase
- die mangelnde Ausstattung mit Kartenmaterial und Geräten für Untersuchungen im Gelände
- organisatorische und finanzielle Hürden, die aufwändige Absprachen im Vorfeld der Maßnahme notwendig machen.

Doch auch wenn die Realisierung „originaler Begegnungen“ mit einem erhöhten persönlichen Aufwand des verantwortlichen Organisators und Leiters verbunden ist, kann im Rahmen einer modernen Exkursionsdidaktik aus den genannten Gründen nicht auf dieses Prinzip verzichtet werden.

In diesem Zusammenhang spielt der so genannte *Begegnungswert von Geopunkten* eine wichtige Rolle, wenn es um die begründete Auswahl von Standorten im Gelände geht. Dieser Begriff soll im folgenden Kapitel 2.2.4 erläutert werden.

2.2.4 Der Begegnungswert von Geopunkten

Bevor auf den *Begegnungswert von Geopunkten* eingegangen wird, ist zunächst aus Gründen der Begriffsklarheit der in der jüngeren Didaktik gebräuchliche Terminus *Geopunkt* zu definieren.

„Geopunkt“ steht als Oberbegriff für jeden größeren Halt während einer Exkursion, also für jede näher betrachtete Stelle, um sich Vorhaben jedweder Art, die sich erdräumlichen Sachverhalten widmen, zuzuwenden.

(BIRKENHAUER / KESTLER 2005)

Damit ist der Begriff „Geopunkt“ der in der Exkursionsdidaktik bisher gebräuchlichen Bezeichnung „Standort“ vorzuziehen, weil damit deutlicher zum Ausdruck gebracht wird, welcher inhaltlicher Bezug gegeben ist.

Ein klassischer Geopunkt ist also ein Standort, der dem Betrachter den Blick auf einen *prägnanten Landschaftsausschnitt* in der Weise freigibt, dass ein *geowissenschaftliches Phänomen* erschlossen werden kann.

Beispiele:

- Ein glaziales Zungenbecken (siehe Kapitel 5.2.2.3)
- Ein postglaziales Kerbtal (Kapitel 5.2.3.1)
- Drumlinformationen (Kapitel 5.2.4.2)

Eine geodidaktische Exkursion muss folglich so geplant werden, dass die ausgewählten Geopunkte für alle Teilnehmergruppen *gewinnbringend* sind, also einen so genannten *Begegnungswert* aufweisen. Dies kann zum Beispiel sein:

- das tiefgreifende Verstehen geowissenschaftlicher Zusammenhänge, basierend auf der einsichtigen und überschaubaren Strukturiertheit eines Geopunktes
→ „**Intrinsische Güte**“
- die Einbettung der Geopunkt bezogenen Inhalte in umfassendere Zusammenhänge
→ „**Holistische Aspekte**“
- der ästhetische Reiz und die emotionale Attraktivität eines Geopunktes
→ „**Anmutungscharakter**“

Zusammenfassend formuliert sollte der vom Exkursionsleiter bewusst geplante Halt im Gelände so oft wie möglich zum „**Aha-Erlebnis**“ unter den Teilnehmern werden. Ein Geopunkt erlangt seine Daseinsberechtigung im Rahmen eines Exkursionsablaufes nicht nur kraft seines Anmutungscharakters oder seiner intrinsischen Güte, sondern vor allem

auch im holistischen Kontext. D.h. die Inhalte einzelner Geopunkte werden über den *horizontalen* und *vertikalen Transfer* in einen wissenschaftlich größeren Zusammenhang gebracht (BIRKENHAUER / KESTLER 2005, S. 145f). Der horizontale Transfer unterstreicht den exemplarischen Charakter eines Geopunktes, z.B. das kleine Zungenbecken des Kochelsees steht für den riesigen Bodensee. Der vertikale Transfer ermöglicht eine Vernetzung nach dem „*Pars pro toto*“-Prinzip, z.B. die exemplarischen Erkenntnisse zur glazialmorphologischen Formung einer bestimmten Landschaft erleichtern das Verständnis der Prozessabläufe im Alpenraum und Alpenvorland während des gesamten Pleistozäns.

2.3 Exkursionsdidaktik im schulischen Kontext

„Trotz der allgemein anerkannten zentralen Bedeutung der Exkursion im Erdkundeunterricht führt diese in der alltäglichen Unterrichtspraxis oft nur ein ungeliebtes Schattendasein. Wie Umfragen gezeigt haben, scheint vielen Kolleginnen und Kollegen der organisatorische Aufwand und die zusätzliche Arbeitsbelastung zu groß. (...) Da Erdkunde nicht das einzige Fach ist, in dessen Rahmen man die Schule für den Unterricht verlässt, wehren sich manchmal auch die Schüler mit dem Vorwurf des „Unterrichtstourismus“ gegen diese zusätzliche Belastung.“

(HUBER 1995)

In seinem Vorwort für die *Handreichungen zur Exkursionsdidaktik – Erdkunde am Gymnasium* (siehe ISB, 1995, S. 6) bringt HUBER ein Phänomen zur Sprache, das, übertragen auf alle Schularten, auch in der heutigen Unterrichtswirklichkeit noch verbreitet zu sein scheint:

Geographischen Exkursionen bleibt trotz ihrer unumstößlichen Bedeutung für den praxisnahen Erdkundeunterricht und ihrer verbindlichen Festschreibung in den Fachlehrplänen oftmals nur wenig Raum.

Das vorliegende Kapitel richtet den Blick zunächst auf die *Nationalen Bildungsstandards für das Schulfach Geographie* (2.3.1). Diese basieren auf den sechs Kompetenzbereichen des Fachs Geographie (siehe Kapitel 2.2.1) und bilden somit einen wesentlichen Bestandteil von Qualitätssicherung. Aus wissenschaftspropädeutischer Sicht sind Exkursionen geradezu prädestiniert, die verankerten Standards zu realisieren und die Daseinsberechtigung dieser Aktionsform im Unterrichtsalltag zu untermauern.

Die Analyse von Geographielehrplänen (Kapitel 2.3.2) und das Thema „Außerschulische Lernorte im Geographieunterricht“ (2.3.3) sollen die Betrachtungen einer angewandten Exkursionsdidaktik im Aktionsraum „Schule“ vervollständigen. Die allgemeinen Überlegungen zu „Exkursionen am bayerischen Gymnasium“ (Kapitel 2.3.4) dienen als Hintergrund für die Vorbereitung auf die eigentliche „Muster-Exkursion“, die auch mit zwei Probandengruppen von bayerischen Gymnasien durchgeführt werden soll (siehe Kapitel 7).

2.3.1 Bildungsstandards für das Fach Geographie

„Die Entwicklung von Bildungsstandards ist für jedes Fach im Hinblick auf seine Qualitätssicherung und seine inhaltliche Weiterentwicklung von großer Bedeutung.“

(KULKE et al. 2006)

Als Reaktion auf das mäßige Abschneiden bei internationalen Vergleichsstudien (z.B. PISA) hat die *Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland* – Kultusministerkonferenz (KMK) – die Entwicklung und Einführung von *nationalen Bildungsstandards* für einige Schulfächer initiiert. Zum Beispiel im Jahr 2003 Standards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Deutsch, Mathematik und die erste Fremdsprache, 2004 Standards für den Abschluss 4. Jahrgangsstufe im Fach Deutsch und Mathematik und Ende des gleichen Jahres in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für den Mittleren Schulabschluss (HEMMER / SCHALLHORN 2006, S. 46).

Diese Bildungsstandards legen als Instrument von *unterrichtsbezogener Qualitätssicherung* verbindlich diejenigen Kompetenzen fest, die Schülerinnen und Schüler am Ende eines bestimmten Ausbildungsabschnittes erworben haben sollen. Es handelt sich dabei nicht um Mindeststandards, sondern um *Regelstandards*.

Als sich Ende 2004 herausstellte, dass die Kultusministerkonferenz aufgrund des hohen (finanziellen) Aufwandes auf absehbare Zeit keine weiteren Bildungsstandards entwickeln lassen will, entschloss sich die *Deutsche Gesellschaft für Geographie* (DGfG), eigenständig *nationale Standards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Geographie* zu konzipieren. Unter Mitwirkung von Geographielehrern, Fachdidaktikern und Fachwissenschaftlern wurde das Dokument erarbeitet, von allen Teilverbänden der Geographie verabschiedet und am 30. März 2006 der Kultusministerkonferenz vorgelegt.

Die Resonanz auf die Standards war so groß, dass im Frühjahr 2007 eine englische Version und eine zweite unveränderte Auflage gedruckt wurden. Im September 2007 erschien die dritte erweiterte Auflage mit praktischen Aufgabenbeispielen zu den einzelnen Kompetenzbereichen und im Dezember 2007 eine vierte unveränderte Version dieser Erweiterung.

Im folgenden Abschnitt soll zur Veranschaulichung eine Auswahl an Bildungsstandards, die besonders *im exkursionsdidaktischen Kontext* Anwendung finden, für die bereits dargestellten Kompetenzbereiche des Faches Geographie (siehe Kapitel 2.2.1) näher erläutert werden.

■ **Standards für den Kompetenzbereich Fachwissen (F)**

Die Fachwissenschaft Geographie betrachtet die Erde als Mensch-Umwelt-System. Das geographische Erkenntnisinteresse orientiert sich an Gesetzmäßigkeiten und Regelmäßigkeiten, die sich aus den Wechselbeziehungen zwischen dem System Erde und den human- und naturgeographischen Subsystemen herleiten lassen. Daraus ergeben sich u.a. folgende Fähigkeiten (F) und Standards (S), die im Rahmen des Geographieunterrichts vermittelt werden sollen (siehe KULKE et al. 2006, S. 13ff):

- *Fähigkeit, die Erde als Planeten zu beschreiben (F1)*
 - Schülerinnen und Schüler können grundlegende planetarische Merkmale (z.B. Größe, Gestalt, Aufbau der Erde) beschreiben (S1).
 - Schülerinnen und Schüler können die Stellung und die Bewegung der Erde im Sonnensystem und deren Auswirkungen (z.B. Entstehung von Tag und Nacht, der Jahreszeiten) erläutern (S2).

- *Fähigkeit, Räume unterschiedlicher Art und Größe als naturgeographische Systeme zu erfassen (F2)*
 - Schülerinnen und Schüler können gegenwärtige naturgeographische Phänomene und Strukturen in Räumen (z.B. Vulkane, Karstformen) erklären (S4).
 - Schülerinnen und Schüler können vergangene und zu erwartende naturgeographische Strukturen in Räumen (z.B. Gletscherveränderungen) beschreiben (S5).

- *Fähigkeit, Räume unterschiedlicher Art und Größe als humangeographische Systeme zu erfassen (F3)*

- Schülerinnen und Schüler können Funktionen von humangeographischen Faktoren in Räumen (z.B. Erschließung von Siedlungsräumen durch Verkehrswege) beschreiben und erklären (S11).
- *Fähigkeit, Mensch-Umwelt-Beziehungen in Räumen unterschiedlicher Art und Größe zu analysieren (F4)*
 - Schülerinnen und Schüler können das funktionale und systemische Zusammenwirken der natürlichen und anthropogenen Faktoren bei der Nutzung und Gestaltung von Räumen (z.B. Tourismus, Verkehrsnetze) analysieren (S17).
 - Schülerinnen und Schüler können mögliche ökologisch, sozial oder ökonomisch sinnvolle Maßnahmen zur Entwicklung und zum Schutz von Räumen (z.B. Aufforstung, Geotopschutz) erläutern (S20).
- *Fähigkeit, individuelle Räume unterschiedlicher Art und Größe unter bestimmten Fragestellungen zu analysieren (F5)*
 - Schülerinnen und Schüler können geographische Fragestellungen (z.B. Gunst-/Ungunstraum) an einen konkreten Raum (z.B. Gemeinde/Heimatraum) richten (S22).

■ **Standards für den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung / Methoden (M)**

Methodenkompetenz ist im Schulalltag deshalb von zentraler Bedeutung, weil es auch den Grundstein für lebenslanges Lernen legt. Schülerinnen und Schüler können mittlerweile auf eine Vielzahl von Informationsquellen und Informationsformen zurückgreifen, um geographisch und geowissenschaftlich relevante Daten und Informationen zu erhalten.

Folgende Fähigkeiten/Kenntnisse und Standards (Auswahl) spielen dabei eine wichtige Rolle (siehe KULKE et al. 2006, S. 20ff):

- *Kenntnis von geographisch/geowissenschaftlich relevanten Informationsquellen, -formen und -strategien (M1)*
 - Schülerinnen und Schüler können geographisch relevante Informationsquellen (z.B. Fachbücher, Gelände, DVDs) nennen (S1).
 - Schülerinnen und Schüler können geographisch relevante Informationsformen/Medien (z.B. Karte, Foto, Luftbild, Diagramm) nennen (S2).

- *Fähigkeit, Informationen zur Behandlung von geographischen/geowissenschaftlichen Fragestellungen zu gewinnen (M2)*
 - Schülerinnen und Schüler können problem-, sach- und zielgemäß Informationen im Gelände (z.B. Beobachten, Kartieren, Messen, Probenahme) oder durch einfache Versuche und Experimente gewinnen (S5).

- *Fähigkeit, Informationen zur Behandlung geographischer/geowissenschaftlicher Fragestellungen auszuwerten (M3)*
 - Schülerinnen und Schüler können die gewonnenen Informationen mit anderen geographischen Informationen (horizontaler und vertikaler Transfer; vgl. Kapitel 3.2.3) zielorientiert verknüpfen (S7).

- *Fähigkeit, die methodischen Schritte zu geographischer/geowissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung in einfacher Form zu beschreiben und zu reflektieren (M4)*
 - Schülerinnen und Schüler können selbstständig einfache geographische Fragen stellen und dazu Hypothesen formulieren (S9).
 - Schülerinnen und Schüler können einfache Möglichkeiten der Überprüfung von Hypothesen beschreiben und anwenden (S10).

■ Standards für den Kompetenzbereich Kommunikation (K)

Kommunikation findet einerseits im geschlossenen Raum (Geographieunterricht), im Gelände (Exkursionen) als auch im gesellschaftlichen Kontext statt. Sie setzt vor allem nicht erst nach dem Erwerb von Fachwissen ein, sondern ist gleichzeitig dessen Voraussetzung und schließt zwei wesentliche Fähigkeiten und vier exkursionsrelevante Standards ein (siehe KULKE et al. 2006, S. 22-23):

- *Fähigkeit, geographisch/geowissenschaftlich relevante Mitteilungen zu verstehen und sachgerecht auszudrücken (K1)*
 - Schülerinnen und Schüler können geographisch relevante schriftliche und mündliche Aussagen in der Alltags- und Fachsprache verstehen (S1).
 - Schülerinnen und Schüler können geographisch relevante Sachverhalte und Darstellungen (z.B. in Text, Bild, Grafik) sachlogisch geordnet und unter Verwendung von Fachsprache ausdrücken (S2).

- *Fähigkeit, sich über geographisch/geowissenschaftliche Sachverhalte auszutauschen, auseinanderzusetzen und zu einer begründeten Meinung zu kommen (K2)*

→ Schülerinnen und Schüler können im Rahmen geographischer Fragestellungen die logische, fachliche und argumentative Qualität eigener und fremder Mitteilungen kennzeichnen und angemessen reagieren (S5).

→ Schülerinnen und Schüler können an ausgewählten Beispielen fachliche Aussagen und Bewertungen abwägen und in einer Diskussion zu einer eigenen begründeten Meinung kommen (S6).

■ Standards für den Kompetenzbereich Beurteilung / Bewertung (B)

Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen des Geographieunterrichts lernen, ihre erworbenen Kenntnisse einer kritischen Beurteilung zu unterziehen, Vor- und Nachteile geographischer Konfliktlösungsansätze zu diskutieren und nach den Prinzipien der Nachhaltigkeit persönliche fachlich begründete Werturteile zu entwickeln. Dazu sind im Rahmen der Bildungsstandards folgende Fähigkeiten zu vermitteln und Standards (Auswahl) festzusetzen (siehe KULKE et al. 2006, S. 25ff):

- *Fähigkeit, ausgewählte Situationen und Sachverhalte im Raum unter Anwendung geographischer und geowissenschaftlicher Kenntnisse zu beurteilen (B1)*

→ Schülerinnen und Schüler können fachbezogene und allgemeine Kriterien des Beurteilens (z.B. Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung) nennen (S1).

→ Schülerinnen und Schüler können geographische Kenntnisse anwenden, um ausgewählte Sachverhalte, Ereignisse, Probleme und Risiken (z.B. Hochwasser, Flächennutzungskonflikte) zu beurteilen (S2).

- *Fähigkeit, ausgewählte geographisch und geowissenschaftlich relevante Informationen aus Medien kriteriengestützt (Medienkompetenz) zu beurteilen (B2)*

→ Schülerinnen und Schüler können aus klassischen und modernen Informationsquellen (z.B. Schulbuch, Atlas, Zeitung, Internet) sowie aus eigener Gelände- arbeit gewonnene Informationen beurteilen (S3).

- *Fähigkeit, ausgewählte geographische und geowissenschaftliche Erkenntnisse und Sichtweisen hinsichtlich ihrer Bedeutung und Auswirkungen für die Gesellschaft angemessen zu beurteilen (B3)*
 - Schülerinnen und Schüler können zu den Auswirkungen ausgewählter geographischer Erkenntnisse in historischen und gesellschaftlichen Kontexten kritisch Stellung nehmen (S5).
 - Schülerinnen und Schüler können zu ausgewählten geographischen Aussagen hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen Bedeutung (z.B. Vorhersagen für Georisiken) kritisch Stellung nehmen (S6).

- *Fähigkeit, ausgewählte geographisch/geowissenschaftlich relevante Sachverhalte und Prozesse unter Einbeziehung fachbasierter und fachübergreifender Werte und Normen zu bewerten (B4)*
 - Schülerinnen und Schüler können geographisch relevante Normen (z.B. Nachhaltigkeit, Naturschutz) nennen (S7).
 - Schülerinnen und Schüler können geographisch relevante Sachverhalte und Prozesse (z.B. Tourismus, Ressourcennutzung) im Hinblick auf diese Normen und Werte beurteilen (S8).

■ Standards für den Kompetenzbereich Räumliche Orientierung (O)

Zielsetzung ist der Erwerb umfassender topographischer Kenntnisse und Fähigkeiten im Klassenzimmer wie auch im Gelände. Im Mittelpunkt steht als methodische Basisqualifikation die Kartenkompetenz, d.h. die Fähigkeit Karten „richtig“ zu lesen und als Orientierungshilfe zu benutzen.

Folgende Kenntnisse, Fähigkeiten und Standards (Auswahl) sind in diesem Zusammenhang zu nennen (siehe KULKE et al. 2006, S. 17-18):

- *Kenntnis grundlegender topographischer Wissensbestände (O1)*
 - Schülerinnen und Schüler verfügen auf den unterschiedlichen Maßstabsebenen über ein basales Orientierungswissen, z.B. Name und Lage von Kontinenten, Ozeanen, Gebirgszügen (S1).
 - Schülerinnen und Schüler kennen grundlegende räumliche Orientierungsraster und Ordnungssysteme, z.B. das Gradnetz der Erde, Klima- und Landschaftszonen (S2).

- *Fähigkeit zur Einordnung geographischer Objekte und Sachverhalte in räumliche Ordnungssysteme (O2)*
 - Schülerinnen und Schüler können die Lage eines Ortes und anderer geographischer Objekte und Sachverhalte in Beziehung zu weiteren geographischen Bezugseinheiten (z.B. Gebirge, Flüsse) beschreiben (S3).

- *Fähigkeit zu einem angemessenen Umgang mit Karten (Kartenkompetenz) (O3)*
 - Schülerinnen und Schüler können topographische, physische, thematische Karten lesen und unter einer Ziel führenden Fragestellung auswerten (S6).
 - Schülerinnen und Schüler können Manipulations-Möglichkeiten kartographischer Darstellungen (z.B. durch Akzentuierung, Farbwahl) beschreiben (S7).

- *Fähigkeit zur Orientierung in Realräumen (O4)*
 - Schülerinnen und Schüler können mit Hilfe einer Karte und anderer Orientierungshilfen (z.B. Landmarken) ihren Standort im Realraum bestimmen (S11).
 - Schülerinnen und Schüler können sich mit Hilfe von Karten und anderen Orientierungshilfen (z.B. Kompass) im Realraum bewegen (S13).

- *Fähigkeit zur Reflexion von Raumwahrnehmung und –konstruktion (O5)*
 - Schülerinnen und Schüler können anhand von kognitiven Karten (*mental maps*) erläutern, dass Räume stets selektiv und subjektiv wahrgenommen werden (S15).

■ Standards für den Kompetenzbereich Handlung (H)

Handlungsbereitschaft zur Lösung von Problemen und zur sach- und raumgerechten Auseinandersetzung mit geographischen Fragestellungen kann nur stattfinden, wenn den Schülerinnen und Schülern neben dem fachlichen Grundwissen auch handlungsrelevantes Wissen vermittelt wird. Dies basiert auf folgenden Bausteinen und Standards (Auswahl) (siehe KULKE 2006, S. 27ff):

- *Kenntnis handlungsrelevanter Informationen und Strategien (H1)*
 - Schülerinnen und Schüler kennen umwelt- und sozialverträgliche Lebens- und Wirtschaftsweisen, Produkte sowie Lösungsansätze (S1).

- *Motivation und Interesse für geographische/geowissenschaftliche Handlungsfelder (H2)*
 - Schülerinnen und Schüler interessieren sich für die Vielfalt von Natur und Kultur im Heimatraum und in anderen Lebenswelten (S4).

- *Bereitschaft zum konkreten Handeln in geographisch/geowissenschaftlich relevanten Situationen (H3)*
 - Schülerinnen und Schüler sind bereit, sich in ihrem Alltag für eine bessere Qualität der Umwelt, eine nachhaltige Entwicklung, für eine interkulturelle Verständigung und ein friedliches Zusammenleben in der Einen Welt einzusetzen (S9).

- *Fähigkeit zur Reflexion der Handlungen hinsichtlich ihrer natur- und sozialräumlichen Auswirkungen (H4)*
 - Schülerinnen und Schüler können einzelne potenzielle oder tatsächliche Handlungen in geographischen Zusammenhängen begründen (S10).
 - Schülerinnen und Schüler können natur- und sozialräumliche Auswirkungen einzelner ausgewählter Handlungen abschätzen und in Alternativen denken (S11).

Die ausführliche Darstellung der Standards für die einzelnen Kompetenzbereiche hat deutlich werden lassen, dass viele der genannten Fähigkeiten und Kenntnisse im Bereich der Exkursionsdidaktik eine praktische wie auch nachhaltige Anwendungspraxis erfahren. Daher sind sie bei der Planung und Durchführung einer Exkursion mit *Schülerinnen und Schülern*, aber auch anderen Teilnehmergruppen (*Studierende des Faches Geographie* und *Interessierte Laien*), wie im Fall der vorliegenden Forschungsarbeit, in die Vorwegüberlegungen zum Exkursionsgebiet mit einzubeziehen (Kapitel 4).

2.3.2 Der Geographielehrplan als Wegweiser

Die Umsetzung der Standards in Bezug auf fachrelevante Inhalte ist in den Geographie- bzw. Erdkundelehrplänen sämtlicher Schularten fest verankert. Um dies als theoretische wissenschaftspropädeutische Grundlage der vorliegenden Arbeit zu veranschaulichen,

wurden die folgenden *Beispiele 1-5* aus der Fülle verschiedener Rahmenpläne und Lehrpläne unterschiedlicher Schularten und Bundesländer ausgewählt.

Beispiel 1: Lehrplan für die sechsstufige Realschule in Bayern

„Der Erdkundeunterricht bezieht, wo immer es möglich ist, authentische Erfahrungen der Schüler sowie aktuelle Ereignisse mit ein. Bei Exkursionen lernen die Schüler „vor Ort“ in anschaulicher Weise, Räume und raumwirksame Prozesse zu erfassen und deren Bedeutung für das eigene Leben zu erkennen. Unterrichtsgänge und damit verbundene originale Begegnungen mit den Lerngegenständen sowie projektorientiertes Arbeiten fördern den Lernprozess und die Freude am Fach.“

(BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS 2008, S. 69)

Beispiel 2: Rahmenplan für die Sekundarstufe II, Gymnasiale Oberstufe in Bremen

„Der Geographieunterricht vermittelt den Lernenden ein vielseitiges fachspezifisches und allgemeines Instrumentarium zur Wahrnehmung und Erfassung sowohl physischer als auch vom Menschen beeinflusster – anthropogener – Raum-Faktoren (...). Der Umgang mit dem klassischen Spektrum an Arbeitsmitteln wie Lernbuch, Atlas, Karte (...) steht nach wie vor im Mittelpunkt des Geographieunterrichts (...). Daneben spielen unmittelbare Erkundungen, Exkursionen, Geländearbeit und Kartierungen eine wichtige Rolle.“

(SENATOR FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT 2001, S. 20)

Beispiel 3: Lehrplan Erdkunde, Bildungsgang Hauptschule in Hessen

„Anschauung, Lebensnähe und Praxisbezüge sind die entscheidenden Elemente zum Heranführen der Schülerinnen und Schüler an den Lerngegenstand. Sie schaffen Motivation, Aktivität und die Möglichkeit zum Mitgestalten. (...) Der Erdkundeunterricht ist in besonderer Weise geeignet, „Arbeiten vor Ort“ durchzuführen. Originale Begegnungen ermöglichen fachspezifische Arbeitsweisen und fördern das Interesse der Schülerinnen und Schüler am Fach und deren Freude am Lernen.“

(HESSISCHES KULTUSMINISTERIUM 2008, S. 3)

Beispiel 4: Lehrpläne für den Lernbereich Gesellschaftswissenschaften aller Schularten in Rheinland-Pfalz

„Neben Anschaulichkeit im Unterricht ist die originale Begegnung ein wesentliches Grundprinzip des Erdkundeunterrichts. Unterrichtsgang, Lehrwanderung, Klassenfahrt, Schullandheimaufenthalt, Schüler/innenaustausch u.a. sind dafür ebenso geeignet wie z.B. Befragung, Gespräch mit Fachleuten usw.“

(MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, BILDUNG, JUGEND UND KULTUR RHEINLAND-PFALZ 1998, S. 16)

Beispiel 5: Lehrplan Gymnasium Geographie, Klassenstufe 5 in Sachsen

„Bei der realen Begegnung sind die Schüler in der Lage, Beobachtungen der Natur bzw. Erkundungen im Heimatraum durchzuführen und sich im Gelände mit Karte und Kompass zu orientieren.“

(SÄCHSISCHES BILDUNGSINSTITUT 2004, S.8)

Die Auswertung der Beispiele zeigt, dass in den Fachlehrplänen – unabhängig von Schulart und Bundesland – zwar wichtige exkursionsdidaktische Schlagwörter wie zum Beispiel *Originale Begegnung, Lernen und Arbeiten vor Ort, Orientierung im Gelände*, verbindlich integriert sind, aber deren genaue ziel- und praxisgerechte Umsetzung nicht immer eindeutig formuliert wird. Hier setzt die vorliegende Arbeit mit einem konkreten Praxisbeispiel einer adressatengemäßen geodidaktischen Exkursion an.

Insgesamt erfüllt der Geographie- bzw. Erdkundelehrplan aber die wichtige Funktion eines Wegweisers bei der Umsetzung eines schüleraktivierenden und praxisorientierten modernen Geographieunterrichts.

2.3.3 Außerschulische Lernorte im Geographieunterricht

Wie bereits die Auswertung verschiedener Lehrplanauszüge (Kapitel 2.3.2) deutlich gemacht hat, findet Geographielernen in *unterschiedlichen Lernumwelten* statt. Ergänzend zum *schulischen Lernen* im Klassenzimmer sollten, wann immer es möglich ist, bewusst *außerschulische Lernorte* zur Vermittlung von Fachinhalten aufgesucht werden (KROSS 1991, S. 5).

„Außerschulische Lernorte sind solche Orte, an denen eine Realbegegnung mit geographischen Sachverhalten bzw. eine anschauliche Darbietung oder Untersuchung geographischer Phänomene stattfinden kann.“

(FRAEDRICH 2005, S.1)

Als Beispiele sind u.a. zu nennen:

Aufschlüsse, Betriebe, einzelne Gebäude, Geoparks, Geotope, Gewässer, Lehrpfade, Museen, Siedlungen oder Stadtteile.

Zur Veranschaulichung werden einige dieser außerschulischen Lernorte kurz vorgestellt:

■ Geotope

Als Geotop werden *erdgeschichtliche Bildungen der unbelebten Natur bezeichnet, die in besonders eindrucksvoller Weise Erkenntnisse über die Entwicklung der Erde oder des Lebens vermitteln* (KESTLER 2005; S. 24). Damit sind Geotope schutzwürdige Landschaftsteile oder Einzelobjekte. Waren es im Jahr 2000 erst 2600 (siehe LAGALLY et al. 2000), sind in Bayern mittlerweile 3000 Geotope im so genannten *Geotopkataster Bayern* digital erfasst, Tendenz steigend. Das Bayerische Landesamt für Umwelt gibt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit seit einigen Jahren auch Sonderbände *Geotope in Bayern* heraus (www.lfu.bayern.de/publikationen; aufgerufen am 29.10.2008), z.B.

- Bd. 4 Geotope in Niederbayern, 2004
- Bd. 5 Geotope in der Oberpfalz, 2007
- Bd. 6 Geotope in Oberbayern, 2008.

■ Geoparks

Geoparks sind *geologische Sehenswürdigkeiten beliebiger Größe oder ein Ensemble mehrerer Geotope, die von überregionaler Bedeutung, Seltenheit oder Schönheit, repräsentativ für eine Landschaft und deren geologische Entstehungsgeschichte sind* (siehe MATTIG et al. 2003; S. 8ff).

Seit 2001 werden unter der Aufsicht des „Bund-Länder-Ausschusses Bodenforschung“ (BLA-GEO) auf nationaler Ebene Qualitätssiegel „*Nationaler GeoPark*“ in Anlehnung an die gültigen UNESCO-Richtlinien vergeben. Als Nationale

Geoparks wurden in Deutschland 2002 durch eine Expertengruppe der Alfred-Wegener-Stiftung (AWS) zertifiziert:

- Geopark „Mecklenburgische Eiszeitlandschaft“
- Geopark „Schwäbische Alb“
- Geopark „Harz – Braunschweiger Land – Ostfalen“

■ Lehrpfade

Ein Lehrpfad ist *ein Weg über mehrere Stationen, an denen Informationen über ein Oberthema (z.B. Wald, Eiszeit) vermittelt werden* (MEYER, 2006, S. 132). Die meisten Lehrpfade sind so genannte *Schilderpfade*, d.h. es handelt sich um befestigte Wege mit Informationstafeln. Daneben gibt es aber auch *Erlebnispfade* mit interaktiven Stationen und *Sinnespfade* mit Sinnesstationen.

Beispiele:

- Gesteinslehrpfad in Innenstädten (Lehrpfad; siehe KAMINSKE 2007)
- Panorama Barfußwanderweg Mittenwald (Sinnespfad)
- Stadtökologischer Erkenntnispfad bei Lindau (Erlebnispfad)

■ Museen

War der Klassenbesuch im Museum lange Jahre oft darauf beschränkt, nur unterrichtsergänzende Objektpräsentation zu sein, bieten moderne Museen heute ein breit gefächertes Angebot an schülerorientiertem entdeckenden und selbstständigen Handeln. Zur sinnvollen Einbettung in den Unterrichtskontext bedarf es aber einer intensiven Vor- und Nachbereitung durch die organisierende Lehrkraft (FRANK 1998).

Beispiele für erlebnispädagogische Museen:

- Rieskratermuseum in Nördlingen
- Deutsches Vulkanmuseum „Lava-Dome“ in Mendig / Eifel
- Deutsches Museum „Astronomieabteilung“ in München.

Geographieunterricht an außerschulischen Lernorten, d.h. „*without walls*“ (KIRCH 1999, S. 4), kann im Rahmen von Projektarbeit, Studienfahrten, Exkursionen oder Geländearbeit („*fieldwork*“) realisiert werden. Dabei sollen sowohl fachlich-methodische als auch sozial-kommunikative Fähigkeiten und Kompetenzen gefördert werden (siehe Kapitel 2.3.1).

Entscheidend ist, dass außerschulisches Lernen mit allen Sinnen stattfindet (siehe ENGELHARDT 1991). In diesem Bewusstsein sollte die Auswahl von Exkursionsstandorten pädagogisch sorgfältig und didaktisch-methodisch begründet (siehe Kapitel 4) erfolgen.

2.3.4 Exkursionen am bayerischen Gymnasium

Um auf die *Definition und die Sichtweisen von Exkursionen im bayerischen gymnasialen Kontext* näher eingehen zu können, muss zunächst der Begriff „Exkursion“ von „Erkundung“ und „Unterrichtsgang“ abgegrenzt werden.

Die Fachliteratur bietet gerade zum Begriff „Exkursion“ zahlreiche Definitionen, die wesentliche fachdidaktische Grundprinzipien einschließen und sich in ihren Kernaussagen ähneln und damit *für die vorliegende Forschungsarbeit* eine wichtige theoretische Grundlage darstellen:

- Nach RINSCHÉDE (1997, S.7) ist die Exkursion (lat. *excurrere* > „herauslaufen“) *„eine Aktionsform des Unterrichts mit dem Ziel der realen Begegnung mit der räumlichen Wirklichkeit außerhalb des Klassenzimmers. Aufgabe der Exkursion ist, dem Schüler eine direkte Erfassung geographischer Phänomene, Strukturen, Funktionen und Prozesse vor Ort zu ermöglichen.“*

- Für BÖHN (1999, S. 39) ist die Exkursion *„eine Form des außerschulischen Unterrichts zur direkten, realen räumlichen und thematischen Begegnung mit geographischen Sachverhalten. Ergänzend zum normalen Unterricht im Klassenzimmer soll sie den Schülern eine zielgerichtete Erfassung geographischer Phänomene, Strukturen und Prozesse vor Ort ermöglichen.“*

- KESTLER (2002, S. 179) definiert die Exkursion als hauptsächlich geographiespezifische Aktionsform, *„bei welcher eine direkte räumliche und thematische Begegnung mit geographischen Sachverhalten im Gelände des naturnahen, aber auch bebauten Raumes stattfindet.“*

Zusammengefasst weisen *Exkursionen* also folgende Merkmale auf:

- Sie sind eine spezielle Aktionsform des außerschulischen Unterrichts.

- Sie schließen unterschiedliche Sozialformen mit ein.
- Sie werden mit dem Ziel einer direkten, realen räumlichen und thematischen Begegnung mit geographischen/geowissenschaftlichen Inhalten durchgeführt.
- Sie finden unter Einbeziehung möglichst vieler Sinne statt.

RINSCHUDE (2003, S. 235) geht noch einen Schritt weiter. Er bezeichnet Exkursionen als *methodische Großformen* da sie aus seiner Sicht sowohl verschiedene *Aktionsformen* (z.B. Lehrvortrag, freies Gespräch, direkte Unterweisung) als auch unterschiedliche *Sozialformen* (z.B. Einzel-, Partner-, Gruppenarbeitsphasen) einbeziehen (siehe Kapitel 4.2.1).

Eine geographische *Erkundung* (z.B. Betriebserkundung) ist als Unterrichtsform an einem außerschulischen Lernort (siehe Kapitel 2.3.3) grundsätzlich interaktionell angelegt, d.h. die Schülerinnen und Schüler führen selbst entwickelte oder von der Lehrkraft angeregte Beobachtungs- und Erkundungsaufgaben durch. Damit sollen Vermutungen oder vorhandene Kenntnisse auf Übereinstimmung mit der Wirklichkeit überprüft werden. Die Methode des Erkundens stellt in jedem Fall eine notwendige Kompetenz des Projektunterrichts dar (SCHIERL 2001).

Unterrichtsgänge zählen zur Gruppe der Exkursionen, die nach ihrer räumlich-zeitlichen Dimension unterschieden werden. Ein Unterrichtsgang findet im unmittelbaren Schulumfeld statt, beschränkt sich auf eine eng abgesteckte Thematik und erstreckt sich über maximal zwei bis drei Schulstunden, z.B. die Durchführung einer Verkehrszählung. Das Ziel ist zu Fuß erreichbar (KESTLER 2002, S. 179).

Exkursionen, Erkundungen und Unterrichtsgänge sind im Fachlehrplan Geographie der bayerischen Gymnasien – ebenso wie in anderen Bundesländern (siehe Kapitel 2.3.2) – feste Bestandteile erdkundlicher Arbeitsweisen:

„Viele Gegenstände des Erdkundeunterrichts eignen sich jedoch auch, sie unmittelbar in der Wirklichkeit zu beobachten und dabei geographische Arbeitsweisen einzuüben. Exkursionen und Unterrichtsgänge sind deshalb ein unverzichtbarer Bestandteil des Geographieunterrichts.“

(www.isb-gymn8-lehrplan.de; aufgerufen am 30.10.2008)

Mit dem Lehrplan erhält die Gymnasiallehrkraft verbindliche Hinweise zum themenbezogenen Besuch außerschulischer Lernorte bzw. zur themenorientierten Erkundung, z. B.:

■ **Jahrgangsstufe 5:**

Besuch eines Planetariums, Stadterkundung, Erkundung eines landwirtschaftlichen oder gewerblichen Betriebs, Ökorallye.

■ **Jahrgangsstufe 8:**

Eine-Welt-Laden, Botanischer Garten, Völkerkundemuseum.

■ **Jahrgangsstufe 12:**

→ Geographie: Durchführung und Auswertung von Unterrichtsgängen

→ Geologie: Arbeit an einem Aufschluss; Studium des Reliefs im Heimatraum;

Besuch eines Museums, einer Forschungsstätte oder einer Universitätsammlung; Durchführung einer mehrtägigen Exkursion zur Vertiefung der geologischen Kenntnisse; Mögliche Exkursionsziele:

Nördlinger Ries, Süddeutsches Schichtstufenland, Alpen.

(www.isb-gymn8-lehrplan.de; aufgerufen am 30.10.2008)

2.4 Beispiele jüngerer Forschungsarbeiten

2.4.1 KESTLER, F. (2005): Der Tölzer Lobus des würmeiszeitlichen Isar-Loisach-Gletschers als Gegenstand einer geodidaktischen Exkursion.

KESTLER liefert mit seiner Arbeit einen wertvollen Beitrag zur *empirischen Erfolgskontrolle von Exkursionen auf breiter Datenbasis*. Sein Anliegen ist es, auf dieser Grundlage *praktische Handlungsanleitungen zur optimalen Exkursionsgestaltung* herzuleiten, um die bestmögliche Nutzung dieser geographiedidaktischen Aktionsform in der Praxis sicherzustellen.

Mit diesem Konzept durchbricht er den normativen Ansatz bisheriger Anleitungen und Hinweise zur Gestaltung von Exkursionen, die in der Mehrzahl der fachdidaktischen und erziehungswissenschaftlichen Theorie entstammen.

KESTLERs Studie basiert auf der *mehrmaligen Durchführung und Evaluation einer eintägigen geodidaktischen „Muster-Exkursion“* im Gebiet des Tölzer Lobus des würmeiszeitlichen Isar-Loisach-Gletschers mit verschiedenen Teilnehmergruppen: Schüler, Studenten und interessierte Laien. Seine empirische Studie baut sich wie folgt auf:

- Auswahl eines geeigneten Exkursionsthemas und –gebietes nach geodidaktischen Kriterien
- Konzeption der konkreten Exkursion nach didaktisch-methodischen Überlegungen
- Entwurf und Herstellung adressatengerechter Medien
- Herleitung der zu überprüfenden Hypothesen
- Entwicklung eines Fragebogens unter Einbezug einer Pilotstudie
- Zehnmalige Erprobung der Exkursion mit verschiedenen Teilnehmergruppen
- Evaluierung der Exkursion durch 134 Probanden mit Hilfe des Fragebogens
- Qualitative Einzelbefragung von vier Probanden zur Erfassung der subjektiven Wahrnehmung von Exkursionsstandorten
- Auswertung und Interpretation der qualitativen und quantitativen Befragungen
- Herleitung von Handlungsanleitungen zur optimalen Gestaltung geowissenschaftlicher Exkursionen.

KESTLER (2005, S. 211-213) leitet aus seinen explanativen und explorativen Untersuchungen einige *Empfehlungen für die Gestaltung geodidaktischer Exkursionen* ab. Dies sind im Einzelnen:

- ▶ Ein überlegtes didaktisch-methodisches Konzept beginnt mit einer didaktisch sinnvollen Auswahl des Themas.
- ▶ Die induktive, erkundende Vorgehensweise im freien Gelände ist dem deduktiven, darbietenden Vorgehen in „geschlossenen“ Räumen vorzuziehen.
- ▶ Erwachsene wünschen auf der Makroebene, d.h. für den gesamthaltlichen Aufbau der Exkursion, ein deduktives Vorgehen in Form von vorangestellten Einordnungshilfen zu exkursionsrelevanten Zusammenhängen.
- ▶ Der Erlebnis- und Anregungswert der Exkursion erfährt durch unterschiedliches Treatment (Induktion/Deduktion, erkundendes/darbietendes Verfahren, reale/virtuelle Geländebegegnung) keine signifikanten Bewertungsunterschiede unter den Teilnehmern. Es kann daher keine klare Methodenempfehlung gegeben werden.

- ▶ Bei Exkursionen im offenen Gelände kann weder auf Medien (z.B. Blockbild, Profil, Fotos von Fernobjekten) noch auf die Berücksichtigung lernpsychologischer Aspekte verzichtet werden.
- ▶ Es ist nicht sinnvoll, Kataloge von Gütekriterien für Geopunkte aufzustellen, die von jedem einzelnen Exkursionsstandort in allen Punkten erfüllt werden können (z.B. ästhetischer Reiz, Prägnanz, Interessantheit, Gesamteignung)
- ▶ Hoch bewertet werden Standorte
 - von denen ein prägnanter Teilausschnitt der Landschaft überschaubar ist
 - die Eigenaktivitäten der Probanden ermöglichen
 - die einen auffallenden ästhetischen Reiz bieten.
- ▶ Signifikante Bewertungsunterschiede hinsichtlich des didaktisch-methodischen Konzeptes und der einzelnen Geopunkte ergeben sich durch die Gruppenzugehörigkeit der Probanden. Bei gleichem Treatment und identischen Geopunkten sind die Bewertungen bei erwachsenen Laien am höchsten, durch Gymnasiasten am niedrigsten. Damit wirkt sich die Interessendisposition der Probanden deutlich auf deren Beurteilung des individuellen Exkursionserlebnisses aus.
- ▶ Für die geodidaktische Öffentlichkeitsarbeit erscheint es am sinnvollsten, geodidaktische Exkursionen für interessierte Laien anzubieten.

Gesamtfazit:

Die optimale Exkursion für jeden einzelnen Teilnehmer wird es nicht geben. Die Ergebnisse der Untersuchung erlauben aber die genannten Empfehlungen zur generellen Gestaltung geodidaktischer Exkursionen.

2.4.2 SCHOCKEMÖHLE, J. (2009): Außerschulisches regionales Lernen als Bildungsstrategie für eine nachhaltige Entwicklung.

Hauptintention von SCHOCKEMÖHLEs Arbeit ist es, empirisch zu überprüfen, inwieweit das *außerschulische regionale Lernen* dazu beitragen kann, die *Partizipation der Bevölkerung auf regionaler Ebene zu fördern*.

Dazu wird das Konzept des *Regionalen Lernens* „21+“ Theorie geleitet entwickelt, praxisorientiert erprobt und evaluiert. Es handelt sich dabei um ein zukunftswirksames Konzept zur *Bildung für nachhaltige Entwicklung* (BNE) im 21. Jahrhundert. Damit verbunden sind folgende Aufgabenstellungen:

- Erarbeitung eines praxisbezogenen Konzeptes zum Thema *Regionales Lernen* „21+“
- Erprobung des erarbeiteten Konzeptes in der Praxis des außerschulischen *Regionalen Lernens* in verschiedenen europäischen Regionen (EU-Projekt ALICERA) mithilfe verschiedener Bildungsmaßnahmen
- Evaluierung der Effizienz der initiierten Bildungsmaßnahmen in Bezug auf die vorab festgelegten Zielsetzungen des *Regionalen Lernens* „21+“.
- Bewertung des Konzeptes des *Regionalen Lernens* „21+“
- Präzisierung des theoretischen Erkenntnisgewinns durch die Formulierung von Qualitätskriterien für dessen erfolgreiche Umsetzung
- Ergänzung weiterführender Fragestellungen und Aufgaben zur Benennung zukünftigen Forschungsbedarfes

SCHOCKEMÖHLEs Studie basiert einerseits auf der Durchführung und Evaluation außerschulischer regionaler Lernmaßnahmen mit Schulklassen (z.B. Besuch eines Lern- und Demonstrationsbauernhofes) und der Befragung von erwachsenen Multiplikatoren, die in verschiedenen ländlichen Regionen Europas (z.B. Tirol, Niedersachsen, Bretagne) entsprechende regionale Lernvorhaben mit Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen selbst durchführen.

Basierend auf den empirisch begründeten Untersuchungsergebnissen angewandter Fragebogenauswertungen und Leitfadeninterviews, formuliert SCHOCKEMÖHLE (2009, S. 283ff.) folgende *Stärken des Regionalen Lernens* „21+“:

- ▶ Regionales Lernen „21+“ bietet den Teilnehmern Zeit und Raum für das Sammeln von Primärerfahrungen und das Entdecken neuer Interessen über die Originalbegegnung eines Ausschnitts ihrer eigenen Region.
- ▶ Im zielgerichteten Agieren vor Ort können Lernende verschiedene Stufen der eigenen Partizipation erproben und die unmittelbaren Folgen ihres Handelns spüren.
- ▶ Durch die persönlichen Erfahrungen in der Region erwerben die teilnehmenden Kinder, Jugendliche und Erwachsene Fähigkeiten Wissen und Einstellungen, die durch Vorerfahrungen und den Nahraumbezug einfacher in die eigene Lebenswelt transferiert werden können.
- ▶ Die Arbeit in Gruppen, die Kooperation mit externen Partnern und die Präsentation der erarbeiteten Ergebnisse fördert die soziale Interaktion auf regionaler Ebene.

- ▶ Die Teilnehmer lernen exemplarisch regionale Entscheidungsprozesse und -wege kennen.
- ▶ Die beteiligten Aktionspartner erwerben Gestaltungskompetenzen und regionale Identität.
- ▶ Teilnehmer jeder Altersstufe werden angemessen, in Relation zu ihrem persönlichen Entwicklungsstand, gefördert.
- ▶ Darüber hinaus werden sie zu „lebenslangem“ Lernen in ihrem eigenen lebens- und arbeitsweltnahen Umfeld befähigt.

Die Ergebnisse der Evaluierungen zeigen aber auch Schwächen des *Regionalen Lernens* „21+“ auf:

- ▶ Das didaktische Potenzial regionaler Lernorte (z.B. Lernbauernhof) wird in der Praxis nicht umfassend erkannt und genutzt.
- ▶ In der Praxis des Regionalen Lernens „21+“ werden besonders kompetente Teilnehmer nicht angemessen gefördert.
- ▶ Zwischen Durchführenden der „21+“-Vorhaben und Partnern in Bildung, Erziehung und Wissenschaft bestehen zu schwach ausgeprägte Kooperationen bezüglich der Anzahl und Vielfalt von Kooperationspartnern und der Intensität der Zusammenarbeit.

Gesamtfazit:

Die Studie zeigt, dass das Konzept Regionales Lernen „21+“ einige *Chancen* im Sinne der zukunftsfähigen Bildung für die nachhaltige regionale Entwicklung bietet. Dazu zählen die bedürfnisorientierte Fort- und Weiterbildung der durchführenden Multiplikatoren, die verstärkte didaktische Profilierung der Lernorte auf Basis allgemeingültiger Qualitätskriterien und empirischer Evaluation und die Integration des Regionalen Lernens „21+“ sowohl in formale als auch non-formale Bildungsarbeit.

2.5 Einordnung und Fragestellungen der vorliegenden Forschungsarbeit

Die vorangestellten Darstellungen theoretischer Grundlagen, exkursionsdidaktischer Leitfragen und Forschungsansätze haben deutlich gezeigt, dass zum einen didaktische und methodische Grundsätze zum Thema „Exkursion“ in Form von überwiegend normativen Beiträgen vorliegen, zum anderen bislang wenig empirische Grundlagenforschung zur Exkursionsdidaktik auf breiter Datenbasis existiert (siehe KESTLER 2005).

Das *Hauptziel dieser Arbeit* soll somit sein, bereits existierende Empfehlungen zur optimierten Gestaltung realer geographiedidaktischer Exkursionen kritisch zu überprüfen und gegebenenfalls zu bestätigen. Darüber hinaus sollen aber auch *neue praktische Handlungsanleitungen zur Gestaltung sowohl realer als auch virtueller geodidaktischer Exkursionen* unter Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstandes akquiriert werden.

Von zentraler Bedeutung sind hierbei die in der Exkursionsdidaktik bereits fest etablierten Schlüsselbegriffe wie „Lernen vor Ort“ (Kapitel 2.2.2), „Originale Begegnung“ (2.2.3), „Begegnungswert von Geopunkten“ (2.2.4) ebenso wie die jüngst erarbeiteten Bildungsstandards für das Fach Geographie (2.3.1), der „kompetenzorientierte Ansatz“ als wichtiges Grundprinzip der modernen Didaktik (2.2.1) oder das „außerschulische regionale Lernen“ (Kapitel 2.4.2).

Der Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt in der Konzeption, Durchführung und Evaluation einer eintägigen „Muster“-Exkursion in das glazialmorphologisch geprägte Untersuchungsgebiet *Hoher Kranzberg/Mittenwald/Wallgau*.

Folgendes **Methodenspektrum** steht im Zentrum der Untersuchungen:

In einer *quantitativen Studie* sollen auf „breiter Basis“ (Probandenzahl gesamt N = 249) das didaktisch-methodische Konzept und die einzelnen Geopunkte der realen/virtuellen Exkursion von den unterschiedlichen Teilnehmergruppen bewertet und vom Verfasser zielgerichtet ausgewertet werden.

In *qualitativen Einzelbefragungen* von insgesamt 21 Exkursionsteilnehmern aus allen beteiligten Probandengruppen (Pretest und Hauptbefragung) soll die teilnehmerbezogene subjektive Wahrnehmung von einzelnen Exkursionsobjekten aber auch vom exkursionsdidaktischen Gesamtdesign ermittelt werden.

Folgende Fragestellungen spielen in den quantitativen und qualitativen Erhebungen eine Rolle:

Quantitative Studie (standardisierter Fragebogen)

- ☐ Wie wird das der Exkursion zugrunde liegende didaktisch-methodische Grundkonzept von den Teilnehmern bewertet?
- ☐ Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede in der Bewertung des didaktisch-methodischen Grundkonzeptes?
- ☐ Gibt es gruppenspezifische Unterschiede in der Bewertung des didaktisch-methodischen Grundkonzeptes?
- ☐ Gibt es treatmentspezifische Unterschiede (reales/virtuelles Treatment) in der Bewertung des didaktisch-methodischen Grundkonzeptes?
- ☐ Gibt es regionale Unterschiede in der Bewertung des didaktisch-methodischen Grundkonzeptes bei den beteiligten Schulklassen (Regionales Lernen)?
- ☐ Welche Geopunkte kommen aufgrund von Gütekriterien (z.B. Anmutungscharakter, Interessantheit, Prägnanz) bei den Teilnehmern an und welche nicht?
- ☐ Können Geopunkte nach bestimmten Typen unterschieden werden?
- ☐ Welche Rolle spielen äußere Einflüsse auf die Bewertung von Geopunkten?
- ☐ Spielt das Treatment (z.B. induktives/deduktives Verfahren, erkundendes/darbietendes Prinzip) bei der Beurteilung von Geopunkten eine Rolle?
- ☐ Gibt es gruppenspezifische Unterschiede in der Bewertung von Geopunkten?
- ☐ Lassen sich geschlechtsspezifische Unterschiede in der Bewertung von Geopunkten nachweisen?

Qualitative Einzelbefragungen (Leitfadeninterviews)

- ☐ Gibt es Unterschiede in der subjektiven Wahrnehmung von Exkursionsobjekten?
- ☐ Spielt bei der subjektiven Wahrnehmung die Geschlechtszugehörigkeit eine Rolle?
- ☐ Ist für die subjektive Wahrnehmung die Interessendisposition des Probanden

entscheidend?

- ☐ Was hat den Teilnehmern an der glazialmorphologischen Exkursion besonders gut gefallen?
- ☐ Was hätte man hinsichtlich der Konzeption und Durchführung besser machen können?
- ☐ Wie zufrieden waren die Teilnehmer mit der Gestaltung des Begleitmaterials?
- ☐ Wie bewerten die Probanden die dargebotenen Fachinhalte der Exkursion?
- ☐ Wie beurteilen die Teilnehmer die exkursionsrelevanten Geopunkte?

Da die Ergebnisse der qualitativen Studie von subjektiven Sichtweisen bestimmt sind – und zwar sowohl in Bezug auf den interviewten Personenkreis als auch auf den Verfasser – und die quantitative wie qualitative Erhebung auf Teilnehmererfahrungen in einem klar abgegrenzten Exkursionsgebiet basiert, erhebt die vorliegende Arbeit nicht den Anspruch, das einzig „wahre“ Exkursionskonzept zu bieten.

Vielmehr ist mit der Studie das Ziel verbunden, in Zeiten bildungs- und schulpolitischer Reformbestrebungen (z.B. die angestrebte Modularisierung von Lehramtsstudiengängen ab dem Wintersemester 2010/11 am Hochschulstandort München oder die Neugestaltung der gymnasialen Oberstufe G8 ab dem Schuljahr 2009/2010) **die im geodidaktischen Kontext der Fachwissenschaft ausdrücklich erwünschte langfristige „Daseinsberechtigung“ realer geographiedidaktischer Exkursionen zu stärken, aber gleichzeitig modern-medialen Alternativkonzepten wie der virtuellen Exkursion**, wenn sie didaktisch, methodisch und fachlich fundiert aufbereitet und präsentiert werden (siehe Maßnahmenkatalog, Kapitel 9.3), **die Tür zum bildungspolitisch zukunftsorientierten und im Fächerkanon wettbewerbsfähigen Seminar- bzw. Fachraum Geographie und schülergemäßen Klassenzimmer zu öffnen.**

3. ZUR GLAZIALMORPHOLOGISCHEN SITUATION IM EXKURSIONSGEBIET: KENNTNISENTWICKLUNG UND AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND



Abbildung 7: Buckelwiesenlandschaft am südlichen Hohen Kranzberg; Hintergrund: Obere Wettersteinspitze (2297m); Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 11:05 Uhr.

3.1 Geographische Lage

Geographisch betrachtet, befindet sich das Exkursionsgebiet im Bereich der *Bayerisch-Nordtirolerischen Kalkalpen*. Es ist von einer *Hochgebirgsregion* eingerahmt. Hierzu zählen der östliche Teil des Wettersteingebirges, das Arnspitz-Massiv und nordwestliche Karwendelgebirge einschließlich des Vorkarwendels.

Die Kernzone des Untersuchungsgebietes bildet eine Art „*Mittelgebirgslandschaft*“ („*Werdenfelser Mittelgebirge*“) um den Hohen Kranzberg, die im Wamberger Höhenzug ihre Fortsetzung findet (JERZ/ULRICH 1966, S. 6).

Markante *Talzüge* prägen das Landschaftsbild und gliedern das Gebiet des östlichen *Werdenfelser Landes*, benannt nach der früheren Grafschaft Werdenfels, die bis ins Jahr 1803 zum Bistum Freising gehörte. Tief eingeschnittene *Quertäler* verlaufen annähernd senkrecht zur Hauptstreichrichtung der Nördlichen Kalkalpen, z.B. das Leutasch- und Isartal. Auffällige *Längstalfurchen* befinden sich links der Isar nördlich des

Wettersteinhauptkammes, z.B. Lautersee und Ferchensee im Exkursionsgebiet oder der oberer Kranzbach nördlich des Kranzberggebietes. Rechts der Isar ist als Beispiel das Karwendelbach-Tal südlich der Nördlichen Karwendelkette zu nennen.

Wo sich Talzüge kreuzen oder Seitentäler in Haupttäler einmünden, befinden sich *Talbecken*, z.B. das Mittenwalder Becken oder das Wallgau-Krüner Becken, beide innerhalb des Untersuchungsgebietes (siehe Abbildung 9).

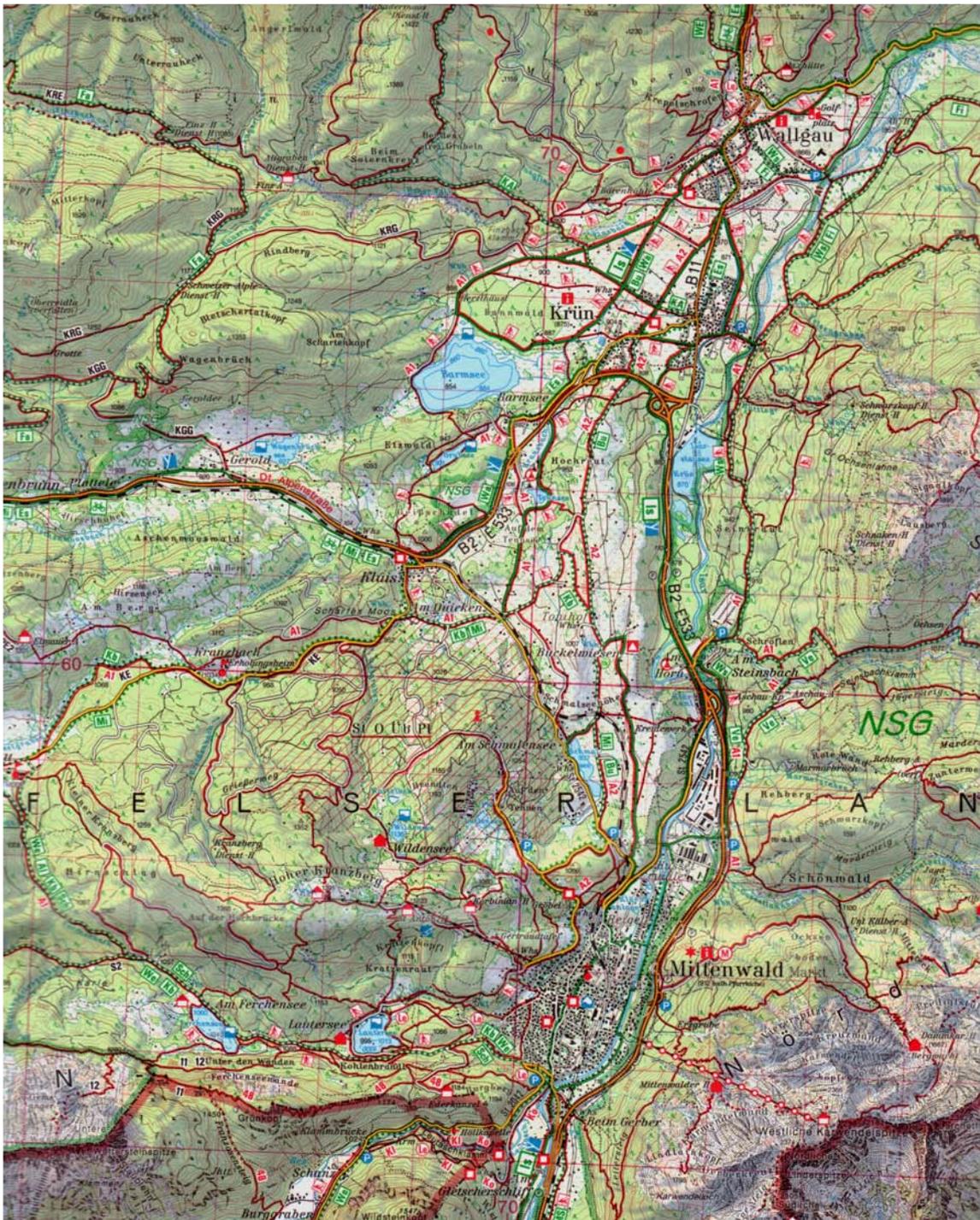


Abbildung 8: **Lage des Exkursionsgebietes**; Ausschnitt aus Topographischer Umgebungskarte UK 50-51 Karwendel 1:50 000; LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION. BAYERN 2008.

Die Kalkhochalpen erreichen im Ostabschnitt des Wettersteinhauptkammes, auf dem die deutsch-österreichische Landesgrenze verläuft, Höhen über 2000 Meter, z.B. die Obere Wettersteinspitze mit 2297m und die Untere Wettersteinspitze mit 2152m. Nach Osten Richtung Isar verliert der Hauptkamm rasch an Höhe: Grünkopf 1588m, Ederkanzel 1181m (siehe Abbildung 9).

Auf der gegenüberliegenden Seite des Isartalbodens erhebt sich schroff die Nördliche Karwendelkette mit Höhen über 2000m, z.B. Westliche Karwendelspitze (2384m). Der Hauptkamm der Nördlichen Karwendelkette verläuft von der Westlichen Karwendelspitze in nordöstlicher Richtung über Tiefkarspitze (2430m) und Wörner (2476m), dann in östlicher Richtung bis zur Östlichen Karwendelspitze (2538m).

Nördlich schließt sich das Vorkarwendel u.a. mit Soiernspitze (2257m), Schöttelkarspitze (2049m) und Seinskopf (1956m) an. Das Arnspitz-Massiv im Süden, u.a. mit der Großen Arnspitze (2196m) und dem Riedkopf (1931m), wird im Westen vom Quertal der Leutasch, im Osten vom Quertal der Isar begrenzt.

Das „Werdenfelser Mittelgebirge“ im Wettersteinvorland besteht aus dem Kranzberg-Gebiet mit dem Hohen und Kleinen Kranzberg (1391m bzw. 1251m), und dem Wamberger Höhenzug nordwestlich davon mit dem Wamberg (1302m) und dem Hirzeneck (1186m; siehe Abbildung 9).

Morphologisch betrachtet trugen in erster Linie tektonische Prozesse nach der initialen alpidischen Gebirgsfaltung und glaziale sowie postglaziale Geländeausformungen dazu bei, der Landschaft im Exkursionsgebiet ihr heutiges, unverwechselbares Gesicht zu geben. Durch die Eiszeiten (Kapitel 4.2) sind präglaziale Altformen aus dem jetzigen Formenschatz weitgehend verschwunden (JERZ/ULRICH 1966, S. 7).

3.2 Geologische Ausgangssituation

Unter geologischen Gesichtspunkten ist das Exkursionsgebiet den *Nördlichen Kalkalpen* zuzuordnen. Deren Sedimente entstanden von der Trias (ca. 206 bis 251 Mio. Jahre vor heute) bis in den jüngeren Jura (ca. 142 bis 159 Mio. Jahre vor heute) auf einem Schelf des „Hallstatt-Meliata-Ozeans“ (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 23). Als sich im Oberjura dieser Ur-Ozean zu schließen begann, öffnete sich fast zeitgleich nördlich des bisherigen Ablagerungsraumes der Nördlichen Kalkalpen ein neuer Ozean, der so genannte „Penninische Ozean“. Dieser Sedimentationsraum lag nun am Nordrand der Adriatischen Platte und wurde im Zuge

der Plattenkollision zwischen Afrikanischer und Europäischer Platte im Alttertiär (ca. 24 bis 65 Mio. Jahre vor heute) über den Südrand der Europäischen Platte geschoben. Als Folge bildeten sich bis zu mehreren Kilometern mächtige tektonische Decken, die übereinander geschoben und besonders im Oligozän und Miozän, d.h. im Übergang von Alttertiär zu Jungtertiär vor etwa 24 Mio. Jahren, intensiv gefaltet, zerschert und entlang steil stehender Bruchzonen seitlich gegeneinander bewegt wurden (siehe Abbildung 9).

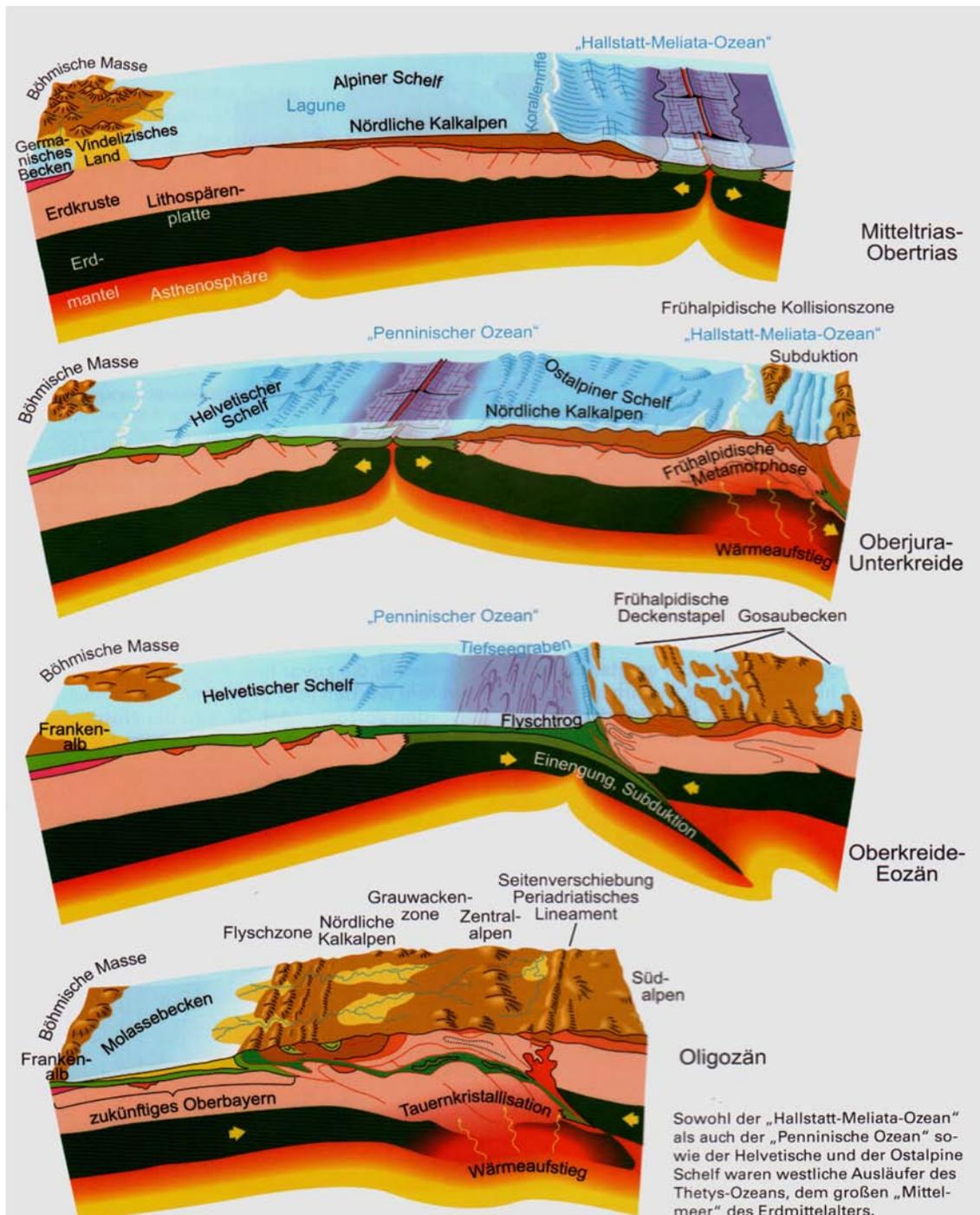


Abbildung 9: Blockbildserie zur Entstehung der Nordalpen; BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 16.

Die Hauptgesteinsbildner im Exkursionsgebiet sind der *Wettersteinkalk* und das am weitesten verbreitete Gestein der Bayerischen Alpen, der *Hauptdolomit*.

Zeitlich setzt die Schichtfolge der Kalkalpen im Perm (siehe Tabelle 1) mit der Bildung ausgedehnter Steinsalzlagerstätten (z.B. Haselgebirge) ein. In dieser Zeit bildete sich ein Becken, das temporär mit dem Ozean in Verbindung stand, sich mit Meerwasser füllte und aufgrund des heißen Klimas massiven Verdunstungsprozessen ausgeliefert war. Zurück blieben große Mengen an Gips, Tonen und Salzablagerungen.

Während der gesamten Trias setzte sich die Absenkung des Beckens fort, das ab der Mitteltrias (ca. 235 Mio. bis 248 Mio. Jahre vor heute) vollständig von einem flachen Meer bedeckt war. Im Bereich dieses *Alpinen Schelfs* (vgl. Abbildung 9) setzte im Westen, in einem Raum ausgedehnter Riffe und Lagunen, die Ablagerung des bis zu 1500 Meter mächtigen *Wettersteinkalks* ein (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 25). Während der Obertrias (ca. 206 Mio. bis 235 Mio. Jahre vor heute) zur Zeit des Nor setzte sich die Ablagerung von Flachwasserkarbonaten fort, was im westlichen Bereich des Flachmeeres zur Bildung des bis 2000 Meter mächtigen *Hauptdolomits* führte.

Tabelle 1: Stratigraphie der Gesteine der Nördlichen Kalkalpen. Entwurf: M. Streifinger; Vorlage: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 22.

Mio. Jahre vor heute	System	Serie	Stufe	Hauptgesteine (Auswahl)
206	Trias	Obertrias	Rhät	Plattenkalk, Dachsteinkalk, Hallstätter Kalk
			Nor	Hauptdolomit, Karnisch-norischer Dolomit
			Kam	Raibler Schichten, Carditasschichten
235		Mitteltrias	Ladin	Partnach- schichten Reiflinger Kalk, Steinalmdolomit
			Anis	Virgloriakalk, Reichenhaller Schichten
248		Untertrias	Skyth	Wurfener Schichten
251	Perm			Haselgebirge

Betrachtet man die geologischen Profile der Kernzone des Exkursionsgebietes im Detail, ergibt sich folgende Situation (siehe Abbildung 10):

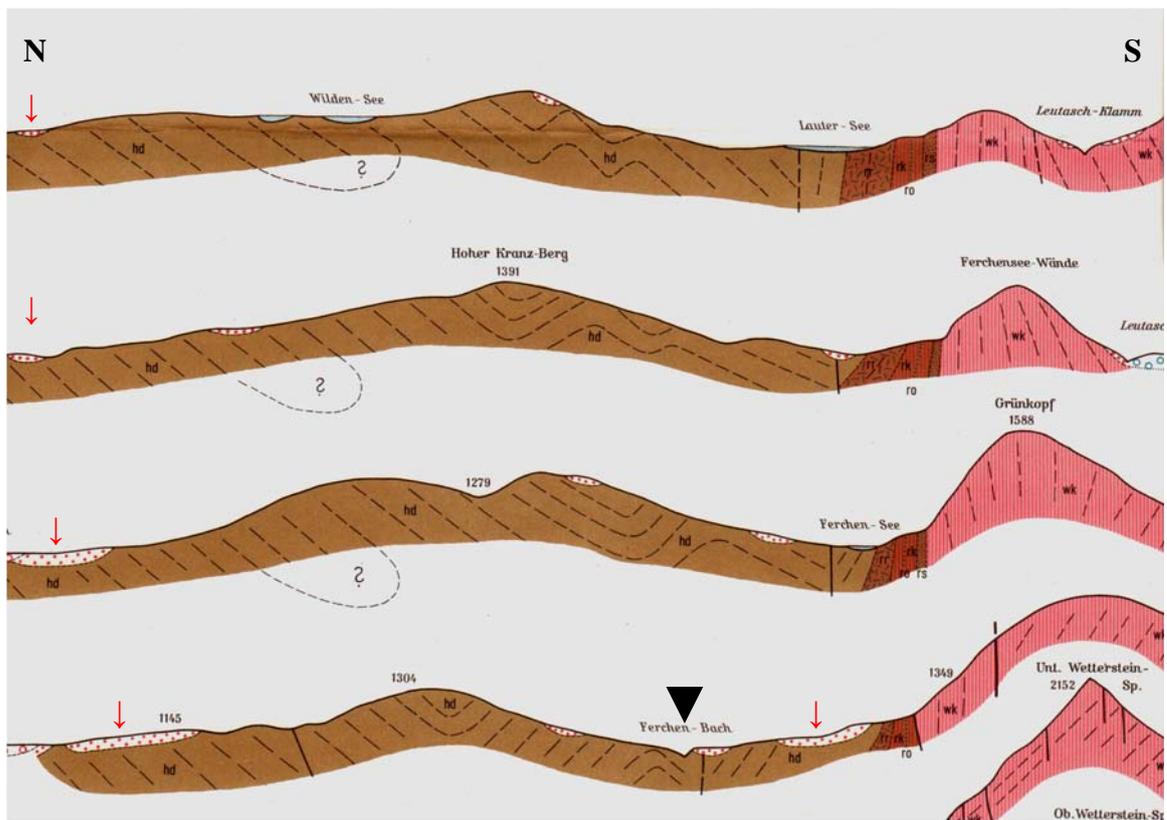


Abbildung 10: Geologische Profile zu Blatt Mittenwald 1:25000, 4 separate aber parallele Profile von N nach S. verändert; BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1966.

Das Kranzberggebiet mit dem *Hauptdolomit* (hd) als Gesteinsuntergrund ist gekennzeichnet durch glazial gerundete Bergformen und ausgeschürfte Wannen mit Seen (Ferchensee, Lautersee, Wildensee). Der Ferchenbach schneidet, tieferenerosiv wirksam, ein Kerbtal in den Hauptdolomit (▼). Die Ausläufer des Wettersteins im Süden werden vom hellgrauen Wettersteinkalk (wk) aufgebaut. Tiefere Trogbereiche am Fuß des Wettersteins sind mit sandigen Schiefertönen und Sandsteinen der Raibler Schichten aufgefüllt (rr,rk,rs), die dem triasischen Karn zuzuordnen sind (siehe JERZ/ULRICH 1966, S. 11). Im Bereich des Hauptdolomits ist pleistozänes Moränenmaterial aus dem Hoch-Würm-Glazial und Würm-Spätglazial eingelagert (↓).

Das Mittenwalder Becken wird von jungquartären postglazialen Schotterablagerungen (Kiese) und Seetonen dominiert. Nördlich von Mittenwald schließt sich zwischen dem Kranzberggebiet und der Isar ein weiträumiges Moränengebiet mit Schottern des Hoch-Würm-Glazials und Würm-Spätglazials an. Dieses setzt sich nach Norden Richtung Krün und Wallgau fort. Das Wallgau-Krüner-Becken ist wie das Mittenwalder Becken mit postglazialen Schottern aufgefüllt (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1966). Zusammengefasst liegt dem Exkursionsgebiet die folgende geologische Profilstruktur zugrunde (Abbildung 11):

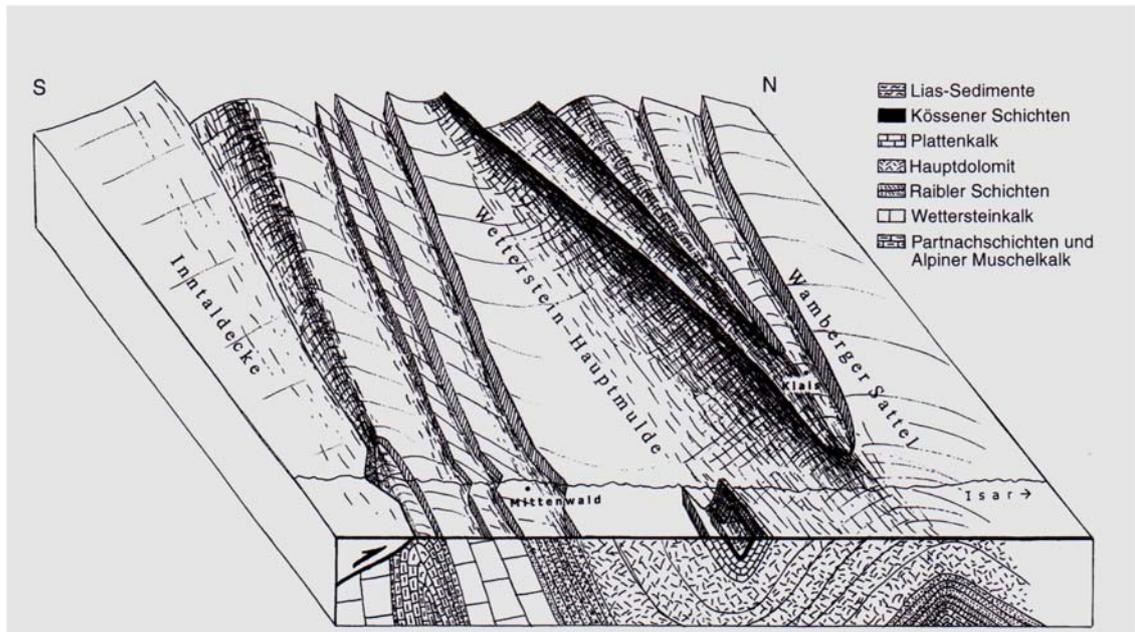


Abbildung 11: Blockbild mit geologischem Profil des Exkursionsgebietes, Abfolge von Sätteln und Mulden; verändert nach: KMENT 2004, S. 116.

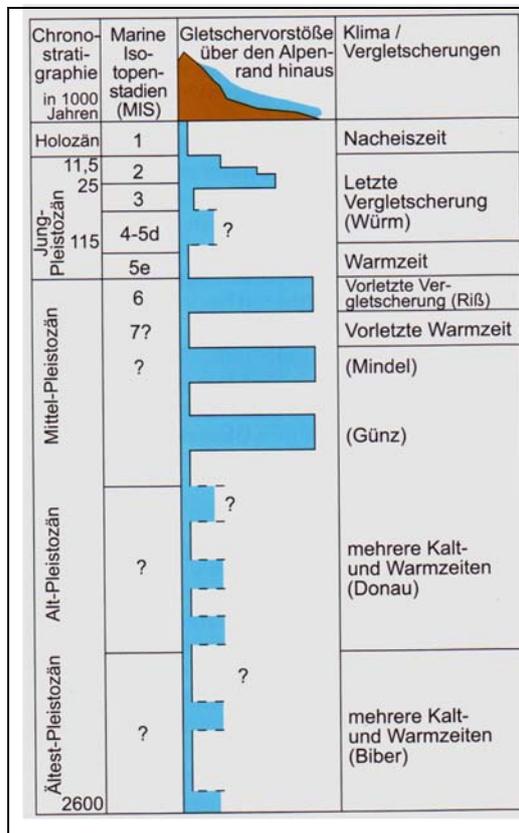
Das Gebiet ist von einer Sattel- und Muldenstruktur geprägt. Die Achsen der Sättel und Mulden fallen nach Osten ein. Im Nordwesten (Wamberger Sattel) treten ältere Gesteine an die Oberfläche, im Südosten (Karwendelmulde) jüngere Schichten. Auf den Wamberger Sattel, bestehend aus Partnachsichten und Alpinem Muschelkalk (vgl. BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT 1966), folgt die Wetterstein-Hauptmulde, deren Zentrum das Kranzberggebiet bildet und die im Osten durch die Karwendelmulde fortgesetzt wird. Der Hohe Kranzberg markiert den Muldenkern, bestehend aus dem mächtigen Hauptdolomit. Mittenwald liegt auf einem großen Schuttfächer (KMENT 2004, S. 120). Die hier zwischen den verwitterungsbeständigen Sätteln aus Wettersteinkalk im Süden (Karwendel) und dem anstehenden Hauptdolomit im Norden liegenden Raibler Schichten (siehe Abbildung 11) waren verstärkt der Abtragung unterworfen. Die weichen Rauhacken, Kalke, Mergel und Sandsteine wurden in den Talbereichen durch die Tätigkeit des Gletschereises weitgehend ausgeräumt (Kapitel 4.2) und stehen nur noch vereinzelt an, z.B. zwischen Lautersee und Ferchensee (siehe Abbildung 10).

3.3 Pleistozäne Vereisungen: Glaziale und Interglaziale

Im *Pleistozän*, dem „Eiszeitalter“, kam es zu einer raschen Folge extremer Klimawechsel. Kalte und trockene Klimaphasen (*Glaziale*) wechselten sich mit

wärmeren und feuchteren Warmzeiten (*Interglaziale*) in einem Zeitraum von etwa 2,6 Mio. Jahre vor heute bis ca. 11.500 Jahre vor heute ab (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Chronostratigraphie des Quartär: Abfolge der Glaziale und Interglaziale; verändert nach: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 34.



Begriffsklärung:

In der Fachliteratur wird der Begriff „Eiszeit“ oft als Synonym von „Glazial“ bzw. „Kaltzeit“ gebraucht (z.B. HABBE 2003, S. 171f; HENDL / LIETDKE 1997, S. 194; WILHELMY 1992, S. 60). Genauer differenziert bezeichnet „Eiszeit“ aber nur die Phase des Hoch- und Spätglazials innerhalb einer Kaltzeit, in der ein Gletscher wächst und sich ausbreitet bzw. abschmilzt und sich zurückzieht (JERZ 1993, S. 75; RÖGNER 2004, S. 264). Diese Unterscheidung soll beim Gebrauch der genannten Begriffe in den folgenden Ausführungen berücksichtigt werden.

Nachdem PENCK (1882) die Mehrgliedrigkeit des Eiszeitalters aufgrund seiner Untersuchungen von Schotterablagerungen im Alpenvorland richtig gedeutet hatte, ging er gemeinsam mit BRÜCKNER zunächst von vier Hauptvereisungsphasen aus. Diese benannte er in alphabetischer Reihenfolge vom Älteren zum Jüngeren nach Alpenvorlandflüssen, in deren Einzugsbereichen die entsprechenden eiszeitlichen Ablagerungen besonders typisch ausgebildet waren (Typregionen): *Günz*-, *Mindel*-, *Riß*- und *Würm-Eiszeit* (PENCK / BRÜCKNER 1901-1909). Später erkannte man, PENCKS Grundüberlegungen folgend, weitere eiszeitliche Ablagerungen im Alpenvorland und belegte zwei weitere ältere Glaziale mit den Begriffen *Donau* (EBERL 1930) und *Biber* (SCHAEFER 1957).

Nach SCHAEFER (1975) lässt sich der äußerste Altmoränenring des Isar-Loisach-Gletschers einem weiteren Glazial zwischen der Mindel- und Riß-Kaltzeit zuordnen, dass er *Paar-Kaltzeit* nennt. In Oberschwaben wurden Moränen der so genannten

Haslach-Kaltzeit nachgewiesen, die zwischen der Günz- und Mindel-Kaltzeit vermutet wird (EBEL / SCHREINER 1981).

Heute weiß man aus Untersuchungen von Meeresablagerungen, die mit Hilfe mariner Isotopenstadien (MIS) „datiert“ und gegliedert werden, dass es im *Ältest-* und *Altpleistozän* deutlich mehr Kaltzeiten gegeben haben muss (HABBE 2003).

RÖGNER (2004, S. 236) konstatiert, dass es nach dem derzeitigen Forschungsstand nicht möglich ist, eine Stratigraphie vorzunehmen, nach der die einzelnen Abschnitte – mit Ausnahme des Würm-Glazials (etwa 11.500 bis 115.000 Jahre vor heute) – mit absoluten Zahlen versehen werden können (siehe Tabelle 2). Im Relief der Alpen und des Vorlandes lassen sich natürlicherweise die Spuren der jüngsten Kaltzeit am deutlichsten erkennen. Die wichtigste Phase innerhalb der letzten Eiszeit für die Gestaltung der heutigen Reliefstrukturen war das Würm-Hochglazial vor etwa 20.000 Jahren. Man geht davon aus, dass die Jahresmitteltemperatur in dieser Phase der maximalen Eisausdehnung etwa 8 bis 10°C unter der heutigen Jahresmitteltemperatur lag (JERZ 1993, S. 92).

Während der Eiszeiten vergrößerte sich das weltweit von Gletschereis bedeckte Gebiet um etwa das dreifache (AHNERT 1996, S. 349). In den Alpen bildeten sich großflächige Eisstromnetze, wie sie heute in Alaska oder Neuseeland zu finden sind. Im Würm-Hochglazial strömten bis zu 2000m mächtige Eismassen durch die Haupttäler der Alpen. Nur einzelne höhere Gipfel, so genannte *Nunatakker*, ragten aus dem Eisstromnetz heraus. In ihren Fließwegen übertieften und verbreiterten die Eisströme die durchflossenen Alpentäler trogartig und hinterließen markante Gletscherschliffe auf Festgesteinen, wie z.B. im Exkursionsgebiet südlich von Mittenwald am *Gasthaus Gletscherschliff* (siehe Kapitel 5.2.4.1 *Geopunkt 8*), bevor sie nach Verlassen des Gebirges in die breiten Gletscherzungen (Loben) des Vorlandes unter schneller Abnahme der Eismächtigkeit übergingen.

Hatten die Eisströme des *Isar-Loisach-Gletschers* im Bereich Seefelder Sattel / *Mittenwald* zur Zeit des *Würm-Hochglazials* noch eine Mächtigkeit von etwa 1900 bis 2000m, betrug sie am heutigen Kochelsee nur noch etwa 800m und am Starnberger See noch 200 bis 300m (siehe Abbildung 12).

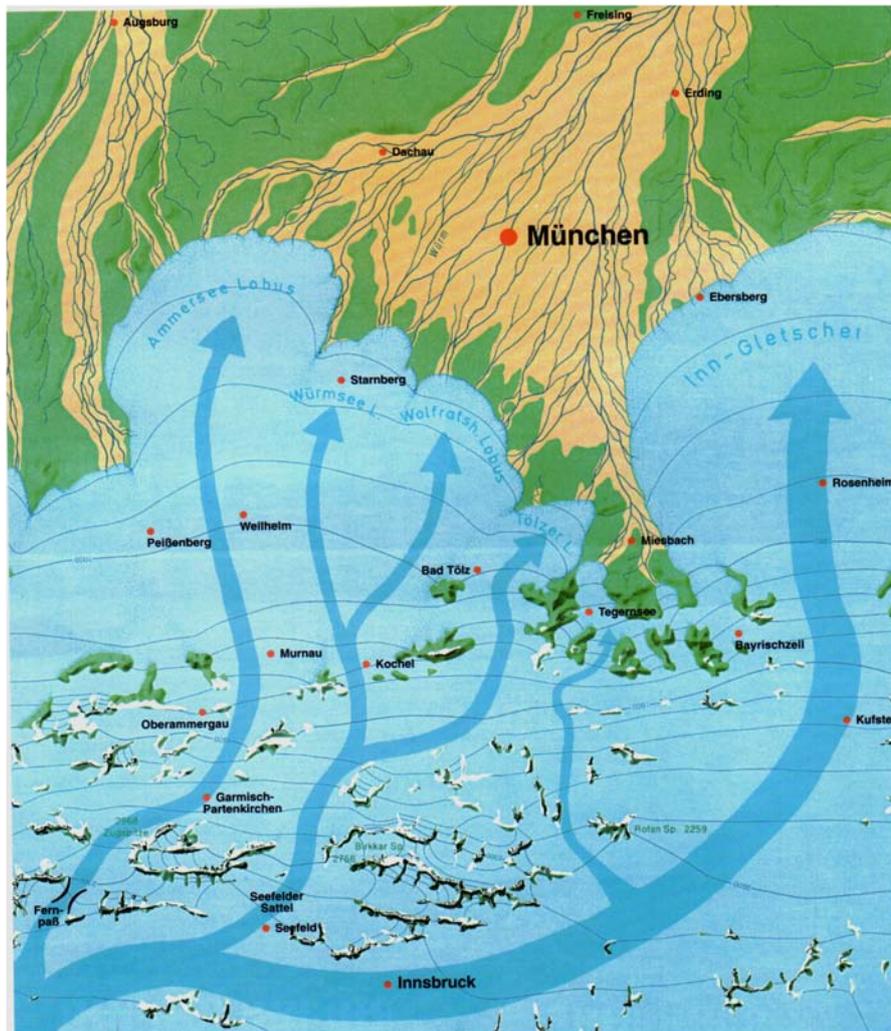


Abbildung 12: Maximalvorstöße der Gletscherloben im Alpenvorland während des Würm-Hochglazials; MEYER / SCHMIDT-KALER 2002, S. 11.

Im Exkursionsgebiet zeugen die breiten Ausraummulden des Mittenwalder und Wallgau-Krüner Beckens (siehe Kapitel 4.1) in ihrer heutigen Form von der Tätigkeit des *Isargletschers*, der als Teilgletscher des mächtigen Isar-Loisach-Eisstromes den Raum Mittenwald / Krün / Wallgau während der Eiszeiten von Süden nach Norden durchfloss.

HIRTLREITER (1992, S. 27) fasst die einzelnen Teilströme des Isar-Loisach-Gletschers zum so genannten *Werdenfelser Eisstrom* zusammen, der sich als diffluenter Seitenarm des Inn-gletschers über den Seefelder Sattel sowie die Leutasch ins Isartal und über das Kankerbach- und Loisachtal weiter ins Vorland ausbreitete. Während der hochglazialen Phasen überwog im Mittenwalder Gebiet die Ausräumung. Dennoch sind quartäre Ablagerungen der letzten Eiszeit, einschließlich des Frühwürm- und Spätwürmglazials zahlreich (siehe Kapitel 4.1). Rißeiszeitliche und ältere Ablagerungen

sind nur an wenigen geschützten Stellen, z.B. am Nordwestfuß des Karwendels, erhalten (JERZ / ULRICH 1966, S. 50).

Zwischen den einzelnen Kaltzeiten gab es länger andauernde *Interglaziale*. In diesen Warmzeiten herrschte ein ähnliches Klima wie heute, teilweise war es sogar wärmer, so dass sich die Eisströme und Gletscher bis in ihre inneralpinen Nährgebiete (Karmulden) zurückzogen. Mögliche Gründe für den Wechsel von Kalt- zu Warmzeiten sind nach SCHWARZBACH (1974) Veränderungen in der Erdatmosphäre, die Änderung der Solarkonstante oder von Strahlungskurven sowie grundsätzlich selbstverstärkende Effekte.

Abschließend sei angemerkt, dass der für das „Eiszeitalter“ verwendete Begriff „Pleistozän“ (nach JERZ 1993, S. 1, wortwörtlich „das am meisten Neue“) unter zwei Gesichtspunkten nicht völlig korrekt ist. Erstens gab es Vereisungsphasen im Laufe der Erdgeschichte nicht nur ausschließlich während des Pleistozäns und zweitens waren weite Teile des Alpenraumes und des Vorlandes die längste Zeit im Pleistozän nicht von Eismassen bedeckt. Heute wird „Eiszeit“ (entspricht „Kaltzeit“!) über die globale Temperatur und nicht über die Eisverbreitung definiert.

3.4 Der glazialmorphologische Formenschatz – Standardformen

3.4.1 Die „Glaziale Serie“

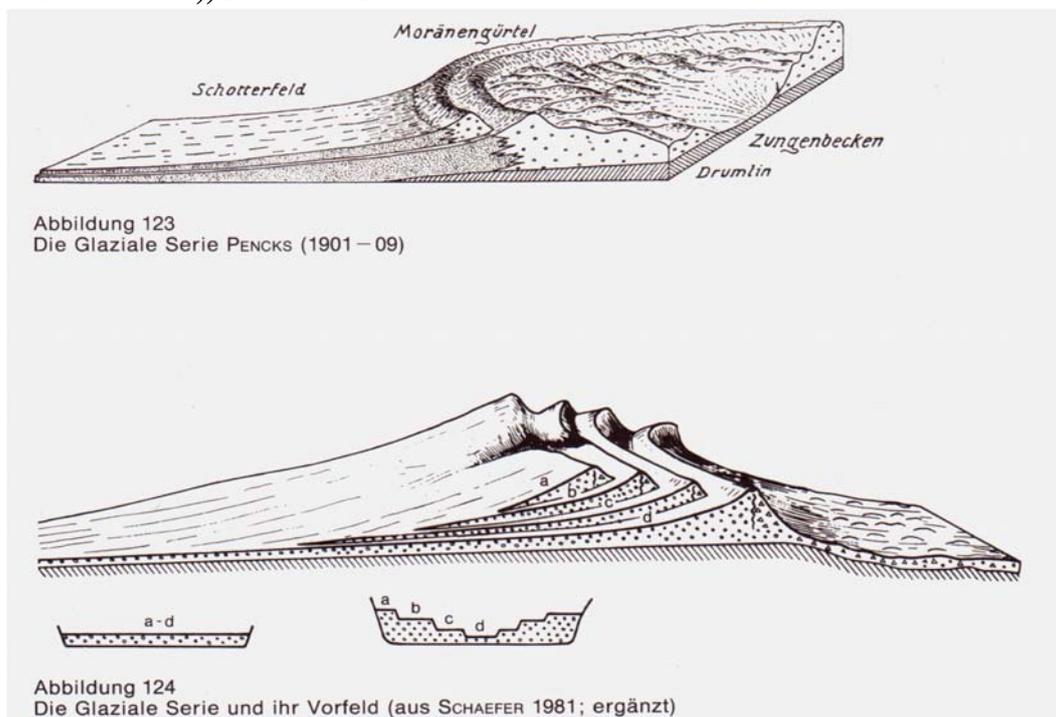


Abbildung 13: Modelle der „Glazialen Serie“; LIEDTKE / MARCINEK 1995, S. 448.

Das Modell der „Glazialen Serie“ (siehe Abbildung 13) geht auf PENCK zurück. Er gliederte damit regelhaft auftretende glaziale und glazifluviale Landformen im Alpenvorland, hervorgerufen durch die Aktivität von Gebirgsgletschern bzw. Eisströmen im Pleistozän, in *Grundmoränenlandschaft mit Zungenbecken, Endmoränengürtel* und *Schotterflächen* (siehe Abbildung 12; PENCK 1901-1909). PENCK veranschaulichte damit, dass die dem Hochstand einer Eiszeit zugehörigen Teilschotterfelder in einiger Entfernung vom äußersten Moränengürtel alle auf ein einziges Hauptschotterfeld auslaufen (PENCK / BRÜCKNER 1901-1909, S. 13ff). Wenn allerdings Reste von mehreren übereinander gestaffelten Schotterfeldern außerhalb der Endmoränengürtel auftreten – zum Beispiel im Umland von Memmingen – spricht man von der so genannten *Terrassentreppe*, die ein Indiz für die Abfolge mehrerer Eiszeiten ist (siehe Abbildung 13; SCHAEFER 1981).

Heute wird der Begriff „Glaziale Serie“ auf sämtliche Glazialformen und deren Ablagerungen bezogen, vom inneralpinen Gletscherursprung im Kar bis zu den Schmelzwasserabflüssen und deren Schotterakkumulationen im Vorland der Gebirge, aber auch der Inlandeisströme (LESER 2003, S. 278). Damit erscheint folgende Begriffsdefinition schlüssig:

Die „Glaziale Serie“ ist eine naturgesetzliche Abfolge von Georeliefformen im Bereich des Gletschers, seines Randes und seines Vorlandes, die durch das Zusammenwirken von Eisbewegung und der vom Schmelzwasser des Eises ausgelösten Hydrodynamik zu alternierenden bis zeitlich parallel verlaufenden Prozessen der Glazialerosion und Glazialakkumulation führen.

(Definition verändert nach: LESER 2005, S. 303)

Im Bereich des Exkursionsgebietes gibt es zahlreiche Beispiele für das Wechselspiel aus Eisbewegungen und der vom Schmelzwasser des Eises hervorgerufenen Hydrodynamik. Folgt man der klassischen „Glazialen Serie“ nach PENCK von „Innen“ nach „Außen“, lässt sich das gesamte Kranzberggebiet (siehe Kapitel 5.2.1; *Geopunkte 1-3*) mit seinem unruhigem kleinkuppigen Relief der Grundmoränenlandschaft zuordnen, die während des Würm-Hochglazials komplett von Eismassen bedeckt war (vgl. Kapitel 4.2). Ferchensee, Lautersee (siehe Kapitel 5.2.2.3; *Geopunkt 6*) und Wildensee sind Beispiele kleinräumiger Exarationsbecken, die von den auflastenden Eismassen ausgeschürft wurden und heute als alpine „Seen in der

Grundmoränenlandschaft“ präsent sind. Ausgedehnte Schotterfelder sind durch die Terrassen des Isartales repräsentiert Sie zeugen nach PENCK (1922, S. 182ff) von der Rückzugsphase des Isargletschers und damit von den Ablagerungen der letzten Interglazialzeit im Bereich der nördlichen Kalkalpen. Er beschreibt die Situation im Exkursionsgebiet wie folgt:

„Unterhalb von Mittenwald weitet sich das Isartal zum wiesenbedeckten Becken der Mittenwalder Mähder, das mit Ablagerungen des Eiszeitalters erfüllt ist. Oberflächlich herrschen Moränen, welche breite Drumlin-ähnliche Rücken bilden (siehe Kapitel 5.2.4.2; Geopunkt 9). Darunter streichen an der Isar grobe, ganz vornehmlich aus Kalkgeröllen bestehende Schotter aus, stellenweise zu ziemlich fester Nagelfluh verkittet. Solche kommt in entsprechender Höhe auch auf den Mähdern (...) zum Ausstrich. Die Formung der Hochfläche ist daher nicht bloß glazialer Akkumulation in den Rücken, sondern auch der Erosion in den dazwischen gelegenen Furchen zu danken (PENCK 1922, S. 184).“

Folgt man der heute üblichen Begriffsdefinition der „Glazialen Serie“ (LESER 2003 bzw. 2005), lassen sich demnach auch die Karausbildungen an der Südostflanke des Wettersteinmassivs (siehe Kapitel 5.2.2.1; *Geopunkt 4*) bzw. an der Nordwand des Karwendelstocks als Beispiele kleinräumiger Nährgebiete anführen. Das Kar als Ursprungsstelle eines Gletschers besteht aus einer steilwandigen, in den Berghang kesselartig eingelassenen Felswanne mit einem flachen Boden (vgl. Abbildung 15). Der zu Eis gewordene Firn bewegt sich am Boden der Karmulde Richtung Karausgang und muss dabei die so genannte Karschwelle überwinden. Diese wird aus anstehendem Gestein und durch Exaration gebildet und liegt etwas höher als der Karboden, der durch die auflastenden Eismassen übertieft wird (LESER 2003, S. 285).

3.4.2 Glazifluviale Akkumulation

Glazifluviale Reliefformung durch Akkumulation basiert auf der Aktivität von Schmelzwässern. Diese fließen auf der Gletscheroberfläche, in Gletscherspalten und in Eistunnels am Boden des Gletschers bis zum Austritt in das Gletschervorland. Schmelzwasserbäche füllen Niederungen zu Schmelzwasser- bzw. Eisstauseen auf und können sich zu meerwärts gerichteten Urströmen entwickeln (HENDL / LIEDTKE 1997, S. 202). Die Abflussmenge hängt wesentlich von der Temperatur im und um den Gletscher ab. Kältere Gletscher der Polargebiete bzw. des Inlandeises führen oft weniger Schmelzwasser mit als die wärmeren Talgletscher bzw.

Gebirgsvergletscherungen (LESER 2003, S. 297). Die Temperatur an der Unterseite eines Gletschers entspricht in etwa der mittleren Jahrestemperatur der Luft. Das bedeutet, intraglaziäre und vor allem subglaziäre Schmelzwässer fließen ununterbrochen, wenn die Jahresmitteltemperatur im positiven Bereich liegt (AHNERT 1996, S. 343).

Die Akkumulationsraten von Schmelzwässern sind bei wärmeren Gletschern und während der Abtauphasen von Inlandeisströmen am höchsten. Akkumulationsprozesse spielen sich im Bereich der Gletscherzungen in offenen Eisspalten oder in Eistunnels ab. Ist die Schmelzwasserdynamik besonders ausgeprägt, d.h. sind Abflussgang und Intensität hoch, bilden sich bei starkem Eiszerfall die *Kames* (vgl. Abbildung 14). Dabei handelt es sich um geschichtete Ablagerungen, die nach vollständigem Abtauen des Gletschereises in der postglazialen Landschaft isolierte Schutthügel, Schotterterrassen oder -platten bilden (LESER 2003, S. 298). Eine Sonderform stellen die so genannten *Tumuli* dar, die in Kapitel 4.4.4 behandelt werden.

Zu den linienhaften glazifluvialen Akkumulationsformen zählen die *Oser* (vgl. Abbildung 14). Nach Abschmelzen der Eismassen bleibt der Os als langgestreckter Schutt-, Schotter- und Kiesrücken erhalten (LESER 2003, S. 299).

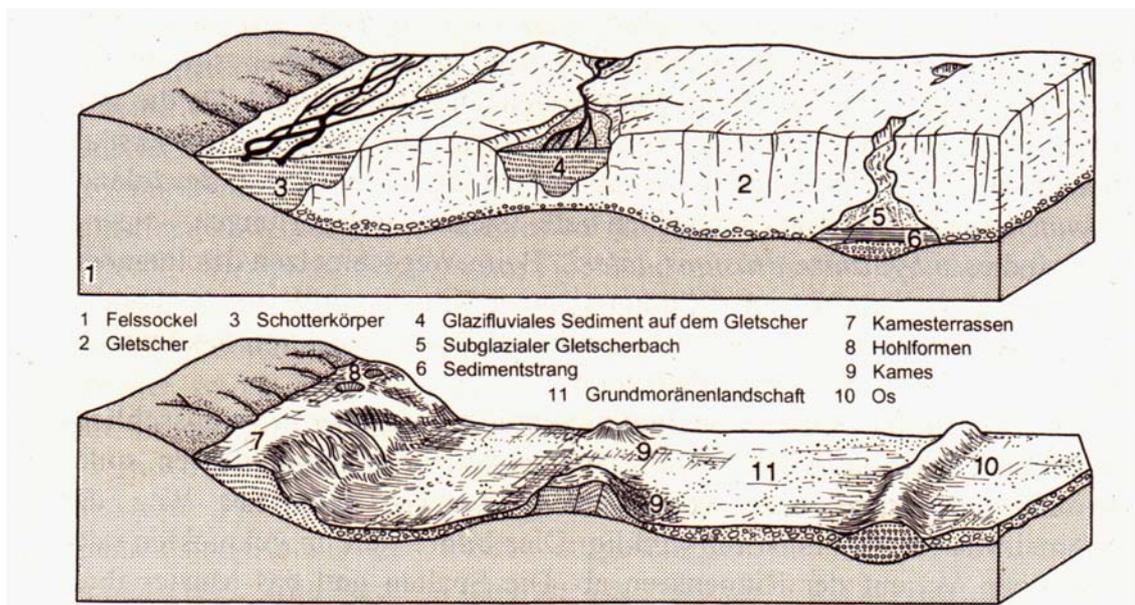


Abbildung 14: Bildung von Kames und Oser am Rand eines Eislobus; verändert nach LESER 2003, S. 298.

In Eisrandlagen entstehen häufig nach dem Abtauen von übersandeten Toteisblöcken *Toteiskessel und -mulden*. In diese sinken die hangenden Glazialsedimente ein und bilden einen relativ ebenen Seegrund, wenn sich diese Hohlförmungen mit Schmelzwasser füllen und kleine Seen, so genannte *Sölle*, bilden (HENDL / LIEDTKE 1997, S. 204).

Proglaziäre Schmelzwässer schütten in Tälern schmale schlauchförmige *Talsander* und im offenen Gelände schwemmkegelförmige *Flächensander* auf.

Eine Sonderform bilden die so genannten *Trompentäler*, die sich als ineinander verschachtelte kleine Tälchen in verschieden alte glazifluviale Schwemmkegel einschneiden und Zeugen der verschiedenen Rückzugsstadien des Eises sind (LESER 2005, S. 978). Jüngere Schotter aus den Rückzugsmoränen befinden sich vom Vorland weiter zurückversetzt. Ältere Schotter wurden von Schmelzwässern in Form schmaler Bahnen, die sich von innen nach außen (trompetenartig) verbreitern, zerschnitten und ausgeräumt.

Urstromtäler bilden sich entlang der abtauenden Eisfronten und sind daher im Untersuchungsgebiet nicht präsent. Es handelt sich um eine Art „Umfließungsrinnen“ (LESER 2003, S. 301), die sämtliche Schmelzwasserströme sammeln. Hier werden geschichtete Fein- und Mittelsande sedimentiert und bilden weite, annähernd ebene Talbodenflächen. Im Gegensatz zur den norddeutschen Eisrandlagen spricht WILHELMY (1992, S. 103) im Bereich des Alpenvorlandes bewusst nicht von Urstromtälern, sondern allgemein von peripheren Umfließungsrinnen, da die Entwässerung der süddeutschen Vorlandgletscher aufgrund der Geländeabdachung überwiegend zentrifugal Richtung Donau verlief, die als eigentliches Urstromtal weit vom ehemaligen Eisrand entfernt liegt.

Im Exkursionsgebiet wurden im Spätglazial beim Zerfall des Gletschereises stellenweise Staubeckensedimente (Schotter und Seetone) in den glazial übertieften Talbereichen abgelagert (JERZ / ULRICH 1966, S. 64). Typische glazifluviale Akkumulationsformen sind zum Beispiel die Kames-Bildungen östlich von Wallgau (HIRTLREITER 1992, S. 33), die mit ihren speziellen Tumuliformen das Landschaftsbild prägen (siehe Kapitel 4.4.4 und 5.2.4.3 *Geopunkt 10*). Weitere Formen (Oser, Kamesterrassen, Toteislöcher und -mulden) liegen naturbedingt außerhalb des Exkursionsgebietes im Bereich der ehemaligen Eisrandlagen und Gletscherloben, zum Beispiel Tölzer Lobus, Wolfratshausener Lobus, im Vorland (HIRTLREITER 1992, S.31; KESTLER 2005, S. 36; MEYER / SCHMIDT-KALER 2002, S. 11ff).

3.4.3 Dynamik von Moränen

Der Begriff *Moräne* bezeichnet das gesamte von den Gletschern transportierte und akkumulierte Lockermaterial, das im Rahmen glazigener Erosionsprozesse und in Gebirgsregionen vor allem durch seitliche Materialzufuhr von den Hängen, die das Gletschereis überragen, entsteht. Der Terminus wird im glazialmorphologischen Kontext sowohl als Formbegriff als auch als reiner Materialbegriff verwendet. Zunächst soll der *Materialbegriff* näher erläutert werden.

Moränen setzen sich in der Regel aus Komponentengemischen zusammen. Darin enthalten sind Grobkomponenten wie Steine und Felsblöcke, aber auch unterschiedliche Korngrößenagglomerate aus Tonen, Sanden, Lehmen und Schluffen. Grobkomponenten werden in ihrer Formgestalt beim Eistransport verändert. Blöcke und Steine werden kantengerundet und insgesamt durch Hobelexeffekte geglättet. Steine frieren zum Teil am Eis an, schleifen über rauen Felsuntergrund und erhalten dadurch charakteristische Kritzspuren; man spricht in diesem Zusammenhang von *gekritzten Geschieben* (LESER 2003, S. 280). Kleinere Korngrößen und Komponenten entstehen durch Mahl- und Pressurvorgänge infolge von Reibung und Druck während des Wasser- und Eistransportes.

Im Gegensatz zu den deutlich geschichteten rundlich-länglichen Fluvialgeröllen (Schotter) sind Moränengeschiebe nur schwach sortiert und geschichtet. Das Komponentengemisch tritt weitgehend ungeordnet auf. Ein wichtiges Indiz für die Herkunft von Moränenmaterial sind die so genannten *erratischen Gesteine* und *Blöcke* (Erratica > „Irrblöcke“), die – von Gletschern als große Geschiebe transportiert – weit von ihrem Ursprungsgebiet abgelagert wurden (LESER 2005, S. 203). So beträgt zum Beispiel der kristalline Fernmoränenanteil aus den Zentralalpen im Bereich des Isar-Loisach-Gletschers zwischen 5 und 15%, während er im Bereich des Inn-Chiemsee-Gletschers über 35% beträgt (JERZ 1993, S. 18). Dies liegt daran, dass letzterer Eisstrom direkt aus den Zentralalpen mit Moränenmaterial versorgt wurde, während der Isar-Loisach-Gletscher als Seitenarm des Inn-Gletschers einige Transfluenzspässe auf seinem Weg in das Vorland zu überwinden hatte, unter anderem den Seefelder Sattel (siehe Kapitel 4.2), dann auch Eismassen aus den Kalkalpen aufnahm und dort auch erodierte.

Der *Formbegriff* unterscheidet Moränen nach ihrer Lage zum Gletschereis und der daraus resultierenden Akkumulation, welche temporär oder definitiv stattfindet (HENDL / LIETKE 1997, S. 200f). Zu den Formbildungen der temporären

Akkumulation zählen die *Grundmoränen* und *Marginal- bzw. Seitenmoränen*, welche durch aufeinander folgende Gletschervorstöße in ihrer Gestalt und Ausprägung immer wieder verändert werden. Die als flache bis kleinkuppig hügelige Ablagerung auftretende Grundmoräne ist die am häufigsten vorkommende Moränenform. Sie besteht aus Gesteinsmaterial, das der Gletscher an seiner Sohle abgeschliffen und transportiert hat, überwiegend Gesteinsschutt, schluffig bis sandiges Feinmaterial und Grobkomponenten. Im Exkursionsgebiet stellt das gesamte Kranzberggebiet eine typische Grundmoränenlandschaft mit der glazialmorphologischen Sonderform der *Buckelwiesen* (siehe Kapitel 4.4.2) dar. Eine weitere Sonderform der Grundmoränenlandschaft sind *Drumlins*. Diese werden in Kapitel 4.4.3 behandelt. Seitenmoränen entstehen an den Rändern (engl. 'margin') von Talgletschern, werden von den Talwänden genährt und bleiben nach Abschmelzen der Eismassen als wallartige Gebilde im Gelände zurück. Seitenmoränen sind von *Ufermoränen* zu unterscheiden. Während es sich bei den Seitenmoränen um aktuelle, aktive gletschernahe Moränen handelt, die auch mit der aktuellen Grundmoräne verbunden sind, stellen Ufermoränen ältere Wälle von ehemaligen Seitenmoränen dar. Dies sind in der Regel höher als die rezenten Seitenmoränen (LESER 2003, S. 283).

Vereinigen sich die aneinander stoßenden Seitenmoränen zweier Gletscherströme, bildet sich eine *Mittelmoräne*, die auf dem Gletscher aufliegt und daher auch als *Obermoräne* bezeichnet wird. Geraten Mittel- und Obermoränen in Gletscherspalten und „wandern“ in das Innere des Eiskörpers, spricht man von *Innenmoränen*.

Definitive Akkumulation findet nach einer kräftigen Vorstoß- oder während einer Abschmelzphase der Gletscher und bei Gletscherstillständen statt. Vor der Gletscherstirn entstehen als typische Landform die *Endmoränen*. Diese können bei mehrfachen Eisvorstößen gestaffelt auftreten (Endmoränenstaffelungen). Nach ihrer Form und Entstehung unterscheidet man die flachen und zum Teil asymmetrischen *Satz- bzw. Ablationsendmoränen* von den kuppigen, meist langgestreckt bogenförmigen *Stauchendmoränen*. Letztere können auch aufgeschobenes glazigenes Material älterer Vorstöße enthalten. Sie werden häufig auch als *Stau- bzw. Deformationsendmoränen* bezeichnet (LESER 2003, S. 281).

Das Exkursionsgebiet ist von einem „*Moränenschleier*“ überzogen (JERZ / ULRICH 1966, S. 60). Großflächige Moränenreste haben sich vor allem in Ebenen, Senken und Tälern erhalten und bilden häufig die Umrandung von Seen. Die ältesten quartären Moränenablagerungen, die mindestens rißeiszeitliches Alter haben, befinden sich östlich

des Untersuchungsgebietes zwischen Mittenwald und Dammkarhütte in einer Höhe zwischen 1130 und 1160m (PENCK 1930, S. 81ff). Grundmoränenreste der Mindeleiszeit liegen zwischen der Oberen Kälberalm (1566m) und der Hochlandhütte (1623m) nördlich des Predigtstuhls (PENCK 1925, S. 333ff). Das Fernmoränenmaterial aus dem Würm-Hochglazial gliedert sich in Grundmoränen- und Rückzugsmoränenmaterial. Grundmoränenmaterial wurde zum Teil drumlinisiert (Kapitel 4.4.3) und besitzt links der Isar zwischen Mittenwald und Krün eine Mächtigkeit zwischen 3 und 20 Metern (JERZ / ULRICH 1966, S. 60). Das während der Rückzugsphase des Isargletschers abgelagerte kristallreiche Rückzugsmoränenmaterial bildet in den glazial ausgeschürften Wannern und Tälern des Exkursionsgebietes teils eine direkte Überdeckung des anstehenden Gesteins, teils eine durchbrochene Moränendecke über dem Grundmoränenmaterial. Stellenweise ragen aus den Moränenablagerungen Erratica heraus.

Während des Hochwürm vereint sich das Ferneis mit Lokalgletschern. MUTSCHLECHNER (1948, S. 199f) und ULRICH (1954, S. 28) weisen kristallines in größeren Höhen des Karwendelgebirges nach. Auch im Wettersteinwald westlich des Kranzberggebietes finden sich in einer Höhe bis 1250m zentralalpine Geschiebe (JERZ / ULRICH 1966, S. 61). Dadurch ist erwiesen, dass die Lokalgletscher während des Eishochstandes das Ferneis nicht vollständig verdrängen konnten.

Moränenwälle späterer Rückzugsphasen des Isargletschers finden sich innerhalb des Exkursionsgebietes nordwestlich der Schmalenseehöhe und östlich von Krün in Form von Seitenmoränen, die den Mächtigkeitsschwund des Eisstromes klar dokumentieren.

Gestaffelte Endmoränenwälle sind im Leutaschtal südlich des Untersuchungsgebietes erhalten und markieren eine längere Haltephase des Ferneisstromes (SCHNEIDER 1953, S. 245ff). Weitere Endmoränen von Rückzugsstadien sind nördlich von Mittenwald nicht ausgebildet.

Im Spätglazial und im frühen Postglazial waren nach dem stufenweisen Rückzug des Ferneises vor allem die Lokalgletscher für die Landschaftsprägung verantwortlich. Anhand von Schliiffgrenzenanalysen geht man davon aus, dass die Eismächtigkeit im Spätglazial im Isartal noch etwa 900m betrug (JERZ / ULRICH 1966, S. 59ff). Nördlich des Wettersteinhauptkammes, nördlich der vorderen Karwendelkette und in den Karbereichen und Talausgängen bildeten die Seiten-, Mittel- und Endmoränen der Lokalgletscher im glazialmorphologischen Relief deutlich sichtbare Moränenwälle.

3.4.4 Trogtäler

Neben den *Karbildungen* zählen auch die *Trogtäler* zu den typischen Formen der Gebirgsvergletscherung (vgl. Abbildung 15). Die Grundform von Trogtälern im Hochgebirge sind Kerbtäler. Unter dem Einfluss der Glazialerosion wird das Tal übertieft. Die Trogwände werden zu beiden Seiten übersteilt. Man geht heute davon aus, dass auch Schmelzwässer an der Formung von Gletschertrögen beteiligt sind, da sie im Gletschereis den notwendigen hydrostatischen Druck aufrecht halten, der Voraussetzung zur Tiefenerosion ist (LESER 2003, S. 288).

Trogtäler weisen einen konkav gewölbten Talboden auf, der auf beiden Seiten oft von mehreren hundert Meter mächtigen, steil aufragenden und glazialerosiv abgehobelten Felswänden begrenzt wird. Aus ehemaligen Talterrassen werden durch denudative Prozesse (Wandrückverlegung) Trogschultern geformt. Wenn die glazigene Tiefenerosion in großen Haupttälern mit mächtigen, schnell fließenden Gletschern stark ausgeprägt ist, bilden sich oft oberhalb der Haupttalböden in die Luft ausstreichende Mündungen vergletscherter Nebentäler, so genannte Hängetäler (HENDL / LIEDTKE 1997, S. 198).

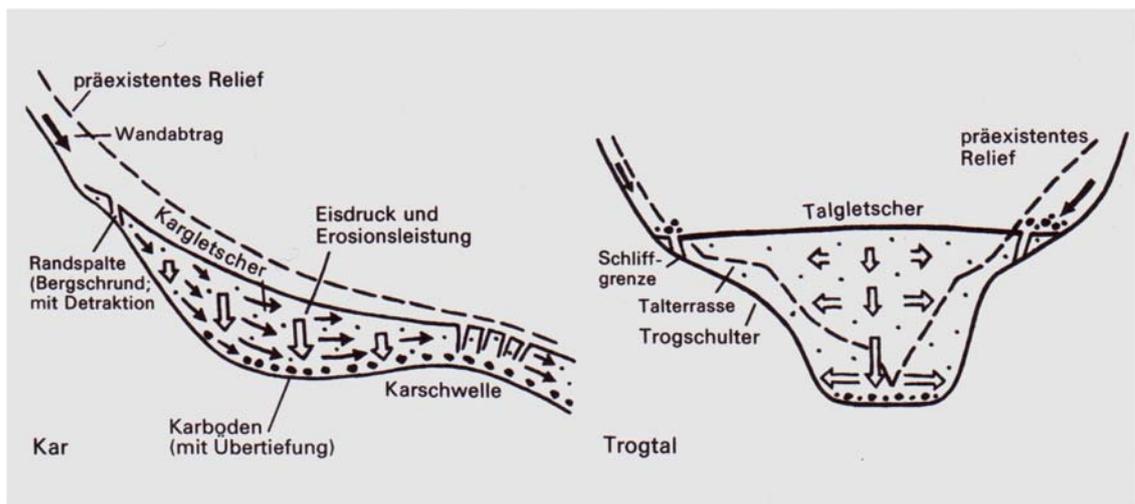


Abbildung 15: Bildung von Karen und Trogtälern; verändert nach HENDL / LIEDTKE 1997, S. 199.

Die als Schriffgrenze bezeichnete Obergrenze der Schleif- und Hobelwirkung des vom Gletschereis mittransportierten Moränenschutts befindet sich an den beiden gegenüberliegenden Talhängen dort, wo die fließende Gletscheroberfläche am Gestein entlangschrammt. Knapp darunter entsteht durch Verwitterung eine Hohlkehle, die so genannte Schriffkehle (LESER 2003, S. 288). Zwischen den abgeflachten Trogschultern und der Schriffgrenze ist der so genannte Schriffbord, ein flach abgeschliffener Bereich des ehemaligen Gletscherbettes, der zwischen der Vorstoß- und Abtauphase des

Gletschereises die kürzeste Zeit vom Eis bedeckt war und daher deutlich weniger stark erodiert wurde.

Man geht davon aus, dass während der Eiszeiten am so genannten *Tor von Mittenwald* (PENCK 1930) einem Ast des mächtigen Inngletschers weitere Gletscher aus Seitentälern (Leutasch, Wetterstein, Karwendel) zufließen und sich zu einem mächtigen Eisstrom vereinigen, der im Würm-Hochglazial zwischen Wetterstein- und Karwendelgebirge Richtung Norden floß und sich weiter über Walchen- und Kochelsee sowie über den Starnberger See weit in das Vorland erstreckte (siehe Kapitel 4.2, Abbildung 12). Die Eismassen erreichten bei Scharnitz eine Höhe von etwa 2000m, bei Mittenwald bis etwa 1900m (Penck 1930, S. 4; MEYER/SCHMIDT-KALER 2002, S.11). Bereiche, die das Eis überragten, haben ihre schroffen Hochgebirgsformen behalten. Allein die Namen der Gipfel über 2000m weisen darauf hin. Beispiele sind im Exkursionsgebiet die Obere und Untere Wettersteinspitze, die Westliche Karwendelspitze, Soiern- und Schöttelkarspitze. In tieferen Bereichen sind die Talformen durch die erosive Kraft des Eises gerundet.

Beispiele für Trogtäler im Exkursionsgebiet sind das Ferchenbachtal mit Ferchensee und Lautersee, das durch die erosive Wirkung des westlichen Flügels des Isargletschers geformt wurde und das Isartal von Scharnitz über das Mittenwalder Becken Richtung Wallgau-Krüner-Becken (siehe Kapitel 4.1).

Während des Würm-Hochglazials wurde das Isartal, das bereits in den vorherigen Eiszeiten durch die Eisströme zu einem Trogtal geformt wurde, zusätzlich übertieft. Die Schriffgrenze reicht über dem Isartal unterhalb der Brunnensteinspitze östlich der *Porta Claudia* (heutiger Scharnitzpass) bis in eine Höhe von etwa 1900m (JERZ / ULRICH 1966, S. 59). Am Lindlähne-Kopf (1802m) gegenüber dem Gasthaus Gletscherschliff (Kapitel 5.2.4.1 *Geopunkt 8*) ist die Trogschulter deutlich erkennbar. Infolge von Verwitterungsprozessen sind an den Felswänden des Isar-Trogtales Gletscherschliffe und -schrammen nur sehr selten erhalten (siehe Kapitel 4.4.1).

3.5 Der glazialmorphologische Formenschatz – Sonderformen

3.5.1 Gletscherschliff

Gletscherschliffe entstehen durch Detersion. An den Stellen, wo das Gletschereis mit seinem mitgeführten Gesteinsschutt den anstehenden Fels der Talwände und des Talbodens überfährt, wird der Fels poliert, abgerieben und gekritzelt. Im Eis eingefrorene

Grobkomponenten wie Blöcke und Steine hinterlassen im Festgestein des Talbodens und der Seitenwände tiefe Striemen. Auch die bewegten Gesteinskomponenten werden gestriemt. Diese bezeichnet man als gekritzte Geschiebe (siehe Kapitel 4.3.3). Gletscherschliffe sind demnach alle Striemen, Kritz- und Schliffflächen auf Festgestein (LESER 2003, S. 287).

Der bereits mehrfach erwähnte *Geopunkt 8* der Exkursion (Gasthaus Gletscherschliff; Kapitel 5.2.4.1) zeigt sehr gut erhaltene Schliffspuren des Isargletschers südlich der Leutaschklamm. Dieser Gletscherschliff wurde von PENCK 1930 während der Bauarbeiten für das gleichnamige Gasthaus in 1000m Höhe entdeckt. Die von den Eismassen abgeschliffene Wettersteinkalkwand wird mittlerweile als Naturdenkmal durch eine feste Überdachung vor Verwitterung geschützt. Glazifluviale Rinnen im Gestein zeugen von einer von Süden nach Norden gerichteten Eisbewegung.

Weitere freigelegte Schliffspuren sind im Hauptdolomit etwa 500 Meter nach dem Ortsausgang von Wallgau auf der linken Seite Richtung Walchensee zu beobachten.

3.5.2 Buckelwiesen

„Buckelwiesen sind ein landschaftsprägendes geomorphologisches Phänomen des Alpenraumes und seines unmittelbaren Vorlandes, doch ist die Verbreitung in diesem Gebiet nicht gleichmäßig. Die meisten befinden sich in den größeren Tälern der Kalkalpen. Sie entwickelten sich auf kalkreichen, eiszeitlichen Moränen- und Schotter-Ablagerungen sowie auf Karbonatgesteinen mit geringmächtiger Überdeckung.“

(BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 124)

Die Buckelwiesen bei Mittenwald stellen das größte zusammenhängende Gebiet dieser charakteristischen Landschaft in Bayern dar und wurden daher auch vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz in die Liste der schönsten Geotope Oberbayerns aufgenommen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 125).

Die Vorgänge, die zur Entstehung der Buckelwiesen geführt haben, werden bis heute kontrovers diskutiert. PENCK setzt sich bereits während des 2. Weltkrieges (1941, S. 3ff) intensiv mit dieser Landform im Raum Mittenwald auseinander. Er beschreibt die zwischen Mittenwald und Krün gelegene Talweitung der so genannten Mittenwalder Mähder (landwirtschaftlich genutzte Mähweiden) wie folgt:

„Zwei Hügelrücken durchziehen das Gebiet von Süden nach Norden, voneinander durch eine Talung getrennt, die nach Norden zu in ein ziemlich enges Tälchen zur Isar ausläuft, während sie nach Süden sich zum Schmalsee zieht. Dieser (933m) entbehrt des oberirdischen Abflusses; seine Wasser sickern durch die bis 950m ansteigenden interglazialen Schotter zur Isar hindurch. Grundmoränen nehmen, wie langgedehnte Drumlins geformt, die Höhen ein. (...) Den großen Formen ordnen sich eigenartige kleine unter. Es handelt sich um Buckel von 0,3-0,5m Höhe und 2-3m Durchmesser“ (PENCK 1941, S. 3).

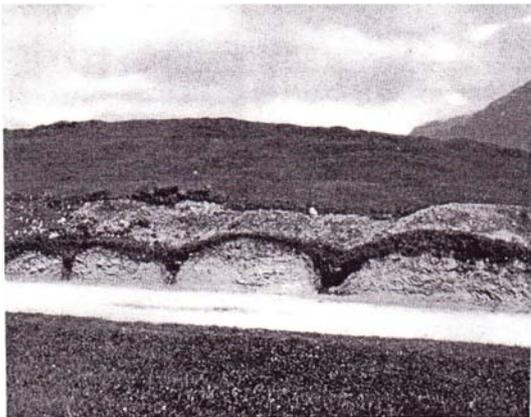


Abbildung 16: Buckel von Hauptdolomit und Grundmoräne, getrennt durch Verwitterungssäcke. Straße von Mittenwald zum Luttensee. Aus: PENCK 1941, S. 12.



Abbildung 17: Buckelwiesen nordöstlich vom Fallkreuz gegen Tiefkarspitze und Wörner. Aus: PENCK 1941, S. 9.

Ging PENCK zunächst von Rodungsflächen aus, auf denen durch das Ausgraben der Wurzelstöcke die Vertiefungen und Senken der Buckelwiesenlandschaft entstanden, revidierte er, basierend auf den Ergebnissen weiterer Untersuchungen an Stellen, wo Buckelwiesenquerschnitte sichtbar wurden (siehe Abbildung 16), sein Meinungsbild. Er konstatiert auch aufgrund der Verbreitung der Buckelwiesen im Raum Mittenwald, dass weder das Alter noch die Entstehung der Buckel etwas mit den Eiszeiten zu tun haben, sondern vielmehr postglazialer Natur und damit Ergebnis von permanent stattfindenden Verwitterungserscheinungen sind. Sie beschränken sich nämlich nicht nur auf die genannten Mähder, sondern ziehen sich weit bis in die Höhen des Kranzberges hinauf (siehe Kapitel 5.2.1.1 *Geopunkt 1*).

Zwischen den Buckeln, bestehend aus Moränenmaterial oder Hauptdolomit, senkt sich Verwitterungslehm unter den Vertiefungen in einzelnen Säcken zapfenförmig ab. Die Kombination aus diesen verwitterungssackartigen Mulden und den buckelartigen Auftragungen von Festgestein bzw. unverwitterter Grundmoräne führen zur Bildung des unruhigen kleinkuppigen Reliefs (PENCK 1941, S. 4).

Viele der weitläufigen Buckelwiesenflächen wurden im Zuge der Optimierung landwirtschaftlicher Nutzungsmöglichkeiten eingeebnet. PENCK (1941, S. 8) weist darauf hin, dass in Bereichen, deren Untergrund aus Hauptdolomit besteht (z.B. im gesamten Kranzberggebiet) die Einebnung nicht zum Erfolg führte, da sich die Buckel nach einiger Zeit aufgrund der Verwitterungsdynamik nachbildeten. Nur auf frischen Moränenböden lohnt die Beseitigung der Buckel, da hier aufgrund der lockeren Schichtung des Untergrundmaterials die Einebnung erhalten bleibt und langgestreckte glatte Hänge bildet.

TROLL (1944, S. 549) vertritt die Ansicht, dass es sich bei den Buckelwiesen um eine besondere Art der Ablagerung von Grundmoränenmaterial handelt, das während des Würmglazials abgelagert wurde. PRIEHÄUSER (1957, S. 111ff) sieht in den Buckelwiesen von Mittenwald Abschmelzformen einer Firneisdecke der Jüngerer Tundrenzeit. EBERS (1957, S. 116) schließt sich der revidierten Meinung PENCKS (1941, S. 3ff) an, dass das kleinwellige, unruhige Relief der Buckelwiesen keine fossile, sondern eine rezente Oberflächenform darstellt. Sie deutet es als Verwitterungserscheinung, als eine Art von Verkarstung.

Nach zahlreichen Bodenanalysen und Grabungen kommt SCHÖNHALS (1957, S. 327-328) zu einem interessanten Schluss:

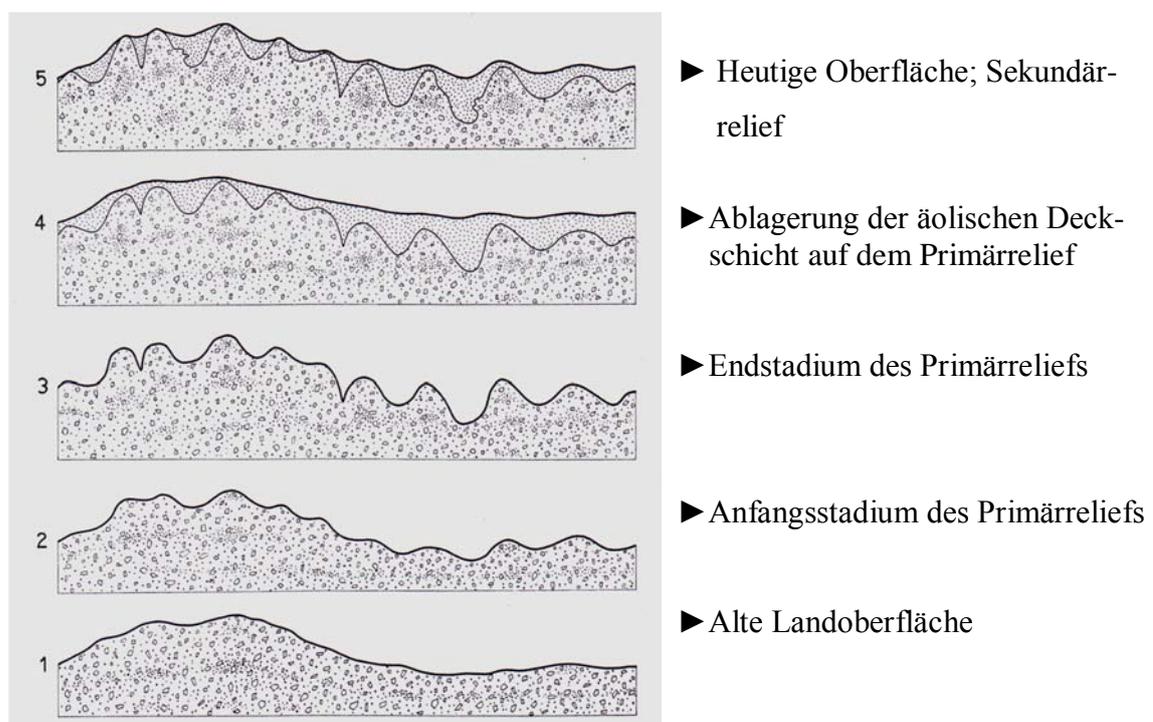


Abbildung 18: Entstehung der Buckelwiesen; verändert nach SCHÖNHALS 1957, S. 326.

Im Verbreitungsgebiet der Buckelwiesen zwischen Seefeld und Mittenwald existieren äolische Sedimente in Form einer braunen Lehmdecke, die als selbstständige geologische Schicht die Buckelwiesen überdeckt und bis zu einem Meter mächtig ist. Diese ist nicht durch Verwitterung vor Ort entstanden, sondern wurde aus einem Gebiet südlich der Nördlichen Kalkalpen, wahrscheinlich aus den kristallinen Ablagerungen des Inn und seiner Zuflüsse, angeweht. Die Akkumulation erfolgte dann in dem buckeligen Kleinrelief, das zeitgleich durch frostdynamische Prozesse (Frosthebungen in der Art von Bodenhebungen in der Arktis) während der Jüngerer Tundrenzeit im Spätglazial entstand.

Neuere Untersuchungen (z.B. ENGELSCHALK 1982, EMBLETON-HAMANN 1999) haben ergeben, dass sich unter den Mulden zwischen den einzelnen Buckeln *Verwitterungstaschen* befinden, in denen Kalklösungsprozesse verstärkt auftreten.

Regen- und Schmelzwasser sammelt sich in den Mulden, sickert in den Untergrund ein und löst den Kalk im Untergrund. Dieser wird abgeführt, durch das entstehende Materialdefizit sinken die Mulden nach. Zum Teil sind die Verwitterungstaschen schräg angelegt und Intrusionen von Steinen nachweisbar.

Dies spricht für die Bildung eines Primärreliefs durch periglaziale Frostbodendynamik (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 124). Windwurf (äolische Akkumulation) und Waldbewuchs (höhere Kalklösungsraten in den Senken zwischen den Bäumen) haben das Primärrelief weiter verändert. Die entscheidende Kraft sind in jedem Fall die Lösungsprozesse unter den Mulden.

Als maximales Alter der Buckelwiesen nimmt man heute das Würm-Spätglazial als Phase der Gletscherrückzüge in den großen Alpentälern an. Die Buckelwiesen von Mittenwald werden auf nur wenige hundert bis eintausend Jahre datiert. Viele von ihnen wurden vor allem in den 1920er und 1930er Jahren zur Optimierung der landwirtschaftlichen Nutzung eingeebnet. An steileren Hängen und Gräben sind sie erhalten geblieben. Das Nebeneinander von eingeebneten und erhaltenen Buckelwiesen ist besonders gut im Dreieck Klais – Krün – Mittenwald zu sehen (siehe Abbildung 8, Kapitel 4.1).

3.5.3 Drumlins

Drumlins (engl. 'whalebacks') sind stromlinienförmig langgezogene Sedimentkörper, deren Längsachse in Stoßrichtung des bewegenden Gletschereises verläuft. Sie gelten als klassische Vollformen ehemaliger Vereisungsgebiete. Der Begriff *Drumlin* stammt aus dem Gälischen ('drum') und bezeichnet einen *Höhenrücken*. Diese bestehen aus aufgedrücktem und zusammengeschobenem Grundmoränenmaterial und treten meist in Scharen (*Drumlinfeld*) auf (LESER 2005, S. 167). Auf ihrer Leeseite, d.h. der Eis abgewandten Seite, sind Drumlins relativ flach, auf ihrer Luv- bzw. Stirnseite steil geneigt. In seltenen Fällen sind sie aber auch symmetrisch mit einheitlich steilen oder flachen Hängen ausgebildet (EHLERS 1994, S. 55). Eine Sonderform bilden die so genannten *Felskerndrumlins*, deren Kern nicht aus Geschieben, sondern aus Festgestein besteht.

Diese typische glazialmorphologische Landform tritt häufig an präglazialen Reliefunregelmäßigkeiten des Untergrundes auf, z.B. an Aufragungen von Festgestein oder an Schotterplatten und grundsätzlich in Gebieten nahe am Eisrand. Unter mehreren einhundert Meter mächtigen Eismassen bilden sie sich nicht (EHLERS 1994, S. 56).

Nach EBERS (1960, S.66ff) entstehen Drumlins in mehreren Phasen. Ihre Untersuchungen an einem aufgeschlossenen Drumlin bei Höhenrain bestätigen diese Theorie. Das Liegende besteht aus würmzeitlichen Moränenschottern, während das Hangende aus Geschiebetonen gebildet wird. Das bedeutet, in der ersten Akkumulationsphase wird der stromlinienförmige Körper unter den sich darüber hinweg bewegenden Eismassen aus Grundmoränenmaterial geformt. In einer zweiten Phase der Eisstagnation wird er dann von jüngeren Ablagerungen überdeckt. Diese Vorgänge können sich im Laufe mehrerer Kaltzeiten wiederholen. Die unterschiedliche Mächtigkeit der Schotterpakete im Bereich von Drumlinfeldern belegen dies (EBERS 1960, S. 68).

Die bekannteste und mit über 360 Drumlins auch größte derartige Bildung Bayerns ist das *Eberfinger Drumlinfeld* zwischen den Osterseen im Südosten und Diemendorf im Nordwesten (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 109; ENGELSCHALK 1971, S. 21).

Im Bereich des Exkursionsgebietes liegt ein markantes Drumlinfeld zwischen Schmalensee und Tonihof (siehe Kapitel 5.2.4.2 *Geopunkt 9*). Die Längsachsen dieser schlauchartigen Sedimentkörper verlaufen – wie zu erwarten ist – von Süd nach Nord in Richtung der Stoßrichtung des Isargletschers. JERZ / ULRICH (1966, S. 60) ordnen

dieses Drumlinfeld der Akkumulation von Fernmoränenmaterial des Hochwürmglazials zu. Kalkschluffreiches Grundmoränenmaterial, das beim Tiefschurf des Isargletschers abgehobelt wurde, kam im Hauptdurchflussgebiet der Eismassen, d.h. im Bereich der Talweitung zwischen Mittenwald, Klais und Krün, zum Absatz und wurde zum Teil drumlinisiert. Dessen Mächtigkeit beträgt zwischen 3 und 20 Meter.

3.5.4 Tumuli

Tumuli (lat. 'tumulus' für *Hügel*) sind markante hügelartige Akkumulationskörper, die aus Moränenmaterial in so genannten Gletschermühlen gebildet werden. Man bezeichnet sie daher auch als *Moulin Kames* (CARLSON et al. 2005, S. 366). Als Sonderform von Kames (siehe Kapitel 4.3.2) entstehen Tumuli, wenn Schmelzwasserbäche in der Phase des Eisrückgangs immer häufiger von der Gletscheroberfläche in den Untergrund vordringen und dabei Moränenmaterial im Bereich der Gletschermühle zusammenspülen und ablagern (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 105). Nach dem kompletten Abtauen des Eises bleiben sie als rundliche Hügel in der Landschaft zurück und markieren exakt die Lage der ehemaligen Gletschermühle. Sie erreichen im Gegensatz zu den Kames (maximal 10 bis 20m; vgl. LESER 2005, S. 408) aber weltweit deutlich größere Höhen zwischen 10 und 60 Metern. Als Beispiel gelten die Moulin Kames der Northern Kettle Moraine im US-Bundesstaat Wisconsin (CARLSON et al. 2005, S. 370), die bis zu 55m hoch sind (Abbildung 19). In den bayerischen Alpentälern und im südwestlichen Alpen-



vorland erreichen die Tumuli Höhen zwischen 10 und 20m, z. B. die Tumuli am Hirschberg, östlich der Ortschaft Pähl im nördlichen Landkreis Weilheim-Schongau.

Abbildung 19: Moulin Kame *Garriely Hill* im Bereich der Northern Kettle Moraine im US-Bundesstaat Wisconsin; Quelle: <http://www.geology.wisc.edu/~maher/air/133-28v.jpg>; aufgerufen am 26.11.2008.

Im Exkursionsgebiet sind Tumuli am nordwestlichen Ortsrand von Wallgau zu finden (siehe. 5.2.4.3 *Geopunkt 10*). Dort erreichen sie eine Höhe von knapp 15 Metern. Durch die kollabierenden Eismassen und den erhöhten Schmelzwasserabfluss wurde das vom Eis mitgeführte Gesteinsmaterial im Bereich dieser Gletschermühlen abgelagert. Es

handelt sich dabei um wenig sortiertes und aufgrund der geringen Bearbeitungszeit durch Schmelzwasser kaum gerundetes Material. Grundsätzlich markieren alle Kames- und Oserformen wie auch die Toteisblöcke den exzessiven Eiszerfall (GAREIS 1978, S. 20f).

3.6 Holozäne Überprägung

Während des Holozäns bzw. Postglazials, das seit etwa 11 500 Jahren bis heute andauert (siehe Kapitel 4.2), fand im Vergleich zu den pleistozänen Vereisungsphasen und Interglazialzeiten Landschaftsformung nur noch in geringem Maß statt. Murenabgänge, Hangrutschungen und Bergstürze in den vom Gletschereis geformten und übersteilten Alpentälern schufen mächtige Schuttkegel und Schwemmfächer. Durch die tiefenerosive Wirkung von Gebirgsbächen und –flüssen tieften sich die Täler weiter ein. Schotter und Auensedimente wurden über dem bereits vorhandenen Moränenmaterial neu akkumuliert. Aus ehemaligen Eisstauseen oder mit Schmelzwasser gefüllten Toteismulden entstanden durch Verlandung ausgedehnte Moorflächen. Überall setzen Bodenbildungsprozesse ein und es bildeten sich Vegetationsdecken. Außerdem begann zunehmend der Mensch, die Landschaft umzugestalten (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008; S. 35).

Während sich das Ferneis im würmzeitlichen Spätglazial stufenweise in die Zentralalpen zurückzog (siehe Abbildung 20), blieben die postglazialen Lokalgletscher zunächst bis in das frühe Holozän erhalten (JERZ / ULRICH 1966, S. 77), bis sie sich in mehreren Haltephasen schrittweise in höhergelegene Gebirgslagen zurückzogen.

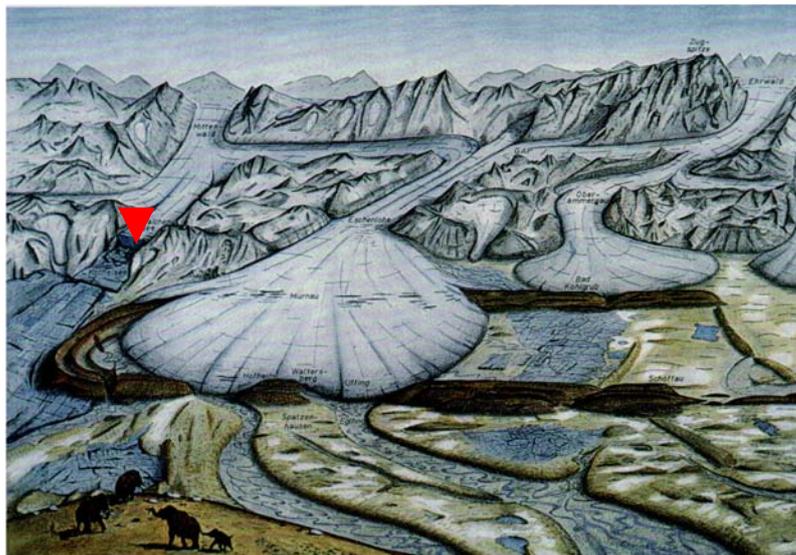


Abbildung 20: Der Uffinger Halt des Loisach-Gletschers; glaziales Rückzugsstadium im würmzeitlichen Spätglazial vor etwa 16 000 Jahren; verändert aus: MEYER / SCHMIDT-KALER 2002, S. 41.

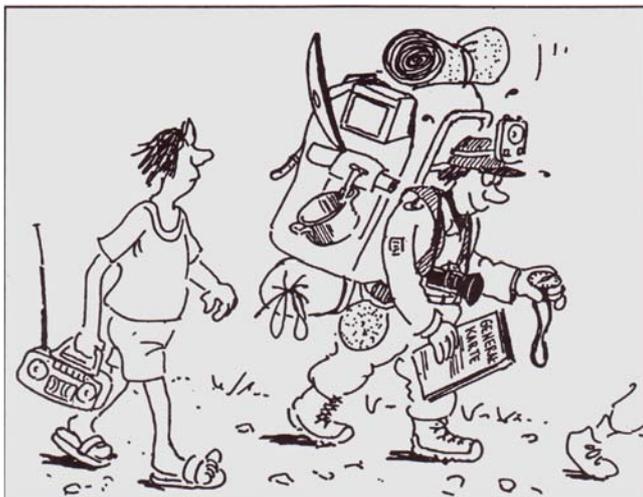
Die Abbildung zeigt das Rückzugsstadium des Isar-Loisachgletschers, der das Mittenwalder Talbecken noch ausfüllt, sich aber nur als Lobus des Loisach-Seitenarmes ins Vorland bewegt und zwischen Uffing und Hofheim zum Halten kommt. Der Ast des Isargletschers endet am Kesselberg (▼). Die Kochelseesenke ist nur noch mit Toteisresten verfüllt.

Im Exkursionsgebiet greift die holozäne Überprägung am Fuß der steilen Felswände des Wetterstein- und Karwendelgebirges. Dort bilden sich in Folge von Murenabgängen und Hangrutschungen mächtige *Schutfächer* (sichtbar vom *Geopunkt 4*; Kapitel 5.2.2.1) Auch im Kranzberggebiet kommt es in Hanglagen durch Massenbewegungen zur Akkumulation von Verwitterungsschutt, bestehend aus Hauptdolomit (*Geopunkte 2 und 3*; Kapitel 5.2.1.2 / 5.2.1.3). Jüngere Ablagerungen stellen *Bachschuttkegel* dar, die überwiegend in das Isartal münden (JERZ / ULRICH 1966, S. 78). Ein charakteristisches Beispiel ist der *Schwemmkegel des Lainbaches*, der im südöstlichen Ortsteil von Mittenwald die postglazialen Isarschotter überdeckt (südlich des *Geopunktes 7b*; Kapitel 5.2.3.2).

Holozäne Moorbildungen treten im Untersuchungsgebiet häufig auf. Besonders zwischen dem Kranzberg und der Isar gibt es eine Vielzahl vernässter Flächen, zum Beispiel im Bereich der Gröbelalm und südwestlich des Schmalsees (einzusehen vom *Geopunkt 2*, Kapitel 5.2.1.2). Bei diesen handelt es sich aber nur unter vegetationsbedingten Gesichtspunkten, nicht aber unter stratigraphischen Aspekten um Moore (JERZ / ULRICH 1966, S. 90.). Zwei kleinere Moorflächen befinden sich zwischen dem Kranzberg und dem Ferchensee in einer Höhe von 1330m. Nach JERZ / ULRICH (1966, S. 92) handelt es sich bei diesen Vernässungsflächen um Hoch-Übergangsmoore, die vom Bergwald umgeben sind und einzelne Fichten- und Latschenbestände aufweisen. Am Nordostende des Lautersees erstreckt sich in Richtung Laintal eine Anmoorfläche (zwischen *Geopunkt 6 und 7a*; Kapitel 5.2.2.3 / 5.2.3.1).

Anthropogene Überprägungen der Landschaft in Form von *Einebnungen* sind besonders im Verbreitungsgebiet der Buckelwiesen (siehe Kapitel 4.4.2), in Form *künstlicher Aufschüttungen* entlang der Verkehrsachsen präsent. Die Bundesstraßen 2 (Scharnitz – Mittenwald – Garmisch – Eschenlohe) und 11 (Krün – Wallgau – Kochel), die Staatsstraße 2542 von Mittenwald nach Klais, sowie die Bahnlinie Innsbruck – Mittenwald – Garmisch – München) durchschneiden das Exkursionsgebiet am östlichen bzw. westlichen Rand. Der *Markt Mittenwald* hat sich mit seiner Siedlungsfläche mittlerweile auf das gesamte Mittenwalder Becken ausgedehnt.

4. DIDAKTISCH-METHODISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUM EXKURSIONSGEBIET



„Ein schlechter Lehrer spricht,
ein mäßiger Lehrer erklärt,
ein guter Lehrer inspiriert.“
(RHODE-JÜCHTERN 2006)

Abbildung 21: Karikatur zu Schülerexkursionen. STAATSIINSTITUT FÜR SCHULPÄDAGOGIK UND BILDUNGSFORSCHUNG 1995, S. 323.

Die didaktisch-methodischen Überlegungen zum Exkursionsgebiet knüpfen an die Ausführungen zur glazialmorphologischen Situation (Kapitel 3) und den bereits in Kapitel 2 dargestellten theoretischen Grundlagen und Leitfragen der Exkursionsdidaktik an, basierend auf den zentralen Aufgaben und Inhalten einer jeden Fachdidaktik: eine *begründete Inhaltsauswahl* und *-strukturierung* sowie der entsprechende *adressatengemäße Vermittlungsprozess* (KESTLER 2002, S.12).

Nach den Worten BÖHNs (1999, S. 50) ist „*die Geographiedidaktik (demnach) die Wissenschaft von der adressatenbezogenen Auswahl und Anordnung von Inhalten, die räumlich bestimmbar oder raumwirksam sind, und ihrer Vermittlung in die Verständnisebene des Adressaten.*“

Somit stellt sich unter didaktischen Überlegungen für die Planung des Exkursionsverlaufs zunächst die Frage, inwieweit der unter 2.2.1 vorgestellte *kompetenzorientierte Ansatz* im Exkursionsgebiet Anwendung finden kann (Kapitel 4.1.1). Außerdem ist sowohl die *fachliche* als auch die *gesellschaftliche Relevanz* der Exkursionsinhalte (Kapitel 4.1.2 und 4.1.3) und deren *adressatengemäße Aufbereitung* (Kapitel 4.1.4) zu prüfen.

Die methodischen Vorwegüberlegungen zielen zum einen auf die Anwendung verschiedener Sozial- und Aktionsformen, welche die Exkursion nach RINSCHÉDE (2003, S.235) zur *methodischen Großform* werden lassen (Kapitel 4.2.1). Des weiteren gilt es, die unterschiedlichen *Auswahlkriterien für die einzelnen Exkursionsstandorte*

(Kapitel 4.2.2) zu beleuchten, sowie Überlegungen zur Realisierung des *horizontalen und vertikalen Transfers* (Kapitel 4.2.3), die beide den Begegnungswert von Geopunkten erhöhen (siehe Kapitel 2.2.4), anzustellen.

Die wichtige Frage nach dem gezielten Einsatz unterschiedlicher *Medien* runden diese Betrachtungen ab (Kapitel 4.2.4). Schließlich fließen auch lernpsychologische Aspekte in die Planung des Exkursionsverlaufes mit ein (Kapitel 4.3), die das „Lernen vor Ort“ (siehe Kapitel 2.2.2) optimieren sollen.

4.1 Didaktik

4.1.1 Kompetenzorientierter Ansatz

Wie bereits in Kapitel 2.2.1 näher erläutert, basiert der geographische Kompetenzerwerb auf kognitiven, instrumentellen und affektiven Merkmalen wie zum Beispiel Wissenszuwachs, Einsatz instrumenteller und intellektueller Fähigkeiten sowie einer positiven Grundhaltung, Problemlösungsansätze zu geographischen Fragestellungen zu entwickeln (HAUBRICH 2006, S. 18f).

In Anlehnung an KLIEMEs *Kompetenzdimensionen* (2003, S. 27; siehe Abbildung 6) besitzt das Fach Geographie *sechs* zentrale *Kompetenzbereiche* (HEMMER / SCHALLHORN 2006; siehe Kapitel 2.2.1), die im Exkursionsgebiet eine praktische Anwendung erfahren sollen. Dies sind im Einzelnen:

► Kompetenzbereich **Fachwissen**

Wie in den Kapiteln 3.4 und 3.5 ausführlich beschrieben wurde, zeichnet sich das Exkursionsgebiet durch einen vielfältigen glazialmorphologischen Formenschatz aus. Die Gestaltung der Erdoberfläche durch exogene Kräfte, wie fließendes Wasser und Eis, ist das zentrale Thema der *Geomorphologie*, die neben der Klimatologie und Bodenkunde einen Grundpfeiler der *Physischen Geographie* darstellt. Somit werden im Rahmen der Exkursion nicht nur wesentliche geographische und geowissenschaftliche Phänomene und Zusammenhänge in Form glazialer, spätglazialer und postglazialer Landschaft formender Prozessabläufe thematisiert, sondern auch entsprechenden glazialmorphologisch-geologischen Grundkonzepten zugeordnet. Es ist davon auszugehen, dass die Teilnehmer (Schüler, Studenten) über unterschiedliches Vorwissen verfügen. Im Rahmen des standardisierten Exkursionsablaufes (siehe 5.2) wird gewährleistet, dass punktuelle Vorkenntnisse gezielt abgerufen, durch materialgestützte

Selbsttätigkeit vertieft und durch eine entsprechende Führungslinie aufeinander folgender Geopunkte in holistische Zusammenhänge gebracht werden (siehe 5.4).

► Kompetenzbereich **Methodische Erschließung**

Im Rahmen des Exkursionsverlaufes (siehe Kapitel 5.2) können die Teilnehmer auf eine Vielzahl verschiedener *Informationsquellen* zurückgreifen, die ihnen die geowissenschaftliche Erkenntnisgewinnung erleichtern sollen. Dies sind u.a. didaktisch aufbereitete Panorama- und Schautafeln (z.B. Geopunkte 1 und 9), unterschiedliche Karten- und Textmaterialien (z.B. Geopunkte 2 und 5), Overlayfolien (z.B. Geopunkte 1 und 3), Kausalprofile (z.B. Geopunkt 1, 2) und Blockbilder (z.B. Geopunkt 3, 4, 9). Um die Exkursion als methodische Großform wirksam werden zu lassen (siehe 4.2.1), werden im Exkursionsverlauf verschiedene *Aktions- und Sozialformen* realisiert. Dazu zählen in erster Linie selbstständige Geländebeobachtungen, der klassische Lehrvortrag, Experimente, Einzel-, Partner- und Gruppenaktivitäten, zum Beispiel im Umgang mit geologischen Karten oder Profilen (siehe Kapitel 5.2).

► Kompetenzbereich **Kommunikation**

Zum einen muss bei der Konzeption der Exkursion darauf geachtet werden, dass von Seiten des *Exkursionsleiters* eine verständliche Präsentation der geographisch relevanten Sachverhalte gewährleistet ist. Hierbei spielen sowohl die *didaktische Reduktion* als auch die *adressatengerechte, medial gestützte Darstellung* komplexer fachwissenschaftlicher Sachverhalte eine bedeutende Rolle (z.B. Geopunkt 2 *Gesteinsbildner Hauptdolomit*; Kapitel 5.2.1.2). Dieser Kompetenzbereich schließt aber auch die sachbezogene Kommunikation unter den Teilnehmern mit ein.

► Kompetenzbereich **Beurteilung / Bewertung**

Die Auswahl der Geopunkte für das Exkursionsgebiet bietet verschiedene Möglichkeiten, geographische und geowissenschaftliche Sachverhalte in wechselnden Kontexten von den Exkursionsteilnehmern beurteilen und bewerten zu lassen. Den didaktischen Schwerpunkt bildet hier die holistische Anwendungspraxis (siehe Kapitel 2.1 und 5.4). Neben der glazialmorphologischen Überprägung des Untersuchungsgebietes stehen die kulturlandschaftliche Nutzungsvielfalt, die touristische Inwertsetzung und die reliefbedingte Verkehrserschließung des Raumes im

Vordergrund. Diese Inhalte sollen vernetzt nach dem so genannten Simplex-Komplex-Prinzip dargeboten werden (siehe Abb. 23).

► Kompetenzbereich **Räumliche Orientierung**

Im Fokus steht die differenzierte *Wahrnehmung von Raummerkmalen* im Untersuchungsgebiet und die sichere *Orientierung* vor Ort. Da der übergreifende Untersuchungsgegenstand der glazialmorphologische Formenschatz im Raum Mittenwald ist, soll bei der Durchführung der Exkursion darauf geachtet werden, dass die Teilnehmer typische Landschaftsmerkmale und ihre gegenseitige Zuordnung erleben (Teilabschnitt II; Kapitel 5.2.2), entdecken (Teilabschnitt III; Kapitel 5.2.3) und erkennen (Teilabschnitt IV; Kapitel 5.2.4). Zunächst sollen sie sich aber zur sicheren Orientierung im gesamten Raum einen entsprechenden Überblick verschaffen können (Teilabschnitt I; Kapitel 5.2.1).

► Kompetenzbereich **Handlung**

Das tiefgründige Verständnis für die glazialmorphologischen Prozessabläufe im Untersuchungsgebiet Hoher Kranzberg / Mittenwald / Wallgau erleichtert es den Exkursionsteilnehmern, themenbezogene Problemstellungen sachgerecht und aktiv handelnd zu lösen. So sollen sie z.B. im Teilabschnitt IV der Exkursionsroute (Kapitel 5.2.4) Erklärungsansätze für die Entstehung glazialmorphologischer Sonderformen liefern (Geopunkt 8 *Gletscherschliff*; Geopunkt 9 *Tumuli*).

4.1.2 Relevanz aus fachlicher Sicht

Nach RINSCHÉDE (2003, S. 401) besitzen geographische Inhalte *fachliche Repräsentanzeigenschaften* bzw. *Fachrelevanz*, wenn sie folgende Kriterien erfüllen:

- Sie dienen dem Erlernen und Anwenden von *Fachmethoden*
- Sie erfordern ein *interdisziplinäres Vorgehen*
- Sie ermöglichen die Aktivierung eines *Problemlösungsverhaltens*
- Sie stehen exemplarisch für zentrale *fachbezogene Einsichten und Gesetzmäßigkeiten*

Die Gestaltung des Exkursionsablaufs ermöglicht den Erwerb und die Anwendung verschiedener *Fachmethoden*. Dazu zählen das *Beobachten* und *Beschreiben* glazialmorphologischer Geländeformen (z.B. Geopunkt 4 *Trogtäler*; Kapitel 5.2.2.2),

die *Bewertung* und *Auswertung* von Gesteinsmaterial (z.B. Geopunkt 2 *Hauptdolomit*; Kapitel 5.2.1.2) und das *Lesen* und *Interpretieren* von Kartenmaterial (z.B. Geopunkt 5 *Glaziale Seen*; Kapitel 5.2.2.3).

Ein *interdisziplinäres Vorgehen* ist durch den Einbezug holistischer Überlegungen (siehe Kapitel 5.4) möglich. Denn die glazialmorphologischen Reliefgegebenheiten beeinflussen maßgeblich die *kulturlandschaftlichen Ausprägungen* des Untersuchungsraumes, aber auch die *touristische Inwertsetzung* und die *Siedlungs- und Verkehrsstruktur*. Außerdem kann den Exkursionsteilnehmern bewusst gemacht werden, dass auch die *postglaziale Vegetationsbedeckung* nicht nur von den klimatischen Bedingungen vor Ort abhängt, sondern maßgeblich von den vorherrschenden Bodenverhältnissen, der Reliefstruktur und der Nutzungsintensität bzw. -art.

Die auf der Exkursion dargebotenen Inhalte ermöglichen den Teilnehmern im Sinne des Kompetenzbereichs *Handlung* (siehe 4.1.1) in Eigeninitiative *Problemlösungsstrategien* zur Herleitung glaziodynamischer Formbildungsprozesse zu entwickeln (z.B. Geopunkt 9 *Tumuli* als Indikatoren des Eisrückganges; Kapitel 5.2.4.2). Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf der Initiierung des *aktualistischen Prinzips*. Das bedeutet, pleistozäne Formungsprozesse werden durch den Vergleich mit der Morphodynamik rezenter Gletscher greifbar gemacht (z.B. Geopunkt 3 *Kare*; Kapitel 5.2.2.1).

Wie bereits in den Kapiteln 3 (Glazialmorphologische Situation) und 4.1.1 (Kompetenzbereich *Fachwissen*) deutlich wurde, ist das Exkursionsgebiet besonders geeignet, ein *zentrales Thema der Geomorphologie* praxis- und teilnehmerorientiert darzustellen: die Überprägung und Formung einer präglazialen Gebirgslandschaft durch glazialmorphologische und postglaziale Prozessabläufe. Dadurch lassen sich grundlegende *geographische Einsichten* und *geowissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten* adressatengemäß (siehe Kapitel 4.1.3) veranschaulichen. Durch das Einbeziehen der zwei wesentlichen Transferarten (Kapitel 4.2.4) gelingt den Teilnehmern der Blick über den regionalen Tellerrand des Exkursionsgebietes. Sie sollen erkennen, dass die typischen Phänomene und regelhaften Prozessabläufe der Glazialmorphologie nicht nur auf den gesamten Alpenraum, sondern auf alle einst vergletscherten Gebiete weltweit übertragbar sind.

4.1.3 Gesellschaftliche Relevanz

Die Bedeutung geowissenschaftlicher Inhalte und Kenntnisse für die moderne Gesellschaft ist unumstritten. Im Spannungsfeld zwischen einer immer intensiveren Nutzung von Ressourcen, dem unaufhaltsamen Bevölkerungswachstum und der Notwendigkeit, Lebensraum erhaltende Maßnahmen und proaktiven Umweltschutz zu initiieren, spielen die *Geowissenschaften* und die *Geographiedidaktik* als darin einzige existierende Fachdidaktik eine zentrale Rolle.

Leider rückt die *Lebensbedeutsamkeit von Geowissen* oft nur bei Naturkatastrophen wie Erdbeben, Flutkatastrophen oder Vulkanausbrüchen ins Licht des öffentlichen Interesses. Wenn zum Beispiel eine englische Schülerin urplötzlich zurückweichende Wassermassen am thailändischen Urlaubsstrand als Vorboten eines drohenden Tsunami-Ereignisses (als Folge des Seebebens im Indischen Ozean am 26. Dezember 2004) deutet und andere Urlauber zum sofortigen Verlassen des gefährdeten Bereichs auffordert, besteht kein Zweifel, dass das im Geographieunterricht erworbene Wissen in der realen Anwendung Leben retten kann.

Allgemein zeigt sich die gesellschaftsrelevante Bedeutung geowissenschaftlicher Inhalte in deren *Nutzen für gegenwärtige und zukünftige Verwendungssituationen im privaten und öffentlichen Leben* (KESTLER 2005, S. 66).

Auf das Exkursionsgebiet übertragen, ergibt sich eine grundsätzliche *Lebensbedeutsamkeit* aus der Tatsache, dass die Bewohner des *Raumes Mittenwald – Krün – Wallgau* in ihrem Alltag mit den Folgen der glazialmorphologischen Überprägung der sie umgebenden Landschaft konfrontiert sind. Dies betrifft sie in persönlichen Entscheidungen bei der Realisierung privater Bauprojekte ebenso wie bei der Mitsprache in Bezug auf kommunale Flächennutzungskonzepte. Von zentraler Bedeutung ist das Bewusstsein um den langfristigen Erhalt der Landschaft, dessen genereller ästhetischer Reiz (siehe Kapitel 2.2.4) den Grundstein für einen zukunftsweisenden, umweltverträglichen Tourismus in der Region legt.

Aufgabe des Exkursionsleiters wird sein, die genannten gesellschaftsrelevanten Aspekte an geeigneter Stelle in die Betrachtungen einfließen zu lassen, um die Exkursionsteilnehmer im Sinne der Lebensbedeutsamkeit geowissenschaftlicher und fachdidaktischer Inhalte zu sensibilisieren.

4.1.4 Adressatengemäße Aufbereitung der Inhalte

Um für die Adressaten der Exkursion (Schüler, Studenten, interessierte Erwachsene) den Zugang zu den glazialmorphologischen Kerninhalten und den darauf aufbauenden geographischen Zusatzinformationen zu optimieren, sind deren Interessen, Kompetenzen, Fähigkeiten und Vorwissen zu berücksichtigen. Dazu fließen sowohl methodische (Kapitel 4.2) als auch lernpsychologische Aspekte und Überlegungen (Kapitel 4.3) in die Ausarbeitung der Exkursion mit ein.

Ziel ist die *didaktisch-methodische Aufbereitung des Lerngegenstandes*, um im Rahmen des Exkursionsablaufes einsichtige inhaltliche Strukturen zu schaffen. Die in Kapitel 3 dargestellten Ergebnisse der Sachanalyse zur *glazialmorphologischen Situation im Exkursionsgebiet* müssen also adressatengerecht im Sinne der *didaktischen Reduktion* aufbereitet werden, ohne dass die Reduktionsergebnisse zu geowissenschaftlichen Ungenauigkeiten führen.

Der Exkursionsverlauf gliedert sich durch die räumliche Verteilung der Geopunkte in vier inhaltliche Teilabschnitte, die gemeinsam eine *inhaltliche Führungslinie* bilden:

- Glazialmorphologisch-geologischer Grundlagen: Ein erster Überblick über das Exkursionsgebiet, der Hauptdolomit als dominanter Gesteinsbildner.
- Glazialer Formenschatz: Kare, Trogtäler und Glazialseen als landschaftsformende Zeugen eiszeitlicher Aktivitäten.
- Glazialmorphologische Sonderformen: Gletscherschliff, Tumuli als Indikatoren hoch- und spätglazialer Eisbewegungen.
- Postglaziale Phänomene: die tiefenerosive Dynamik von Kerbtälern, Buckelwiesen als postglaziale Indikatoren einer Kulturlandschaft.

Nicht nur aus Gründen des Zeitmanagements und der Erreichbarkeit der Standorte stehen die glazialmorphologischen Sonderformen am Ende der Exkursionsroute (siehe 5.2). Nach den erarbeiteten Teilabschnitten I bis III sollen die Teilnehmer am Ende des Exkursionstages selbsttätig in der Lage sein, die charakteristischen Merkmale von Gletscherschliff oder die Entstehung von Tumuli ohne vorherige Hilfestellung durch den Exkursionsleiter herzuleiten. Dann erfüllt sich auch das Postulat an die vom Anspruch steigende didaktisch-methodische Führungslinie: Grundlagen erfahren – Formenschatz erleben – Phänomene entdecken – Sonderformen erkennen.

Die generelle *Optimierung des glazialmorphologischen Verständnisses* wird durch die schrittweise Darbietung der genannten Teilabschnitte ermöglicht. Eine *ganzheitliche Abrundung* (siehe Kapitel 5.4.4) soll nicht ausschließlich final am Ende der Exkursion stattfinden, sondern an geeigneten Stellen im Exkursionsverlauf integrativ eingebettet werden.

Die *Darbietung der Inhalte* erfolgt unter Berücksichtigung zentraler geographischer und geodidaktischer Zielsetzungen und Dimensionen (siehe HAUBRICH 2006, S. 29, 91). Dies sind im Einzelnen:

■ *Der nomothetische Ansatz:*

Am konkreten Beispiel des glazialmorphologischen Formenschatzes im Untersuchungsgebiet werden regelhafte Prozessabläufe pleistozäner Vereisungsphasen erfasst. Diese Transfermöglichkeit (siehe Kapitel 4.2.4) liefert den Adressaten, auf ihrem individuellen Vorwissen aufbauend, Erkenntnisse geowissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten und deren Verbreitung. Im Vergleich zum *idiographischen Ansatz* besteht der Vorteil darin, dass nicht ein individueller Raum mit Geofaktoren unterschiedlicher Verbreitungen oder Verflechtungen analysiert wird, sondern prozessuale und damit generalisierbare Gesetzmäßigkeiten im Vordergrund der betrachtungen stehen.

■ *Die didaktische Induktion:*

Dieses Verfahren ist besonders für jüngere Adressaten (Schüler) und bei geringen fachlichen Vorkenntnissen zur Vermittlung von Inhalten geeignet (RINSCHÉDE 2003, S. 224). Ihm liegt der Weg vom *Konkreten / Speziellen* zum *Abstrakten / Allgemeinen* zugrunde. Übertragen auf die Darbietung der exkursionsrelevanten Inhalte bedeutet dies die Initiierung unterschiedlicher Lernprozesse (siehe Abbildung 22):

- das *generalisierende Lernen* (vom Konkreten zum Abstrakten)
- das *exemplarische Lernen* (vom Speziellen zum Allgemeinen)
- das *kategorisierende Lernen* (vom Singulären zum Typischen)

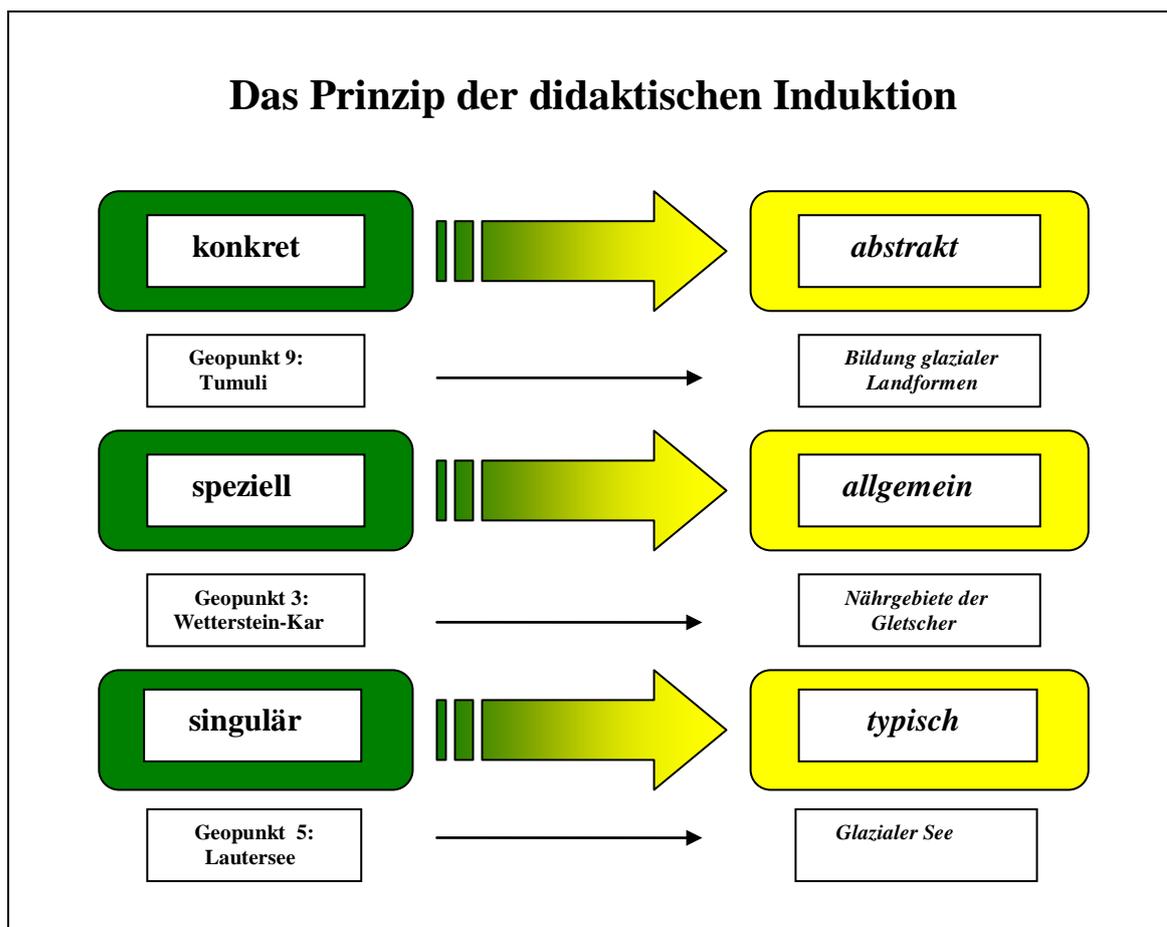


Abbildung 22: Darbietung exkursionsrelevanter Inhalte nach dem Prinzip der didaktischen Induktion. Entwurf: M. Streifinger

An dieser Stelle sei kritisch angemerkt, dass ein rein induktives Vorgehen als Kontrast zum *deduktiven Verfahren* (von allgemeinen Erkenntnissen ausgehend, konkrete und spezielle Tatsachen ableiten; siehe BRUCKER 1997; S. 60) in Frage zu stellen ist. Schüler erschließen sich Unterrichts- bzw. Lerngegenstände nie vom „Nullpunkt“ aus, sondern bringen immer Vorwissen, eigene Interessen und persönliche Vorerfahrungen mit. Daher ist ein kombiniertes Vorgehen aus Induktion und Deduktion zu präferieren (BAUER 1976, S. 144ff). Dennoch ist unumstritten, dass neue, unbekannte Lerninhalte primär induktiv gewonnen werden. Für die Exkursionsplanung scheint daher eine *induktive Führungslinie* mit *deduktiven Impulsen* sinnvoll zu sein.

■ Das Simplex-Komplex-Prinzip:

Dieses Prinzip veranschaulicht den grundsätzlichen didaktischen Weg vom *Einfachen zum Schwierigen* (HAUBRICH 2006, S. 91). Im Rahmen der Exkursionsplanung soll es in zweifacher Weise berücksichtigt werden. Zum einen werden die im Untersuchungsgebiet beobachtbaren glazialmorphologischen Landformen in

aufeinander folgenden Einzelschritten und Teilabschnitten (Kapitel 5.2) dargeboten (*Simplex*), die in der Summe ein umfassendes Gesamtbild ergeben (*Komplex*). Zum anderen werden unter Berücksichtigung holistischer Überlegungen im Sinne einer ganzheitlichen Abrundung (Kapitel 5.4) die singulären Disziplinen der Geomorphologie, Glazialmorphologie und Geologie (*Simplex*) in einen interdisziplinären, allgemeingeographischen Kontext gestellt (*Komplex*).

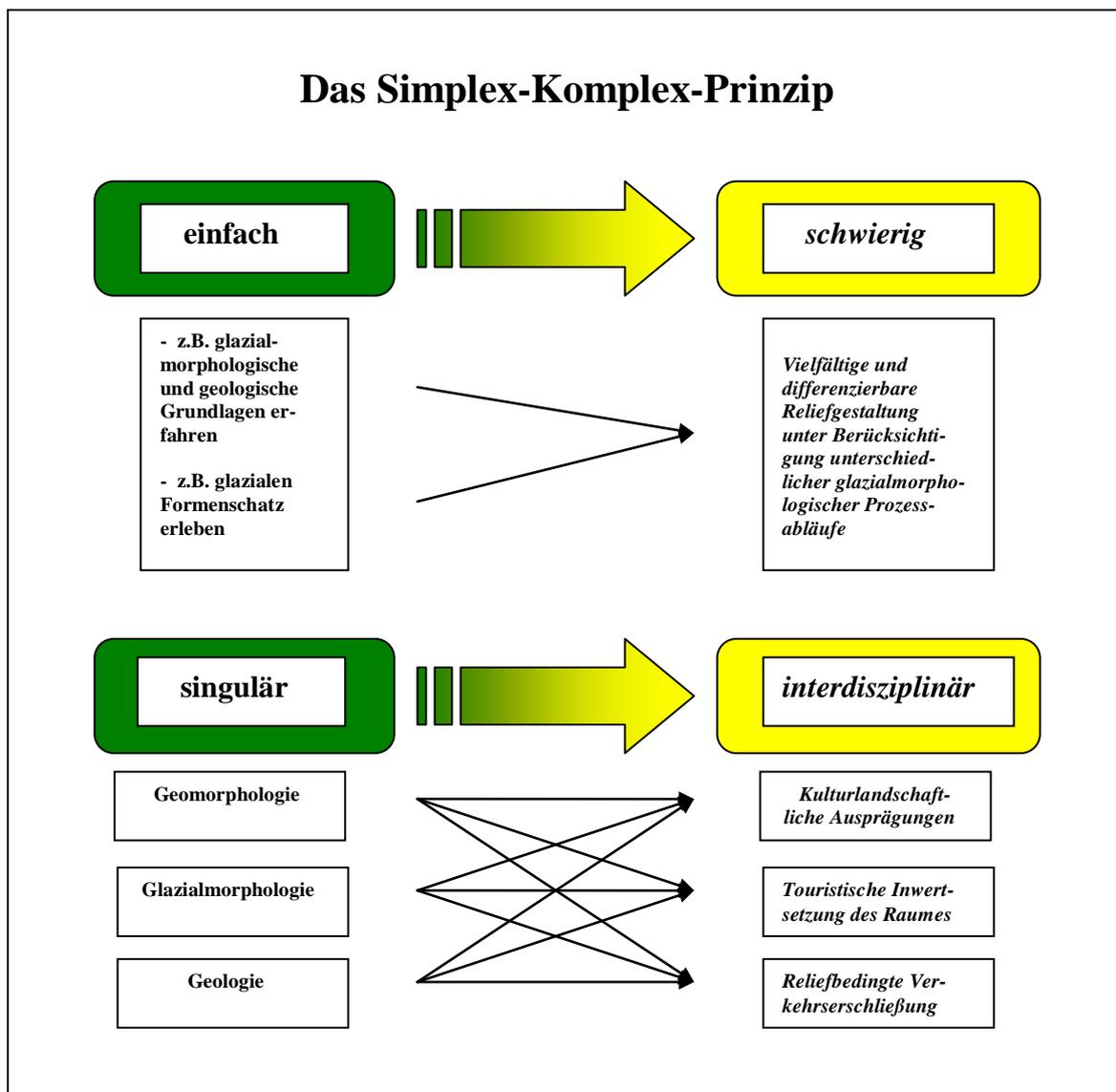


Abbildung 23: Darbietung exkursionsrelevanter Inhalte nach dem Simplex-Komplex-Prinzip.

Entwurf: M. Streifinger

■ *Das problemorientierte Vorgehen:*

Als klassisches Unterrichtsprinzip mit dem Fokus auf den *Kompetenzbereich Handlung* (siehe Kapitel 2.2.1) ermöglicht dieses Vorgehen die Formulierung problemerschließender Hypothesen und Lösungsansätze. Dadurch werden kreatives und

selbstständiges Denken gefördert, aber auch Motivationsimpulse gegeben, wenn das Problem vom Adressaten als interessant und daher fragwürdig eingestuft wird (HEMMER, M. 1999, S. 122). Die Auswahl und inhaltliche Struktur der Geopunkte sollte das problemorientierte Vorgehen der Teilnehmer in allen Teilabschnitten des Exkursionsverlaufs (Kapitel 5.2) legitimieren.

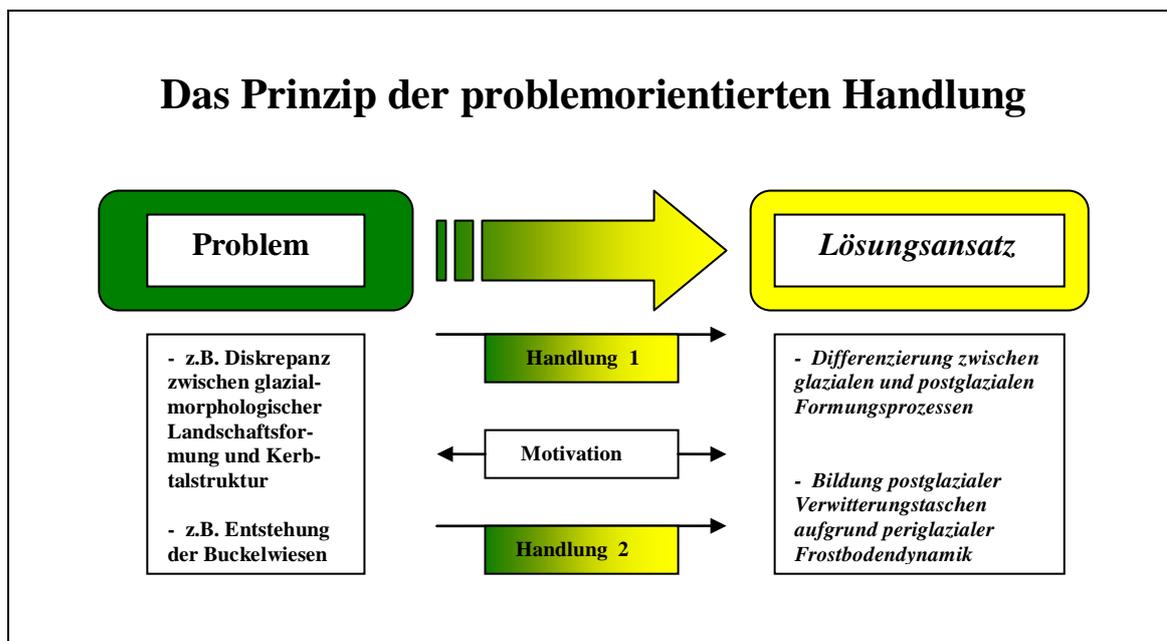


Abbildung 24: Darbietung exkursionsrelevanter Inhalte nach dem Prinzip der problemorientierten Handlung. Entwurf: M. Streifinger

■ Sprachliche Reduktionsverfahren:

Nicht die äußere Sperrigkeit von Fachbegriffen macht die Adaption für den Adressaten schwierig, sondern deren *sachlogische Komplexität* (BIRKENHAUER 2005, S. 43; KAMINSKE 1993/94). Das bedeutet je mehr Variablen nötig sind, um den durch einen Fachbegriff gekennzeichneten Sachverhalt zu erfassen und zu verstehen, umso komplexer und weniger leicht zugänglich ist dieser Begriff. Im Sinne eines adressatenorientierten Exkursionsverlaufes muss der Exkursionsleiter darauf achten,

- komplexe Fachbegriffe wie z.B. „Verwitterungstaschen“ (Geopunkt 6) gegebenenfalls zu „übersetzen“,
- die themenspezifische Fachsprache, z.B. bei Geopunkt 2 „Gesteinsbildner Hauptdolomit“, zu dosieren,
- einmal eingeführte Begriffe, z.B. „Exaration“ (Geopunkt 5) wiederholt im Exkursionsverlauf einzusetzen,

- Einsichten und Gesetzmäßigkeiten, z.B. „*die glazifluviale Schmelzwasserdynamik*“ (Geopunkt 9) in verständlichen Regeln zum Ausdruck zu bringen,
- eine adressatengemäße „Nähe“ bei der Erläuterung komplexer glazialmorphologischer Sachverhalte, z.B. bei der „*Entstehung von Karen*“ (Geopunkt 3) zu gewährleisten.

4.2 Methodik

4.2.1 Die Exkursion als methodische Großform

Die *Exkursion* (lat. *excurrere* > 'hinauslaufen, eilen') ist eine spezielle *Aktionsform des Lernens an Außenlernorten* (z.B. außerschulischer Unterricht), die unterschiedliche *Sozialformen* und die Aktivierung verschiedener *Sinne* mit einschließt (siehe Kapitel 2.3.3 und 2.3.4). Sie dient der zielgerichteten Erfassung geographischer Phänomene, Strukturen und Prozesse, indem sie eine direkte, reale räumliche und thematische Begegnung vor Ort ermöglicht (BÖHN 1999, S. 39).

In Anlehnung an die definierten Kompetenzbereiche des Faches Geographie (Kapitel 2.2.1) ist die geographische Exkursion aufgrund vielfältiger Gestaltungsmöglichkeiten bestens dazu geeignet, umfassende Beobachtungen, aber auch konkrete Arbeiten im Gelände durchzuführen, diese kritisch zu beurteilen und zur geographischen Problemlösung heranzuziehen.

Da hierbei, wie bereits erwähnt, verschieden Aktions- und Sozialformen zum Einsatz kommen, spricht man von der Exkursion als *methodische Großform* (RINSCHÉDE 2003, S. 235).

Wie bereits ausführlich dargestellt (Kapitel 2.3.3, 2.3.4 und 2.4) können Exkursionen nach verschiedenen Kriterien klassifiziert werden (siehe BÖHN 1999, S. 39f; DAUM 1982, S. 71; NOLL 1981, S. 4f; RINSCHÉDE 2003, S. 236; SCHNEIDER / SCHÖNBACH 1999, S. 39f). Im schulischen Kontext werden Exkursionen in der Unter- und Mittelstufe überwiegend in Form von *Erkundungen* und *Unterrichtsgängen* realisiert, in der Oberstufe zunehmend als *Exkursionen* im engeren Sinn. Grundsätzlich unterscheidet man Exkursionen nach

- den *Durchführungsformen* und der *räumlich-zeitlichen Dimension* (SCHNEIDER / SCHÖNBACH 1999, S. 39):

- *Unterrichtsgänge* dienen in erster Linie der Beobachtung, Erkundung und Informationsbeschaffung im nahen Schulumfeld. Sie sind von kurzer Dauer (maximal zwei bis drei Schulstunden) und auf eine enge Thematik begrenzt.
- *Lehr- bzw. Erkundungswanderungen* in die mittlere und weitere Umgebung dauern mehrere Stunden. Sie schließen teilweise die Benutzung von Verkehrsmitteln ein und behandeln ein oder mehrere geographische Themen.
- *Lehr- und Studienfahrten* (d.h. Exkursionen im engeren Sinn) finden ganz- und mehrtägig statt. Sie übernehmen die Funktion einer thematischen Einheit bzw. Unterrichtseinheit und behandeln einen komplexeren geographischen Sachverhalt. Man unterscheidet in diesem Zusammenhang *Übersichtsexkursionen* (Behandlung verschiedener Themenkreise, die für einen Landschaftsausschnitt relevant sind) von *thematisch begrenzten Exkursionen* (ein spezifischer Sachverhalt).

■ dem *didaktischen Ort*, an dem sie durchgeführt werden (RINSCHÉDE 2003, S. 242ff):

- *Motivierende Exkursionen* dienen der inhaltlichen Hinführung zu einer geographischen Thematik bzw. Problemstellung (Anfangsphase).
- *Erarbeitungsexkursionen* erfüllen den Zweck, Zusammenhänge zu erkunden und vorformulierte Aufgaben und Problemstellungen zu bearbeiten (Erarbeitungsphase).
- *Vertiefende Exkursionen bzw. Transferexkursionen* ermöglichen die Festigung, Sicherung und Vertiefung geographischer Sachverhalte (Sicherungsphase).

■ der *Methodik, Zielsetzung und Umsetzbarkeit* (SCHNEIDER / SCHÖNBACH 1999, S. 40):

- *Erfassung geographischer Prozesse und Strukturen*
- *Schulung der Beobachtungs- und Kombinationsfähigkeit*
- *Anwendung und Festigung geographischer Arbeitstechniken*
- *Kennenlernen von Problemlösungsstrategien in der Geographie*

Dieser Punkt greift die Überlegungen zur praktischen Umsetzung von Kompetenzbereichen in der Geographie (siehe Kapitel 2.2.1) auf.

■ der *Exkursionsleiter-/ Adressatenaktivität* (NOLL 1981, S. 4):

- *Darbietende Exkursionen* basieren auf der gelenkten, darstellenden Informationsvermittlung durch den Exkursionsleiter bzw. Lehrer. Sie werden auch als *Übersichtsexkursionen* bezeichnet.
- *Arbeitsexkursionen* beziehen die Adressaten bzw. Teilnehmer aktiv in das Geschehen vor Ort ein. Dabei finden selbstständig entdeckende Lernformen eine praxisorientierte Anwendung.

Die der empirischen Untersuchung zugrunde liegende Exkursion soll auf das klar abgegrenzte Untersuchungsgebiet *Hoher Kranzberg / Mittenwald / Wallgau* mit aussagekräftigen Standorten (Geopunkte 1-10) beschränkt sein, den komplexen Themenbereich der Glazialmorphologie mit Hilfe des regionaltypischen Formenschatzes anschaulich und adressatenzentriert darbieten und das Thema durch das Vorhandensein einer *inhaltlichen Führungslinie* (siehe Kapitel 4.1.4) innerhalb eines Tages fassbar und auf andere Schauplätze übertragbar machen (*horizontaler und vertikaler Transfer*; siehe Kapitel 4.2.4). Es wird vorausgesetzt, dass die Teilnehmer erstmals vor Ort ohne intensivere Vorbereitung in der Schule oder im Hörsaal mit der Thematik konfrontiert werden.

Aufgrund dieser Vorgaben wird die Exkursion nach Mittenwald und seiner glazialmorphologisch geprägten Umgebung in Anlehnung an die zuvor beschriebene Klassifikation nach dem *didaktischen Ort* als **motivierende Erarbeitungsexkursion** konzipiert. Das vom Exkursionsleiter didaktisch aufbereitete Begleitmaterial soll nicht nur Schüler und Studenten, sondern auch interessierte Erwachsene motivieren, sich mit Fragestellungen pleistozäner Vereisungen und postglazialer Dynamik tiefgründig und weiterführend auseinanderzusetzen.

Neben der aufwändigen Materialkonzeption hat der Leiter also die Aufgabe, geographische und geowissenschaftliche Fachinformationen (Kapitel 3) auf den Adressatenkreis abzustimmen und den Exkursionsverlauf, basierend auf den in diesem Kapitel beschriebenen didaktisch-methodischen Vorüberlegungen und den Geländeerfahrungen mehrerer Vorexkursionen, zu planen. Hierbei spielen die *Auswahlkriterien für die Exkursionsstandorte* eine wesentliche Rolle.

4.2.2 Auswahlkriterien für die Exkursionsstandorte

Wie bereits in Kapitel 2 dargestellt, müssen die für eine geodidaktische Exkursion ausgewählten Haltepunkte bzw. Beobachtungsstandorte (Geopunkte) für die Teilnehmer im Sinne des didaktisch-methodischen Lehr-/Lernarrangements gewinnbringend sein, d.h. einen entsprechenden *Begegnungswert* aufweisen. Dieser kann z.B. durch die *intrinsische Güte*, den *Anmutungscharakter* oder die *holistische Bedeutung* eines Geopunktes gegeben sein und führt zum so genannten „Aha-Erlebnis“ bei den Exkursionsteilnehmern (siehe Kapitel 2.2.4).

Dem Begegnungswert von Geopunkten liegen aber noch weitere *Gütekriterien* (zum Teil verändert nach BIRKENHAUER 1995, S. 9ff und BIRKENHAUER / KESTLER 2006, S. 144) zugrunde. Diese fließen im Rahmen der Vorexkursionen (siehe 5.2) in die bewusste Planung der Exkursionsroute und der einzelnen Standorte ein. Im Einzelnen sind dies:

■ *das Aktivierungspotenzial:*

Es zeigt den Grad der Teilnehmer aktivierenden Selbsttätigkeit im Umgang mit exkursionsrelevanten Themen und Fachinhalten an und überprüft die sinnesgestützte Erlebbarkeit von Einzelobjekten (z.B. *Geopunkt 3: Untersuchungen im Hauptdolomitaufschluss*; Kapitel 5.2.3.1).

■ *die Authentizität:*

Sie gewährleistet, dass ein singuläres geographisches Phänomen einen Wirklichkeitsausschnitt abbildet, der originale Zusammenhänge begreifbar macht (z.B. *Geopunkt 7a: die tiefenerosive Wirksamkeit des Lainbachs, der ein postglaziales Kerbtal geformt hat*; Kapitel 5.2.3.1).

■ *die lokalräumliche Prägnanz:*

Sie beschreibt die Auffälligkeit, Anschaulichkeit und Übersichtlichkeit eines Realobjektes im Gelände, so dass dieses in seiner Prägnanz auch für den Laien eindeutig erkennbar ist (z.B. *Geopunkt 10: Tumuli als Indikatoren des Eisrückganges*; Kapitel 5.2.4.3).

■ *die uneingeschränkte Zugänglichkeit:*

Sie sichert die zeitlich absehbare, behördlich legitime und für die Teilnehmer ungefährliche Erreichbarkeit von Standorten bzw. Geopunkten. Berücksichtigt werden

dabei auch wetter- und witterungsbedingte Veränderungen der Wegbeschaffenheit, z.B. durch Nässe oder Schnee (z.B. Erreichbarkeit des *Geopunktes 2 Kranzberggipfel* während der Schneeschmelze im Frühjahr; Kapitel 5.2.1.2).

Zusammenfassend sollten neben der Analyse der genannten Auswahlkriterien zur Festlegung von Exkursionsstandorten im Rahmen der erfolgreichen Eignungsprüfung von Geopunkten während der Planungsphase und Vorexkursionen folgende Fragen gewissenhaft reflektiert werden (verändert nach BIRKENHAUER / KESTLER 2006, S. 146f):

- Inwiefern ist ein Geopunkt exemplarisch im thematischen Gesamtgefüge einsetzbar?
- Was macht seinen individuellen ästhetischen Reiz aus?
- Worin besteht dessen prägnante Aussagekraft für den Adressaten?
- Welche Merkmale besitzt ein Geopunkt, über die sein Lernpotenzial für den Adressaten erkennbar wird?
- Worin zeigt sich sein Stellenwert innerhalb des gesamten geodidaktischen Exkursionsablaufs?
- Ist der Geopunkt im Wirkungsgefüge aller Exkursionsstandorte für den Teilnehmer „zumutbar“?

Aus diesen Überlegungen ergeben sich für die Auswahl der Geopunkte klare „Faustregeln“:

- Ein „roter Faden“ muss klar erkennbar sein (der glazialmorphologische Formenschatz mit seinen Ausprägungen im Untersuchungsgebiet).
- An jedem einzelnen Geopunkt wird aus Gründen der Klarheit und Übersichtlichkeit nur ein exkursionsrelevantes Thema behandelt.
- Jeder Geopunkt besitzt einen kontextuellen Bezug, d.h. er kann in einen umfassenderen thematischen Zusammenhang (hier: der ganzheitliche Überblick zu landschaftsformenden Prozessen im Pleistozän und Postglazial) gestellt werden.
- Nach drei bis vier Geopunkten sollte jeweils eine Pause gemacht werden, da sonst die Aufmerksamkeit der Teilnehmer spürbar nachlässt (siehe FRANK 2001, S. 73: Beobachtungen zur Abnahme der Schüleraufmerksamkeit beim Besuch von mehr als drei Aufschlüssen im Nördlinger Ries pro Tag).

4.2.3 Horizontaler und vertikaler Transfer

Neben der Auswahl von Geopunkten nach bestimmten Gütekriterien (Kapitel 4.2.2) ist auch deren Eignung für den *horizontalen und vertikalen Transfer* zu prüfen. Diese beiden Transferarten dienen der räumlichen und inhaltlichen Zusammenführung von Einsichten, die an den einzelnen Geopunkten gewonnen wurden (siehe Kapitel 2.2.4).

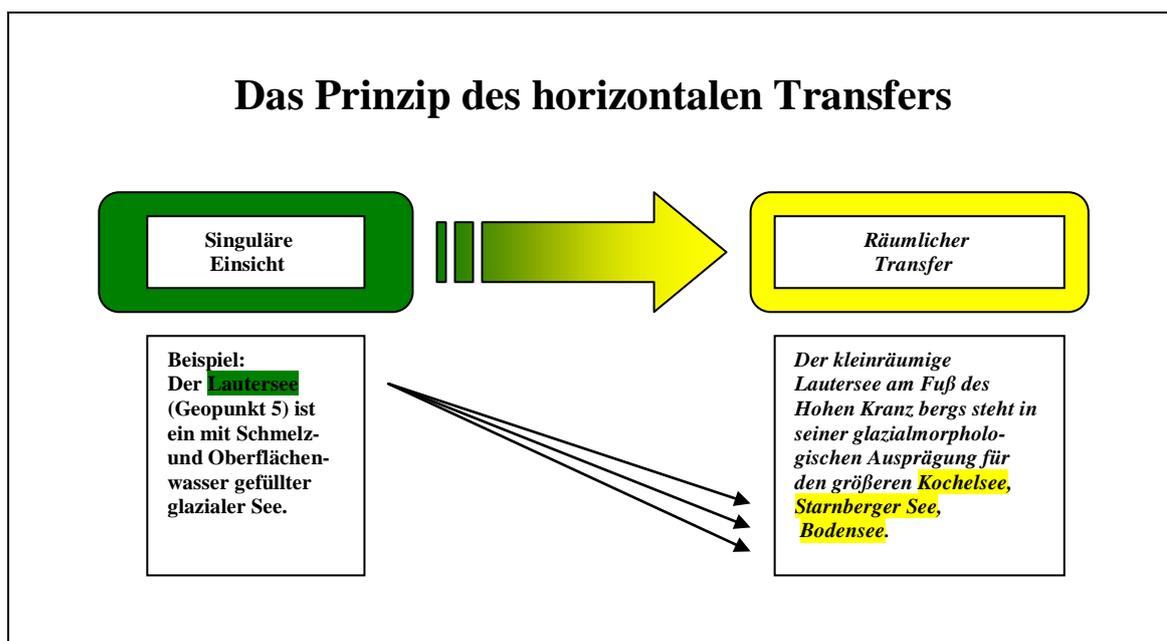


Abbildung 25: Darbietung exkursionsrelevanter Inhalte nach dem Prinzip des horizontalen Transfers. Entwurf: M. Streifinger

Der *horizontale Transfer* führt also zu einer systematischen *räumlichen Vernetzung* singulärer Einsichten (Abbildung 25). Darüber hinaus generalisiert er den *Anmutungscharakter* (ästhetischer Reiz und emotionale Attraktivität) einzelner Geopunkte (siehe Kapitel 2.2.4) in der Weise, dass sich ein Exkursionsteilnehmer selbst erschließen kann, welche Regionen und Standorte er aufsuchen wird, um *vergleichbare Landschaftseindrücke* zu gewinnen wie im Exkursionsgebiet (BIRKENHAUER / KESTLER 2006; S. 146). Zum Beispiel wird er nach Österreich oder in die Schweiz fahren, um einen ausgeprägten und für ihn ästhetisch reizvollen glazialmorphologischen Formenschatz zu Gesicht zu bekommen.

Der *vertikale Transfer* ermöglicht die *inhaltliche Vernetzung* singulärer Erkenntnisse (Abbildung 26). Das bedeutet, der Adressat verarbeitet die Exkursionsinhalte nicht nur emotional, sondern sucht – motiviert von den exemplarisch dargebotenen Wissensinhalten einzelner Geopunkte – zunehmend selbstständig nach umfassenden,

kontextuellen Erklärungsansätzen (BIRKENHAUER / KESTLER 2006, S. 146). Zum Beispiel wird er sich, ausgehend von den kleinräumigen glazialmorphologischen Prozessabläufen im Untersuchungsgebiet, für den Ablauf und die Ursachen der pleistozänen Vereisungsphasen in ganz Mitteleuropa interessieren.

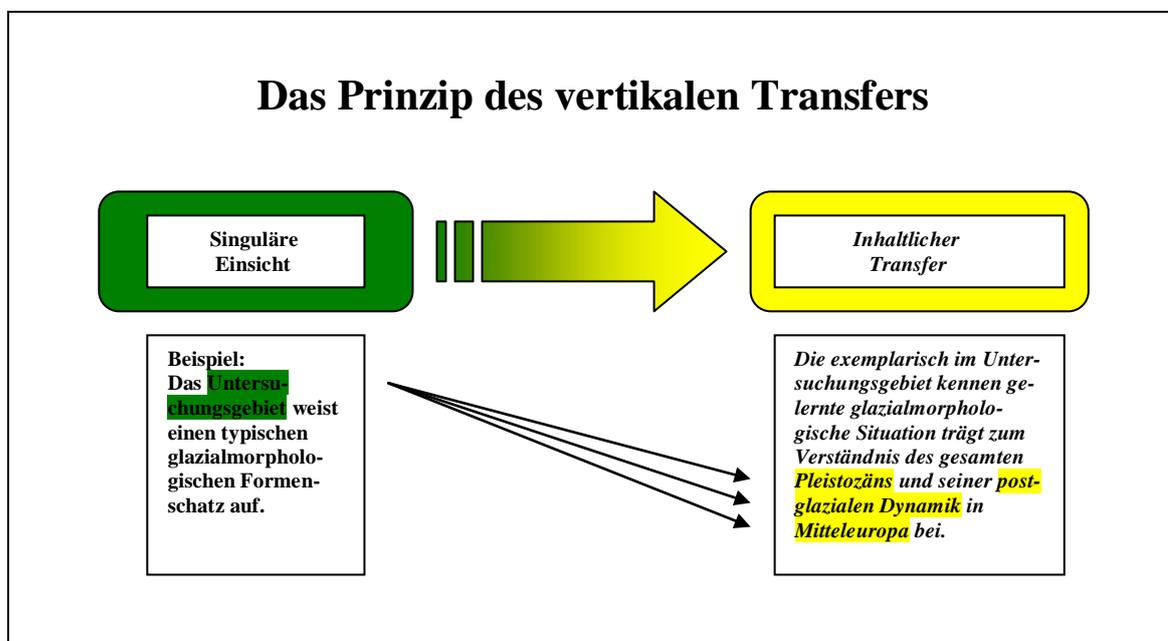


Abbildung 26: Darbietung exkursionsrelevanter Inhalte nach dem Prinzip des vertikalen Transfers.
Entwurf: M. Streifinger

Es ist davon auszugehen, dass das Einüben und Praktizieren solcher Transferarten eine wachsende Selbstständigkeit der Exkursionsteilnehmer hinsichtlich der emotional-kognitiven Verarbeitung von geographischen und geowissenschaftlichen Inhalten durch genaues Betrachten und vernetztes Analysieren singulärer Objekte fördert, zum Beispiel die Herleitung eines plausiblen Erklärungsansatzes zur Entstehung von Tumuli (Geopunkt 9). Daher sollte diese Methodik in den Aufbau und die Konzeption der Exkursion integriert werden.

4.2.4 Medieneinsatz

Die konkrete Planung des Medieneinsatzes findet parallel zu den bereits skizzierten methodischen Überlegungen zum Exkursionsgebiet statt und schließt allgemeingültige geographiedidaktische Vorstellungen ein.

Klassische Unterrichtsmedien werden sowohl als *Arbeitsmittel* als auch *Informationsträger* eingesetzt. Sie sind pädagogisch umso wertvoller, „je mehr sie aktivitätsfördernd auf die Schüler wirken, Selbsttätigkeit in der Auseinandersetzung

zulassen und Grundzüge sozialen Lernens aufweisen“ (SCHNITZER 1982, S. 13). Damit lösen sie als praxisorientierte Arbeitsmittel beim Adressaten selbst Fragestellungen und Problemlösungsansätze im Sinne des *kompetenzorientierten Ansatzes* (siehe Kapitel 4.1.1) aus. THEIBEN (1986, S. 286) spricht in diesem Zusammenhang von *instrumentellen Arbeitsmitteln*, die im Kontext des schulischen Geographieunterrichts Farbstift, Geodreieck oder Zirkel, im Kontext einer geographiedidaktischen Exkursion zum Beispiel Geologenhammer, Kompass, Spaten oder Spitzhacke sein können. Im Rahmen der Exkursion führen die Teilnehmer z.B. am Geopunkt 2 unter Anleitung des Exkursionsleiters eine Gesteinsanalyse durch. Untersucht werden Textur, Splittigkeit, Verwitterungsarten und Kratzspuren. Zum Einsatz kommen neben der Geologischen Karte als wissenschaftlicher Informationsträger (siehe unten), Geologenhammer, Lupe und Pipetten mit unterschiedlich konzentrierter Salzsäure für den Kalknachweis. Die Beobachtungen und Ergebnisse werden in ein vorbereitetes Arbeitsblatt (siehe Kapitel 5.2.1.2 Geopunkt 2) zur Sicherung eingetragen.

Unterrichtsmedien sind aber auch *Informationsträger*, die in erster Linie der *Informationsbeschaffung* und *-vermittlung* dienen. Die Informationsbeschaffung geschieht in Form von Bildern, Grafiken, Karten, Worten oder Zahlen. Die Vermittlung findet auditiv, audio-visuell oder haptisch bzw. motorisch statt.

Zusammengefasst besitzen Medien im schulischen Bereich folgende Funktionsmerkmale (verändert nach BRUCKER 2006, S. 174):

- Sie intensivieren und individualisieren den *Lernprozess*.
- Sie optimieren die Darbietungsperfektion, Objektivierung und Reproduzierbarkeit der *Lehrinhalte*.
- Sie fördern den kommunikativen Austausch zwischen allen *Beteiligten*.
- Sie verändern die *Rolle des Lehrers* vom dominierenden Informationsträger zum agierenden Moderator.

Im *Gelände* intensivieren Medien in erster Linie gezielt den Lernprozess. Vor allem der Einsatz von Blockbildern, Kausalprofilen, geologischen und topographischen Karten eröffnet dem Betrachter zunächst einen neuen, aber auch ergänzenden Blickwinkel zum Realgegenstand in der Natur. Als *Arbeitsmittel* regen Medien eine vertiefende selbstgesteuerte Beschäftigung mit den Objekten vor Ort an, z.B. bei Auswertungs- und Analyseverfahren in Aufschlüssen. Sie greifen als *Informationsträger* unterstützend ein,

wenn dynamische Prozessabläufe und geowissenschaftliche Entwicklungsstadien durch den Ist-Zustand im Untersuchungsgebiet nicht repräsentiert sind, z.B. die glaziale Umformung eines Kerbtals in ein Trogtal.

Darüber hinaus tragen sie durch ihre adressatengerechte Gestaltung und den Grad der Visualisierung entscheidend zur optimierten Darbietung und Reproduzierbarkeit der Lehrinhalte bei, z.B. beim Einsatz von ergänzenden Overlayfolien zur plastischen Darstellung des Ist-Zustandes einzelner Geländeausschnitte während des Würm-Glazials (siehe 5.2.1, 5.2.2 und 5.2.3 Teilabschnitte I, II und III). Damit stellt das eingesetzte Medium eine anschauliche und Verständnis fördernde Ergänzung zur Realbegegnung dar.

Wie auch in geschlossenen Räumen (Klassenzimmer) erfüllen Medien auf dieser Exkursion die Funktion des Impulsgebers für den kommunikativen Austausch unter allen Beteiligten zur Entwicklung von Erklärungsansätzen und Problemlösungsstrategien (siehe Kapitel 4.1.1 *Kompetenzorientierter Ansatz*) zur Klärung glazialmorphologischer Prozessabläufe, z.B. die Bildung spätglazialer Formen wie Tumuli (Kapitel 5.2.4.3).

Die Rolle des Exkursionsleiters wechselt durch die mediale Unterstützung von der des omnipräsenten Informationsträgers zu der eines flexibel agierenden Moderators (verändert und ergänzt nach BRUCKER 2006, S. 174):

- Er plant und realisiert den effektiven Medieneinsatz.
- Er lenkt die schrittweise Informationsverarbeitung der Teilnehmer.
- Er initiiert geeignete Transfermöglichkeiten (siehe 4.2.3).
- Er setzt Impulse für die kritisch reflexive Auseinandersetzung mit den Medien.
- Er gewährt den selbst geleiteten Umgang mit einzelnen Medien.

In Anlehnung an das *Prinzip der didaktischen Induktion* und dem *Simplex-Komplex-Prinzip* (Kapitel 4.1.4) sollte der auf der Exkursion eingesetzte Medienverbund (siehe 5.3) eine Kombination wirklichkeitsnaher (konkrete) und wirklichkeitsferner (abstrakte) Medien und unterstützende Arbeitsmittel bereithalten (STONJEK 1997, S. 16), um durch die Varianz das Teilnehmerinteresse und die Aufnahmebereitschaft exkursionsrelevanter Inhalte längerfristig für den Tagesverlauf zu gewährleisten. Daraus resultiert der Einsatz

- von Schautafeln mit Textelementen, Bildern und Fotos
- von variantenreichen Arbeitsblättern

- abstrakt-analytischer geologischer Karten
- von Geologenhammer und chemischer Analyseverfahren
- konkret-visualisierender Overlayfolien
- von Blockbildern und Kausalprofilen
- der naturräumlichen Wirklichkeit selbst als konkretes Medium
- von abstrakten stratigraphischen Tabellen.

Die genaue Zuordnung der hier genannten Medien zu den einzelnen exkursionsrelevanten Geopunkten erfolgt im Kapitel 5.3.

Um unbeständigen Witterungsbedingungen während der Exkursion vorzubeugen, erhält jeder Teilnehmer die Materialien (siehe Anhang: Material 1 bis 9) als DIN A5-Farbausdruck im regenresistenten Schnellhefter. DIN A3-Vorzeigeformate (siehe Anhang) werden laminiert.

4.3 Lernpsychologische Aspekte

Die *psychologische Lernforschung* beschäftigt sich mit der Frage, wie planmäßig organisiertes Lernen z.B. durch Schulunterricht, aber auch unbewusstes, adaptives Lernen im Alltag stattfindet (siehe Kapitel 2.2.2). In diesem Kontext lassen sich zwei Theoriengruppen voneinander unterscheiden, die zunächst vorgestellt werden: *Verhaltenstheorien* (Kapitel 4.3.1) und *kognitive Theorien* (Kapitel 4.3.2). Im Anschluss wird die exkursionsdidaktische Anwendungspraxis der *dualistischen Lerntheorie* nach EDELMANN (1996) diskutiert (Kapitel 4.3.3). Allgemeine Betrachtungen zum *Wissenserwerb* (Kapitel 4.3.4) runden die lernpsychologischen Überlegungen ab.

4.3.1 Verhaltenstheoretische Grundsätze

Der Lernende wird nach verhaltenstheoretischen bzw. behavioristischen (engl. *behavio(u)r* > 'Verhalten') Grundsätzen als *Objekt* verstanden, dessen Lernvorgänge durch *äußere Reize* determiniert werden. Dadurch, dass das äußere Verhalten des Lernenden durch Konditionierung (z.B. Reiz-Reaktions-Lernen) erfassbar wird, besteht die Möglichkeit der effektiven Verhaltenskontrolle.

Ein bestimmtes Verhalten erfolgt demnach in Erwartung einer bestimmten Konsequenz (Reiz, Verstärker). Der Lernprozess verläuft dann effektiv, wenn Verhaltensänderungen sichtbar werden. Diese werden durch positive und negative Reize verstärkt (EDELMANN 1996, S. 56ff; MIETZEL 1998, S. 126ff).

Aus pädagogischer Sicht sind positive Verstärker (z.B. mündliches Lob, Erfolgsbestätigung durch Zensuren) negativen Verstärkern (z.B. Tadel, Bestrafungen) vorzuziehen.

EDELMANN (1996, S. 111) spricht in diesem Zusammenhang vom „*instrumentellen Lernen*“, da das Verhalten als Instrument entsprechende Konsequenzen nach sich zieht. Die Lehrperson übernimmt nach diesen Maßstäben die unmittelbare Kontrolle über den passiv Lernenden und dessen Lernverhalten.

In Bezug auf die Vermittlung exkursionsrelevanter Lerninhalte zielt die Anwendung verhaltenstheoretischer Grundsätze auf eine *leiterzentrierte Instruktion*. Diese ist grundsätzlich in Anbetracht des zeitlichen Rahmens für den einen Exkursionstag im Sinne einer *inhaltlichen Leitstruktur* (siehe Kapitel 4.1.4) zu befürworten, da sie eine straffe, zielgerichtete Führung ermöglicht.

Andererseits darf sie inhaltlich aber nicht zu einem eindimensional monologisierenden Vortragsmarathon durch den Exkursionsleiter werden, da sonst davon auszugehen ist, dass die Aufnahmebereitschaft und Motivation der Teilnehmer schnell sinkt. Vielmehr ist eine lernerorientierte Vorgehensweise gefordert, die auf *kognitiven Lerntheorien* beruht (Kapitel 4.3.2).

4.3.2 Kognitive Theorien

Die in der kognitiven Psychologie (*Kognition* > 'Erkenntnis', 'Wahrnehmung') angesiedelten Konzepte beschreiben das Lernen als einen vom Rezipienten überwiegend selbst gesteuerten bzw. initiierten Prozess. Man spricht daher im Gegensatz zur behavioristischen Theorie vom *konstruktivistischen Ansatz*. Der aktiv Lernende behält im Rahmen des Lernprozesses ein beträchtliches Maß an Selbststeuerung. Durch Denken, Sprache und Wahrnehmung nimmt er Informationen aus seiner Umwelt auf und setzt diese, basierend auf seinen Erfahrungen, zu *mental*en Konstruktionen zusammen (EDELMANN 1996, S. 172ff; MIETZEL 1998, S. 181ff).

Die entstehende Diskrepanz zwischen den bereits vorhandenen Kenntnisstrukturen und neu hinzukommenden Umweltaforderungen wird zielorientiert gelöst: Neues wird in die bestehenden kognitiven Schemata eingefügt. Somit findet häufiger ein *Umlernen* und seltener ein *Neulernen* statt (KESTLER 2002, S. 122).

Grundsätzlich wird der Lernende als *Subjekt* betrachtet, das durch Kognition Handlungskonzepte aufbaut und speichert, durch die eigenständiges Handeln möglich wird. EDELMANN (1996, S. 281) weist darauf hin, dass dieses Handeln von Zielgerichtetheit und Flexibilität bestimmt wird, aber auch vom individuellen Wissenserwerb (siehe Kapitel 4.3.4) gesteuert wird. Er vertritt die These, dass *Problemlösungsverfahren erst dann aktiviert werden, wenn das eigene Wissen nicht ausreicht.*

In Anbetracht der Erkenntnisse aus der kognitiven Psychologie erweisen sich lernerorientierte Handlungsmöglichkeiten als geeignet, exkursionsrelevante Inhalte sowohl motivierend als auch nachhaltig zu vermitteln. Dazu zählen:

- Möglichkeiten zur Selbsttätigkeit (z.B. im Hauptdolomit-Aufschluss; Kapitel 5.2.1.3)
- Der kompetenzorientierte Umgang mit Lerninhalten (siehe Kapitel 4.1.1)
- Die teilnehmeraktivierende induktive Vorgehensweise (siehe Kapitel 4.1.4)
- Die adressatengerechte Anwendung des Simplex-Komplex-Prinzips (Kapitel 4.1.4)
- Das Prinzip der problemorientierten Handlung (Kapitel 4.1.4).

Abschließend sei auf einen bei dieser Exkursion zu erwartenden kognitiven Konflikt hingewiesen: „*die auf Voreingenommenheit beruhende Bestätigungstendenz*“ („*confirmation bias*“; engl. *confirmation* > 'Bestätigung', 'Bekräftigung'; *bias* > 'Neigung', 'Hang') unter den Teilnehmern (MIETZEL 1998, S. 35ff, S. 298ff).

Viele Menschen tendieren dazu, an ihrem Vorwissen, auch wenn es zum Teil oberflächlich oder sogar falsch ist, beharrlich festzuhalten. Natürlich ist davon auszugehen, dass die Exkursionsteilnehmer (Schüler, Studenten und interessierte Erwachsene) bereits ein Vorwissen zum glazialmorphologischen Formenschatz besitzen. Um aber lückenhaften und falschen Einsichten entgegenzuwirken, hat der Exkursionsleiter die Aufgabe, eine aktive Auseinandersetzung mit neuen Informationen und Lerninhalten zu initiieren.

4.3.3 Die dualistische Lerntheorie nach EDELMANN

EDELMANN (1996, S. 401ff) spricht sich für die komplementäre Zusammenführung von Verhaltenstheorien und kognitiven Theorien aus. Auf ihn geht daher auch der Begriff der *dualistischen Lerntheorie* zurück (siehe Abbildung 27).

Lerntheorien			
Verhaltenstheorien (Außensteuerung bzw. Fremdsteuerung; Lernender als Objekt)		Kognitive Theorien (Innensteuerung bzw. Selbststeuerung; Lernender als Subjekt)	
Klassische Konditionierung	Operante Konditionierung	Kognitives Lernen	Handlungstheorie
Reize lösen Reaktionen aus	Verhalten erfolgt in Erwartung einer Konsequenz	Durch Begriffsbildung und Wissenserwerb wird die kognitive Struktur aufgebaut	Es werden Handlungskonzepte zum bewussten Handeln und Problemlösen entwickelt
Neue Reiz-Reaktions-Verbindungen werden gelernt	Verstärker festigen das Verhalten	Modell-Lernen (Beobachtungslernen)	

Abbildung 27: Die dualistische Lerntheorie nach EDELMANN (1996, S. 401ff); aus: KESTLER 2002, S. 117.

Die Kombination aus Außen- bzw. Fremdsteuerung (siehe 4.3.1) und Innen- bzw. Selbststeuerung des Lernenden (siehe 4.3.2) führt einerseits zur Festigung bewährter Verhaltensmuster, andererseits zum Erlernen neuer Verhaltensweisen. Der Lehrende hat dabei eine ausschlaggebende Rolle:

„Ein günstiges emotionales, verständnisvolles, achtungsvolles, echtes und aktiv förderndes Verhalten des Lehrers ist eine bedeutsame Möglichkeit, durch die Lehrer ihre Schüler fördern können, sich zu selbstbestimmten, selbstverantwortlichen, zwischenmenschlich hilfreichen Persönlichkeiten zu entwickeln“ (TAUSCH / TAUSCH 1998, S. 47).

Nach der dualistischen Lerntheorie kann durch eine positive Lehrer-Lerner-Beziehung das so genannte *Modell-Lernen* auf den Weg gebracht werden (siehe Abbildung 27). Als *Modelle* agieren nicht nur lebende Informationsträger (z.B. Lehrer, Exkursionsleiter), sondern auch Medien aller Art (z.B. Filme, Buchtexte, Kartenmaterial). Es gilt inzwischen als erwiesen, dass der Mensch durch Beobachtung von bestimmten Verhaltensmodellen sehr schnell lernt. Daher wird das Modell-Lernen oft auch als *Beobachtungslernen*, *Nachachtungslernen* und *Wahrnehmungslernen* bezeichnet (siehe EDELMANN 1996, S. 282ff; MIETZEL 1998, S. 159ff; TAUSCH / TAUSCH 1998, S. 31ff).

Dieser Ansatz erweist sich in der exkursionsdidaktischen Anwendungspraxis als realitätsnah und zielführend. Neben einer ökonomisch sinnvollen inhaltlichen Führungslinie (siehe 4.3.1), die vom Exkursionsleiter vorgegeben wird, wird der Teilnehmer nach kognitiven Überlegungen (Kapitel 4.3.2) und im Sinne des Beobachtungslernens in eine problemorientierte Herangehensweise mit Möglichkeiten

für selbsttätige Erfahrungen (z.B. im Aufschluss und am Wallgauer Tumulus; Geopunkte 3 bzw. 9) an die Exkursionsinhalte geführt. Dadurch findet *außen- und innengesteuertes Lernen* nach der dualistischen Lerntheorie statt. Es sei an dieser Stelle natürlich darauf hingewiesen, dass komplexe geowissenschaftliche Phänomene nicht selbstverständlich von den Teilnehmern lückenlos erklärt werden können. Es obliegt aber im Sinne dualistischer lerntheoretischer Grundsätze der dosierten, aber zielorientierten Impulsgebung des Exkursionsleiters, wenn nötig, Hilfestellung zu leisten, ohne den Reiz des Selbstentdeckens zu stark zu beeinflussen.

4.3.4 Wissenserwerb

Beim *Wissenserwerb* handelt es sich um einen *aktiv-kognitiven Strukturierungsprozess*, der den Kern des kognitiven Lernens beschreibt. Zur Reduzierung der Komplexität des deklarativen Wissens werden *Begriffe* als Bausteine von kognitiven Schemata eingesetzt. Diese sind durch ein Beziehungsgeflecht untereinander zu einem *Netzwerk* verbunden (EDELMANN 1996, S. 173ff).

Man unterscheidet in diesem Zusammenhang *Eigenschaftsbegriffe* (Deskriptive Konstrukte) von *Erklärungsbegriffen* (Explikative Konstrukte). Erstere kategorisieren alle wesentlichen gemeinsamen Merkmale konkreter Einzelfälle und bilden daraus einen Begriff. Letztere implizieren neben einem Konstrukt eine zusätzliche Erklärung, also im weitesten Sinne eine Theorie. Zur Verdeutlichung ein Beispiel:

Der geographische Begriff *Versteppung* (siehe LESER 2005, S. 1031) bezeichnet einen anthropogenen Prozess, der in Trockengebieten abläuft, von einer nicht standortgerechten Landnutzung ausgelöst wird und zu einer nachhaltigen Störung des weidewirtschaftlich bedeutsamen Gleichgewichts zwischen Gras- und Holzgewächsen führt (deskriptives Konstrukt). Er impliziert aber auch eine Erklärung zu dem beschriebenen Phänomen:

Die Verarmung agrarisch intensiv genutzter Landschaften durch die Vernichtung von Sträuchern und Bäumen sowie einer parallel starken Beanspruchung der übrigen abiotischen und biotischen Faktoren der Landschaft (explikatives Konstrukt).

Grundsätzlich stellt sich die Frage, wie eine Lehrperson oder ein Exkursionsleiter das *Verstehen und längerfristige Behalten von Begriffen* bei Schülern und Exkursionsteilnehmern fördern kann. Dazu gibt es eine Reihe von Maßnahmen (siehe KAMINSKE 1997, S. 49f und 2000, S. 55ff; MIETZEL 1998, S. 222ff), u.a.:

- *Vorangestellte Einordnungshilfen* („*advance organizers*“) als Verbindung der neuen Informationen mit dem vorhandenen kontextuellen Vorwissen, z.B. die stratigraphische Einordnung eines Lokalgletschers in den Kontext pleistozäner Gletschervorstöße.
- Die *Bereitstellung und Präsentation von geordnetem und gut strukturiertem Material* zur Verdeutlichung von inhaltlichen Zusammenhängen und Reduzierung der fachlichen Komplexität, z.B. die Verwendung von Blockbildern, Profilen und Overlayfolien (siehe Kapitel 5.3).
- Die bevorzugte Verwendung von *Bilddarstellungen* anstelle von textuellen Informationsträgern („Bildüberlegenheitseffekt“; EDELMANN 1996, S. 252), z.B. Bild eines Zungenbeckensees, eines Kargletschers.
- *Methodenvielfalt* und medialer Einsatz im *Medienverbund* (siehe Kapitel 4.2) zur Aktivierung der verschiedenen Aufnahmekanäle bei den Lernenden bzw. Exkursionsteilnehmern und Förderung der multiplen Wissensspeicherung.
- Die bewusste *Unterteilung größerer Stoffmengen in Teilkomplexe*, z.B. durch die Unterteilung der Exkursion in Teilabschnitte (siehe 5.2).

Wie an den Ausführungen im Kapitel 4.3 deutlich wurde, gilt die Frage nach der Optimierung von Lernprozessen *nicht nur im geschlossenen Raum*, sondern findet auch im exkursionsdidaktischen Kontext *im Gelände* eine berechtigte und notwendige Anwendung. Die genannten lernpsychologischen Aspekte fließen also unterstützend in den Aufbau und die Konzeption der Exkursion (Kapitel 5) ein.

5. AUFBAU UND KONZEPTION DER EXKURSION

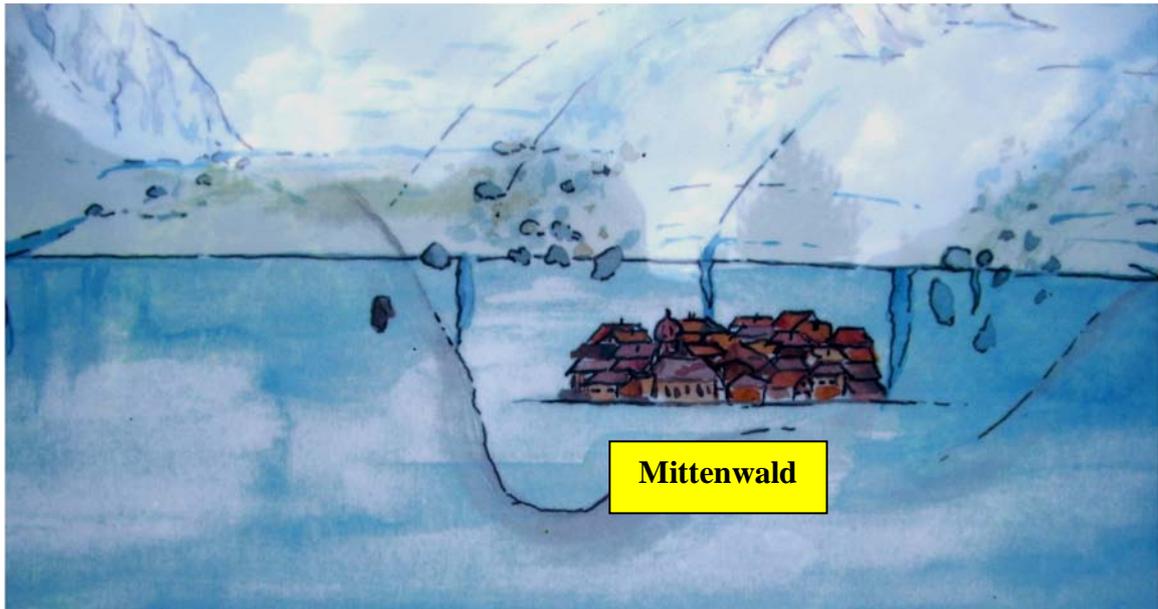


Abbildung 28: Markt Mittenwald während des Würm-Hochglazials. Ausschnitt einer Schautafel zum Thema „Die Eiszeiten“ am Weg von der Talstation des Kranzberglifts zum Lautersee; verändert nach dem Entwurf von Vera Kerner.

Basierend auf der glazialmorphologischen Situation (Kapitel 3) und den didaktisch-methodischen Überlegungen zum Exkursionsgebiet (Kapitel 4) wird im vorliegenden Kapitel der *konkrete Aufbau und die konzeptionelle Ausarbeitung der Exkursion* dargestellt.

Zunächst erfolgt eine inhaltlich-methodische Begründung für die *besondere Relevanz des Exkursionsgebietes* (Kapitel 5.1). Im Anschluss daran werden für die Fragestellung *ne u n* geeignete Standorte (so genannte *Geopunkte*; siehe Kapitel 2.2.4) gesucht, die in ihrer Summe die *didaktisch-methodische Führungslinie* der Exkursionsroute bilden (Kapitel 5.2).

Der unterstützende *Einsatz von Begleitmaterialien und Medien* während des Exkursionsverlaufes wird in die Erläuterungen der einzelnen thematischen Teilabschnitte I bis IV eingeflochten (Kapitel 5.2.1 bis 5.2.4). Aus Gründen der Übersichtlichkeit und möglichem Nachvollzug folgt im Anschluss eine Zusammenstellung aller während der Exkursion *eingesetzten Medien* (Kapitel 5.3).

Zunächst werden im Sinne einer ganzheitlichen Abrundung der morphogenetischen Exkursionsinhalte *holistische Überlegungen* thematisiert und dargestellt (Kapitel 5.4). Schließlich findet eine Prüfung der Gütekriterien zur Auswahl der Geopunkte statt (Kapitel 5.5) und die Beschreibung der Streckencharakteristik zur Abschätzung der

körperlichen Voraussetzungen für die Teilnehmer der Exkursion (Kapitel 5.6). Aufbau und Konzeption der virtuellen Exkursion (Kapitel 5.7) runden die Betrachtungen ab.

Hinweis:

Jeder Exkursionsteilnehmer erhält einen *Schnellhefter mit Materialien* zu den einzelnen Geopunkten 1 bis 9 (siehe Anhang 3). Die einzelnen Arbeits- und Informationsblätter werden in chronologischer Reihenfolge jeweils an den relevanten Standorten ausgeteilt, so dass sich der Hefter im Laufe des Exkursionstages füllt.

Da auf diese Materialblätter in den Kapiteln 5.1, 5.2, 5.3 und 5.7 zur Erläuterung des Exkursionsverlaufes immer wieder Bezug genommen wird, werden aus Gründen der Einheitlichkeit und Transparenz die Bezeichnungen der einzelnen Blätter übernommen (z.B. Material E1, Material GP3a).

5.1 Besondere Relevanz des Exkursionsgebietes



Abbildung 29: Blick im Winter vom Hohen Kranzberg nach NNO Richtung Walchensee;
Aufnahme: M. Streifinger am 26.01.2009, 10:25 Uhr.

Das Untersuchungsgebiet Hoher Kranzberg, Mittenwald, Wallgau ist zum *Erfahren, Erleben, Entdecken* und *Erkennen* (siehe Kapitel 5.2 *Material E2* „Der

*Exkursionsablauf**) eines primär würmeiszeitlich geprägten glazialmorphologischen Formenschatzes im Rahmen einer geodidaktischen Exkursion aus folgenden Gründen geeignet:

- **Glazialmorphologischer Formenreichtum auf engstem Raum**

Sämtliche Phänomene des glazialen, glazialmorphologischen und postglazialen Formenschatzes als Ergebnis kaltzeitlicher Gebirgsgletscherdynamik sind im Untersuchungsgebiet *auf engstem Raum vereint*. Diese sind typisch glaziale Formen wie Kare, Trogtäler und Glaziale Seen (Kapitel 5.2.2). Sie können ebenso exemplarisch erfasst werden wie die Spuren von Gletscherschliff (5.2.4.1) oder die Sonderform der Tumuli (5.2.4.2), die im Ortsgebiet von Wallgau mit einer Höhe von über 15 Metern eine Dimension von weit überregionaler Bedeutung erreichen.

Aus diesem Grund eignet sich das Gebiet außerordentlich gut für eine zeitlich begrenzte Tagesexkursion (auch aus Gründen der Erreichbarkeit vom Schul- bzw. Hochschulstandort; siehe Kapitel 5.6).

Regionaltypische postglaziale Formen werden am Beispiel des Lainbach-Trogtalquerschnitts (Kapitel 5.2.3.2) und mit dem interessanten Phänomen der Buckelwiesen von Mittenwald (Kapitel 5.2.3.1) thematisiert.

Abschließend bleibt zu bemerken, dass all die genannten Beispiele dazu geeignet sind, den Exkursionsteilnehmern im Sinne des *horizontalen und vertikalen Transfers* (Kapitel 4.2.3) bewusst zu machen, dass der ortstypische Formenschatz des Untersuchungsgebietes auch in anderen Regionen der Erde zu finden ist und exemplarisch die weltweite Vereisungsdynamik kaltzeitlicher Phasen begreifbar macht.

- **Prägnanz von Oberflächenformen und Reliefstrukturen**

Die vorwiegende Nutzung der *Tallagen* als Grünland und zum Teil als Weideflächen lassen die charakteristischen Oberflächenformen des glazialmorphologischen Reliefs in deutlicher Prägnanz erscheinen. In den *sanften Hanglagen* des Hohen Kranzbergs wechseln sich bewaldete Flächen und freiliegende Buckelwiesenfluren ab und liefern so ein eindrucksvolles Zeugnis einer postglazialen Vegetationsdynamik, die in hohem Maß exkursionsrelevant ist. Das umliegende *Hochgebirgsrelief* von Wetterstein und Karwendel eignet sich aufgrund seiner Exponiertheit besonders gut zur Erläuterung der glazialen, spät- und postglazialen Landschafts- und Reliefgestaltung (siehe Kapitel 5.2.2).

• **Ästhetischer Reiz des gesamten Exkursionsgebietes**

Über den *Informationswert* sowie den *Anmutungscharakter einzelner Geopunkte* hinausgehend (siehe Kapitel 2.2.4 und 5.2), besitzt die abwechslungsreiche Gebirgs- und Hochgebirgslandschaft des Untersuchungsgebietes in ihrer Gesamtheit ein *hohes ästhetisches Reizpotenzial*. Die Zahl der jährlichen Übernachtungen im „Tourismus-Dreieck“ Garmisch, Mittenwald, Krün, Wallgau (siehe Kapitel 5.4.2) belegen, dass sowohl Erholungssuchende als auch Aktivurlauber von Nah und Fern ihren Urlaub bevorzugt im Raum Garmisch und Mittenwald verbringen, um Gebirge und Hochgebirge *zu erleben*, selbst wenn sie nicht im besonderen Maße geographisch geschult sind.

Es ist davon auszugehen, dass dieser ästhetische Reiz auch auf Schüler und Studenten ausstrahlt, wenn sie zum Beispiel vom Kranzberggipfel (siehe Kapitel 5.2.1.1 „*Geopunkt 1*“) den Markt Mittenwald vor dem majestätischen Gebirgsstock des Karwendels erblicken.

Inwiefern jahreszeitliche Schwankungen, temporäre Wetterlagen und Witterungsverhältnisse (siehe Abbildungen 2, 7, 29) Einfluss auf die Bewertung des Anmutungscharakters der Landschaft Einfluss nehmen, gilt es im Rahmen der empirischen Studie (Kapitel 6) zu untersuchen.

• **Siedlungsstruktur und touristische Inwertsetzung des Raumes**

Trotz der großen Zahl an Übernachtungen (siehe Tabelle 4, Kapitel 5.4.2) und die hohe Frequenz an Besuchern und Tagesausflüglern besonders in den klassischen Winter- und Sommermonaten, hat der Raum Mittenwald sein *ursprüngliches siedlungsgeographisches Gesicht* weitgehend gewahrt. Bewusst wurde bei der sukzessiven Bebauung entlang der Verkehrsachse Krün – Mittenwald – Scharnitz auf vielgeschossige Hotelkomplexe und Bettenburgen verzichtet. Stattdessen sind zahlreiche landwirtschaftliche Höfe im Werdenfelser Stil erhalten. Das Ortsbild Mittenwalds setzt sich überwiegend aus Ein- und Mehrfamilienhäusern (Pensionen, kleinere Hotels) zusammen. Das höchste Gebäude im Ort ist – der altbayerischen Tradition folgend – die katholische Stadtpfarrkirche St. Peter und Paul (siehe Abbildung 30). Mittenwald gilt aufgrund der vielen kunstvoll bemalten Häuserfassaden als das Zentrum der oberbayerischen Lüftlmalerei.



Abbildung 30: Markt Mittenwald mit katholischer Pfarrkirche St. Peter und Paul;
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 16:10 Uhr.

Die Verknüpfung der beschriebenen siedlungsgeographischen Aspekte mit den naturräumlichen Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes bietet eine gute Möglichkeit, *holistische Überlegungen* (Kapitel 5.4) in die ganzheitliche Betrachtung des Raumes einzubringen und so den Blickwinkel der Exkursionsteilnehmer zu weiten.

Die touristische Erschließung des Raumes findet seit Jahren in ähnlich bedachter Weise statt. Befestigte, gut ausgeschilderte und zum Teil ganzjährig begehbare Wanderwege (winterlicher Räumdienst), Panoramaradwege und Liftanlagen ermöglichen eine abwechslungsreiche Mobilität im Gelände, ohne das Landschaftsbild nachteilig zu verfremden.

Im Rahmen der geplanten glazialmorphologischen Exkursion können so *zeitsparend ohne größere körperliche Anstrengung* (siehe auch Kapitel 5.6) fachinhaltlich repräsentative Standorte (Kapitel 5.2) aufgesucht werden.

• **Repräsentanzeigenschaften der kulturlandschaftlichen Überprägung**

Hinsichtlich der kulturlandschaftlichen Überprägung besitzt der Raum Mittenwald Vorzeigecharakter. Allein die Konservierung der *kulturlandschaftlich bedeutenden Buckelwiesen* (wie in Kapitel 3.5.2 beschrieben) repräsentiert ein wesentliches

Alleinstellungsmerkmal der Region mit überregionalem Bekanntheitsgrad. Eine naturräumlich verträgliche landwirtschaftliche Nutzung in Kombination mit zukunftsweisenden Bebauungskonzepten zum Erhalt des Landschaftscharakters tragen maßgeblich dazu bei, dass im Untersuchungsgebiet der oftmals unumgängliche Konflikt Naturraum / Kulturraum deutlich abgeschwächt wird. Auch aus diesem Grund eignet sich der Raum Mittenwald sehr gut als „Anschauungsobjekt“ einer geodidaktischen Exkursion.

• **Fachwissenschaftliche Publikationen zum Thema**

Wie bereits in Kapitel 3 „Zur glazialmorphologischen Situation im Exkursionsgebiet“ deutlich wurde, bietet die Fülle der vorhandenen Publikationen zum Exkursionsgebiet eine fundierte fachwissenschaftliche Grundlage für die adressatengemäße Aufbereitung der Exkursionsinhalte. Gerade durch die Nähe zu den Universitätsstandorten München und Innsbruck war und ist der Raum Mittenwald häufig Gegenstand geowissenschaftlicher Untersuchungen zur Geomorphologie, Glazialmorphologie und Pedologie. So besteht die Möglichkeit, sich anhand von Literatur über die Exkursion hinaus weiter mit Raum oder Thematik zu befassen.

• **Verkehrstechnische Erreichbarkeit des Exkursionsgebietes**

Abschließend bleibt zu erwähnen, dass Mittenwald als Ausgangspunkt der Exkursion verkehrstechnisch gut erreichbar ist. Die Marktgemeinde kann über die Bundesstraße 2 als Verlängerung der Autobahn A96 München – Garmisch und auch über die Bundesstraße 11 Kochel – Walchensee – Wallgau mit dem Reisebus und Pkw angefahren werden. Zudem besteht eine Zugverbindung von München über Garmisch-Partenkirchen im Stundentakt (so genannter Werdenfelstakt“).

Unter Einbeziehung aller aufgeführten Aspekte gilt:

Beim ausgewählten Exkursionsgebiet handelt es sich um ein „*überschaubares kompaktes Gebiet, in dem ein echtes Ensemble aus vernetzbaren Geopunkten angeboten werden kann*“ (BIRKENHAUER et al 2004, S. 10), welche das nachhaltige Lernen glazialmorphologischer Zusammenhänge ermöglichen.

5.2 Festlegung der Geopunkte und der Exkursionsroute

Zunächst ist bei der Festlegung der einzelnen Exkursionsstandorte bzw. Geopunkte darauf zu achten, dass sämtliche *inhaltlichen Aspekte*, die für das grundsätzliche Verständnis des glazialmorphologischen Gesamtzusammenhangs vor Ort notwendig sind, enthalten sind. Dies sind im Einzelnen:

- *Glazialmorphologisch-geologische Grundlagen (z.B. Gesteinsbildner)*
- *Aussagekräftige Beispiele des typisch glazialen Formenschatzes im Gebirge*
- *Regionaltypische postglaziale Phänomene*
- *Glazialmorphologische Sonderformen (Gletscherschliff, Tumuli).*

Ergänzende holistische Überlegungen zur ganzheitlichen Abrundung (siehe Kapitel 5.4) werden nicht separat behandelt, sondern an geeigneten Geopunkten eingeflochten.

Neben Beachtung der genannten inhaltlichen Aspekte wurde jeder der für die Exkursion relevanten Geopunkte nach sorgfältiger Prüfung der *Güte- bzw. Auswahlkriterien* für Exkursionsstandorte (Kapitel 4.2.2) ausgewählt. Diese sind:

- *das Teilnehmer aktivierende Potenzial der einzelnen Standorte*
- *die Authentizität*
- *die lokalräumliche Prägnanz*
- *die uneingeschränkte Zugänglichkeit der Standorte.*

Die *Exkursionsroute* (siehe Abbildung 31) ergibt sich nicht nur aus der Aneinanderreihung inhaltlich aufeinander abgestimmter Geopunkte, sondern auch unter Berücksichtigung der *räumlichen Situation* vor Ort.

So ist darauf zu achten, dass die einzelnen Geopunkte schnell und sicher zu erreichen sind und die dazwischen liegenden Strecken nicht mehrfach benutzt werden müssen.

Somit stellt die definierte Exkursionsroute einen vertretbaren Kompromiss zwischen inhaltlichen Überlegungen und räumlichen Gegebenheiten dar.

Das Ensemble der dieser Exkursion zugrunde liegenden 9 Geopunkte ist in *methodisch-inhaltliche Cluster* unterteilt. Nach KAMINSKE (2000, S. 55ff) behalten und verstehen Lernende Fachinhalte besser, wenn das korrespondierende Begleitmaterial (hier: der Schnellhefter mit Exkursionsmaterialien; siehe Anhang 3) geordnet, d.h. gedanklich einer inneren Logik folgend, präsentiert wird.

Abbildung 31: Die Exkursionsroute

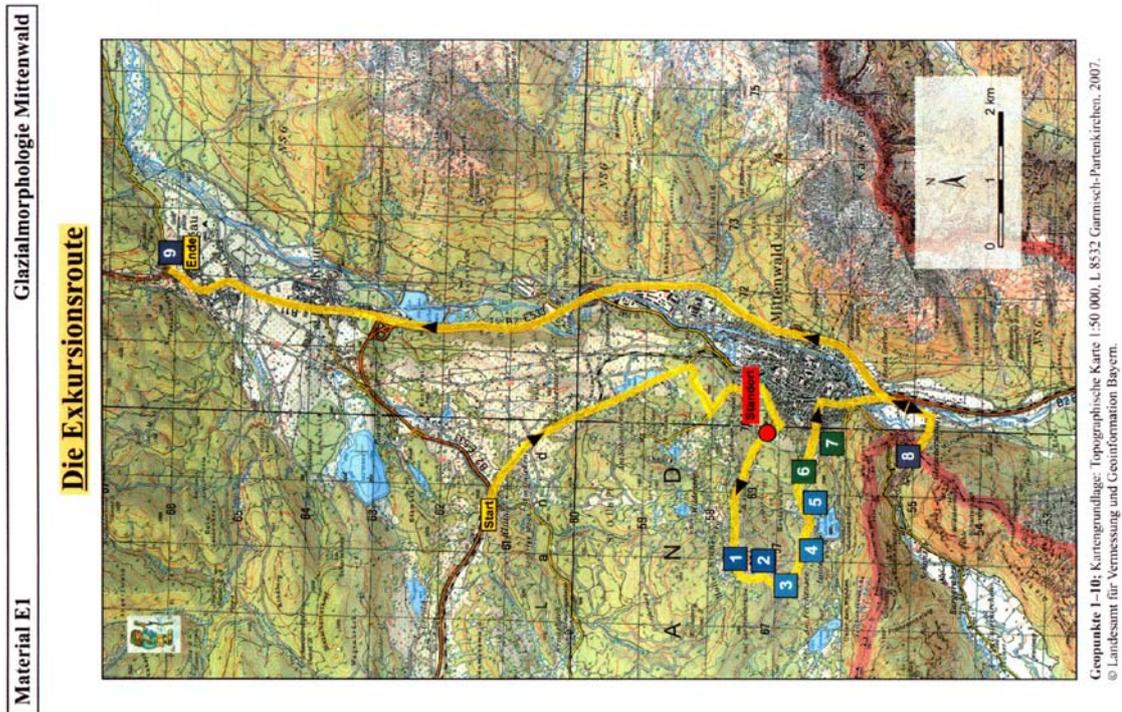


Abbildung 32: Der Exkursionsablauf

Material E2 Glazialmorphologie Mittenwald

Der Exkursionsablauf:
Inhalte und Geopunkte

Teilabschnitt I: Glazialmorphologisch-geologische Grundlagen erfahren
 Geopunkt 1: Kranzberggipfel – ein glazialmorphologisches Panorama
 Geopunkt 2: Der Hauptdolomit: Gestein, Boden- und Landschaftsbildner

Pause

Teilabschnitt II: Glazialen Formenschatz erleben
 Geopunkt 3: Kare – die Nährgebiete der Gletscher
 Geopunkt 4: Trogtäler – großflächige Zeugen glazialer Aktivitäten
 Geopunkt 5: Zungenbecken – kleinräumige Zeugen glazialer Formung

Mittagspause

Teilabschnitt III: Postglaziale Phänomene entdecken
 Geopunkt 6: Buckelwiesen – postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft
 Geopunkt 7: Kerbtäler – eindrucksvolles Ergebnis der Tiefenerosion

Pause

Teilabschnitt IV: Glazialmorphologische Sonderformen erkennen
 Geopunkt 8: Gletscherschliff – auf den Spuren des Alfred Penck
 Geopunkt 9: Tumuli – Indikatoren des Eisrückgangs

Abbildungen 31 und 32: Materialien E1 und E2 aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang;
 Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck.

Hinweis: Sämtliche Exkursionsmaterialien sind aus Platzgründen im Kapitel 5 verkleinert abgebildet. Die Originalformate sind im Anhang 3 einzusehen!

Dieser Maßgabe folgend, gliedert sich die gesamte Exkursionsroute in vier Teilabschnitte, die je zwei bzw. drei Geopunkte zu einem Cluster vereinen (siehe Abbildung 32).

Diese wiederum bauen nicht nur didaktisch-methodisch (siehe Kapitel 4) aufeinander auf, sondern bilden gleichzeitig in Bezug auf den geographisch-inhaltlichen Anspruch eine *aufsteigende Führungslinie*:

Grundlagen erfahren >> Formenschatz erleben >>
Phänomene entdecken >> Lokale Sonderformen erkennen.

Die gesamte Exkursion wird demzufolge aus der Abfolge der vier Teilabschnitte „I Glazialmorphologisch-geologische Grundlagen erfahren“, „II Glazialen Formenschatz erleben“, „III Postglaziale Phänomene entdecken“, „IV Glazialmorphologische Sonderformen erkennen“ gebildet. Dies entspricht also einer didaktischen Leitlinie.

Die einzelnen Geopunkte der Teilabschnitte werden nun im folgenden Kapitel näher dargestellt.

5.2.1 Teilabschnitt I: Glazialmorphologisch-geologische Grundlagen erfahren

Die Exkursion beginnt an der Talstation des Kranzbergliftes (siehe Material E1: „Standort“). Jeder Teilnehmer erhält einen vorbereiteten *Exkursions-Schnellhefter* mit dem Deckblatt (siehe Anlage), den Materialien E1 und E2 sowie Blätter für Notizen E3.



Abbildungen 33 und 34: Parkplatz vor der Talstation des Kranzbergliftes; Blick nach SO;
 Aufnahmen: M. Streifinger am 22.06.2008, 16:45 Uhr.

Als *Einstieg* erläutert der Exkursionsleiter anhand der Routenübersicht (E1) den Tagesablauf und gibt einen Überblick der einzelnen Geopunkte (E2). Das markante Hochgebirgspanorama des Karwendels im Hintergrund und der *Anmutungscharakter* (Kapitel 2.2.4) des Marktes Mittenwald zu Füßen des gewaltigen Kalksteinmassives (siehe Abbildungen 33 und 34) sollen den Teilnehmern die grundsätzliche *Attraktivität des Untersuchungsgebietes* vor Augen führen.

Im Anschluss an die kurze Einführung fahren alle Exkursionsteilnehmer in etwa 15 Minuten mit dem *Kranzberglift* zur Bergstation auf Höhe des St. Anton Gasthauses. Von dort dauert der Anstieg zum Hohen Kranzberg noch etwa 20 Minuten. In Anbetracht des Zeitmanagements bei der Fülle von Exkursionsinhalten wird auf den 90minütigen Gesamtanstieg vom Parkplatz zum Kranzberggipfel verzichtet.

Da die Fahrt mit dem Sessellift die Möglichkeit bietet, erste visuelle Eindrücke des abwechslungsreichen Reliefs des Kranzberges aus der „*Vogelperspektive*“ zu gewinnen, ergeht an der Talstation ein entsprechender „*Beobachtungsauftrag*“ an die Teilnehmer.

Der Exkursionsleiter weist in diesem Kontext auch ausdrücklich darauf hin, dass während des gesamten Exkursionstages auftretende Fragen und interessante Geländebeobachtungen seitens der Teilnehmer

- zur Klärung und Bearbeitung in der Gruppe
- zur Abrundung der vorbereiteten Exkursionsmaterialien
- zur vertiefenden persönlichen Beschäftigung mit den exkursionsrelevanten Inhalten schriftlich festgehalten werden sollten.

Auf die Mitnahme eines wasserfesten Stiftes und einer entsprechenden Schreibunterlage wurde aus diesem Grund bereits in der Einladung zur Exkursion (siehe Anhang 1) hingewiesen.

Den inhaltlichen Schwerpunkt des *Teilabschnittes I* der Exkursion bilden *glazialmorphologisch- geologische Grundlagen*, auf denen die folgenden Teilabschnitte aufbauen und immer wieder Bezug nehmen.

Um einen ersten Gesamtüberblick über das Exkursionsgebiet zu erhalten, wurde der Kranzberggipfel als erster Geopunkt ausgewählt. Im Anschluss liefert der Hauptdolomitaufschluss unterhalb des Gipfels am Kranzberghaus plastische Einblicke in den geologischen Untergrund (Geopunkt 2). Beide Geopunkte werden nun im Anschluss vorgestellt.

5.2.1.1 Geopunkt 1: Kranzberggipfel – ein glazialmorphologisches Panorama

Steht man am Gipfel des 1391m Hohen Kranzberges, eröffnet sich dem Betrachter in alle vier Himmelsrichtungen der Blick auf einen markanten Ausschnitt der vom Gletschereis überprägten Gebirgs- und Hochgebirgslandschaft der Nördlichen Kalkalpen (siehe Abbildungen 35-39). Die Teilnehmer erhalten auf diese Weise einerseits den notwendigen Überblick über das gesamte Exkursionsgebiet, erfahren aber gleichzeitig erste Details zur glazialen Morphodynamik der Landschaft:

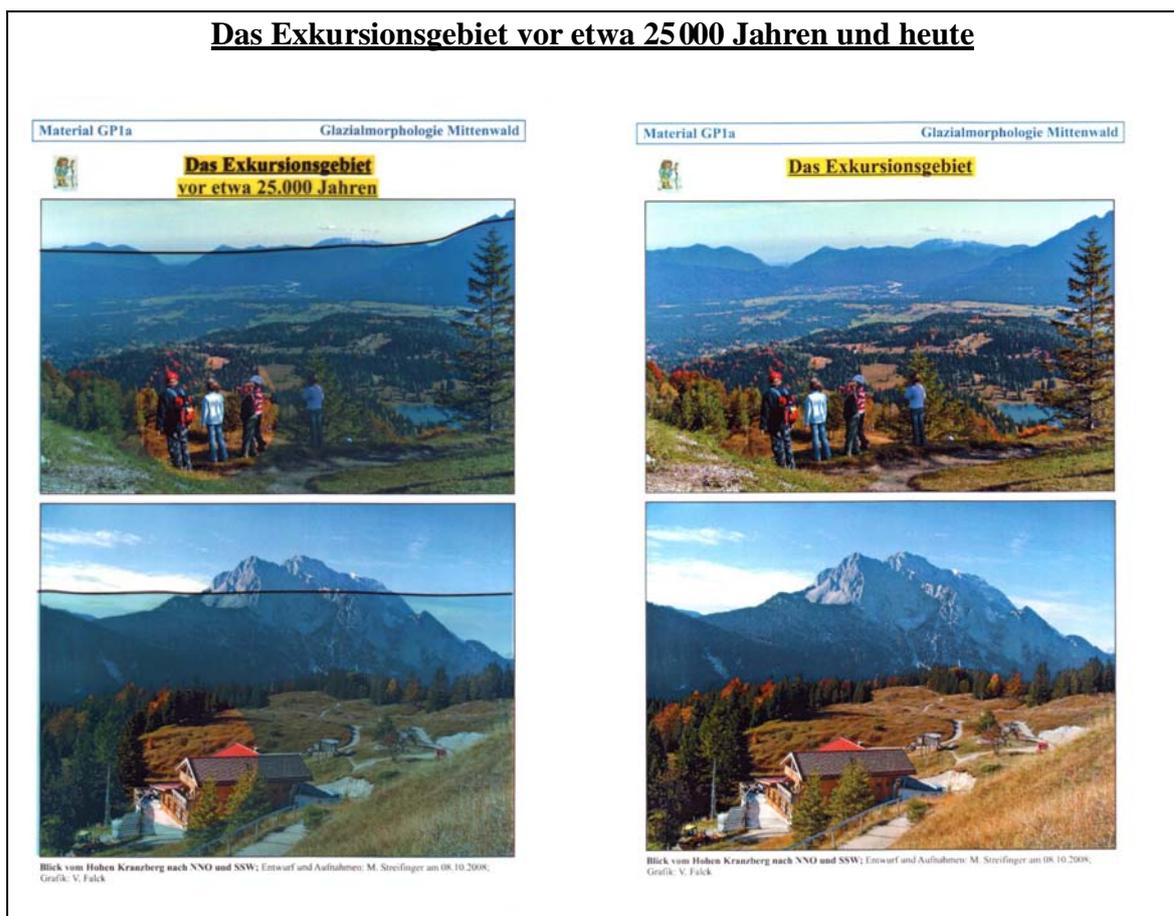


Abbildungen 35, 36, 37, 38, 39: Gipfelpanorama vom Hohen Kranzberg in alle Himmelsrichtungen;
Aufnahmen: M. Streifinger am 26.01.2009 (N), 22.06.2008 (W,O), 08.10.2008 (S).

Das kleinkuppige, unruhige Relief im Bereich des Kranzberges, schroffe Gipfel des Wettersteins und Karwendels im Hintergrund und sanfthügelige, bewaldete Höhenrücken in mittleren Lagen.

Unterstützend zur eigenständigen Feststellung typischer Landschaftsmerkmale erhalten die Teilnehmer am *Geopunkt 1* nacheinander die Materialien *GP1a*, *GP1b*, *GP1c* und *GP1d* (*GP* steht für *Geopunkt*).

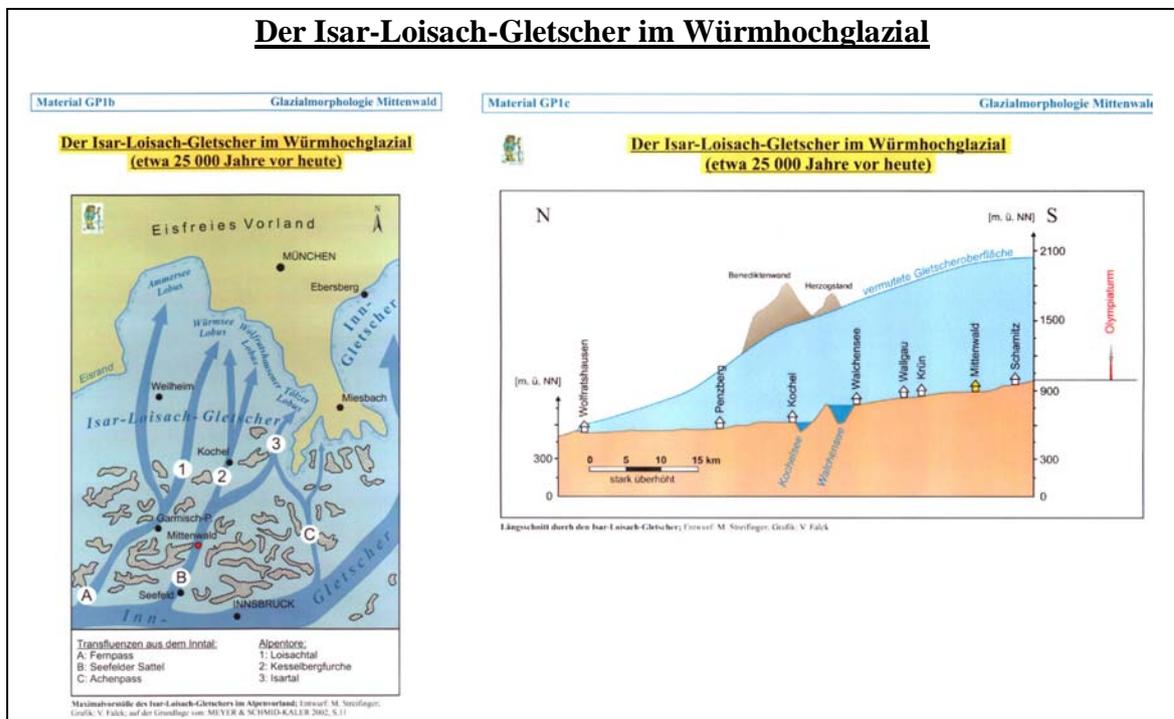
- Als Einstieg in das Exkursionsthema zieht Material *GP1a* einen bildhaften Vergleich der Situation im Untersuchungsgebiet heute und vor etwa 25.000 Jahren im Würmhochglazial. Mittels *Overlayverfahren* (siehe Kapitel 4.2.4) gewinnen die Teilnehmer im Sinne einer gezielten *methodischen Erschließung* (Kapitel 4.1.1) den ersten plastischen Eindruck der geschätzten Eismächtigkeit (basierend auf Analysen von Moränenmaterial und Gletscherschliffspuren) während der letzten Vereisungsphase.



Die zugrunde liegenden Fotos ermöglichen zudem einen wetterunabhängigen Panoramablick. Denn es ist nicht automatisch gewährleistet, dass am jeweiligen

Exkursionstag (siehe Kapitel 6.3.5.1 *Untersuchungsdesign*) die gleichen Wetterbedingungen vor Ort herrschen.

- Die Materialien *GP1b* und *GP1c* zeigen verschiedene Perspektiven des Eis-Vorstoßes vom Isar-Loisach-Gletscher während des Würm-Hochglazials. Um dem *Prinzip der didaktischen Induktion* im Sinne einer exkursionsimmanenten *induktiven Führungslinie* gerecht zu werden (siehe Kapitel 4.1.4), werden die Teilnehmer mit dem für das Exkursionsgebiet relevanten *Isar-Gletscher* (*singulärer Untersuchungsgegenstand*) konfrontiert. Gleichzeitig verorten sie diesen Gletscherstrom als Teilast des mächtigen Isar-Loisach-Gletschers, der wiederum ein Ableger des Inn-Gletschers (siehe Material 1b) ist und damit als *typisches* Beispiel eines Alpengletschers fungiert.



Abbildungen 42 und 43: Materialien GP1b, 1c aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang;
Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

- In Anlehnung an das *Simplex-Komplex-Prinzip* (Kapitel 4.1.4) erfolgt zum Abschluss der Betrachtungen zu Geopunkt 1 eine generelle stratigraphische Einordnung des wiederholt erwähnten Würmhochglazials in das Pleistozän. Material *GP1d* (siehe Abbildung 44) folgt in mehrfacher Hinsicht der Simplex-Komplex-Linie, indem die *einfache* Gliederung der Würm-Kaltzeit in das *komplexere* Pleistozän eingeordnet wird und dieses wiederum seinen Platz im noch komplexeren Kanon der Erdzeitalter findet.

Gleichzeitig erfüllt der Einsatz von Material *GP1d* das *Prinzip des vertikalen Transfers* (Kapitel 4.2.3). Aus der singulären Einsicht der Gliederung der Würm-

Kaltzeit erwächst der inhaltliche Transfer, dass das Würmglazial exemplarisch für Kaltzeiten steht.

Der Exkursionsleiter weist an dieser Stelle ausdrücklich darauf hin, dass auf die Materialien *GP1b* bis *1d* während des Exkursionsverlaufes immer wieder Bezug genommen wird, diese also nicht nur einer singulären, ausschließlich auf den Geopunkt 1 bezogenen Inhaltsvermittlung dienen.

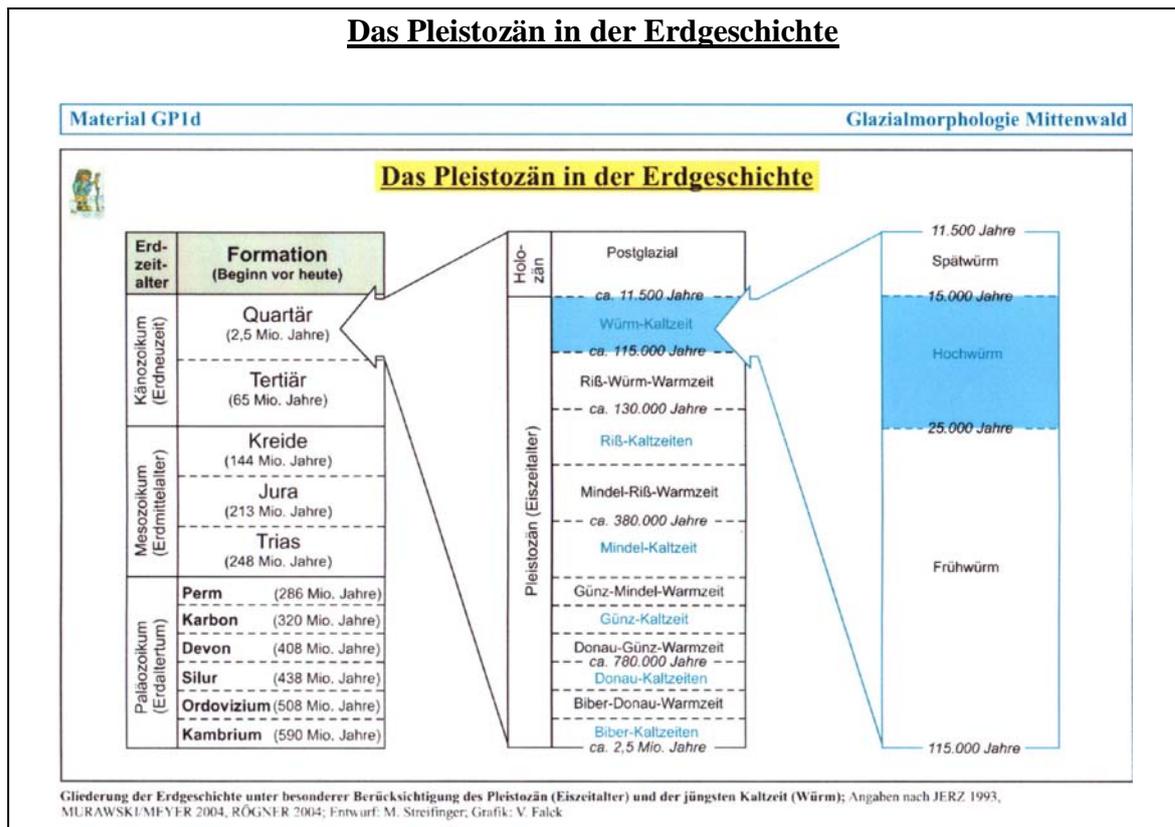


Abbildung 44: Material GP1d aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang;
Entwurf: M. Streifinger; Grafik: Vera Falck

5.2.1.2 Geopunkt 2: Der Hauptdolomit – Gestein, Boden und Landschaftsbildner

Nach der erfolgten glazialmorphologischen Einführung am Geopunkt 1 sollen die Exkursionsteilnehmer nun am Geopunkt 2 *geologische Grundlagen* erfahren. Unterhalb des Kranzberggipfels befindet sich auf Höhe des Berggasthofes ein aufschlussartiger anthropogener Wandabbruch (siehe Abbildung 45), der im Zuge der umfangreichen Baumaßnahmen um das Wirtshaus herum entstanden ist. Der Standort ist vom Gipfel aus in fünf Minuten bequem erreichbar, gut zugänglich und liefert einen detailliert plastischen Einblick in den geologischen Untergrund. Außerdem lässt sich die

Prozesshaftigkeit und Wirkungsweise von Verwitterungsprozessen durch entsprechende Möglichkeiten der *Selbsttätigkeit* der Teilnehmer anschaulich nachvollziehen. Der Geopunkt 2 wurde bewusst ausgewählt, um einen deutlichen Akzent im Sinne einer *motivierenden Arbeitsexkursion* (siehe Kapitel 4.2.1) unter Verwendung verschiedener *Aktions- und Sozialformen* zu setzen.



Abbildung 45: Wandabbruch / Hauptdolomitaufschluss am Kranzberghaus; Blick nach SW;
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 11:20 Uhr.

Die Teilnehmer sollen in einem Lernzirkel mit *vier Stationen* (siehe Abbildung 46) *selbsttätig in Kleingruppen* folgende geographische Arbeitsmethoden anwenden:

- **Station 1:** Interpretation der *Geologischen Karte von Bayern 1:500000* und der *Geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt Nr. 8533/8633 Mittenwald*
- **Station 2:** Bestimmung der strukturellen Beschaffenheit und Körnungszusammensetzung (Textur) des Gesteins durch den Einsatz eines *Geologenhammers*
- **Station 3:** Durchführung des Kalknachweises mithilfe des Salzsäuretests
- **Station 4:** Händische Analyse (Testen, Begreifen) des Hangfußes in Bezug auf die Verwitterungsdynamik

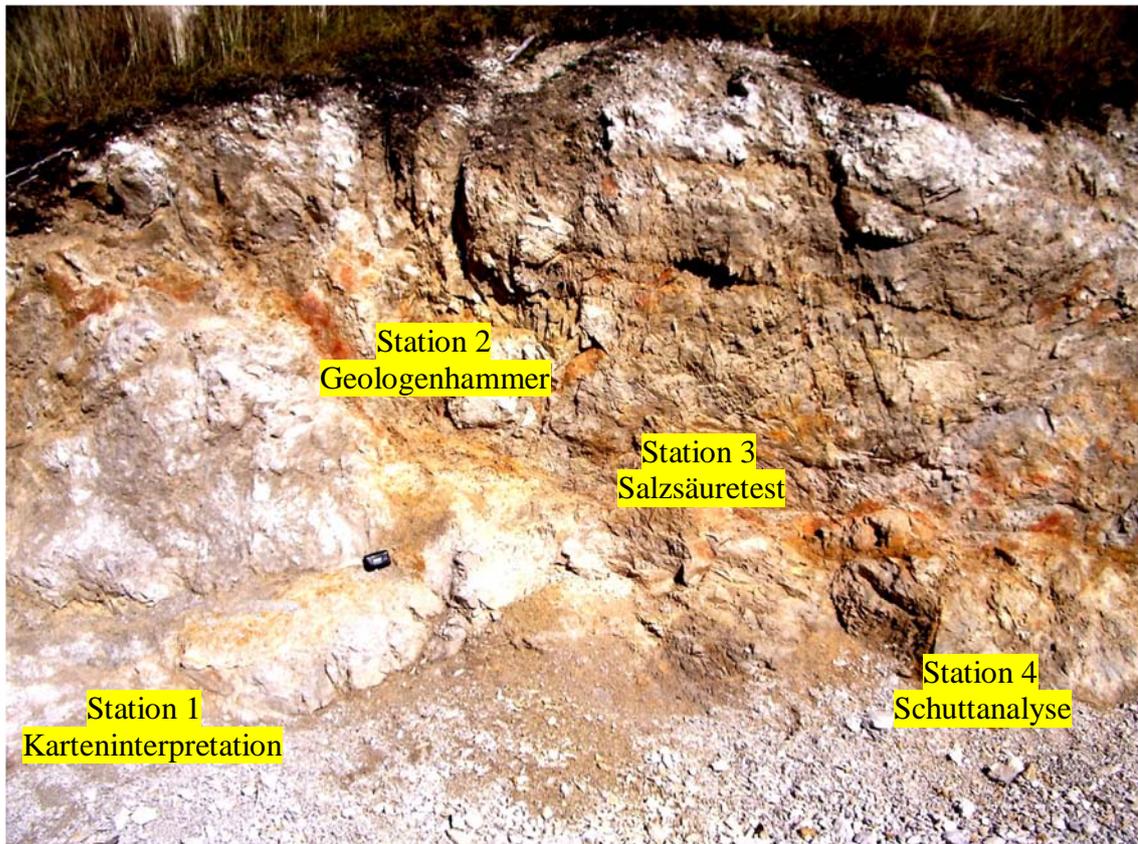


Abbildung 46: Stationen am Wandabbruch / Hauptdolomitaufschluss am Kranzberghaus;
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 11:22 Uhr.

Je nach Größe der gesamten Exkursionsgruppe arbeiten pro Station zwischen 3 und 6 Teilnehmer im Team. Der Exkursionsleiter agiert als Moderator und Koordinator des Rotationsverfahrens. Bei Bedarf leistet er Hilfestellung in den Arbeitsgruppen. Er achtet darauf, dass alle Teilnehmer sämtliche Stationen durchlaufen haben, bevor sie zur Sicherung ihrer Beobachtungen das Arbeitsblatt *GP2a* (siehe Abbildung 47) ausfüllen. Im Anschluss wird die Musterlösung im Plenum ausgeteilt und besprochen (Abbildung 48).

Die schriftlichen (laminierten) Arbeitsaufträge (siehe unten) und Untersuchungsmaterialien bzw. Werkzeuge (z.B. Geologenhammer, Schutzbrillen) für die einzelnen Stationen werden an der entsprechenden Stelle des Wandabbruchs (siehe Abbildung 46) vom Exkursionsleiter abgelegt.

- Schriftliche Arbeitsaufträge:

Station 1:

Informieren Sie sich anhand der vorliegenden geologischen Karten über den Gesteinsuntergrund im Exkursionsgebiet. Nehmen Sie dabei besonders die geologische Situation am Hohen Kranzberg in den Fokus.

Station 2:

Nehmen Sie den Geologenhammer in die Hand. Ziehen Sie die Schutzbrillen an. Klopfen Sie vorsichtig abwechselnd mit der Spitze und der gegenüberliegenden Schlagfläche auf den Kalkstein. Beobachten Sie den Effekt.

Station 3:

Träufeln Sie vorsichtig einige Tropfen Salzsäure auf verschiedene Stellen des Wandabbruchs (z.B. glatte Flächen, Spalten und Risse). Beobachten Sie die Wirkung.

Station 4:

Greifen Sie mit Ihren Händen die Schuttkegel am Fuß der Wand ab. Analysieren Sie das Material nach Feuchtigkeitsgehalt, Zusammensetzung, Form und Größe.

Die Teilnehmer sollen am Geopunkt 2 durch Gesteinsanalysen und Geländebeobachtung erkennen, dass der anstehende Hauptdolomit nicht nur Gestein, sondern auch Boden- und Landschaftsbildner ist.

Der Hauptdolomit

Material GP2a Glazialmorphologie Mittenwald



Der Hauptdolomit

Prozess 1:

Prozess 2:

Ergebnisse 1:

-
-
-

Ergebnisse 2:

-
-
-

Hauptdolomitaufschluss am Kranzbergbau; Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008; Grafik: V. Falck

Der ist im Kranzberggebiet als dominant. Er zählt zur Gruppe der und besteht aus einer Calcium-Magnesium-karbonat-Verbindung. Gebildet wurde er als marine Sedimentablagerung durch Ausfällung der gelösten Kalk-Magnesium-Verbindungen im Tethysmeer vor etwa 223 bis 215 Millionen Jahren in der (Frühes Erdmittelalter). Am Hohen Kranzberg wurden diese Meeressedimente im Rahmen der gefaltet, schräg gestellt und bis auf eine Höhe von fast 1400 Metern herausgehoben. Seither ist der hellgraue Dolomit insbesondere der ausgesetzt. Im Vergleich zum ist der Hauptdolomit härter und verwitterungsresistenter. Der Hauptdolomit ist also nicht nur Gesteinsbildner, sondern auch .

Material GP2a Lösung Glazialmorphologie Mittenwald



Der Hauptdolomit

Prozess 1: Chemische Verwitterung

Prozess 2: Physikalische Verwitterung

Ergebnisse 1:

- Rostfärbung
- Kluft- und Spaltenerweiterung
- Bildung von Lehmen
- Verwitterungstaschen

Ergebnisse 2:

- würfelförmiger Schutt
- Schutthalden
- Grobsande
- Feinsande

Hauptdolomitaufschluss am Kranzbergbau; Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008; Grafik: V. Falck

Der **Hauptdolomit** ist im Kranzberggebiet als **Gesteinsbildner** dominant. Er zählt zur Gruppe der **Kalksteine** und besteht aus einer Calcium-Magnesium-karbonat-Verbindung. Gebildet wurde er als marine Sedimentablagerung durch Ausfällung der gelösten Kalk-Magnesium-Verbindungen im Tethysmeer vor etwa 223 bis 215 Millionen Jahren in der **Trias** (Frühes Erdmittelalter). Am Hohen Kranzberg wurden diese Meeressedimente im Rahmen der **alpidischen Gebirgsbildung** gefaltet, schräg gestellt und bis auf eine Höhe von fast 1400 Metern herausgehoben. Seither ist der hellgraue Dolomit insbesondere der **Lösungsverwitterung** ausgesetzt. Im Vergleich zum **Wettersteinkalk** ist der Hauptdolomit härter und verwitterungsresistenter. Der Hauptdolomit ist also nicht nur Gesteinsbildner, sondern auch **Boden- und Landschaftsbildner**.

Abbildungen 47 und 48: Materialien GP2a und GP2a Lösung aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

Dieses Ergebnis wird auf dem Blatt *GP2a* schriftlich festgehalten.

Zur Sicherung und Vertiefung der geologischen Situation im Kranzberggebiet erhalten die Teilnehmer abschließend das Blatt *GP2b* (Abbildung 49). Das abgebildete geologische Profil vom Kranzberggebiet zeichnet nicht nur die Abfolge der einzelnen Gesteinschichten nach, sondern verdeutlicht die Schrägstellung einzelner Schichten und Gesteinspakete. Die Teilnehmer sollen im Sinne eines *deduktiven Impulses* (siehe Kapitel 4.1.4) erfahren, dass während der alpidischen Gebirgsbildungsphase enorme Kräfte wirksam waren. An dieser Stelle bietet sich ein Verweis auf Material *GP1d* zur stratigraphischen Einordnung der Entstehung der Alpen an.

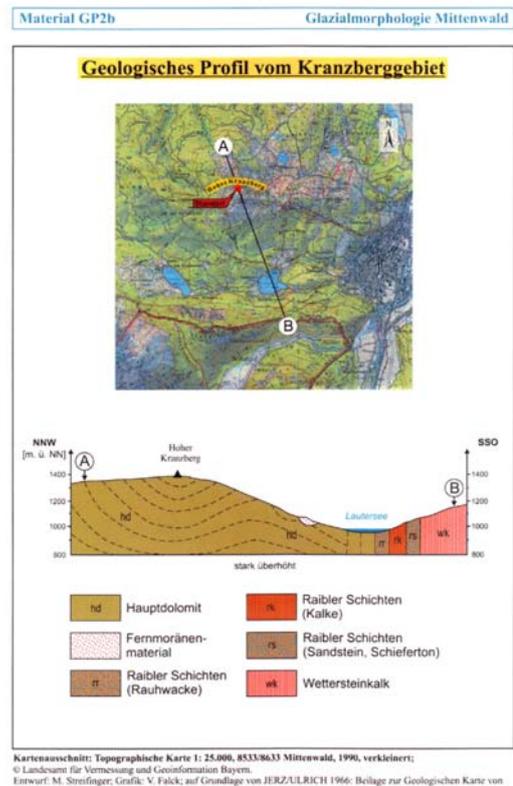


Abbildung 49: Material GP2b aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwurf: M. Streifinger; Grafik: Vera Falck

5.2.2 Teilabschnitt II: Glazialen Formenschatz erleben

Nach der ersten räumlichen Orientierung im Untersuchungsgebiet und grundsätzlichen Einblicken in die exkursionsrelevante glazialmorphologisch-geologische Situation (Teilabschnitt I), folgt nun im Teilabschnitt II die Auseinandersetzung mit dem konkreten *glazialen Formenschatz* vor Ort.

Die Teilnehmer sollen sich auf eine *glaziale Spurensuche* im Gelände begeben und dabei „klassische“, vom Gletschereis modellierte *Landschaftsformen erleben*.

Geopunkt 3 liefert ein eindrucksvolles Beispiel eines *Kares* (Kapitel 5.2.2.1), Geopunkt 4 verdeutlicht die erosive Wirkung von Gletschereis bei der Bildung von *Trogtälern* (Kapitel 5.2.2.2) und Geopunkt 5 gibt den Blick auf einen glazialen See mit typisch oligotrophen Gewässereigenschaften frei (Kapitel 5.2.2.3). Jeder der ausgewählten Geopunkte vermittelt zunächst nur *singuläre Einsichten* (siehe Abbildung 25). Die didaktisch-methodischen Anstrengungen des Exkursionsleiters konzentrieren sich bei der Präsentation von Teilabschnitt II daher auf die inhaltliche und räumliche *Vernetzung* eben dieser Einsichten im Sinne des *horizontalen und vertikalen Transfers* (Kapitel 4.2.3).

5.2.2.1 Geopunkt 3: Kare – die Nährgebiete der Gletscher

Nach einer etwa 20-minütigen Wanderung auf gut befestigten Wegen ist der Geopunkt 3 erreicht. Er befindet sich in der Spitzkehre eines Forstweges am Südhang des Kranzberges in einer Höhe von 1240m ü. NN und gibt in südwestlicher Richtung den Blick auf eine markante *Karmulde* am Nordhang der Unteren Wettersteinspitze frei (siehe Abbildung 50).



Abbildung 50: Karmulde unterhalb der Oberen Wettersteinspitze; Blick nach SW
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 12:10 Uhr.

Zentrale Aufgabe der Teilnehmer am Geopunkt 3 ist es, in Anlehnung an den *kompetenzorientierten Ansatz* in verschiedener Weise zu agieren (Kapitel 4.1.1). Der Fokus liegt dabei auf den Kompetenzbereichen *Räumliche Orientierung, Kommunikation und Methodische Erschließung* (siehe Kapitel 4.1.1).

- **Räumliche Orientierung**

Die Teilnehmer üben unter Verwendung topographischer Karten die sichere Orientierung vor Ort, indem sie das Untersuchungsobjekt *Kar*, entsprechend seiner Hanglage, verorten.

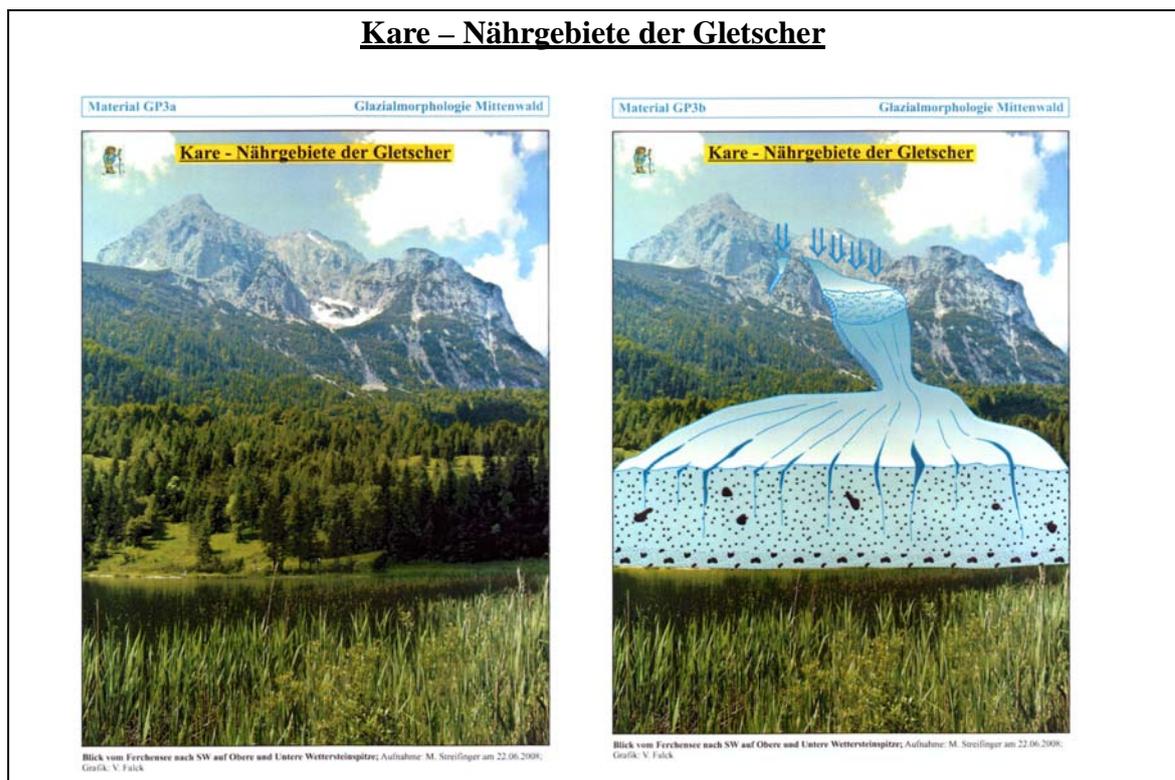
- Kommunikation

Entscheidend ist bei der Beschreibung individueller Geländebeobachtungen am Geopunkt 3 wie an allen Geopunkten die *sachbezogene, zielgerichtete Kommunikation* unter den Exkursionsteilnehmern und gegenüber dem Exkursionsleiter. Beobachtungen werden in Fachsprache umgesetzt.

- Methodische Erschließung

Zur Abrundung und Sicherung der verbalen Erkenntnisse können die Teilnehmer am Geopunkt 3 auf verschiedene *Informationsquellen und Materialien* zurückgreifen (siehe Abbildungen 51 bis 54). Die Erschließung inhaltlicher Aussagen basiert auf

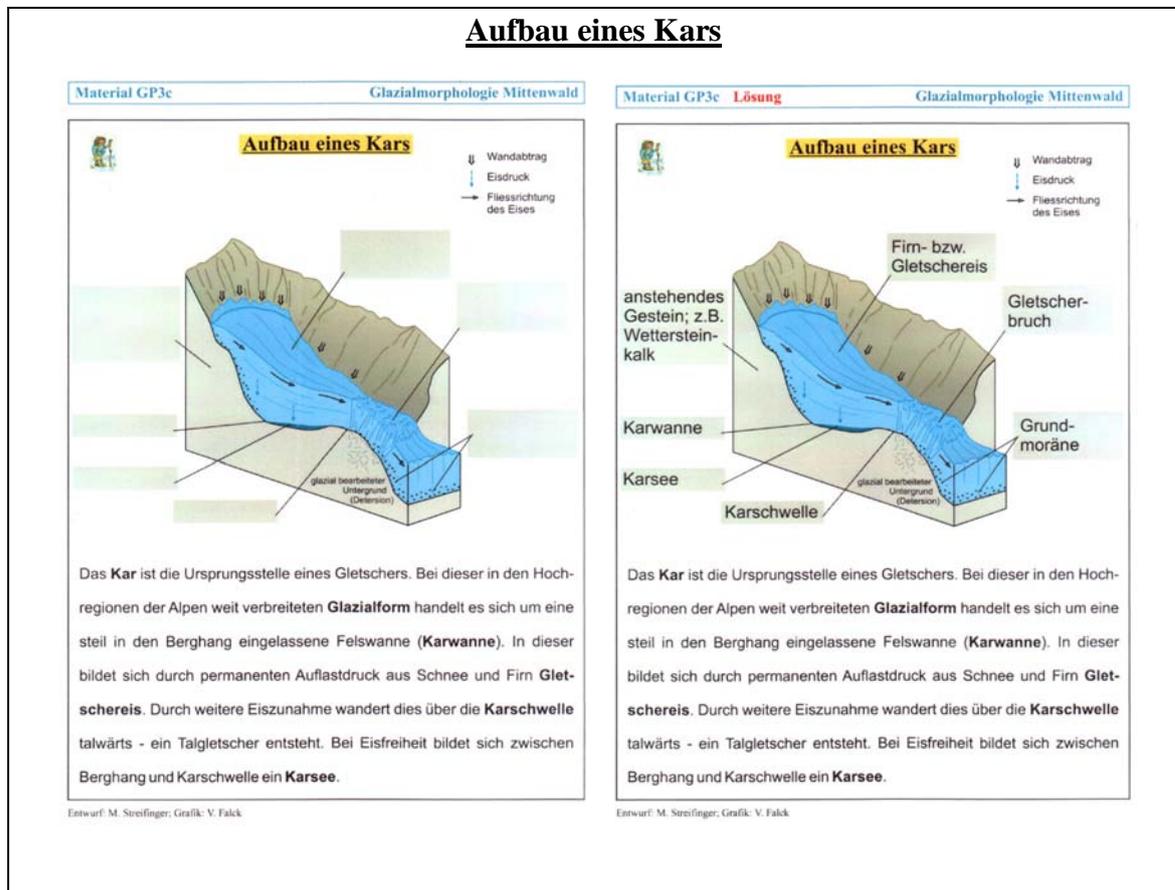
- einer optimierten photographischen Aufnahme des Kares (Material GP3a)
- einer Fotomontage zur Simulation einer möglichen Eisbedeckung (Material GP3b)
- eines didaktisch aufbereiteten Arbeitsblattes zum Aufbau eines Kars (Material GP3c)
- der entsprechenden Musterlösung zum Arbeitsblatt (Material GP3c Lösung).



Abbildungen 51 und 52: Materialien GP3a und GP3b aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

Das Arbeitsblatt GP3c (Abbildungen 53 und 54) besteht aus einem Blockbild und einem *didaktisch reduzierten Informationstext* zum generellen Aufbau eines Kars. Nach dem Prinzip des *horizontalen Transfers* (Kapitel 4.2.3) soll aus der *singulären Einsicht* „Das

Kar am Nordhang der Unteren Wettersteinspitze ist eine steil in den Berghang eingelassene Felswanne“ die *allgemeinen Erkenntnis* erwachsen „Das Kar von Geopunkt 3 steht in seiner glazialmorphologischen Ausprägung exemplarisch für diese in den Hochregionen der Alpen weit verbreiteten Glazialform“.



Abbildungen 53 und 54: Materialien GP3c und GP3c Lösung aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

5.2.2.2 Geopunkt 4: Trogtäler – großflächige Zeugen glazialer Aktivitäten

Etwa 5 Gehminuten von Geopunkt 3 befindet sich 25 Meter abseits des Hauptwanderweges Richtung Lautersee eine kleine Waldlichtung, die den Blick auf das Lainbachtal freigibt (siehe Abbildung 55). Diese wurde zur Präsentation einer weiteren typischen Glazialform – dem *Trogtal* – als Geopunkt 4 ausgewählt.

Die Exkursionsteilnehmer haben an diesem Standort die Aufgabe, das Gelände zu beobachten und mit einer *Bildanalyse* zu kombinieren (siehe Abbildung 56, Material GP 4a). Konkret ist die Skizze eines vorgegebenen Trogtalquerschnitts mit einem Talgletscher zu vervollständigen und zu beschriften.

Material GP4b (Abbildung 57) zeigt, wiederum dem *Prinzip* des *horizontalen Transfers* folgend (siehe Kapitel 5.2.2.1 Geopunkt 3), ein beschriftetes Blockbild eines klassischen Trogtales:



Abbildung 55: Geopunkt 4; Blick nach O Richtung Mittenwalder Senke und Karwendel
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 12:20 Uhr.

Trogtäler – großflächige Zeugen glazialer Aktivitäten

Material GP4a Glazialmorphologie Mittenwald

Trogtäler - großflächige Zeugen glazialer Aktivitäten

Zeichnen Sie, basierend auf Geländebeobachtung und Bildanalyse, einen Gletscher in das Trogtal ein. Achten Sie dabei auf die Lage der Trogschultern. Beschriften Sie Ihre Skizze.

Blick vom Kranzberggöthang nach S auf Mittenwalder Senke; Aufnahme: M. Streifinger am 26.01.2009

Material GP4b Glazialmorphologie Mittenwald

Trogtäler - großflächige Zeugen glazialer Aktivitäten

① Ältere Trogschulter einer früheren Vereisungsphase
② Trogkante
③ Trogtalboden
④ Grundmoräne
⑤ Mittelmoräne
⑥ Seitenmoräne
⑦ Hauptgletscher
⑧ Nebengletscher

Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck

Abbildungen 56 und 57: Materialien GP4a und GP4b aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

„Das Trogtal von Geopunkt 4 steht in seiner glazialmorphologischen Ausprägung exemplarisch für diese in den Alpentälern, aber auch weltweit, häufig vorkommenden Glazialform.“

5.2.2.3 Geopunkt 5: Glaziale Seen – kleinräumige Zeugen eiszeitlicher Formung

Vom Geopunkt 4 (1200m ü. NN) erreicht man in 30 Minuten das Seeufer des Lautersees und legt dabei 190 Höhenmeter zurück. Der gut befestigte Weg führt durch Laubmischwald (siehe Abbildung 58), der zu erwartenden höhentypischen Vegetation einer kleinkuppigen, unruhigen Grundmoränenlandschaft. Dieser *holistische Aspekt* (Kapitel 5.4.4) – Zusammenhang zwischen Höhenlage, Untergrund und Relief – muss den Teilnehmern unbedingt vermittelt werden, da im Verlauf der Exkursion weitere *holistische Überlegungen* folgen (Kapitel 5.4) und sich der hier vorliegende und beobachtbare thematische Zusammenhang für eine Grundsensibilisierung der Teilnehmer im Sinne weiterer *holistischer Aspekte* gut eignet.



Abbildung 58: Weg vom Geopunkt 4 zu Geopunkt 5; Laubmischwald auf Grundmoräne;
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 12:40 Uhr.

Der Geopunkt 5 befindet sich am Nordostufer des Lautersee. Folgende *inhaltliche Aspekte* sollen an diesem Standort miteinander verknüpft werden:

- die Entstehung glazialer Seen
- deren oligotrophe Gewässereigenschaften
- die touristische Inwertsetzung

Glaziale Seen

Material GP5a Glazialmorphologie Mittenwald

Glaziale Seen - kleinräumige Zeugen eiszeitlicher Formung



(Ausschnitt aus der Topographischen Karte TK 25, Blatt 8533/8633 Mittenwald, vergrößert)

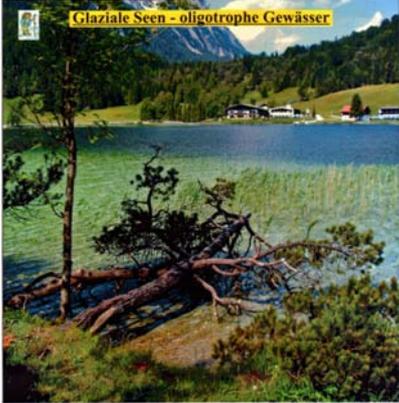


(Ausschnitt aus der Umgebungskarte UK 50-51 Karwendel, vergrößert)

© F. Indenmayer für Vermessungs- und GeoInformation Bayern 2006

Material GP5c Glazialmorphologie Mittenwald

Glaziale Seen - oligotrophe Gewässer

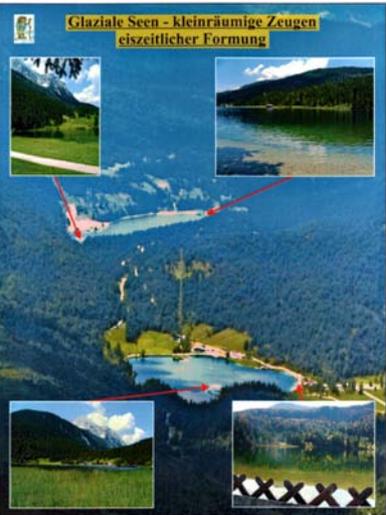


Glaziale Seen weisen eine blaue bis grüne Wasserfarbe auf. Dies ist die Folge einer geringen Produktion von organischen Substanzen, weshalb der See klar und die Sicht oft bis auf den Grund möglich ist. Solche Seen nennt man oligotroph. Aufgrund einer annähernd gleichmäßigen Sauerstoffverteilung von der Wasseroberfläche bis zum Seegrund bildet sich eine individuenarme Fauna und Flora. Oligotrophe Seen bilden ein konstantes Ökosystem und sind häufig im Hochgebirge zu finden.

Seeseefer Lautersee; Aufhänger: M. Streifinger, 22.06.2008

Material GP5b Glazialmorphologie Mittenwald

Glaziale Seen - kleinräumige Zeugen eiszeitlicher Formung



Ferdinandsee und Lautersee; Aufhänger: M. Streifinger, 22.06.2008, 11.07.2008, 05.10.2008, 26.10.2008

Abbildungen 59, 60, 61: Materialien GP5a, GP5b, GP5c aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

Zur Wissensvermittlung und Teilnehmeraktivierung stehen verschiedene *didaktisch-methodische Input-Strategien* zur Verfügung (siehe Abbildungen 59-61):

- unmittelbare Geländebeobachtungen am Standort
- komparative Karteninterpretation (siehe Material *GP5a*)
- Auswertung eines Schrägluftbildes und einzelner Bildimpulse (Material *GP5b*)
- Textmodul zur schriftlichen Sicherung wesentlicher Inhalte (Material *GP5c*).

In der Abfolge aller exkursionsrelevanten Geopunkte nimmt der Geopunkt 5 bewusst die *Mittelposition* ein. Er markiert nicht nur numerisch und zeitlich die Mitte der Exkursion, sondern schafft auch inhaltlich einen Übergang von den „Glazialmorphologisch-geologischen Grundlagen“ (Teilabschnitt I) und dem „Glazialen Formenschatz“ (Teilabschnitt II) zu den *komplexeren Untersuchungsgegenständen* „Postglaziale Phänomene“ (Teilabschnitt III) und „Glazialmorphologische Sonderformen“ (Teilabschnitt IV).

Da die Exkursion insgesamt auf ein nachhaltiges glazialmorphologisches Verständnis nach dem *Prinzip der problemorientierten Handlung* (Kapitel 4.1.4) abzielt, ist bei der Wahl der Geopunkte – neben dem *Begegnungswert* (Kapitel 2.2.4) – auf Handlungsmöglichkeiten zu achten. Je größer die *gestalterischen Möglichkeiten zur Selbsttätigkeit* am Standort sind, desto besser können die Fachinhalte langfristig gespeichert werden.

Am Geopunkt 5 sollen die Teilnehmer durch Geländebeobachtungen Indizien für die Entstehung des Lautersees zusammentragen. Als Hilfe wird Material *GP5a* gegeben mit Hinweisen auf die touristische Inwertsetzung (z.B. Badeinfrastruktur) und oligotrophen Gewässereigenschaften (z.B. Bestimmung der Seetiefe). Durch den Bildvergleich Lautersee - Ferchensee (Material *GP5b*) lassen sich generalisierende Aussagen im Sinne des *horizontalen Transfers* (Kapitel 4.2.3) zur allgemeinen Entstehung glazial gebildeter Exarationsbecken treffen. Das abschließende Textmodul (Material *GP5c*) greift die Eigenschaften oligotropher Gewässer als Kontrast zu eutrophen Gewässern unter Nennung aller wesentlichen Aspekte vertiefend und sichernd auf.

Nach der zeitlichen Planung sollte der Standort Lautersee zur Mittagszeit erreicht sein. Nach der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Phänomen *Glazialer See* ist zur Regeneration eine 45-minütige Mittagspause vorgesehen, bevor der Geopunkt 6 (siehe 5.2.3.1) anvisiert wird.

5.2.3 Teilabschnitt III: Postglaziale Phänomene entdecken

Im Teilabschnitt III stehen zwei Phänomene zur Diskussion. Zum einen das Landschaft prägende Relief der Buckelwiesen (Kapitel 5.2.3.1 Geopunkt 6). Zum anderen die postglaziale tiefenerosive Wirkung des Lainbaches (Kapitel 5.2.3.2 Geopunkt 7).

Für beide postglazialen Landschaftsformen sollen die Teilnehmer selbstständig Erklärungsansätze in Form plausibler Entstehungstheorien entwickeln.

5.2.3.1 Geopunkt 6: Buckelwiesen – postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft

Geopunkt 6 ist etwa 10 Gehminuten vom Ufer des Lautersees (Geopunkt 5) entfernt. Der Standort befindet sich direkt am Wanderweg Lautersee – Talstation Kranzberglift (siehe Abbildung 62).



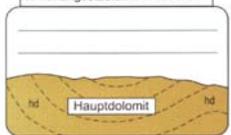
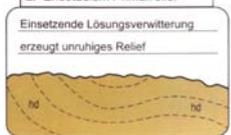
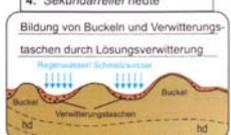
Abbildung 62: Buckelwiese am Südosthang des Hohen Kranzberges; Hintergrund: Karwendel
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 15:05 Uhr.

Mithilfe des Materials *GP6* (siehe Abbildung 63) sollen die Teilnehmer ihre eigene bildhafte Theorie zur Entstehung der Buckelwiesen, basierend auf Ihrem erworbenen Exkursions-Vorwissen und Geländebeobachtungen, skizzieren. Der Exkursionsleiter

bleibt während dieser Arbeitsphase bewusst im Hintergrund. Er hat lediglich eine *passive Moderatorenrolle* inne.

Nach der Präsentation und Diskussion der Teilnehmerergebnisse im Plenum, wird in Form von Material GP6 Lösung (siehe Abbildung 64) das *Rätsel der Buckelwiesen* gelüftet. Als Diskussionsgrundlage präsentiert der Exkursionsleiter weitere, wissenschaftlich aber nicht haltbare Theorien zur Entstehung der Buckelwiesen (siehe Kapitel 3.5.2).

Buckelwiesen – postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft

Material GP6	Glazialmorphologie Mittenwald	Material GP6 Lösung	Glazialmorphologie Mittenwald
<p>Buckelwiesen - postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft</p>  <p><small>(Buckelwiesenlandschaft am Hohen Kranzberg; Aufnahmen: M. Streifinger; 08.10.2008 und 26.01.2009)</small></p> <p>Entwickeln Sie, ausgehend vom ursprünglichen Relief (Primärrelief), Ihre eigene bildhafte Entstehungstheorie der rätselhaften Buckelwiesen.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">1. Anfangsstadium <i>Primärrelief</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div>  </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">2. Endstadium <i>Primärrelief</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">3. Äolische Deckschicht</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">4. Sekundärrelief heute</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> </div> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck</p>		<p>Buckelwiesen - postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft</p>  <p><small>(Buckelwiesenlandschaft am Hohen Kranzberg; Aufnahmen: M. Streifinger; 08.10.2008 und 26.01.2009)</small></p> <p>Entwickeln Sie, ausgehend vom ursprünglichen Relief (Primärrelief), Ihre eigene bildhafte Entstehungstheorie der rätselhaften Buckelwiesen.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">1. Anfangsstadium <i>Primärrelief</i></p> <p style="font-size: x-small;">Vom Gletscher abgeschliffene Grundmoränenlandschaft</p>  </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">2. Endstadium <i>Primärrelief</i></p> <p style="font-size: x-small;">Einsetzende Lösungsverwitterung erzeugt unruhiges Relief</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">3. Äolische Deckschicht</p> <p style="font-size: x-small;">Angewehter und abgelagerter Gesteinsstaub überdeckt Primärrelief</p>  </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; font-size: small;">4. Sekundärrelief heute</p> <p style="font-size: x-small;">Bildung von Buckeln und Verwitterungstaschen durch Lösungsverwitterung</p> <p style="font-size: x-small; color: blue;">Regenwasser Schneehäuser</p>  </div> </div> <p style="font-size: x-small; margin-top: 5px;">Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck</p>	

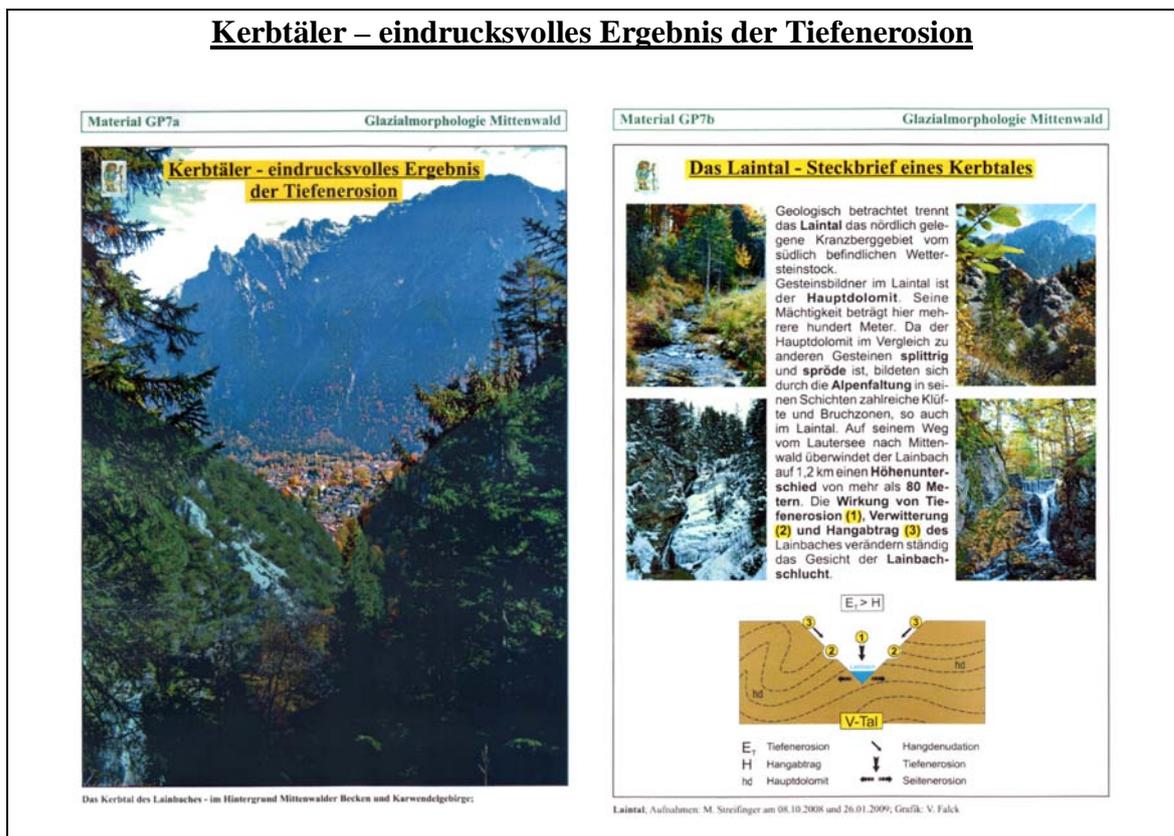
Abbildungen 63, 64: Materialien GP6, GP6 Lösung aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

Abschließend wird auf den *holistischen Aspekt* (siehe Kapitel 5.4.1) der kulturlandschaftlichen Bedeutung der Buckelwiesen hingewiesen. Der Raum Mittenwald beheimatet die größte zusammenhängende Buckelwiesen-Fläche im gesamten Alpenraum.

5.2.3.2 Geopunkt 7: Kerbtäler – eindrucksvolles Ergebnis der Tiefenerosion

Das Laintal nimmt im Kanon aller Geopunkte aufgrund seiner geologischen Struktur und individuellen Morphodynamik einen *Sonderstatus* ein. Die eindeutige

Visualisierbarkeit des reichen Formenschatzes als Ergebnis tiefererosiver und verwitterungsbedingter Prozesse erleichtert den Exkursionsteilnehmern eine rasche, zielführende Analyse der ortsgebundenen Formungsprozesse. Zur Unterstützung des Erkenntnisprozesses werden verschiedene *mediale Informationsträger* eingesetzt (siehe Abbildungen 65, 66: Materialien *GP7a* und *GP7b*).



Abbildungen 65, 66: Materialien *GP7a*, *GP7b* aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang;
Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

Material *GP7a* veranschaulicht mithilfe des *Overlay-Verfahrens* (siehe auch Kapitel 5.2.1.1 Geopunkt 1) die Landschaft gestaltenden Effekte der Tiefenerosion von Fließgewässern (hier: des Lainbaches). Material *GP7b* fasst die geotektonischen und geomorphologischen Besonderheiten im Laintal zusammen.

Anhand des integrierten *Bildmaterials* und mithilfe des *Kausalprofils* (siehe Abbildung 65) erhalten die Teilnehmer einen exemplarischen, aber generalisierbaren Einblick in die Morphodynamik von Kerbtälern nach dem Prinzip des *horizontalen Transfers* (Kapitel 4.2.3): „Das Laintal zwischen Lautersee und Mittenwald ist die „Miniform“ für die postglaziale Ausprägung in der gewaltigeren Partnachklamm oder Wimbachklamm.“

Dem Lauf des Lainbaches folgend, befindet sich der Geopunkt 7 an der spektakulärsten Stelle des Kerbtals: dem Lainbach-Wasserfall (siehe Abbildung 67). An diesem Standort lässt sich die gestalterisch-erosive Wirkung des Lainbaches am deutlichsten nachvollziehen. Außerdem können die Teilnehmer – auf ihr exkursionsbezogenes Vorwissen zurückgreifend – am Geopunkt 7 die Eigenschaften und Gesteinsstrukturen des Hauptdolomits im Rahmen einer Beobachtungs- und Diskussionsrunde reflektierend verbalisieren.



Abbildung 67: Der Lainbach-Wasserfall; Tiefenerosion und Kerbtalbildung auf Hauptdolomit
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 16:15 Uhr.

Etwa 5 Gehminuten vom Geopunkt 7 entfernt befindet sich am Wegrand ein Denkmal (siehe Abbildung 68) des berühmten österreichischen Literaten *Adalbert Stifter* (1805 – 1868). Es erinnert an die detailliert-einfühlsamen Naturstudien des Schriftstellers, der die Menschen auffordert, dem „sanften Gesetz“ der Natur zu folgen.

In seinem 1845 veröffentlichten Werk *Bergkristall* beschreibt er in der gleichnamigen Erzählung den zum Scheitern verurteilten Versuch zweier Kinder, auf dem Nachhauseweg vom Nachbartal in das elterliche Bergdorf einen Gletscher zu überqueren. Die Natur erscheint hier im Licht einer scheinbar greifbaren, tatsächlich aber den Menschen immerfernen und mitunter todbringenden Macht.

Im Kontext der am Geopunkt 7 thematisierten „bildhauerischen“ Kraft *fließenden Wassers* bietet sich am Stifter-Denkmal die Präsentation eines kurzen Abschnitts aus der Erzählung *Bergkristall* zur Verdeutlichung der landschaftsformenden Kraft *bewegten Eises* an. Zudem kann den Exkursionsteilnehmern auf diese Weise verdeutlicht werden, dass *glazialmorphologische Prozessabläufe* durchaus auch Gegenstand literarischer Betrachtungen sind. Eine zweite Leseprobe erfolgt am Geopunkt 8 *Gletscherschliff* (siehe Kapitel 5.2.4.1).

„(...) Es lagen Platten da, die mit Schnee bedeckt waren, an deren Seitenwänden aber das glatte aber das glatte grünliche Eis sichtbar war, es lagen Hügel da, die wie zusammengeschobener Schaum aussahen, an deren Seiten es aber matt nach einwärts flimmerte und glänzte, als wären Balken und Stangen von Edelsteinen durch einander geworfen worden, es lagen ferner gerundete Kugeln da, die ganz mit Schnee umhüllt waren, es standen Platten und andere Körper auch schief oder gerade aufwärts (...).

Alle diese Stücke waren zusammen oder empor gedrängt, und starrten, so dass sie oft Dächer bildeten, oder Überhänge, über deren Ränder sich der Schnee herüber legte und herab griff wie lange weiße Tatzen. Selbst ein großer, schreckhaft schwarzer Stein, wie ein Haus, lag unter dem Eise, und war empor gestellt, dass er auf der Spitze stand, dass kein Schnee an seinen Seiten liegen bleiben konnte (...).“

(STIFTER 1980, S. 202)



Abbildung 68: Adalbert Stifter Denkmal im Laintal
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 16:25 Uhr.

5.2.4 Teilabschnitt IV: Glazialmorphologische Sonderformen erkennen

Im letzten Themenabschnitt der Exkursion sollen die Teilnehmer ihren *Kenntnisgewinn* unter Beweis stellen, ihr erworbenes *Vorwissen* bündeln und problemlösungsorientiert anwenden. Der didaktischen Führungslinie folgend – *Grundlagen erfahren* (Teilabschnitt I), *Formenschatz erleben* (Teilabschnitt II), *Postglaziale Phänomene entdecken* (Teilabschnitt III), bildet der abschließende Teilabschnitt IV inhaltlich und methodisch den Höhepunkt der Exkursion: *Glazialmorphologische Sonderformen erkennen*.

Im Exkursionsgebiet befinden sich zwei glazialmorphologische Sonderformen, die aufgrund ihres ästhetischen Reizes und ihrer inhaltlichen Aussagekraft überregionale Bedeutung besitzen: Zum einen der *Gletscherschliff* südlich des Leutaschaustritts in den Mittenwalder Riedboden (Kapitel 5.2.4.1 Geopunkt 8), zum anderen die *Tumuli* im Ortsgebiet von Wallgau (Kapitel 5.2.4.2 Geopunkt 9).

5.2.4.1 Geopunkt 8: Gletscherschliff – Auf den Spuren des Albrecht Penck

Von Geopunkt 7 führt der Weg durch das Laintal direkt in den südwestlichen Ortsbereich von Mittenwald. Nach etwa 20 Gehminuten ist das *Zentrum Mittenwalds* – der *Obermarkt* – erreicht. Ein dreißigminütiger Aufenthalt soll den Teilnehmern die Möglichkeit geben, das Zentrum Mittenwalds unter den Aspekten der kulturellen und touristischen Inwertsetzung eigenständig zu erkunden. Der Exkursionsleiter verteilt dazu ein Blatt mit den wichtigsten Informationen (siehe Kapitel 5.4).

Im Anschluss fährt die Gruppe vom Parkplatz Obermarkt zur Sportanlage Riedboden am südlichen Ortsrand von Mittenwald (geschätzte Fahrzeit: 5 Minuten). Zu Fuß erreicht man den Gasthof Gletscherschliff in 15 Minuten. Hinter dem Haus befindet sich das *Naturdenkmal Gletscherschliff* (siehe Abbildung 69).

Im Mittelpunkt der Teilnehmer aktivierenden Betrachtungen stehen die Kompetenzbereiche *Methodische Erschließung*, *Beurteilung/Bewertung* und *Handlung* (siehe Kapitel 4.1.1). Mithilfe des didaktisch aufbereiteten *Arbeitsblattes GP8a* (siehe Abbildung 70) halten die Teilnehmer ihre Beobachtungen am Gletscherschliff schriftlich fest. Material *GP8a Lösung* (siehe Abbildung 71) dient im Anschluss dem zeitsparenden Vergleich der Ergebnisse. Material *GP8b* (siehe Abbildung 72) stellt den Entdecker des Mittenwalder Gletscherschliffs, *Prof. Dr. Albrecht Penck*, vor. In

Anlehnung an das *Simplex-Komplex-Prinzip* (Kapitel 4.1.4) wird neben dem singulären, einfachen Sachverhalt *Gletscherschliff* der komplexere Sachverhalt *Glaziale Serie* erläutert. Im Rahmen glazialmorphologischer Untersuchungen darf dieser von Penck geprägte Begriff, der vor allem für den wissenschaftlichen Nachweis der Glaziale im Alpenvorland dienlich ist, nicht unerwähnt bleiben.



Abbildung 69: Naturdenkmal Gletscherschliff; 1000m ü. NN; Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 17:10 Uhr.

Gletscherschliff – Auf den Spuren von Albrecht Penck

<p>Material GP8a Glazialmorphologie Mittlerwald</p> <p>Gletscherschliff – Auf den Spuren von Albrecht Penck</p> <p>Aufgabe: Berechnen Sie mit Ihrer Handinnenfläche am Gletscherschliff entlang von oben nach unten, von links nach rechts. Schließen Sie dabei die Augen.</p> <p>Wiederholen Sie den Vorgang mit veränderter Berechnung: von unten nach oben, von rechts nach links.</p> <p>Beschreiben Sie anschließend stichpunktartig die Beschaffenheit der Gletscherschlifffläche unter Berücksichtigung wahrgenommener Aufhängen!</p> <ul style="list-style-type: none"> • von n. nach u. z. F. einseitige Oberfläche • von l. nach r. relativ glatte Oberfläche • von u. nach l. kleinere Vertiefungen • von n. nach s. kleinere Übergehängungen • insgesamt relativ ruhige Gletscherschlifffläche <p>Überprüfen und ergänzen Sie Ihre Ausführungen durch visuelle Beobachtungen am Objekt!</p> <ul style="list-style-type: none"> • kleinere Risse im Gestein erkennen • Kluftspalten laufen z. F. von l. nach r. • Gletsch z. F. nach Ansatz und quer • von n. nach s. tieflie Gletscherschliff • insgesamt relativ jugendliche Oberfläche <p><small>Naturdenkmal Gletscherschliff, Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, Größe: 1. Fall</small></p>	<p>Material GP8a Lösung Glazialmorphologie Mittlerwald</p> <p>Gletscherschliff – Auf den Spuren von Albrecht Penck</p> <p>Aufgabe: Berechnen Sie mit Ihrer Handinnenfläche am Gletscherschliff entlang von oben nach unten, von links nach rechts. Schließen Sie dabei die Augen.</p> <p>Wiederholen Sie den Vorgang mit veränderter Berechnung: von unten nach oben, von rechts nach links.</p> <p>Beschreiben Sie anschließend stichpunktartig die Beschaffenheit der Gletscherschlifffläche unter Berücksichtigung wahrgenommener Aufhängen!</p> <ul style="list-style-type: none"> • von n. nach u. z. F. einseitige Oberfläche • von l. nach r. relativ glatte Oberfläche • von u. nach l. kleinere Vertiefungen • von n. nach s. kleinere Übergehängungen • insgesamt relativ ruhige Gletscherschlifffläche <p>Überprüfen und ergänzen Sie Ihre Ausführungen durch visuelle Beobachtungen am Objekt!</p> <ul style="list-style-type: none"> • kleinere Risse im Gestein erkennen • Kluftspalten laufen z. F. von l. nach r. • Gletsch z. F. nach Ansatz und quer • von n. nach s. tieflie Gletscherschliff • insgesamt relativ jugendliche Oberfläche <p><small>Naturdenkmal Gletscherschliff, Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, Größe: 1. Fall</small></p>	<p>Material GP8b Glazialmorphologie Mittlerwald</p> <p>Gletscherschliff – Auf den Spuren von Albrecht Penck, dem Entdecker der glazialen Vergangenheit im Voralpenland</p> <p>Prof. Dr. Albrecht Friedrich Karl Penck (1858-1945) <small>Porträt von 1904 nach http://www.konrad-zuse.de/penck/00000001.html</small></p> <p>Penck war einer der bedeutendsten deutschen Geographen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Seine Forschungsschwerpunkte waren Klimazologie und Glaziologie unter besonderer Berücksichtigung der glazialen Landschaftsformung. Als Professor wirkte er an verschiedenen Universitäten, unter anderem in Wien, Berlin und Prag. Auf ihn geht das Modell der "Glazialen Serie" zurück.</p> <p>Wie "klassisch" lernt nach A. Penck, Mittlere und Lösswälle, MARSHALL, 1967, S. 402</p> <p>Penck entdeckte 1930 auch den Gletscherschliff südlich von Mittlerwald.</p> <p>Dazu schrieb er: „Der Felsen ist angestrichelt und geschrammelt, deutlich erkennen man die Linien, die das Eis eingegraben hat. Fährt man mit der Hand von links nach rechts, also von Süden nach Norden, über den Stein, so trifft man hier keine Abhänge. Der Fels ist in dieser Richtung geglättet.“</p> <p>Diegenen findet man in der entgegengesetzten Richtung eine Menge kleiner Höcker, diese im einzelnen führt man deutlich Stufen, die nach Süden gerichtet sind und vom Eis geglättet sind und nach Norden gerichtete Leisten, über die das von Süden kommende Eis hinwegglitt. Es brachte mit auch Märlern, nämlich Gletscherschluff von geringer Beschaffenheit, geschult mit Gletschern, die durch die Eisbewegung eine auffällige Kitzung erhalten haben. Dieser Gletscherschluff war ein, dem Gletscherschliff gegenüber. Als er bei der Planung für das Haus wiggerrant wurde, kam der Schluff zum Vorschein.“</p> <p><small>Entwurf von PENCK, A., 1930: Der Gletscherschliff bei Mittlerwald, S. 4-6</small></p>
--	---	---

Abbildungen 70, 71, 72: Materialien GP8a, GP8a Lösung, GP8b aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

Der Textauszug aus Material GP8b zum *Gletscherschliff bei Mittenwald* ist einer Broschüre entnommen, die im gleichnamigen Gasthof für einen geringen Betrag käuflich zu erwerben ist. Ein entsprechender Hinweis ergeht an die Exkursionsteilnehmer.

Neben dem Naturdenkmal Gletscherschliff säumen etliche Hinweis- und Informationstafeln den Weg. Den Teilnehmern wird vor Verlassen des Geopunktes Zeit gegeben, diese selbst in Augenschein zu nehmen. Eine Tafel ziert ein Zitat aus Adalbert Stifters Erzählung *Bergkristall* (siehe Kapitel 5.2.3.2 Geopunkt 7):

„In der ganzen Höhlung aber war es blau, so blau, wie gar nichts in der Welt ist, viel tiefer und viel schöner blau als das Firmament, gleichsam wie himmelblau gefärbtes Glas, durch welches lichter Schein hinein sinkt.“

Zur Abrundung der glazialmorphologischen Betrachtungen am Geopunkt 8 liest ein Teilnehmer die entsprechende kontextuelle Passage aus Stifters Werk laut vor:

„Die Kinder gingen nun in das Eis hinein, wo es zugänglich war. Sie waren winzigkleine wandelnde Punkte in diesen ungeheuren Stücken. Wie sie so unter die Überhänge hinein sahen, gleichsam als gäbe ihnen ein Trieb ein, ein Obdach zu suchen, gelangten sie in einen Graben, in einen breiten, tiefgefurchten Graben, der gerade aus dem Eis hervorging. Er sah aus wie das Bett eines Stromes, der aber jetzt ausgetrocknet und überall mit frischem Schnee bedeckt war. Wo er aus dem Eise hervorkam, ging er gerade unter einem Kellergewölbe heraus, das recht schön aus Eis über ihn gespannt war.

*Die Kinder gingen in dem Graben fort, und gingen in das Gewölbe hinein, und immer tiefer hinein. Es war ganz trocken, und unter ihren Füßen hatten sie glattes Eis. **In der ganzen Höhlung aber war es blau, so blau, wie gar nichts in der Welt ist, viel tiefer und viel schöner blau als das Firmament, gleichsam wie himmelblau gefärbtes Glas, durch welches lichter Schein hinein sinkt.** Es waren dickere und dünnere Bogen, es hingen Zacken, Spitzen und Troddeln herab, der Gang wäre noch tiefer zurückgegangen, sie wussten nicht wie tief, aber sie gingen nicht mehr weiter. Es wäre auch sehr gut in der Höhle gewesen, es war warm, es fiel kein Schnee, aber es war so schreckhaft blau, die Kinder fürchteten sich, und gingen wieder hinaus.“*

(STIFTER 1980, S. 203f)

5.2.4.2 Geopunkt 9: Tumuli – Indikatoren des Eisrückganges

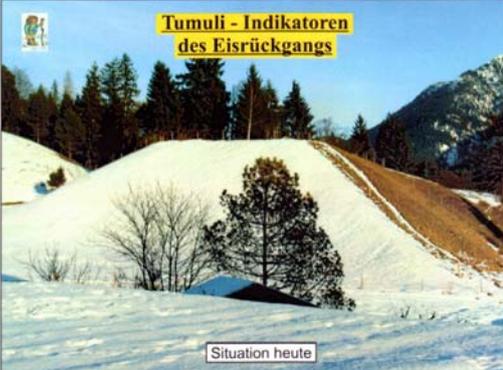
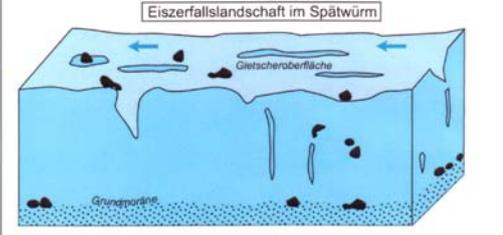
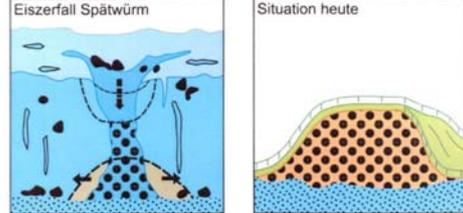


Abbildung 73: Tumulus am nördlichen Ortsrand von Wallgau;
Aufnahme: M. Streifinger am 11.07.2008, 17:30 Uhr.

Am letzten Standort der Exkursion (Geopunkt 9) werden die Teilnehmer mit einer glazialmorphologischen Sonderform konfrontiert, die in der vorliegenden idealtypischen Ausprägung und ihrer Dimension Seltenheitswert hat: den *Wallgauer Tumuli*. Vertraut mit den wesentlichen Prozessabläufen und der zugrunde liegenden Morphodynamik in glazialen Vereisungsphasen, entwickeln die Exkursionsteilnehmer abschließend – dem *Prinzip der problemorientierten Handlung* folgend (siehe Kapitel 4.1.4) – ihre eigene Theorie zur Entstehung dieser glazialmorphologischen Sonderform.

Material *GP9a* (siehe Abbildung 74) liefert dazu den entsprechenden Arbeitsauftrag und die graphischen Umsetzungsparameter. Nachdem die individuellen Erklärungsansätze im Plenum diskutiert wurden, wird die Lösung (siehe Abbildung 75 Material *GP9b*) verteilt. Der beistehende *Begleittext* erläutert abschließend generalisierend die wesentlichen Prozessabläufe, die zur Tumulus-Bildung führen und wird somit den Ansprüchen des *horizontalen Transfers* gerecht (Kapitel 4.2.3).

Tumuli – Indikatoren des Eisrückgangs

Material GP9a Glazialmorphologie Mittenwald	Material GP9b Glazialmorphologie Mittenwald
 <p style="text-align: center;">Tumuli - Indikatoren des Eisrückgangs</p> <p style="text-align: center;">Situation heute</p> <p>Entwickeln Sie Ihren persönlichen Erklärungsansatz zur Entstehung von Tumuli. Vervollständigen Sie dazu folgende Skizze:</p>  <p style="text-align: center;">Eiszerfallandschaft im Spätwürm</p> <p style="text-align: center;"><small>Tumulus im winterlichen Wallgau; Aufnahme: M. Streifinger am 26.01.2009; Grafik: V. Falck</small></p>	 <p style="text-align: center;">Tumuli - Indikatoren des Eisrückgangs</p> <p>Eiszerfall Spätwürm</p> <p>Situation heute</p> <p>Tumuli (lat. <i>tumulus</i> > 'Erdhaufen', 'Hügel') entstehen, wenn sich aufgrund steigender Temperaturen Eiszerfallandschaften mit Spalten, Hohlräumen und Löchern, so genannten Gletschermühlen, bilden. Schmelzwässer reißen Steine, Felsen und Schutt mit und spülen diese in die zahlreichen Ablaufkanäle. Nach dem vollständigen Abschmelzen des Gletschereises bleiben die Füllungen der Kanäle, Spalten und Gletschermühlen als markante Akkumulationskörper im Gelände erhalten. Je nach Form bilden sie oft kegel- oder dachförmige Hügel – die Tumuli. Heute werden die Tumuli, bestehend aus Festkörpern und abgelagerten Gesteinstaub aufgrund ihrer Nährstoffarmut („Magerrasen“) überwiegend als Weideflächen genutzt. Daher heißen sie im Volksmund auch „Stierbichl“.</p> <p style="text-align: center;"><small>Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck</small></p>

Abbildungen 74, 75: Materialien GP9a, GP9b aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwürfe: M. Streifinger; Grafiken: Vera Falck

Am Geopunkt 9 findet die *Teilnehmer aktivierende Arbeitssexkursion* (siehe Kapitel 4.2.1) ihren Abschluss. Mit den Tumuli als Indikatoren des Eisrückganges schließt sich auch der thematisch-inhaltliche Kreis.



LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

DEPARTMENT FÜR GEOGRAPHIE
GEOG. W. STREIFINGER - JULI 2009



Glazius
bedankt sich
im Namen von **Michael Streifinger**
recht herzlich für die Aufmerksamkeit



Entwurf und Grafik:
A. Lang

und
wünscht allen
Teilnehmerinnen und Teilnehmern
einen guten Nachhauseweg!

Abbildung 76: Deckblatt Rückseite aus dem Exkursions-Schnellhefter; siehe Anhang; Entwurf: M. Streifinger; Grafik: Vera Falck

5.3 Verwendete Medien

Dadurch dass die Exkursionsteilnehmer mit der naturräumlichen Wirklichkeit im Gelände konfrontiert werden, kann grundsätzlich die didaktisch essentielle *originale Begegnung* stattfinden (siehe Kapitel 2.2.3).

Die während der glazialmorphologischen Exkursion eingesetzten Medien fungieren – wie in Kapitel 4.2.4 dargestellt – also primär als *praxisorientiertes Arbeitsmittel*, *themenrelevanter Informationsträger* und als *motivierender Impulsgeber* für den problemlösungsorientierten, kommunikativen Austausch unter allen Exkursionsteilnehmern.

Außerdem agieren sie als *Förderer des horizontalen und vertikalen Transfers* (siehe Kapitel 4.2.3) und begünstigen somit den allgemeinen Lernprozess komplexer glazialmorphologischer Sachinhalte.

Hervorzuheben ist an dieser Stelle die Rolle des *Exkursionsleiters als personales Medium* und das Potenzial der *naturräumlichen Wirklichkeit als konkretes Medium*.

Der Exkursionsleiter agiert eben nicht nur als Erkenntnis vermittelnder Informationsträger, sondern auch als situativ flexibler Moderator (siehe Kapitel 4.2.4). Er sorgt ausnahmslos bei jeder der durchgeführten Exkursionen im Sinne der empirischen Datenermittlung (Kapitel 6) für identische Rahmenbedingungen und damit für eine kontinuierliche und vergleichbare Präsentation der relevanten Inhalte (siehe Kapitel 7).

Im Rahmen der glazialmorphologischen Exkursion werden an den Geopunkten 1 bis 9 sowohl *konkret-wirklichkeitsnahe Medien* (KW-Medien) als auch *abstrakt-wirklichkeitsfernere Medien* (AW-Medien), der induktiven Führungslinie folgend (siehe Kapitel 4.1.4), eingesetzt.

In der folgenden Übersicht sind die während der Exkursion eingesetzten Medien in der Abfolge von den konkret-wirklichkeitsnahen zu den abstrakt-wirklichkeitsferneren aufgelistet:

- *Fotos* von Exkursionsobjekten, z.B. Kar, Trogtal, Buckelwiesen, Tumuli, aus einem besonderen jahreszeitlichen Blickwinkel als visuelle Unterstützung zur Bearbeitung von Arbeitsaufträgen (z. B. Material GP2a, GP3a, GP4a, GP6, GP9a).
- *Fotos* von nicht zugänglichen, aber exkursionsrelevanten Objekten zur Erfüllung des aktualistischen Prinzips (siehe Kapitel 4.1.4), z.B. die rezente Aufnahme eines Talgletschers (Material 1), das Foto einer Gletschermühle (Material 2).

- *Blockbilder* zum Aufbau eines Kars (Material GP3c), eines mit Gletschereis gefüllten Trogtales (Material GP4b), eines Tumulus (Material GP9a).
- *Profile* zur Darstellung der vermuteten Gletscheroberfläche des Isar-Loisach-Gletschers (Material GP1c), der geologischen Situation des Kranzberggebietes (Material GP2b), der tiefenerosiven Wirkung des Lainbaches (Material GP7b).
- *Eine elementar-analytische Karte* zur Verdeutlichung der Maximalvorstöße des Isar-Loisach-Gletschers im Würmhochglazial (Material GP1b).
- *Topographische Kartenausschnitte* mit der Exkursionsroute (Material E1), mit einer geologischen Profillinie (Material GP2b), mit Informationen zum Lautersee und Ferchensee (Material GP5a).
- *Geologische Karten* von Bayern 1:500 000 und 1:25 000, Blatt 8533/8633 Mittenwald (Geopunkte 2, 6, 9).
- *Eine stratigraphische Tabelle* zum Pleistozän in der Erdgeschichte (Material GP1d).

Auch wenn auf den ersten Blick eine strikte Abfolge von den konkreten zu den abstrakten Medien im Exkursionsverlauf sinnvoll erscheint, zeigt sich in der Praxis deutlich, dass die Medien besser passend und zielgerichtet zum jeweiligen Geopunktinhalt einzusetzen sind. Diese Überlegung deckt sich mit der bereits in Kapitel 4.1.4 diskutierten adressatengemäßen Aufbereitung der Inhalte.

Insgesamt lassen sich anhand der Verteilung der eingesetzten Medien folgende Haupttendenzen erkennen (siehe Tabelle 3, S. 128): Zum einen wird zunächst jeder einzelne Geopunkt mit einem *konkret-wirklichkeitsnahen Medium* in Form eines jahreszeitlich differenzierten Fotos des jeweiligen Exkursionsobjektes eröffnet (Tabelle 3: roter Pfeil). Den Teilnehmern wird dadurch der Zugang zum real existierenden Exkursionsobjekt erleichtert, indem sie mit Hilfe des Fotos auch im Gelände sofort den jeweiligen zielgerichteten Blickwinkel einnehmen können. D.h. die Teilnehmer können bei der konzentrierten Fülle an Geländemerkmale und Reliefbesonderheiten im Exkursionsgebiet anhand der Fotos im Exkursions-Schnellhefter sofort selektiv das gewünschte Exkursionsobjekt wie zum Beispiel ein Kar (Geopunkt 3) oder den Tumulus (Geopunkt 9) fokussieren (*vorangestellte Einordnungshilfen*; siehe Kapitel 4.3.4). Gleichzeitig ermöglicht ihnen aber die Realbegegnung immer auch den Blick auf „das Ganze“ (*Kompetenzbereich Räumliche Orientierung*; siehe Kapitel 4.1.1).

Zum anderen lässt sich anhand der Verteilung der eingesetzten Medien eine diagonale Hauptrichtung von links oben nach rechts unten ablesen (siehe Tabelle 3: blauer Pfeil).

5.4 Holistische Überlegungen

Wie bereits in Kapitel 2.2.4 dargestellt, erhöht sich der *Begegnungswert eines Geopunktes* dann, wenn die auf ihn bezogenen Wissensinhalte nicht nur singulär prägnant, sondern zusätzlich in umfassendere geographische Zusammenhänge eingebettet werden.

Diese ganzheitliche, Wissen verknüpfende Anordnung eines *didaktisch orientierten Lehr-Lern-Arrangements* wird als *holistische Abrundung* bezeichnet (siehe BIRKENHAUER / KRUHL / LAGALLY 2004, S. 10).

Aus der lernpsychologischen Forschung (siehe Kapitel 4.3) ist bekannt, dass ein *nachhaltiger Lernzuwachs* nur dann gewährleistet werden kann, wenn neues Wissen mit bereits bekannten Informationen verknüpft wird (MIETZEL 1998, S. 222ff).

Auf das Untersuchungsgebiet übertragen, bedeutet dies, an entsprechender Stelle, d.h. an geeigneten Geopunkten, den Exkursionsteilnehmern eine *lebensnahe Erfassung der realen Wirklichkeit* – an ihren Vorkenntnissen anknüpfend – zu ermöglichen, also auf die Wechselbeziehung zwischen menschlicher Nutzungsvielfalt und glazialmorphologisch geprägter Landschaft einzugehen.

Durch diesen ganzheitlichen Ansatz erhält das Exkursionsthema auch die nötige *gesellschaftliche Relevanz* (siehe Kapitel 4.1.3). Diese erschließt sich den Exkursionsteilnehmern exemplarisch durch gezielte Hinweise auf die *kulturlandschaftlichen Ausprägungen* (Kapitel 5.4.1), die *touristische Inwertsetzung* (Kapitel 5.4.2), die *reliefbedingte Verkehrserschließung des Raumes* (Kapitel 5.4.3), sowie weitere ganzheitliche Aspekte (Kapitel 5.4.4), z.B. das Bewusstsein der Kommunalpolitiker und ortsansässigen Bevölkerung um den langfristigen *Erhalt der Landschaft*, ihre Entscheidungen bei der Realisierung von Bauprojekten, aber auch reliefbedingte Risikofaktoren.

Es ist aufgrund des begrenzten zeitlichen Rahmens der Tagesexkursion (siehe 5.2) und aus didaktischen Erwägungen heraus weder möglich noch sinnvoll, sämtliche ganzheitliche Betrachtungsweisen abzudecken. Im Sinne der *adressatengemäßen didaktischen Reduktion* (siehe 4.1.4) werden im Folgenden die drei holistischen Aspekte *Kulturlandschaftliche Ausprägungen* (Kapitel 5.4.1), *Touristische Inwertsetzung* (Kapitel 5.4.2) und *Reliefbedingte Verkehrserschließung* (Kapitel 5.4.3) näher beleuchtet und an den *Geopunkten 1, 5 und 8* in den Exkursionsablauf eingebettet.

Auf weitere Aspekte (siehe Kapitel 5.4.4) kann der Exkursionsleiter im Bedarfsfall während der Exkursion zurückgreifen.

5.4.1 Kulturlandschaftliche Ausprägungen (Geopunkt 1)

Am *Geopunkt 1* (*Hoher Kranzberg*, 1391m ü. NN) eröffnet sich dem Betrachter nicht nur ein glazialmorphologisches Panorama in alle Himmelsrichtungen (siehe Kapitel 5.2.1.1). Der Standort eignet sich aufgrund seiner Exponiertheit auch dazu, den ganzheitlichen Zusammenhang zwischen natur- und kulturlandschaftlichen Aspekten herzustellen.

Wie bereits in Kapitel 5.1 (*Besondere Relevanz des Exkursionsgebietes*) erwähnt, besitzt der Raum Mittenwald sehr gute und damit exkursionsrelevante, kulturlandschaftliche Repräsentanzeigenschaften. Allein der *Ortsname* Mittenwald – „*In media silva*“ (Quellenangabe aus dem 12. Jahrhundert zu etwa 1098; REITZENSTEIN 1991, S. 253) – mitten im Wald – verdeutlicht die Lage der Siedlung in Abhängigkeit geopolitischer Entscheidungen und Jahrhunderte langer land- und forstwirtschaftlicher Nutzungsdynamik. Wie im vorliegenden Beispiel, liefern die ersten urkundlichen Erwähnungen von *Orts- und Siedlungsnamen* häufig klare Hinweise auf die naturräumliche Ausstattung oder ökonomische Nutzung ab dem Gründungszeitpunkt.

Mittenwald entstand im 11. Jahrhundert als *Rodungssiedlung* an der alten römischen Fernhandelsstraße von Augsburg nach Italien im Grenzwald zwischen Bayern und Tirol (Scharnitzwald).

Ab 1294 gehörte es – wie auch Garmisch und Partenkirchen – zur Grafschaft Werdenfels des Bistums Freising (BERGER 1993, S. 186). 1316 erhielt es das Markrecht, 1485 verlegten die Venezianer aus geostrategischen Gründen ihren Markt von Bozen nach Mittenwald. Dieser Umstand verhalf dem rasch wachsenden Markt – zusammen mit der Isarflößerei – in den folgenden Jahrhunderten zu anhaltender Prosperität (DEWIEL 2007, S. 281).

Das Pfarrdorf Wallgau, 1279 urkundlich als *Walgaw* erwähnt (REITZENSTEIN 1991, S. 401), begrenzt das Exkursionsgebiet in nördlicher Richtung (siehe Kapitel 5.2). Der Ortsname enthält das Suffix *-gau* (mittelhochdeutsch „*gouwi*“), das Bezeichnung für Landschaft, Umgegend oder auch Land am Fluss, z.B. Rheingau, Breisgau, ist.

Als Ergebnis gezielter Waldrodungen während der *mittelalterlichen Hauptrodungsphase* – eines der gravierenden anthropogenen Eingriffe in die europäische Naturlandschaft (MÜLLER 1979, S. 12f) – etablierte sich Wallgau, wie auch Mittenwald und Krün, als *Rodungssiedlung*. Höher gelegene Bereiche sind nach wie vor, reliefbedingt durch die Steilheit des Geländes, bewaldet und tragen

entsprechende Namen, z.B. Schönwald, Rehbergwald, Schwarzwald (siehe LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION BAYERN 2007).

Die fast vollständige Bewaldung des Kranzberggebietes spiegelt auch heute noch die natürliche Vegetationsbedeckung dieses alpinen Grundmoränenreliefs wieder.

Die *landwirtschaftliche Nutzungsdynamik* basiert auf den lokalen Bodenverhältnissen und der regionalen Klimasituation. Der Raum Mittenwald ist von einem *kühlfeuchten Klima* geprägt (JERZ / ULRICH 1966, S. 120f). Ganzjährig hohe Niederschlagsmengen und niedrige Durchschnittstemperaturen bewirken hohe chemische und physikalische Verwitterungsraten. Diese beschleunigen zwar die Bodenbildung, durch die hohen Niederschlagsraten kommt es allerdings zur Basenverarmung der oberen Bodenhorizontschichten. Ergebnis sind *ärmere Böden*, die in tieferen Lagen bis etwa 1.300 Meter als *Mähweiden* genutzt werden, in höheren Lagen als *Waldweide*. Entsprechend gering ist das ackerbauliche Nutzungspotenzial.

Zusammengefasst weist das Exkursionsgebiet vier bodenabhängige Landschaftstypen auf (JERZ / ULRICH 1966, S. 120):

- die Isartalböden mit schluff- und tonreichem Material, Moderrendzinen auf Schotterfluren
- die Moränen-Drumlin-Landschaft zwischen Mittenwald und Krün mit Braunlehmböden und Rendzinen
- die „Mittelgebirgslandschaft“ des Kranzberggebietes mit Rendzinen, teilweise Braunerden und Moor- bzw. Anmoorbildungen
- die Hochgebirgsregionen des Wettersteins und Karwendels mit flachgründigen Rendzinen.

Abschließend sei bemerkt, dass sich der ganzheitliche Spannungsbogen zwischen naturräumlicher Ausstattung und kulturräumlicher Prägung mit dem Regionalbeispiel der *Buckelwiesen* am besten darstellen lässt. Als landschaftsprägende geomorphologische Besonderheit (siehe Kapitel 3.5.2) zählen die Buckelwiesen von Mittenwald zu den schützenswerten Geotopen Oberbayerns (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2008, S. 124). Wurden sie in den 1920er und 1930er Jahren zur intensiven landwirtschaftlichen Nutzung noch vielfach eingeebnet, werden diese artenreichen Lebensräume heute durch „sanfte“ Maat (Sense und Mähbalken) und Verzicht auf Düngung als typische Mittenwalder Kulturlandschaft konserviert.

5.4.2 Touristische Inwertsetzung (Geopunkt 5)

Ausgehend von der punktuell gut zu beobachtenden touristischen Nutzungsvielfalt am Lautersee (siehe Kapitel 5.2.2.3), werden am Geopunkt 5 vertiefend holistische Aspekte zum Thema „*touristische Inwertsetzung des Raumes*“ angesprochen.

Die *Alpenwelt Karwendel*, so heute die offizielle Bezeichnung der Tourismusregion Mittenwald, hat sich seit Ende des 19. Jahrhunderts kontinuierlich zu einem Besuchermagneten entwickelt. Der folgende Auszug aus einem regionalen Reiseführer verdeutlicht diese Entwicklung:

„Reisen und „Sommerfrische“ wurden seit 1880 immer populärer (...). Ein ungeahnter „Boom“ begann sich abzuzeichnen. Entscheidend hierfür war der Bau der „Mittenwaldbahn“ im Jahre 1912. Die Strecke Reutte – Ehrwald – Garmisch-Partenkirchen – Mittenwald – Seefeld – Innsbruck gehört zu den landschaftlich besonders schönen Strecken Europas. Die vielen Tunnels und Brücken und die Bewältigung starker Steigungen waren Meisterleistungen des Bahnbaues. Mit der Bahn kam der Strom der Fremden.

Nach dem letzten Krieg ging Mittenwald zügig der jährlichen Übernachtungs-Million entgegen; es entwickelte sich zu einem führenden Luftkurort im Sommer wie im Winter. Mit ihm erleben auch Krün und Wallgau die reichsten Jahre ihrer Geschichte.“

(aus: ADAM VERLAG (Hrsg.) 2000, S. 3)

In jüngerer Zeit sind die jährlichen Übernachtungszahlen in Mittenwald allerdings rückläufig. Auch die durchschnittliche Dauer der Aufenthalte sinkt (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Übersicht der touristischen Entwicklung Mittenwalds 2001 bis 2009. Entwurf: M. Streifinger; Vorlage: TOURIST-INFORMATION MITTENWALD 2009.

Tourismusedwicklung in Mittenwald seit 2001

Jahr	Ankünfte	Übernachtungen	Aufenthaltsdauer	Auslastung
2001	100.782	760.667	7,5 Tage	37%
2002	96.133	724.890	7,5 Tage	36%
2003	91.191	668.555	7,3 Tage	33%
2004	87.932	638.314	7,3 Tage	35%
2005	85.483	601.992	7,0 Tage	36%

2006	81.918	570.381	7,0 Tage	34%
2007	83.970	568.031	6,8 Tage	32%
2008	84.982	566.685	6,7 Tage	32%
2009	87.530	562.597	6,5 Tage	33%

Dagegen steigen seit 2006 die Ankunfts zahlen wieder leicht an. Das bedeutet, die Zahl der Kurzurlauber wächst im Vergleich zu den Langzeitgästen. Die Ursache für diese Entwicklung liegt in der wirtschaftlichen Gesamtsituation begründet: Die Menschen fahren zwar trotz ökonomischer Rezession nach wie vor in den Urlaub, sparen aber durch eine reduzierte Aufenthaltsdauer Kosten ein.

Die Alpenwelt Karwendel bietet Sommer wie Winter ein breites Angebot unterschiedlichster *Sport- und Freizeitmöglichkeiten* sowie ein abwechslungsreiches *Naturerlebnisprogramm*. Einige Beispiele:

- zahllose Wander- und Radwege, Klettersteige verschiedenster Schwierigkeitsgrade
- 22km Skipisten, 20km Loipen, Rodelbahnen, präparierte Winterwanderwege
- Geologischer Rundwanderweg in Wallgau
- Kieselstein-Lehrpfad in Krün
- Barfuß-Wanderweg am Kranzberg
- Das 2009 eröffnete „Fernrohr“ neben der Bergstation der Karwendelbahn: Ausstellungsräume zur Fauna und Flora im Karwendel.

(Quelle für alle Angaben: www.alpenwelt-karwendel.de; aufgerufen am 07.08.2009)

5.4.3 Reliefbedingte Verkehrserschließung (Geopunkt 8)

Durch die gegebenen Reliefverhältnisse (Kapitel 3.1) konzentrieren sich die Verkehrswege im Exkursionsgebiet auf die Tallagen. Südlich von Krün kreuzt die Bundesstraße B2 Garmisch – Mittenwald – Innsbruck die Bundesstraße B11 Krün – Kochel – Wolfratshausen – München. Die Trasse der Bahnfernstrecke München – Mittenwald – Innsbruck („Mittenwaldbahn“; Kapitel 5.4.2) folgt zunächst dem Lauf der Bundesstraße 2. Ab Klais verläuft sie parallel zur Staatsstraße 2542 an den Hangfüßen der Moränen-Drumlin-Landschaft. Durch das natürliche Hindernis des Schmalensees weicht sie dann in einer Ostschleife aus, durchläuft das Mittenwalder Becken zentral, bevor sie ab dem südlichen Ortsrand von Mittenwald wieder parallel zur Bundesstraße 2 verläuft. Vom Geopunkt 8 aus (Gasthof Gletscherschliff) lässt sich diese Trassenführung der Verkehrswege gut einsehen.

Wie bereits in Kapitel 5.4.1 beschrieben, entstand Mittenwald an der alten römischen Fernhandelsstraße von Augsburg nach Italien. Diese *Via Raetia* (später *Via Claudia*), zwischen 195 und 215 n. Chr. unter den römischen Kaisern Septimius Severus und Caracalla erbaut, wurde bis ins Mittelalter als wichtige Nord-Süd-Handelsachse genutzt. Auch ihr Verlauf orientiert sich an den natürlichen Reliefgegebenheiten. Sie folgt dem Lauf der heutigen Bundesstraße 2, bzw. Staatsstraße 2542. Auf Höhe von Klais ist am sogenannten Kirchfeld ein Teilstück dieser Römerstraße noch sehr gut erhalten (siehe Abbildung 77). Der Ortsname Klais (ursprünglich *Kloas*) leitet sich von „*Kloas'n*“ ab. Dieser Begriff bezeichnet die Spurrillen eines Weges. Gemeint ist die alte „Geleisestraße“ *Via Raetia* (KMENT 2004, S. 120).

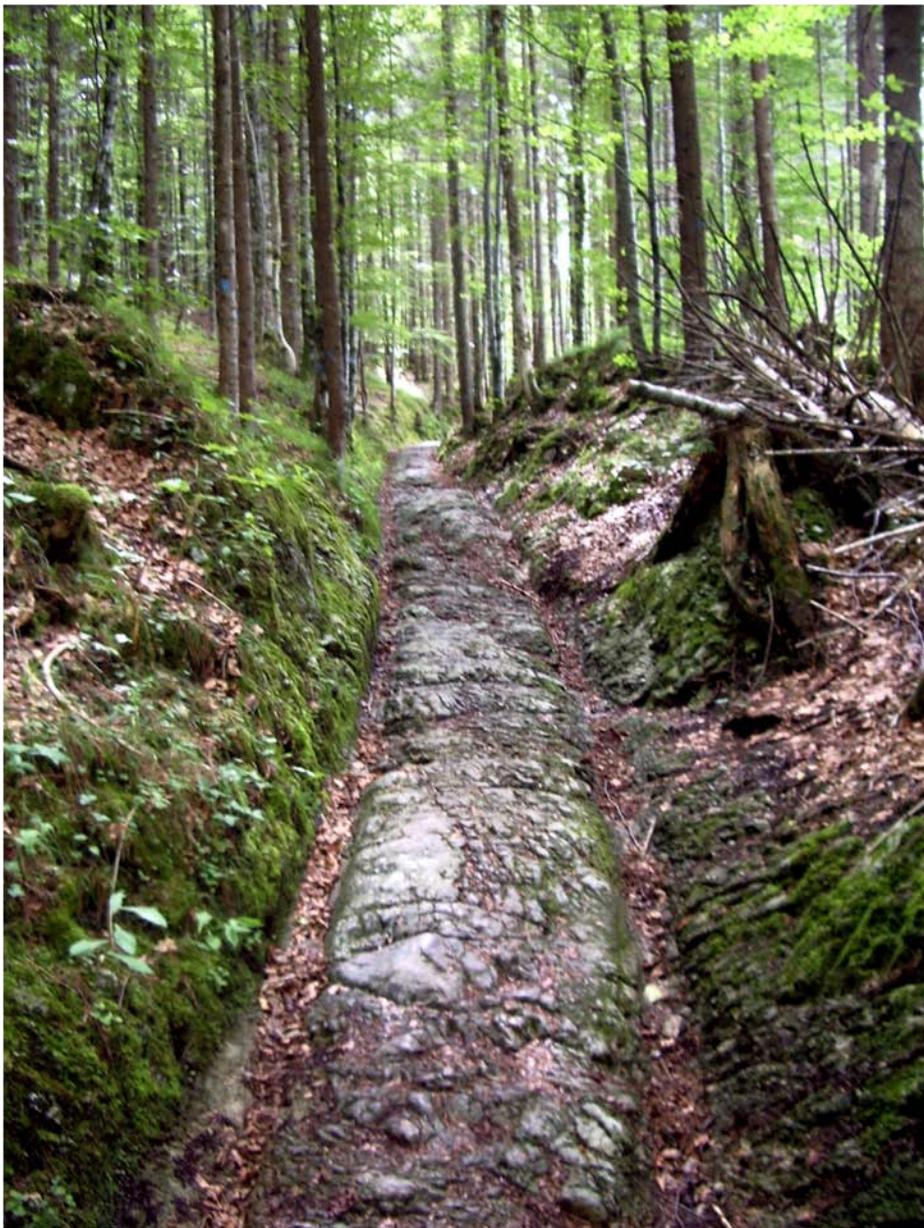


Abbildung 77: Via Raetia am Kirchfeld in Klais. Aufnahme: M. Streifinger am 13.08.09, 11:45 Uhr

5.4.4 Weitere ganzheitliche Aspekte

Neben den dargestellten ganzheitlichen Aspekten, die verbindlich in den Exkursionsablauf eingebunden sind (Kapitel 5.4.1 bis 5.4.3), wären bei ausreichendem Zeitbudget weitere holistische Überlegungen möglich:

- Dem langfristigen *Erhalt der Natur- und Kulturlandschaft* wird durch eine sorgfältige Planung und Umsetzung von Baumaßnahmen und Konservierungsprojekten seitens der verantwortlichen Behörden und kommunalen Entscheidungsträgern entsprochen.
- Auch die ortsansässige Bevölkerung ist sich dem hohen Urlaubs- und Freizeitwert Mittenwalds bewusst und trägt durch *individuelle Objektpflege* zum attraktiven Ortsbild bei. Bereits Goethe bezeichnete Mittenwald bei seiner Durchreise nach Italien 1786 als „lebendiges Bilderbuch“, als er über die zahlreichen bemalten Häuserfassaden staunte. Mittenwald gilt heute – neben Oberammergau – als das bedeutendste Zentrum der oberbayerischen *Lüftlmalerei* (DEWIEL 2007, S. 282). Regelmäßige Renovierungsarbeiten an den Fassaden verhindern ein Verblässen der Farben.
- Um das ursprüngliche Ortsbild zu erhalten, wurde auf den Bau von vielgeschossigen Gebäuden, großflächigen Hotelkomplexen und Kur- bzw. Kongresshallen verzichtet (siehe Kapitel 5.1).
- Der häufig diskutierte Ausbau der Bundesstraße B 2 zur Erhöhung der Verkehrskapazitäten fand bisher zugunsten des Landschaftserhaltes im Isartal nicht statt.
- Die touristische Erschließung der Alpenwelt Karwendel (Kapitel 5.4.2) geschieht in einem naturlandschaftlich verträglichen Maß. Auf den Bau unzähliger Aufstiegshilfen und Liftanlagen wurde verzichtet. Lediglich Kranzberglift und Karwendelbahn sichern den ganzjährigen Zugang zu attraktiven Wander- und Wintersportgebieten.
- *Reliefbedingten Risikofaktoren* wie Lawinen- und Murenabgängen sowie Überschwemmungen wird durch entsprechende Maßnahmen und Schutzprogramme entgegen gewirkt. Die Pflege und der Erhalt des Bergwaldes, eine Lawinennessstation am Kranzberg (zwischen der Bergstation des Kranzbergliftes und Geopunkt 1 gelegen; siehe Abbildung 78), die Renaturierung der Isar zwischen Scharnitz und Mittenwald, sowie die Anlage des Krüner Isarstausees zur Wasserregulierung und zum Hochwasserschutz tragen zur Eindämmung der

genannten Risikofaktoren bei. Auf aufwändige und Landschaft verfremdende Lawinenverbauungen konnte bisher durch die effektive Arbeit einer nachhaltigen Forstwirtschaft verzichtet werden.



Abbildung 78: Messstation des Lawinenwarndienstes am Hohen Kranzberg. Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008, 10:25 Uhr.

5.5 Erfüllung der Gütekriterien durch die Auswahl der Geopunkte

Die exkursionsrelevanten Geopunkte werden nach den in Kapiteln 2.2.4 und 4.2.2 erläuterten Auswahl – bzw. Gütekriterien selektiert. Jeder einzelne Geopunkt erhält dadurch einen hohen *individuellen Begegnungswert*, selbst wenn er nicht immer alle aufgeführten Gütekriterien in gleichem Maße optimal erfüllen wird. Dieser theoretische Idealzustand ist durch die heterogene Wahrnehmungsvarianz der Exkursionsteilnehmer in der Regel nicht realisierbar.

So werden je nach Geopunkt einzelne Gütekriterien besonders im Vordergrund stehen, andere möglicherweise nur abgeschwächt vorhanden sein. So kann beispielsweise ein Geopunkt über eine hohe lokalräumliche Prägnanz verfügen, auch wenn sein ästhetischer Reiz nur schwach ausgeprägt ist und umgekehrt.

Entscheidend ist, dass im Rahmen des gesamten Exkursionsverlaufes alle Gütekriterien zum Tragen kommen. Zur besseren Überprüfbarkeit beurteilt der Exkursionsleiter im Vorfeld der Exkursionen selbst die einzelnen Geopunkte (siehe Tabelle 5). Er verwendet dabei dasselbe Evaluationsschema wie später die Exkursionsteilnehmer (Kapitel 6.3 und Anhang 8/9). Da der Exkursionsleiter fachlich mit hohem Kenntnisstand an die Exkursion herangeht, sind seine Erwartungen in Bezug auf die Aussagekraft und Wirkung der ausgewählten Geopunkte auch sehr hoch. Interessant gestaltet sich daher ein entsprechender Vergleich mit den evaluatorischen Einschätzungen der Exkursionsteilnehmer. Es ist zu erwarten, dass die Geopunkte vom Exkursionsleiter im Durchschnitt positiver bewertet werden als von den Teilnehmern.

Tabelle 5: Evaluation der exkursionsrelevanten Geopunkte durch den Exkursionsleiter. Entwurf: M. Streifinger. Verändert nach KESTLER (2005, S. 248).

Bewerten Sie bitte die einzelnen Geopunkte 1 bis 9 (siehe Material E2) hinsichtlich der aufgeführten Bewertungskategorien. Vergeben Sie dazu Punktzahlen von 1 (bedeutet „sehr schlecht“) bis 5 (bedeutet „sehr gut“). Gehen Sie dabei bitte unbedingt s p a l t e n w e i s e vor.				
Exkursionsobjekt bzw. Geopunkt (Nummern 1 bis 9 wie in der Karte zur Exkursionsroute E1)	Ästhetischer Reiz: <i>Das Objekt war</i> <i>unattraktiv (1)</i> ... <i>attraktiv (5)</i>	Interessantheit: <i>Das Objekt war</i> <i>langweilig (1)</i> ... <i>anregend (5)</i>	Prägnanz: <i>Es hat meine Erkenntnis</i> <i>nicht gefördert (1)</i> ... <i>stark gefördert (5)</i>	Gesamturteil: Das Objekt war ungeeignet (1) ... geeignet (5)
1 Kranzberggipfel	5	5	5	5
2 Hauptdolomit	3	4	5	4
3 Standort „Kare“	4	5	4	5
4 Standort „Trogtäler“	3	3	4	4
5 Standort „Lautersee“	5	5	3	4
6 Buckelwiesen	4	4	5	5
7 Kerbtal des Lainbaches	5	5	4	5
8 Gletscherschliff	4	4	3	4
9 Tumuli Wallgau	4	4	5	5

5.6 Streckencharakteristik der Exkursionsroute

In Anlehnung an die Festlegung der Exkursionsroute mit ihren zugrunde liegenden Geopunktclustern (siehe Kapitel 5.2) ist es notwendig, unter dem Aspekt der unmittelbaren Landschaftserfahrung auf die Streckencharakteristik im Untersuchungsgebiet einzugehen.

Da es sich um eine kombinierte *Bus- und Fußexkursion* handelt, wird von den Teilnehmern eine gewisse Anstrengungsbereitschaft erwartet. Die Geopunkte 1 – 7 sind ausnahmslos zu Fuß zu erreichen. Geopunkt 8 muss, nach einem kurzen Bustransfer, ebenfalls „erwandert“ werden. Nur Geopunkt 9 erfordert keinerlei körperliche Anstrengung.

Damit werden Landschaft, Relief und holistische Aspekte direkter bewusster und langsamer wahrgenommen, da Höhenunterschiede (Steigungen und Gefälle) mit körpereigener Muskelkraft überwunden werden müssen. Die Benutzung von Institutsbussen für Studenten bzw. des Reisebusses für Schüler dient ausschließlich der zeitsparenden Anreise und dem effektiven Transfer zwischen den Geopunkten 7, 8 und 9. Die einmalige Benutzung des Kranzbergliftes verkürzt den Aufstieg zum Hohen Kranzberg um ca. 60 Minuten. Zudem bietet die dadurch mögliche „Vogelperspektive“ auf das Relief des Kranzberges einen wichtigen visuellen Einstieg in die Gesamtthematik (Kapitel 5.2.1.1).

Hinsichtlich der *körperlichen Belastung der Exkursionsteilnehmer* gliedert sich der Exkursionsverlauf in folgende Abschnitte:

- Teilabschnitt 1 Aufstieg zum Kranzberggipfel: Geopunkt 1, reine Gehzeit ca. 25 Minuten, Weglänge 880 Meter, 170 Höhenmeter.
- Teilabschnitt 2 Abstieg nach Mittenwald: Geopunkte 2 – 7, reine Gehzeit ca. 75 Minuten, Weglänge 3,875 Kilometer, 467 Höhenmeter.
- Teilabschnitt 3: Aufstieg /Abstieg vom Riedboden zum Gletscherschliff: Geopunkt 8, reine Gehzeit ca. 30 Minuten, Weglänge gesamt 625 Meter, 76 Höhenmeter einfach.
- Teilabschnitt 4: Wallgau Tumulus: Geopunkt 9 direkt am Busparkplatz, keine Gehzeit.

Somit beträgt die Länge der Gesamtstrecke 6,005 Kilometer. Die Teilnehmer legen insgesamt 789 Höhenmeter zu Fuß zurück. Die reine Gehzeit beträgt etwa 2 Stunden und 10 Minuten.

Mit den Bustransfers, Pausen und Aufenthaltszeiten an den einzelnen Geopunkten ergibt sich eine Exkursionsdauer von ca. 8 Stunden. Zusätzlich muss noch die An- und Abfahrt dazu gerechnet werden. Vom Department für Geographie der LMU München nach Mittenwald beträgt die Fahrzeit (je nach Verkehrsaufkommen) einfach ca. 75 Minuten. Im Durchschnitt sind die Studenten insgesamt 10,5 Stunden unterwegs. Bei den Schulklassen hängt die Gesamtdauer der Exkursion maßgeblich von der Lage des Schulstandortes (Freising, Kirchheim bei München, Garmisch-Partenkirchen) ab.

Generell wird bei der *Streckenführung* darauf geachtet, dass der steilste und längste Anstieg gleich zu Beginn der Exkursion vollzogen wird. Aufgrund der zu erwartenden fortschreitenden Ermüdung und sinkenden Aufnahmebereitschaft der Teilnehmer enthält die weitere Strecke, bis auf den kurzen Anstieg zum Gletscherschliff (Teilabschnitt 3), keine weiteren Steigungen.

5.7 Aufbau und Konzeption der virtuellen Exkursion

Die *virtuelle Exkursion* unterscheidet sich von der realen Geländeerfahrung (Kapitel 5.2) im Wesentlichen durch die zeitliche Begrenzung auf 90 Minuten. Dies entspricht einer regulären Unterrichtsdoppelstunde sowohl im schulischen als auch universitären Kontext und erleichtert damit die Planung und Durchführung.

Um die Vergleichbarkeit der dargebotenen Inhalte zu gewährleisten, werden alle neun Geopunkte der realen Exkursion (Kapitel 5.2.1.1 bis 5.2.4.2) auch virtuell behandelt, wenngleich nicht in derselben Intensität und umfassenden Teilnehmeraktivierung. Als Unterstützung und zur Veranschaulichung kommt ebenfalls der Exkursionsschnellhefter (Kapitel 5.2) zum Einsatz, allerdings aus Gründen der fehlenden realen Begegnung im Format DIN A4 (siehe Anhang 3).

Im Gelände eignet sich das Format DIN A5 aus Gründen der Handlichkeit und aufgrund mangelnder Transportkapazitäten besser. Für die virtuelle Anwendung ist gewährleistet, dass bildhafte Geländeausschnitte, Arbeitsmaterialien und textuelle Zusatzinformationen für die Rezipienten in höchstem Maße aussagekräftig, übersichtlich und damit motivierend gestaltet sind, da sie auf den „umfassenden Panoramablick vor Ort“ verzichten müssen.

Die virtuelle Exkursion wird im Seminarraum bzw. Klassenzimmer als 90-minütiger *Powerpoint-Vortrag* präsentiert (siehe Abbildung 78; Anhang 4 und CD-ROM). Unter Berücksichtigung der *didaktisch-methodischen Führungslinie* zur adressatengemäßen Aufbereitung und Darbietung der Exkursionsinhalte (Kapitel 4.1.4) erläutert der Exkursionsleiter mithilfe von bildhaften Eindrücken die jeweilige Geopunktumgebung.



Abbildung 79: Folie 1 der Powerpoint-Präsentation „Virtuelle Exkursion“. Entwurf: M. Streifinger.

Aufgabe der Exkursionsteilnehmer ist es, durch virtuelle Geländebeobachtungen glazialmorphologische Prozessabläufe zu verinnerlichen. Unterstützt werden sie dabei durch

- einen *virtuellen Steinbruch* mit verschiedenen Kalksteinproben unterschiedlicher Textur aus dem Realgelände (siehe Abbildung 80)
- Werkzeuge und Hilfsmittel zur Gesteinsanalyse: Geologenhammer, Schutzbrillen, Salzsäurepipette (Abbildung 80)
- laminierte Schaubilder DIN A3 zu ausgewählten Materialseiten aus dem Exkursions-Schnellhefter (siehe Abbildung 81)
- umfangreiche Begleitmaterialien, z.B. topographische und geologische Karten, Broschüren, Postkarten, Reiseführer (Abbildung 81).

Im Rahmen der 90-minütigen Präsentation bearbeiten die Teilnehmer **d r e i** der sechs formulierten Arbeitsaufträge aus dem Schnellhefter (siehe Anhang 3): Material GP3c,

GP4a, GP6. Zur Sicherung dienen die im Anschluss an die Bearbeitung ausgegebenen Lösungsblätter. So wird der Lehrervortrag des Exkursionsleiters immer wieder unterbrochen. Der Methodenwechsel schafft Abwechslung und ermöglicht die selbsttätige Auseinandersetzung der Teilnehmer mit den Exkursionsinhalten.



Abbildung 80: „Virtueller Steinbruch“, Materialien und Werkzeuge zur Gesteinsanalyse. Aufnahme: M. Streifinger am 10.06.2009, 08:10 Uhr.

Abbildung 81: Begleitmaterialien zur virtuellen Exkursion. Aufnahme: M. Streifinger am 16.07.2009, 10:15 Uhr.



6. PLANUNG DER EMPIRISCHEN UNTERSUCHUNG

Im Mittelpunkt der Betrachtungen steht eine der zentralen Aktionsformen in der geographiedidaktischen Praxis: *die Exkursion* (siehe Kapitel 1).

Unter Berücksichtigung intradisziplinärer theoretischer Leitfragen (Kapitel 2) werden am konkreten Beispiel des glazialmorphologischen Formenschatzes im Untersuchungsgebiet *Hoher Kranzberg, Mittenwald, Wallgau* (Kapitel 3) nach didaktisch-methodischen Überlegungen (Kapitel 4) Geopunkte für eine entsprechende Ganztagesexkursion ausgewählt (Kapitel 5).

Diese Exkursion soll von einem abwechselnden Teilnehmerkreis (Schüler und Studenten) nach festgelegten Kriterien aus der empirischen Forschung bewertet werden. Oberstes Ziel dabei ist, das regionale wie auch überregionale bzw. globale glazialmorphologische Verständnis der Probanden zu optimieren. Erst differenzierte Rückmeldungen und ein breites Wahrnehmungsspektrum der Exkursionsteilnehmer im Rahmen der abschließenden Evaluation ermöglichen die Formulierung eines generalisierten Maßnahmenkatalogs zur effektiven Gestaltung geodidaktischer Exkursionen. Daher werden bewusst „Geographen in verschiedenen fachbezogenen Lebenssituationen“ für die Befragung akquiriert:

- Schülerinnen und Schüler, deren Schulstandorte unterschiedlich weit vom Exkursionsgebiet entfernt sind (Kapitel 2.3.3 „Regionales Lernen an außerschulischen Lernorten“): *„Je näher der Schulstandort am Exkursionsstandort, desto höher das Interesse?“*
- Schülerinnen und Schüler, die geschlechtsspezifische Unterschiede aufweisen (siehe Kapitel 7.2 „Selektion der Probanden“): *„Haben Schülerinnen mehr Interesse an den Exkursionsinhalten als Schüler?“*
- Schülerinnen / Schüler und Studierende der Geographie, deren Fachinteresse naturgemäß variiert: *„Haben Schülerinnen und Schüler weniger Interesse an den Exkursionsinhalten als Studierende der Geographie?“*
- Teilnehmerinnen und Teilnehmer der realen Geländeerfahrung und der virtuellen Exkursion im geschlossenen Raum (siehe Kapitel 5.7): *„Haben Teilnehmer der realen Maßnahme mehr Interesse an den Exkursionsinhalten als Teilnehmer des virtuellen Treatments? Ist die reale Exkursion der virtuellen vorzuziehen?“*

Aufgrund dieser Zielvorgaben orientiert sich die vorliegende Studie an einer der zentralen Inhalte der empirischen Forschung: der *Durchführung von vergleichenden Untersuchungen, die auf Erfahrung beruhen* (BORTZ/DÖRING 2005, S. 34). So steht am Anfang der Untersuchung ein *begründeter Hypothesenkatalog*, der durch systematisch herbeigeführte Erfahrungen – sowohl für die Teilnehmer der realen als auch virtuellen Maßnahme – überprüft werden kann (Kapitel 6.2).

Bevor nun auf relevante Fragestellungen und die der Studie zugrunde liegende Hypothesenbildung eingegangen wird, folgt zunächst ein Überblick zu bereits vorhandenen Forschungsergebnissen, um das vorliegende Untersuchungsdesign in den Gesamtkontext einordnen zu können.

6.1 Stand der Forschung

Die erste empirische Studie zur Exkursionsdidaktik geht auf FÜLDNER / GEIPEL zurück. Bereits 1969 führen sie unter 30 Teilnehmern einer *16-tägigen Ostalpenexkursion* nach erfolgter Maßnahme eine Evaluation der einzelnen Standorte durch. Die Untersuchung ergibt folgende Ergebnisse:

- Die Gesamtbewertung orientiert sich stark an äußeren Einflussfaktoren, wie Wetter, Unterkunft, Verpflegung.
- Studentinnen bewerten die Standorte insgesamt positiver als ihre männlichen Kollegen.
- Industriestandorte werden von Studenten besser bewertet als von Studentinnen.
- Naturgeographische Standorte dagegen werden von allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern annähernd gleich bewertet.

KOHL / SCHULZE gehen bei ihrem Untersuchungsdesign einen Schritt weiter. Sie lassen 1971 eine *2-wöchige Exkursion an die Nord- und Ostsee* von den 24 Teilnehmern bewerten. Dabei soll jedes Exkursionsobjekt nicht nur durch eine einfache Bewertungszahl evaluiert werden (siehe FÜLDNER / GEIPEL 1969), sondern nach differenzierten Kriterien:

- die emotional-stimmungsmäßige Relevanz der Exkursionsobjekte
- die fachdidaktische Relevanz
- die fachwissenschaftliche Relevanz.

Die Auswertung der Ergebnisse bestätigt zunächst die FÜLDNER'sche Aussage (FÜLDNER in GEIPEL / FÜLDNER 1969), dass Studentinnen im Vergleich zu den Studenten die Exkursionsobjekte im Durchschnitt positiver einstufen.

Neu dagegen sind die Erkenntnisse aus einer wiederholten Befragung aller Teilnehmer zwei Monate nach der Exkursion:

- Die Bewertung der emotional-stimmungsmäßigen Relevanz der Exkursionsobjekte fällt unter den Studentinnen schlechter aus als bei ihrer ersten Evaluation unmittelbar nach der Exkursion.
- Die männlichen Teilnehmer bewerten die Exkursionsobjekte im Vergleich zur ersten Evaluation insgesamt positiver, besonders aber die fachwissenschaftliche Relevanz.
- Insgesamt haben sich die Bewertungshöhen zwischen Frauen und Männern angeglichen.

WATZKA (1977) beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit die Exkursion als Unterrichtsform die *Motivation und den Lernerfolg von Schülern* beeinflusst. Auch wenn in der Studie keine Motivationssteigerung nachgewiesen werden kann, zeigt sich zumindest eine Steigerung des Lernerfolgs.

KNIRSCH (1979) knüpft in seiner Erhebung an den Bewertungskatalog von KOHL / SCHULZE (1979) an. Er lässt eine *Erkundungswanderung* von 10 Studenten und Lehrern sowie 32 Schülern einer 7. Jahrgangsstufe bewerten. Insgesamt werden die sozial-emotionale Dimension und der didaktische Wert angewandter Arbeitsverfahren, z.B. Befragung von Passanten, Kartierungen, von den Probanden als sehr positiv eingestuft. Dagegen wird der fachwissenschaftliche Erkenntnisgewinn als sehr gering bewertet. Bei WATZKA zeigt sich ein direkter Lernerfolg. Bei KNIRSCH wird nur eine Einstufung vorgenommen. In Kombination beider Untersuchungen ist aber anzunehmen, dass auch bei der Erhebung von KNIRSCH der Erfolg höher als von den Studierenden gedacht war.

1986 veröffentlicht VOLKMANN seine *Untersuchungen zur Exkursionsdidaktik im Rahmen einer Angewandten Didaktik der Geographie*. Neu ist hier die Bewertung der Rolle von Exkursionsführung und Teilnehmern. Seine Forschungsschwerpunkte sind deshalb u.a.:

- die Abhängigkeit der Lerneffizienz vom Ausmaß und Grad der Führung bzw. Eigenaktivität
- das individuelle Wahrnehmungs- und Lernverhalten der Teilnehmer

Im Rahmen der Evaluation einer *CSSR-Exkursion* (heute: Tschechische Republik / Slowakei) stellt er fest, dass die Lerneffizienz unter den Teilnehmern steigt, wenn deren Eigenaktivität erhöht wird und der Exkursionsleiter als Moderator in den Hintergrund tritt. Das individuelle Wahrnehmungs- und Lernverhalten der Teilnehmer lässt sich durch wirklichkeitsnahe Exkursionsobjekte steigern.

In den Jahren 1992 bis 1994 führt RINSCHÉDE ein umfassendes Forschungsprojekt zum Thema *Schülerexkursionen im Erdkundeunterricht* durch. Im Zentrum der Untersuchung steht eine schulartübergreifende Lehrerbefragung u.a. zu folgenden Themen:

- Gründe für den Einsatz von Schülerexkursionen
- Argumente gegen die Durchführung von Schülerexkursionen
- Anwendung fachspezifischer Arbeitsweisen auf Exkursionen.

Die Auswertung der insgesamt 751 Lehrer-Fragebögen ergibt (RINSCHÉDE 1997), dass Schülerexkursionen in erster Linie wegen der Realbegegnung, d.h. der direkten Anschauung vor Ort und zum Kennenlernen des Heimatraumes durchgeführt werden. Im Gegensatz zu VOLKMANN tritt hier die Möglichkeit zur Selbsttätigkeit und die Anwendung geographischer Arbeitsweisen in den Hintergrund.

Bei der Bewertung fachspezifischer Arbeitsweisen belegen das Beobachten, Sammeln und Orientieren im Gelände aufgrund ihrer zeitsparenden Aktivierungspotenziale die obersten Plätze. Das Schusslicht bilden das Entnehmen von Proben und das Experimentieren.

Als Hauptgrund gegen die Durchführung von Schülerexkursionen wird die zu große Arbeitsbelastung und zeitliche Beanspruchung der Lehrkräfte genannt. An zweiter und dritter Stelle stehen organisatorische Probleme (Anreisezeit, Transportmittel in das Exkursionsgebiet) und Disziplinprobleme von Schülern.

Seit den letzten zehn Jahren beschäftigt sich die Exkursionsdidaktik wieder schwerpunktmäßig mit normativen Fragestellungen, die lernpsychologisches und allgemein didaktisches Vorwissen einbeziehen (Kapitel 2.2 und 2.3).

Jüngere und jüngste Forschungsarbeiten, wie zum Beispiel KESTLER (2005; siehe Kapitel 2.4.1) und SCHOCKEMÖHLE (2009; Kapitel 2.4.2) setzen neue Impulse in der empirischen Grundlagenforschung zur Exkursionsdidaktik.

6.2 Fragestellungen und Hypothesenbildung

Die *Evaluationsforschung* beschäftigt sich mit der systematischen Anwendung empirischer Forschungsmethoden zur Bewertung von Konzepten, Untersuchungsplänen und der Wirksamkeit sozialer Interventionen (BORTZ / DÖRING 2005, S. 102).

Kernziel der vorliegenden empirischen Studie ist die *Bewertung eines Exkursionskonzeptes* zur Optimierung des glazialmorphologischen Verständnisses. Daher konzentriert sich diese Untersuchung auf *zwei zentrale Bereiche*:

- *Das didaktisch-methodische Grundkonzept zum gesamten Exkursionsgebiet* (siehe Kapitel 4)
- *Das fachinhaltliche Design und die Auswahl der exkursionsrelevanten Geopunkte* (siehe Kapitel 5)

Im Sinne einer Erfolgskontrolle werden beide Bereiche durch die Exkursionsteilnehmer mittels standardisiertem Fragebogen evaluiert (Kapitel 6.3) und die Daten nach entsprechenden Evaluationsschemata erfasst (Kapitel 7.3). Im Anschluss werden die Ergebnisse durch entsprechende statistische Verfahren der Datenanalyse überprüft und ausgewertet (Kapitel 8), so dass am Ende *praktische Handlungsanleitungen* zur optimierten Exkursionsgestaltung formuliert werden können.

6.2.1 Evaluierung des didaktisch-methodischen Gesamtkonzeptes

Im Rahmen der Evaluierung des didaktisch-methodischen Konzeptes, das der Planung und Durchführung der Exkursion zugrunde liegt (siehe Kapitel 4), sollen die Hypothesen empirisch überprüft werden. Grundsätzlich sind die formulierten Hypothesen (H) von daraus abgeleiteten Subhypothesen (H_S) zu unterscheiden.

Aus *fachdidaktischer Sicht* gilt es, die folgenden Hypothesen und Subhypothesen zu überprüfen.

Hypothese 1 (H₁):

Die arrangierten Inhalte sind für die Adressaten lernenswert.

(siehe Kapitel 4.1)

Mithilfe dieser Forschungshypothese sollen die ausgewählten Exkursionsinhalte auf ihre didaktisch-inhaltliche Tauglichkeit überprüft werden. Kontrolliert wird also im Sinne von unternehmerischem Qualitätsmanagement das Erreichen eines vorab festgelegten Zieles (WOTTAWA / THIERAU 2003, S. 43f). Dieses ist dann erreicht, wenn die Mehrheit der Befragten in „Schlüsselrichtung“ antwortet, d.h. im Sinne der formulierten Hypothese H_1 .

Als Bewertungsgrundlage werden *5-stufige Rating-Skalen* mit den verbalen Marken „trifft zu“, „trifft eher zu“, „teils/teils“, „trifft eher nicht zu“ und „trifft nicht zu“ eingesetzt (siehe Kapitel 6.3.2.2). Bei dieser verbalen Ausprägung der numerischen Anordnungen von 1 „trifft zu“ bis 5 „trifft nicht zu“ ist davon auszugehen, dass die Abstände auf der Skala von den Befragten weitgehend als äquidistant aufgefasst werden (BEREKHOVEN et al. 1999, S. 74). Das bedeutet, die mit diesen Skalen gewonnenen Daten entsprechen den Voraussetzungen für ein quantitatives Skalenniveau (MAYER 2009, S. 83).

Die numerischen Kategorien 1 und 2 repräsentieren die verbalen Antworten in Schlüsselrichtung, Kategorie 3 verkörpert den neutralen Standpunkt, die Kategorien 4 und 5 werden der entgegengesetzten Schlüsselrichtung zugeordnet.

Überprüft wird H_1 durch die beiden Subhypothesen $H_{S\ 1a}$ und $H_{S\ 1b}$.

Subhypothese 1a ($H_{S\ 1a}$):

Geographische Repräsentanzeigenschaften der Inhalte sind gegeben.

(siehe Kapitel 4.1.2)

Die Items 2, 4 und 17 des Fragebogens (siehe Anhang 8/9) überprüfen die Subhypothese $H_{S\ 1a}$. Der Mittelwert der empirischen Item-Stichproben erhält die Bezeichnung μ_{1a} .

Subhypothese 1b ($H_{S\ 1b}$):

Die Inhalte besitzen gesellschaftliche Relevanz.

(siehe Kapitel 4.1.3)

$H_{S\ 1b}$ wird durch die Items 5, 7 und 11 des Fragebogens (Anhang 8/9) überprüft. Der empirische Mittelwert der Stichproben dieser Items wird mit μ_{1b} bezeichnet.

Im Rahmen einer angewandten *induktiven Statistik* ist es notwendig, die Forschungshypothesen (auch Arbeitshypothesen genannt) einer gesonderten Überprüfung zu unterziehen.

Ausgangspunkt ist dabei die Arbeitshypothese (in diesem Fall $H_{S\ 1a}$ und $H_{S\ 1b}$). Diese geht davon aus, dass ein in der Stichprobe beobachteter Sachverhalt auch für die Grundgesamtheit gilt. Zur statistischen Überprüfung wird die Arbeitshypothese negiert und mit einer so genannten Nullhypothese H_0 (MAYER 2009, S. 123f) verglichen, in der Form:

- *Geographische Repräsentanzeigenschaften der Inhalte sind nicht gegeben* ($H_{0\ 1a}$).
- *Die Inhalte besitzen keine gesellschaftliche Relevanz* ($H_{0\ 1b}$).

Demnach erreichen die empirischen Stichprobenwerte maximal den neutralen numerischen Wert 3. Für das Testverfahren bezüglich beider Subhypothesen gilt in Symbolen:

$$H_{1a} : \mu_{1a} < 3; H_0 : \mu_{1a} \geq 3$$

$$H_{1b} : \mu_{1b} < 3; H_0 : \mu_{1b} \geq 3$$

Die aufgestellten Forschungshypothesen werden zudem mittels empirischer Stichproben einem Signifikanztest unterzogen.

Das *Signifikanzniveau* α (auch *Irrtumswahrscheinlichkeit* genannt) wird auf die in der Grundlagenforschung üblichen 5% festgesetzt ($\alpha = 0,05$). Aussagen mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha \leq 0,05$ gelten als *signifikant*, solche mit $\alpha \leq 0,01$ als *sehr signifikant* und die mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $\alpha \leq 0,001$ als *höchst signifikant* (siehe MAYER 2009, S. 125).

Hinsichtlich der *didaktisch-methodischen Analyse* ist folgende Hypothese zu überprüfen:

Hypothese 2 (H_2):

Ein induktives Vorgehen ist adressatengerechter als ein deduktives Vorgehen.

(siehe Kapitel 4.1.4)

Die Hypothese H_2 wird mit den Fragebogen-Items 14, 19 und 20 (siehe Anhang 8/9) direkt überprüft. Die Items 1 und 8 des Fragebogens (Anhang 8/9) messen die unmittelbaren Folgen des induktiven bzw. deduktiven Treatments. Der empirische

Stichprobenmittelwert dieser Items wird mit μ_2 bezeichnet. Entsprechend den Testverfahren für H_1 gilt analog für H_2 in Symbolen:

$$H_2 : \mu_2 < 3; H_0 : \mu_2 \geq 3$$

Zur vertiefenden Kontrolle wird die Hypothese H_2 einem weiteren Test unterzogen: dem Vergleich der beiden Mittelwerte μ_{T1} und μ_{K5} der *Treatmentgruppe* T_1 und der Kontrollgruppe K_5 (deduktives Treatment; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2). Formelhaft gilt:

$$H_2 : \mu_{K5} > \mu_{T1}; H_0 : \mu_{K5} \leq \mu_{T1}$$

In Bezug auf *methodische Überlegungen* müssen die nachfolgenden Hypothesen und Subhypothesen geprüft werden.

Hypothese 3 (H_3):

Das „Lehr-Lern-Arrangement“ ist teilnehmergemäß.

(siehe Kapitel 4.1.4; 4.3)

Diese Hypothese wird unmittelbar durch die Items 3, 6 und 9 (siehe Fragebogen; Anhang 8/9) überprüft. Der Stichprobenmittelwert in Schlüsselrichtung der *Teilnehmergemäßheit* ist μ_3 . Es ergibt sich in Symbolen:

$$H_3 : \mu_3 < 3; H_0 : \mu_3 \geq 3$$

Eine zweite Prüfung erfolgt durch die drei Subhypothesen $H_{S\ 3a}$, $H_{S\ 3b}$ und $H_{S\ 3c}$.

Subhypothese 3a ($H_{S\ 3a}$):

Die originale Begegnung im Gelände wird positiver bewertet als die Wissensvermittlung im geschlossenen Raum.

(siehe Kapitel 2.2.3)

Die Subhypothese $H_{S\ 3a}$ wird in einem ersten Test durch die direkte Teilnehmerbewertung (Treatmentgruppen T_1 bis T_7 ; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2) des

Items 10 geprüft. Das Stichprobenmittel in Schlüsselrichtung der *originalen Begegnung im Gelände* wird mit μ_{3a} bezeichnet. Daraus folgt:

$$H_{S\ 3a} : \mu_{3a} < 3; H_0 : \mu_{3a} \geq 3$$

Eine zweite Prüfung erfolgt durch den Vergleich der Mittelwerte μ_{T1} und μ_{K3} der *Treatmentgruppe T₁* und der Kontrollgruppe K₃ (virtuelles Treatment; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2). Formelhaft gilt:

$$H_{S\ 3a} : \mu_{K3} > \mu_{T1}; H_0 : \mu_{K3} \leq \mu_{T1}$$

Subhypothese 3b (H_{S 3b}):

Der Lernerfolg im Gelände ist besser als im geschlossenen Raum.

(siehe Kapitel 2.2.2; 4.3)

Die Subhypothese H_{S 3b} wird analog zur Subhypothese H_{S 3a} einer ersten Prüfung durch die unmittelbare Teilnehmerbewertung (Treatmentgruppen T₁ bis T₇; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2) des Items 13 unterzogen. Der Stichprobenmittelwert in Schlüsselrichtung des *besseren Lernerfolgs im Gelände* ist μ_{3b} . Es gilt in Symbolen:

$$H_{S\ 3b} : \mu_{3b} < 3; H_0 : \mu_{3b} \geq 3$$

Im zweiten Test werden die Mittelwerte μ_{T1} und μ_{K3} der *Treatmentgruppe T₁* und der Kontrollgruppe K₃ (virtuelles Treatment; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2) verglichen. Daraus folgt:

$$H_{S\ 3b} : \mu_{K3} > \mu_{T1}; H_0 : \mu_{K3} \leq \mu_{T1}$$

Abschließend wird zur Überprüfung der Hypothese H₃ die folgende Subhypothese herangezogen:

Subhypothese 3c (H_{S 3b}):

Der Einsatz von fachrelevanten, Erkenntnis leitenden Medien fördert das Verständnis für die dargebotenen Inhalte.

(siehe Kapitel 4.2.4; 4.3)

Diese Subhypothese 3c wird in durch die direkte Teilnehmerbewertung (Treatment- und Kontrollgruppen T_1 bis T_7 und K_1 bis K_6 ; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2) der Items 12 und 13 geprüft. Das Stichprobenmittel in Schlüsselrichtung des *Verständnis fördernden Medieneinsatzes* wird mit μ_{3c} bezeichnet. Das bedeutet formelhaft:

$$H_{S\ 3c} : \mu_{3c} < 3; H_0 : \mu_{3c} \geq 3$$

Die allgemeinen Fragen zur Exkursion (Items 27 und 28 des Fragebogens; siehe Anhang 8) runden die didaktisch-methodische Evaluation des Gesamtkonzeptes ab. Zum einen äußern sich die Exkursionsteilnehmer zu ihrem favorisierten Gestaltungskonzept einer Geländeexkursion (Item 27). Zum anderen geben sie Auskunft darüber, welche Medien ihnen den Lernprozess besonders erleichtert haben (Item 28).

6.2.2 Evaluierung des fachinhaltlichen Designs und der ausgewählten Geopunkte

Eine aussagekräftige Evaluierung des fachinhaltlichen Designs in Abhängigkeit der für das Exkursionsgebiet ausgewählten Geopunkte kann nur unter Berücksichtigung der wesentlichen Merkmale von Geopunkten erfolgen. Wie bereits in den Kapiteln 2.2.4 und 5.5 beschrieben, erhält ein Geopunkt durch seine Interessantheit, Prägnanz und nicht zuletzt durch seinen ästhetischen Reiz einen hohen *individuellen Begegnungswert*.

Da empirische Studien zur Bewertung von Geopunkten noch nicht in ausreichender Zahl vorhanden sind (siehe KESTLER 2005, S. 131), soll an dieser Stelle der Untersuchung ein Fragenkatalog zugrunde gelegt werden, der es ermöglicht, weitreichende, allgemeingültige Aussagen zur optimierten Auswahl von Geopunkten aufzustellen.

Folgende Fragestellungen sollen untersucht werden:

Zentrale Frage 1 (F_{Z1}):

Wie wird das fachinhaltliche Design der Exkursion von den Teilnehmern bewertet?

(siehe Kapitel 5.1 bis 5.7)

Zentrale Frage 2 (F_{Z2}):

Welche Geopunkte kommen alleine wegen ihrer Attraktivität, Interessantheit und ihres Informationsgehaltes an, warum?

(siehe Kapitel 2.2.4; 4.2.2)

Zentrale Frage 3 (F_{Z3}):

Welche Geopunkte kommen nicht an, warum nicht?

(siehe Kapitel 2.2.4; 4.2.2)

Zentrale Frage 4 (F_{Z4}):

Bilden Geopunkte nach Meinung der Teilnehmer bestimmte Typen?

(siehe Kapitel 2.2.4)

Die zentrale Frage 1 (F_{Z1}) wird mit den Fragebogen-Items 15, 16 und 18 (siehe Anhang 8/9) direkt überprüft. Der empirische Stichprobenmittelwert dieser Items wird mit μ_{Z1} bezeichnet. Entsprechend gilt:

$$H_{Z1} : \mu_{Z1} < 3; H_0 : \mu_{Z1} \geq 3$$

Die zentrale Fragen F_{Z2}, F_{Z3} und F_{Z4} werden durch zwei in der Wissenschaft gängige Methoden der Datenerhebung untersucht. Zum einen durch die Überprüfung von *BSA-Dimensionen* („*semantic differential*“; Kapitel 6.2.2.1), zum anderen mithilfe von *Magnitude-Skalen* (Kapitel 6.2.2.2).

Zur besseren Überprüfbarkeit der Bewertung von exkursionsimmanenten Geopunkten durch die Teilnehmer (Zentrale Fragen F_{Z2} und F_{Z3}) wird ein Vergleich mit der bereits erfolgten Evaluation durch den Exkursionsleiter gezogen (Kapitel 5.5).

Zur genaueren Differenzierung der Hauptfragen **F_{Z1}**, **F_{Z2}**, **F_{Z3}** und **F_{Z4}** sollen folgende Unterfragen (**F_U**) in die Analyse einfließen:

F_{U1}:

Welche Rolle spielen äußere Einflüsse wie Witterung und Jahreszeit auf die Bewertung der Geopunkte?

F_{U2}:

Werden Geopunkte bei Selbsterkundung der Teilnehmer anders bewertet als wenn sie vom Exkursionsleiter präsentiert werden?

F_{U3}:

Gibt es gruppenspezifische Unterschiede in der Bewertung der Geopunkte
(Studenten, Schüler)?

F_{U4}:

Lassen sich geschlechtsspezifische Unterschiede in der Bewertung der Geopunkte nachweisen?

(siehe Kapitel 4.1 bis 4.3)

Als vertiefende Ergänzung zu den genannten Unterfragen wird die Bewertung der Geopunkte durch die Items 23, 24, 25 und 26 komplementiert (siehe Fragebogen; Anhang 8). Der Stichprobenmittelwert sei μ_U . Es ergibt sich in Symbolen:

$H_U : \mu_U < 3; H_0 : \mu_U \geq 3$

Abschließend sollen die Teilnehmer mit der Beantwortung einer offenen Frage zum fachinhaltlichen Design (Item 21 des Fragebogens; siehe Anhang 8) angeben, zu welchen Themen und Inhalten sie noch gerne mehr erfahren hätten.

Die offenen Fragen (Items 29 und 30 des Fragebogens; Anhang 8) ermöglichen den Teilnehmern schließlich eine persönliche Meinungsäußerung zum Gesamtdesign der Exkursion.

6.2.2.1 Evaluierung nach BSA-Dimensionen

Die Evaluierung nach BSA-Dimensionen basiert auf der *Methode des Polaritätsprofiles* („semantic differential“). Diese wurde von OSGOOD (1952) und HOFSTETTER (1956) entwickelt. Mithilfe des Polaritätsprofiles werden heute nicht nur in der empirischen Sozialforschung, sondern auch in vielen anderen Wissenschaftsbereichen Einstellungen und Stereotypen erforscht (BORTZ / DÖRING 2005, S. 184f). Anhand von *Eigenschaftsdimensionen* kann überprüft werden, welchen Eindruck bestimmte Begriffe oder Objekte (Stimuli) der Umwelt auf die befragten Personen machen (siehe ATTESLANDER 2008, S. 219). Jedem Begriff oder Objekt werden Eigenschafts-Gegensatzpaare zugeordnet, die jeweils einen assoziativen Bezug zum Stimulus herstellen. Durch diese Methode werden im Wesentlichen drei unterschiedliche Dimensionen gemessen (ATTESLANDER 2008, S. 221):

- *Bewertung*; gemessen durch das Gegensatzpaar *gut – schlecht (B-Dimension)*
- *Stärke*; gemessen durch das Gegensatzpaar *klein – groß (S-Dimension)*
- *Aktivität*; gemessen durch das Gegensatzpaar *aktiv – passiv (A-Dimension)*.

Übertragen auf die Evaluierung der ausgewählten Geopunkte ergeben sich folgende Dimensionen, die gleichberechtigt behandelt werden:

- Die *B-Dimension* (Bewertung) wird durch das Gütekriterium „*Ästhetischer Reiz des Geopunktes*“ erfasst. Im Fragebogen (siehe Tabelle 6) wird dazu das Gegensatzpaar *unattraktiv – attraktiv* formuliert.
- Die *S-Dimension* (Stärke) spiegelt sich im Gütekriterium „*Interessantheit des Objektes*“ wieder. Als Gegensatzpaar werden die Adjektive *langweilig – anregend* gewählt (Tabelle 6).
- Die *A-Dimension* (Aktivität) wird durch das Gütekriterium „*Prägnanz*“ zum Ausdruck gebracht. Im Fragebogen (Tabelle 6) ist dafür das Polaritätspaar *nicht Erkenntnis fördern – Erkenntnis fördernd* vorgesehen.

Jeder der neun exursionsrelevanten Geopunkte (siehe Kapitel 5.2) wird von den Teilnehmern hinsichtlich dieser drei Dimensionen evaluiert. Anschließend wird ein Gesamturteil zum jeweiligen Exkursionsobjekt abgegeben, unabhängig vom Mittelwert der jeweiligen Einzeldimensionen. Um aus Gründen der Kontinuität die 5-stufige Rating-Praxis fortzusetzen (Kapitel 6.2.1), erfolgt die Beurteilung und Bewertung der Geopunkte (Item 22 im Fragebogen, Anhang 8/9 und Tabelle 6) nach entsprechenden Punktzahlen von 1 („sehr schlecht“) bis 5 („sehr gut“):

Tabelle 6: Evaluierung der Geopunkte nach BSA-Dimensionen. Entwurf: M. Streifinger. Verändert nach KESTLER (2005, S. 133).

Exkursionsobjekt bzw. Geopunkt	Ästhetischer Reiz:	Interessant- heit:	Prägnanz:	Gesamturteil:
	<i>Das Objekt war</i>	<i>Das Objekt war</i>	<i>Es hat meine Er- kenntnis</i>	Das Objekt war
(Nummern 1 bis 9 wie in der Karte zur Exkursionsroute E1)	<i>unattraktiv (1) ... attraktiv (5)</i>	<i>langweilig (1) ... anregend (5)</i>	<i>nicht gefördert (1) ... stark gefördert (5)</i>	ungeeignet (1) ... geeignet (5)

6.2.2.2 Evaluierung nach Magnitude-Skalen

Die Konstruktion von *Magnitude-Skalen* („Magnitude-Scaling“) wurde ursprünglich in der Psychophysik zur Untersuchung des Zusammenhanges von subjektiven Empfindungsstärken und Stimulusstärken initiiert (BORTZ / DÖRING 2005, S. 187; SCHNELL et al. 2008, S. 205).

Beispielsweise gibt man einem Probanden eine Strecke bestimmter Länge vor und bezeichnet die Streckenlänge mit der Zahl 10. Oder man lässt die Testperson selbst die Länge dieser Wegstrecke (Standardstrecke) beziffern. Dann konfrontiert man die Person mit einer Vergleichsstrecke und der Frage:

„Wenn Sie der ersten Wegstrecke die Ziffer 10 zugeordnet haben, wie lang erscheint Ihnen dann die vorliegende Strecke?“

Im Falle der Antwort „40“ bringt die Testperson zum Ausdruck, dass sie die Vergleichsstrecke als viermal so lang einschätzt wie die Standardstrecke.

Feldversuche auf dem Gebiet sensorischer Kontinua, z.B. Tonhöhe, Länge, Lautstärke, haben gezeigt, dass urteilende Testpersonen einerseits sehr *stabile Größenschätzungen* und andererseits *konstante Verhältnisschätzungen* abgeben (BORTZ / DÖRING 2005, S. 188).

Die Magnitude-Skalierung findet nicht nur im Bereich der Wahrnehmungspsychologie Anwendung, sondern auch in anderen Bereichen, z.B. in der *medizinischen Epidemiologie* zum subjektiven Schmerzempfinden oder in der *Einstellungsforschung* (WEGENER 1978, 1980 und 1982, LUCE 1990, SCHNELL et al. 2008).

Der Urteilende hat bei diesem Skalierungs-Modell grundsätzlich zwei verschiedene Antwortoptionen („*Reaktionsmodalitäten*“):

Das Angeben einer Ziffer oder das Zeichnen einer Linie, um die mit dem Einstellungsobjekt verbundene Ausprägung des zu skalierenden Merkmals näher zu bestimmen. Bei der numerischen Messung nennen die Testpersonen für jeden Stimulus eine Zahl (NM), deren Höhe die Empfindungsstärke gemessen an einer vorher festgelegten Vergleichszahl (NM_V) ausdrückt. Im Falle des Linienzeichnens sollen die Befragten eine Linie (LZ) zeichnen, deren Länge der Empfindungsintensität verglichen mit einer Vergleichslinie (LZ_V) entspricht.

Die zugehörigen Magnitude-Skalenwerte errechnen sich wie folgt:

$$\text{Magnitude-Wert MW} = \text{NM} : \text{NM}_V \text{ bzw. LZ} : \text{LZ}_V$$

Beispiel:

Bei der persönlichen Einstellung zu Strafdelikten könnte ein Proband dem Delikt „Personenentführung“, im direkten Vergleich zum Delikt „Handtaschenraub“ ($NM_V = 10$), die Ziffer 50 (NM) zuordnen. Der zugehörige *Magnitude-Wert* MW ergibt sich aus dem Quotienten $NM : NM_V$:

$$MW = 50 : 10 = 5$$

Wenn die persönliche Einstellung zu Strafdelikten ergänzend durch unterschiedlich lange Linien charakterisiert wird, sollte bei einer perfekt urteilenden Testperson das Verhältnis der Zahlenwerte dem Verhältnis der Linien entsprechen. Weichen die Ergebnisse der numerischen und linearen Messung voneinander ab, ergibt sich der Skalenwert als Mittelwert der beiden Quotienten:

$$MW = (NM : NM_V + LZ : LZ_V) : 2$$

Vorteile der Magnitude-Messung sind (SCHNELL et al 2008, S. 207):

- Testpersonen können ihre Antworten individuell feiner abstimmen als wie beispielsweise bei den gängigen 5-stufigen Rating-Skalen (Kapitel 6.2.1).
- Das Antwortverhalten der Urteilenden wird nicht durch „starre“ verbale Kategorien, z.B. „trifft eher zu“, „trifft nicht zu“ (siehe Fragebogen, Anhang 8) beeinflusst.
- Die Befragten haben die Möglichkeit, zwischen extremen Antworten zu unterscheiden, die bei anderen Anwendungsverfahren der gleichen Kategorie zuzuordnen wären.

Fazit:

Eine Evaluierung nach Magnitude-Skalen ist in standardisierten Befragungen möglich. Eine zeichnerische Skalierung ergänzt im Prinzip nur, was bereits vorher numerisch vom Probanden ausgesagt wurde und kann daher für die Geopunktvaluation entfallen. Die uneingeschränkt freie Wahl von Vergleichszahlen durch die Probanden ist aus Sicht der Standardisierung äußerst fragwürdig, da es sich um individuelle „freischwebende“ Setzungen handelt, die nicht an ein Fixum geeicht wurden und daher schwer vergleichbar sind. Für eine bessere Handhabung findet die Magnitude-Skalierung in

Anlehnung an die aus der Medizin bekannten Schmerz-Skala 1 „gering“ – 10 „hoch“ statt (WEGENER 1978, 1980 und 1982, LUCE 1990, SCHNELL et al. 2008).

Nach einer kurzen Eingewöhnungs- bzw. Trainingsphase von etwa 5-8 Minuten sind die Probanden in der Lage, aussagekräftige Magnitude-Schätzungen abzugeben (LODGE 1981, S. 45 / WEGENER 1978, S. 19). Daher bietet sich dieses Messverfahren als praktisch handhabbare Variationsmöglichkeit neben der *Methode des Polaritätsprofils* (Kapitel 6.2.2.1) zur Evaluierung der ausgewählten Geopunkte an.

Die Magnitude-Messungen werden im Rahmen von qualitativen Leitfadeninterviews (siehe Kapitel 6.3.6) drei bis vier Monate nach der Exkursion mit *freiwilligen Probanden der virtuellen und realen Maßnahme* durchgeführt. Somit ist zum einen eine gewissenhafte, zielführende Instruktion gewährleistet. Zum anderen werden die einzelnen Geopunkte noch einmal mit zeitlichem Abstand bewertet, um die Ergebnisse der unmittelbaren Fragebogenevaluation zu festigen. Der Verfasser erhofft sich dadurch einen Erkenntnisgewinn im Sinne der nachhaltigen Wirkung der Geopunkte auf die Teilnehmer (Kapitel 4.3).

Es ist davon auszugehen, dass die individuelle Empfindungsstärke der Urteilenden gegenüber den einzelnen Exkursionsobjekten im Gelände aufgrund des unmittelbaren Begegnungswertes (Kapitel 2.2.4) und der realen Streckencharakteristik (Kapitel 5.6) stärker ausgeprägt ist als im virtuellen Raum.

Die Erhebung erfolgt in zwei *Einzelschritten* (siehe SCHNELL et al. 2008, S. 206-207 / WEGENER 1978, S. 11-17):

- 1. Schritt: *Eingewöhnungs- und Trainingsphase*
- 2. Schritt: *Beziffern einer numerischen Magnitude-Skala*

Während der 5-8minütigen *Eingewöhnungs- und Trainingsphase* (1. Schritt) werden die Testpersonen um numerische Schätzungen zum *gesellschaftlichen Ansehen bestimmter Berufsgruppen* gebeten (siehe Anhang 10).

In einem 2. Schritt sollen die Probanden zunächst die *Eignung von Geopunkt 1* (Kapitel 5.2.1.1) für die Exkursion mit einem *selbst festgelegten numerischen Vergleichswert* NM_v zwischen 1 „gering“ und 10 „hoch“ evaluieren. Im Anschluss sind für die Eignung der übrigen Geopunkte 2-9 (Kapitel 5.2.1.2 bis 5.2.4.2) entsprechende

Antwortzahlen NM (jeweils zwischen 1 „gering“ und 10 „hoch“) zu vergeben (siehe Tabelle 7 und Anhang 11). Dabei ist folgendes zu beachten:

- Die Zahl „0“ soll nicht verwendet werden.
- Negative Zahlen sind nicht zulässig.
- Vor Festlegung der Vergleichszahl NM_V zunächst alle Geopunkte in Augenschein nehmen.
- Eine Vergleichszahl zwischen 1 und 10 wählen, die Spielraum für die nachfolgenden Antwortzahlen NM lässt.
- Wenn ein Geopunkt nicht eingeschätzt werden kann, schreibt die Testperson ein Fragezeichen „?“ an die entsprechende Stelle.

Tabelle 7: Evaluierung der Geopunkte nach numerischen Magnitude-Skalen.
Entwurf: M. Streifinger.

Geopunkt im Gelände	<i>Eignungswert für die Exkursion (1-10)</i>
Geopunkt 1: Kranzberggipfel	<i>(Vergleichszahl)</i>
Geopunkt 2: Hauptdolomit	<i>(Antwortzahl)</i>
Geopunkt 3: Standort „Kare“	<i>(Antwortzahl)</i>
Geopunkt 4: Standort „Trogtäler“	<i>(Antwortzahl)</i>
Geopunkt 5: Standort „Lautersee“	<i>(Antwortzahl)</i>
Geopunkt 6: Buckelwiesen	<i>(Antwortzahl)</i>
Geopunkt 7: Kerbtal des Lainbaches	<i>(Antwortzahl)</i>
Geopunkt 8: Gletscherschliff	<i>(Antwortzahl)</i>
Geopunkt 9: Tumuli Wallgau	<i>(Antwortzahl)</i>

6.3 Methodische Vorgehensweise

Zum Erreichen der in Kapitel 6 „Planung der empirischen Untersuchung“ formulierten Ziele (siehe S. 142) und zur Überprüfung des vorgestellten Hypothesenkataloges und daraus resultierender Fragestellungen (siehe Kapitel 6.2) kommen zwei unterschiedliche, sich ergänzende Ansätze zur Ausführung:

- a) Zum einen sollen die Exkursionsteilnehmer die Maßnahme im Gelände (Kapitel 5.2) und auch im virtuellen Raum (Kapitel 5.7) mit Hilfe eines *standardisierten Fragebogens* schriftlich bewerten.

- b) Zum anderen erfolgt eine Gesamtevaluation der Exkursion mittels mündlichem Leitfadeninterview, das mit einzelnen Probanden aus den verschiedenen Teilnehmergruppen jeweils etwa drei bis vier Monate nach der Exkursion durchgeführt wird.

In den Kapiteln 6.3.1 bis 6.3.6 werden Aufbau, Konstruktion, Erfüllung von Gütekriterien und weitere statistische Vorüberlegungen zu Fragebogen und Leitfadeninterview näher thematisiert.

6.3.1 Aufbau des Fragebogens und Pretest

Um exkursionsrelevante Merkmale bzw. Variablen wie z.B. Alter, Geschlecht, Wohnort der Probanden, Geopunktevaluation und methodisch-didaktische Konzepte erfassen zu können, bietet sich für die Wahl der Erhebungsmethode ein *standardisierter Fragebogen* an.

Es gilt daher, den einzelnen Variablen eine entsprechende Messvorschrift zuzuordnen und sie zu operationalisieren (MAYER 2009, S. 58).

Um die Verständlichkeit der einzelnen Fragen, die Eindeutigkeit und Vollständigkeit der Antwortvorgaben zu überprüfen und um die Befragungsdauer zu ermitteln, muss vor der Hauptbefragung ein *Pretest* durchgeführt werden. Die Teilnehmer am Pretest sind aufgefordert, den gesamten Fragebogen hinsichtlich der genannten Aspekte kritisch zu kommentieren, so dass bei Bedarf korrigierende Veränderungen vorgenommen werden können, bevor die Haupterhebung anläuft.

6.3.2 Erläuterungen zur Konstruktion des Fragebogens

Ein standardisierter Fragebogen wird in mehreren Arbeitsschritten erstellt. Zunächst ist für die Probanden bzw. Teilnehmer der Befragung eine aussagekräftige *Bearbeitungsanleitung* (Fragebogen-Instruktion, siehe Kapitel 6.3.2.1) zu formulieren. Als nächster Schritt ist das *Item-Format*, d.h. der Aufgabentypus und das evaluatorische *Skalierungsdesign* (Kapitel 6.3.2.2) festzulegen.

Schließlich müssen die aufgrund der Literaturanalyse aussagekräftigsten Items gesammelt, umformuliert, ausgewählt und analysiert werden (Kapitel 6.3.2.3 und 6.3.2.4), bevor die endgültige Itemstruktur des Fragebogens entsteht.

Ziel des vorliegenden Fragebogens soll sein, für alle Probandengruppen (*Interessierte Laien, Schülerinnen und Schüler, Studierende*; siehe Kapitel 7.2.1) entsprechende Werte aus den itemgestützten Fragestellungen zu akquirieren.

6.3.2.1 Fragebogen-Instruktion

Einem standardisierten Fragebogen sollten immer klare Arbeitsanweisungen (Fragebogen-Instruktion) vorausgehen, die das *allgemeine Ziel* der Befragung erläutern, aber auch die *hinter der Erhebung stehende Institution* nennen sowie eine Versicherung der *Wichtigkeit des einzelnen Befragten* für den Erfolg der Studie enthalten (siehe SCHNELL et al. 2008, S. 362.).

Auch der Hinweis, dass die *Antworten anonym* behandelt werden, darf nicht fehlen. Durch den gewährleisteten Datenschutz wird ein ehrliches Antwortverhalten der Probanden gefördert.

Um einem individuell empfundenen Erfolgsdruck zu begegnen, wird ausdrücklich betont, dass es keine *richtigen und falschen Antworten* gibt, sondern dass jede persönliche Einschätzung der Probanden „richtig“ ist.

Die Fragebogeninstruktion des vorliegenden Bogens gestaltet sich wie folgt (siehe auch Anhang 7 und 8):

Befragung zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer!

Mit der vorliegenden Befragung bitten wir Sie, die **glazialmorphologische Exkursion** nach Mittenwald zu beurteilen. Die Ergebnisse dieser Erhebung dienen der Ausarbeitung eines Maßnahmenkataloges zur optimierten Gestaltung geographischer Exkursionen. Daher ist es wichtig, dass Sie die Fragen gewissenhaft, Ihrer wirklichen Meinung entsprechend, beantworten.

Beantworten Sie die Fragen bitte in der vorgegebenen Reihenfolge. Selbstverständlich ist die Befragung anonym. Geben Sie Ihren Namen **n i c h t** an! Es gibt keine richtigen und falschen Antworten!

Abbildung 82: Fragebogen-Instruktion zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald.
Entwurf: M. Streifinger

Hinweis:

Da im Rahmen von statistischen Erhebungen an Schulen immer das zuständige Kultusministerium sein Einverständnis geben muss und auch die Schulleitungen und

Schülereltern informiert werden müssen, ist zusätzlich zur Fragebogeninstruktion ein entsprechendes *Begleitschreiben* zu verfassen (siehe Kapitel 7.1 und Anhang 2).

6.3.2.2 Item-Format und Skalierung

Als *Items* werden Behauptungen bzw. Fragen bezeichnet, die vom Probanden Ablehnung oder Zustimmung erfordern.

Behauptungen eignen sich im Evaluationskontext generell besser als Fragen, da sie Wertmaßstäbe und individuelle Positionierungen differenzierter erfassen und eindeutige Antworten (ja / nein) ermöglichen (BORTZ / DÖRING 2005, S. 253f.). Das *Item-Format* gibt Auskunft über das Aufgabenformat, d.h. über die *Struktur der Fragen und Antwortkategorien* im standardisierten Fragebogen.

Fragen werden im vorliegenden Fall überwiegend als *gebundene Fragen mit vorgegebenen Antwortschemata* eingesetzt. So ist gewährleistet, dass eine quantifizierbare statistische Auswertung der Daten erfolgen kann (siehe Kapitel 6.3.5.3).

Der in der Erhebung hauptsächlich verwendete Skalentyp (Kapitel 7.3.1) ist die so genannte *Ordinalskala* basierend auf einer 5-stufigen Rating-Skala nach Likert (BORTZ / DÖRING 2005, S. 222f.). Unter der Annahme, dass die Kategorien dieser Skala gleiche Abstände zueinander haben, also äquidistant sind, werden den fünf Skalenwerten mit den Ziffern 1 bis 5 folgende verbale Marken zugeordnet (siehe Kapitel 6.2.1):

- (1) trifft zu
- (2) trifft eher zu
- (3) teils / teils
- (4) trifft eher nicht zu
- (5) trifft nicht zu

Je kleiner die vergebene Zahl pro Item ist, desto größer ist die Zustimmung des Probanden. Durch die sich ergebende Rangordnung spricht man daher von einer *Ordinalskala* im Gegensatz zu einer *Nominalskala*, bei der Daten lediglich auf ihre Gleichheit hin zu unterscheiden sind, z.B. männlich / weiblich (MAYER 2009, S. 71).

Besteht zusätzlich die Annahme, dass die Abstände bzw. Intervalle zwischen den einzelnen Merkmalsklassen gleich groß sind, liegt eine *Intervallskala* vor. Diese ist mit ihrem höheren Skalenniveau Grundvoraussetzung für eine empirische Bildung von Mittelwerten und Differenzwerten. Nur dann dürfen die Ergebnisse der Erhebung, wie

in der sozialwissenschaftlichen Forschung üblich, auch entsprechend gedeutet und interpretiert werden (KÄHLER 2004, S. 29f.).

Der Fragebogen enthält neben den genannten 5-stufigen Rating-Kategorien aus Gründen einer teilnehmerorientierten Aufgabenvarianz noch weitere Evaluationsschemata, die in Kapitel 7.3 näher erläutert werden.

6.3.2.3 Item-Sammlung und Revision

Zur Überprüfung der aufgestellten Fragestellungen, Hypothesen und Subhypothesen (Kapitel 6.2) müssen zunächst Items für den standardisierten Fragebogen konstruiert werden. Bei der Formulierung entsprechender Aussagen und Behauptungen ist darauf zu achten, dass so genannte *Itemfacetten* gebildet werden (BORTZ / DÖRING 2005, S. 209). Das heißt, in der vorliegenden Studie werden die Itemparameter in sechs additive, exkursionsrelevante Itemfacetten (IF) zerlegt:

- ▶ Bewertung des didaktischen Konzeptes (IF 1)
- ▶ Beurteilung des methodischen Konzeptes (IF 2)
- ▶ Bewertung der Fachinhalte (IF 3)
- ▶ Bewertung der Geopunkte (IF 4)
- ▶ Allgemeine Fragen zur Exkursion (IF 5)
- ▶ Persönliche Angaben (IF 6).

Jede Facette soll durch mindestens vier bis fünf Items repräsentiert werden. Daraus ergibt sich ein Gesamtbedarf von etwa 25 bis 30 Items. Im Rahmen der Geopunktevaluation nach BSA-Dimensionen (Kapitel 6.2.2.1) entsteht bei neun einzelnen Geopunkten und je vier Bewertungskategorien eine Itemmatrix mit 36 Evaluationsfeldern (siehe Item 22 des Fragebogens; Anhang 8/9).

Eine erste Item-Sammlung sollte nach MUMMENDEY (1995, S. 61) mindestens dreimal so viele Items enthalten wie in der Endfassung des Fragebogens schließlich benötigt, im vorliegenden Fall also etwa 100 Items. Die Item-Rohsammlung mit 102 Einzelitems ist demnach für eine Fragebogenkonstruktion ausreichend (Anhang 5).

In einem zweiten Schritt erfolgt die *Item-Revision*, d.h. die Selektion relevanter Items aus dem konstruierten Item-Pool nach festen messinstrumentellen Regeln (MAYER 2009, S. 80):

Items sollten

- einfach und klar formuliert sein
- von den Probanden eindeutig interpretierbar sein
- immer nur einen Gedanken enthalten
- aus einfachen Satzgefügen bestehen
- möglichst kurze Aussagen verwenden
- keine doppelte Verneinung enthalten
- keine Worte verwenden, die unverständlich sind
- keine Aussagen enthalten, die alle Befragten ablehnen oder denen alle zustimmen.

Im Rahmen der Revision wird der Item-Pool von 102 Items auf ein Drittel (34 Items) reduziert und die Reihenfolge der Fragen bzw. Behauptungen festgelegt (siehe Anhang 6). Es ist darauf zu achten, dass innerhalb der einzelnen Itemfacetten eine inhaltsbezogene Streuung von Einzelitems gewährleistet wird. Sonst besteht die Gefahr der *Ähnlichkeitshemmung* beim Probanden. Das bedeutet, dass wenn sich aufeinanderfolgende Inhalte sehr ähneln, die wechselseitige Hemmung zwischen zwei Gedächtnisleistungen sehr ausgeprägt sein kann. Bezogen auf einen Fragebogen kann das zu repetitorischen Antwortmustern führen und das Gesamtergebnis verfälschen (KÖCK 1994, S. 248).

6.3.2.4 Item-Analyse

Um eine gewissenhafte Item-Analyse durchführen zu können, wird der konstruierte Fragebogenentwurf einer Probandengruppe als Pretest zur Bearbeitung vorgelegt (Kapitel 7.2.1 und Anhang 7). Ziel ist es, jedes Item auf seine Qualität hin zu überprüfen. Die Qualität bzw. Eignung eines Items für die Gesamtuntersuchung basiert auf dessen *Schwierigkeit* und *Trennschärfe* (BORTZ / DÖRING 2005, S. 217f.).

Der Pretest fand unter Realbedingungen im Gelände am 18.04.2009 statt. Der teilnehmende Personenkreis bestand aus 13 interessierten, aber fachfremden Laien unterschiedlichen Alters, die aus organisatorischen Gründen allesamt aus dem persönlichen Umfeld des Verfassers stammen. Vor der Beantwortung des Fragebogens wurden alle neun Geopunkte der Exkursion aufgesucht und alle Arbeitsschritte des Exkursions-Schnellhefters im Gelände getestet. Im Anschluss sollten die Probanden den Fragebogen nicht nur inhaltsbezogen bearbeiten, sondern diesen auch in Bezug auf messinstrumentelle Regeln wie z.B. Klarheit der Aussagen, eindeutige

Interpretationsmöglichkeiten (ausführliche Liste siehe Kapitel 6.3.2.3) überprüfen. Sobald mindestens ein Proband itembezogene Formulierungs- oder Verständnisschwierigkeiten anmerkte, wurde das betreffende Item umformuliert bzw. neu strukturiert. Insgesamt waren davon 6 Items des Fragebogens betroffen (Item 3, 4, 6, 21, 22, 25).

Gleichzeitig diente dieser Probelauf auch dem Zweck, eine realistische Bearbeitungszeit zu ermitteln: 15 bis 20 Minuten. Damit können für die Hauptstudie Ermüdungstendenzen der Probanden beim Ausfüllen des Fragebogens ausgeschlossen werden.

Die Ermittlung der statistischen *Itemschwierigkeit* basiert auf der Annahme, dass Items unterschiedliche Lösungs- bzw. Zustimmungsraten besitzen. Diese sind als *Itemschwierigkeitsindizes* quantifizierbar (BORTZ / DÖRING 2005, S. 218). Schwierige Items werden demnach nur von wenigen Probanden bejaht bzw. in Schlüsselrichtung beantwortet. Leichte Items dagegen von fast jedem Befragten. Letztere bezeichnet man deshalb als *populär*. Die Bezeichnung *Popularitätsindex* ist daher ein Synonym für *Schwierigkeitsindex* (LIENERT / RAATZ 1998, S. 73). Itemschwierigkeiten beeinflussen also deutlich die Verteilung der Testwerte und sind daher im Vorfeld der Hauptuntersuchung zu analysieren.

Zur Bestimmung des Schwierigkeits- bzw. Popularitätsindex p_i bildet man den Quotienten aus der Anzahl der richtigen Lösungen bzw. Zustimmungen durch Probanden R_i und der Gesamtzahl der Antworten N_i , formelhaft ausgedrückt:

$$P_i = R_i : N_i$$

Bezogen auf den Pretest-Fragebogen (Anhang 7) werden solche Antworten als „richtig“ eingestuft, die je nach Polung des Einzelitems in die Verbalkategorie „trifft zu“ bzw. „trifft nicht zu“ fallen (Kapitel 6.3.2.2), auch wenn es im wortwörtlichen Sinn keine richtigen oder falschen Antworten gibt (Kapitel 6.3.2.1).

Ein Popularitätsindex $p_i = 0,5$ bedeutet, dass das betreffende Item von 50% der Befragten bejaht und von 50% der Befragten verneint wurde. Nach dieser Formel ergibt sich ein Wertebereich zwischen 0 (schwerstes Item) bis 1 (leichtestes Item). Grundsätzlich werden Itemschwierigkeiten im mittleren Bereich zwischen 0,2 und 0,8 bevorzugt (BORTZ / DÖRING 2005, S. 218), d.h. Items mit einem Popularitätsindex unter 20% (Behauptungen, die fast niemand in Schlüsselrichtung beantwortet) und über

80% (Behauptungen, die fast alle Probanden in Schlüsselrichtung beantworten) werden aus dem Fragebogen herausgenommen, es sei denn, sie sind aus inhaltlichen Gründen für die Studie unverzichtbar (MUMMENDEY 1995, S. 73).

In der vorliegenden Pilotstudie (Pretest) waren abzüglich der freien Antworten (Items 21, 29, 30), Mehrfachantworten (Items 6, 22, 27, 28) und der persönlichen Angaben (Items 31, 32, 33, 34) insgesamt 23 Items von der Ermittlung der Popularitätsindizes betroffen. Davon erreichten 14 Items Indexwerte zwischen 0,2 und 0,8. Die übrigen 9 Items fielen nicht in dieses Indexintervall, wie aus der folgenden Tabelle deutlich wird:

Tabelle 8: Popularitätsindizes ausgewählter Pretest-Items. Entwurf: M. Streifinger

Item	Wortlaut der Item-Aussage	Popularitätsindex p_i
Item 1	Ich habe während der Exkursion viel Neues gelernt.	0,92
Item 5	Es ist mir klar geworden, dass die Bewohner des Raumes Mittenwald täglich mit den Folgen der glazialmorphologischen Landschaftsüberprägung konfrontiert werden.	0,15
Item 8	Viele der während der Exkursion verwendeten Fachbegriffe waren überflüssig.	0,15
Item 10	Die unmittelbare Geländeerfahrung ist einer Wissensvermittlung im geschlossenen Raum (z.B. Klassenzimmer, Seminarraum) vorzuziehen.	0,84
Item 15	Ich konnte die neu gewonnenen glazialmorphologischen Erkenntnisse mit bereits vorhandenem Vorwissen verknüpfen.	0,07
Item 16	Die Reihenfolge der ausgewählten Geopunkte (Exkursionsobjekte) war sinnvoll.	0,92
Item 20	Bevor allgemeine geographische Zusammenhänge hergestellt werden, sollte der Exkursionsleiter zunächst immer nur das erläutern, was unmittelbar an jedem Geopunkt erkennbar ist.	0,15
Item 23	Durch die Auswahl der Geopunkte sehe ich mich in Zukunft selbst in der Lage, typische, vom Gletscher geschaffene Landschaftsformen, im Gelände zu erkennen.	0!
Item 25	Äußere Einflüsse (z.B. Wetterverhältnisse und Jahreszeit) wirken sich nicht auf die Bewertung der Geopunkte aus.	0,07

Die Items 1, 10 und 16 sind für die Hauptstudie aus inhaltlichen Gründen unverzichtbar, da sie zentrale Evaluationskategorien abdecken. Ihre eindeutigen positiven Schlüsselrichtungen mit Indexwerten über 0,8 bestätigen vorausgegangene hypothetische Annahmen (Kapitel 6.2.1 und 6.2.2). Daher werden sie in den Fragebogen der Hauptstudie integriert.

Die Items 5, 8 und 20 mit einem jeweiligen Popularitätsindex von 0,15 sind im Kontext der Pretest-Evaluation zu analysieren. Zunächst fällt auf, dass in allen drei

Fällen mindestens die Hälfte der Befragten jeweils die zweite Verbalkategorie in Schlüsselrichtung wählte:

- **Item 5:** 6 von 13 Befragten antworteten mit „trifft eher zu“
- **Item 8:** 9 von 13 Befragten antworteten mit „trifft eher nicht zu“
- **Item 20:** 6 von 13 Befragten antworteten mit „trifft eher nicht zu“.

Item 5 behandelt den wichtigen Aspekt *Gesellschaftsrelevanz der Exkursionsinhalte* (Kapitel 4.1.3). Zwei von dreizehn Probanden wählten im Pretest die Kategorie „trifft zu“, sechs die Kategorie „trifft eher zu“, 4 wählten „teils/teils“ und ein Proband „trifft eher nicht zu“. Somit ist insgesamt eine deutliche Tendenz in Schlüsselrichtung erkennbar. Deshalb wird Item 5 auch in der Haupterhebung eingesetzt. Der Exkursionsleiter wird dann aber darauf achten, diesen Aspekt im Rahmen des Exkursionsverlaufes noch deutlicher herauszustreichen.

Item 8 zum *methodischen Konzept der Exkursion* wurde im Pretest insgesamt wie folgt bewertet: Zwei Teilnehmer wählten die Verbalkategorie „trifft nicht zu“, neun Teilnehmer, die Kategorie „trifft eher nicht zu“, zwei Probanden kreuzten die Kategorie „trifft eher zu“ an. Niemand wählte „teils/teils“ und „trifft zu“. An dieser Stelle sei anzumerken, dass die Pretestgruppe, wie bereits am Anfang des Kapitels betont, ausschließlich aus Laien besteht, denen eine Vielzahl geographischer Fachbegriffe zwangsläufig fremd sind. Für die Hauptstudie ist Item 8 von zentraler Bedeutung, weil sich der Probandenkreis aus Schülern und Studierenden zusammensetzt, deren Vorwissen untersucht werden soll. Daher wird auch dieses Item in den Fragebogen der Hauptstudie integriert.

Item 20 bewertet die *Fachinhalte* und zeigt ähnliche Evaluationstendenzen wie Item 8: Zwei Teilnehmer wählten die Verbalkategorie „trifft nicht zu“, sechs die Kategorie „trifft eher nicht zu“, zwei wählten „teils/teils“ und je ein Befragter „trifft eher zu“ bzw. „trifft zu“. Dieses Item bleibt erhalten, da es ebenfalls eine hohe inhaltliche Relevanz für die Hauptstudie mit Schülern und Studierenden besitzt. Die Auswertung lässt Interpretationen im Sinne exkursionsrelevanter *holistischer Überlegungen* (Kapitel 5.4) zu.

Die Items 15, 23 und 25 sind im Pretest durch extrem geringe Indexwerte gekennzeichnet, fallen statistisch betrachtet in die Kategorie „schwere Items“ (siehe Tabelle 8).

Item 15 *Glazialmorphologisches Vorwissen* ist für fachfremde Laien immer ein „schweres“ Item und daher das vorliegende Ergebnis nicht überraschend. Da in der Hauptstudie aufgrund der Teilnehmerzusammensetzung deutlich andere Werte zu erwarten sind und die inhaltliche Relevanz im universitären und schulischen Kontext begründet ist, bleibt dieses Item erhalten.

Auf Item 23 *Zukünftiges Erkennen glazial geprägter Landschaftsformen* trifft diese Begründung ebenfalls zu. Bei diesem Item haben überraschenderweise neun von dreizehn Laien die Kategorie „trifft eher zu“ angekreuzt. Niemand „traute“ sich scheinbar, die höchste Kategorie in Schlüsselrichtung zu wählen. Deshalb ist das statistische Ergebnis nicht repräsentativ.

Die Auswertung von Item 25 zeigt eine breite Streuung der Einschätzungen: Ein Teilnehmer von insgesamt 13 wählte die Kategorie „trifft zu“, vier wählten „trifft eher zu“, drei „teils/teils“, vier „trifft eher nicht zu“ und einer kreuzte „trifft nicht zu“ an. Da dieses Item inhaltlich relevant ist, bleibt es bestehen. Die auffällige Streuung beweist, dass es keine eindeutige „richtige“ Antwort geben kann. Die Erwartung, dass während der Hauptstudie der ein oder andere Exkursionstag von Wetterextremen gekennzeichnet sein wird (Regen, Hitze), lässt Item 25 für die Gesamtstudie unverzichtbar werden, schon allein aufgrund seiner negativen Polung zur Überprüfung einer gewissenhaften Bearbeitung des Fragebogens durch die Teilnehmer.

Eine zweite Möglichkeit, Items auf ihre individuelle Eignung in Bezug auf bestimmtes Untersuchungsdesign zu überprüfen, besteht in der Analyse der *Trennschärfe* bzw. der Berechnung des *Trennschärfekoeffizienten* (BORTZ / DÖRING 2005, S. 218). Die Trennschärfe gibt an, wie gut ein Item das Gesamtergebnis einer Untersuchung repräsentiert. Beim vorliegenden Fragebogen wird der *Durchschnittswert aller Items einer Itemfacette* (Kapitel 6.3.2.3) als jeweiliges Gesamtergebnis definiert. Der zugehörige *Trennschärfekoeffizient* errechnet sich aus der Korrelation zwischen dem individuellen Itempunktwert und dem zugehörigen Gesamtergebnis. Der Koeffizient erreicht Werte zwischen -1 und 1. Grundsätzlich sind möglichst hohe Trennschärfen anzustreben (BORTZ / DÖRING 2005, S. 219), denn je höher der Wert, desto besser kann das einzelne Item des Fragebogens Probanden, die eine Hypothese ablehnen bzw. befürworten, voneinander trennen.

Werte zwischen 0,3 und 0,5 gelten als mittelmäßig. Werte größer als 0,5 als hoch. Items mit einer geringen Trennschärfe, d.h. Werten unter 0, sind zu eliminieren. Die Ermittlung der Trennschärfekoeffizienten im vorliegenden Pretest-Fragebogen brachte folgende Ergebnisse:

Tabelle 9: Trennschärfekoeffizient der Items 1-5 des Pretest-Fragebogens. Entwurf: M. Streifinger

I. Bewertung des didaktischen Konzeptes	
Item	<i>Trennschärfekoeffizient</i>
Item 1	<i>0,923</i>
Item 2	<i>0,750</i>
Item 3	<i>0,596</i>
Item 4	<i>0,884</i>
Item 5	<i>0,634</i>
<i>Gesamtergebnis: 0,719</i>	

Tabelle 10: Trennschärfekoeffizient der Items 7-14 des Pretest-Fragebogens. Entwurf: M. Streifinger

II. Beurteilung des methodischen Konzeptes	
Item	<i>Trennschärfekoeffizient</i>
Item 7	<i>0,711</i>
Item 8	<i>0,711</i>
Item 9	<i>0,769</i>
Item 10	<i>0,923</i>
Item 11	<i>0,923</i>
Item 12	<i>0,884</i>
Item 13	<i>0,692</i>

Item 14	0,615
Gesamtergebnis: 0,778	

Tabelle 11: Trennschärfekoeffizient der Items 15-20 des Pretest-Fragebogens. Entwurf: M. Streifinger

III. Bewertung der Fachinhalte	
Item	<i>Trennschärfekoeffizient</i>
Item 15	0,557
Item 16	0,980
Item 17	0,807
Item 18	0,730
Item 19	0,807
Item 20	0,596
Gesamtergebnis: 0,746	

Tabelle 12: Trennschärfekoeffizient der Items 23-26 des Pretest-Fragebogens. Entwurf: M. Streifinger

IV. Bewertung der Geopunkte	
Item	<i>Trennschärfekoeffizient</i>
Item 23	0,653
Item 24	0,711
Item 25	0,50
Item 26	0,923
Gesamtergebnis: 0,697	

Aus den Tabellen 9 bis 12 geht hervor, dass lediglich ein Item eine mittelmäßige Trennschärfe aufweist (Item 25), 16 Items eine hohe Trennschärfe (Items 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20) zeigen. Die Items 1, 10, 11 und 16 besitzen eine extrem

hohe Trennschärfe. Der Durchschnitt aller Trennschärfekoeffizienten liegt bei einem Wert von 0,735. Damit können alle Items in die Hauptuntersuchung einfließen. Item 25 wird aus Gründen der Klarheit in der Hauptbefragung umgepolt, d.h. positiv formuliert.

6.3.3 Erfüllung der Gütekriterien

Wird ein Fragebogen als quantitatives Forschungsinstrument verwendet, muss er vor der Hauptuntersuchung auf bestimmte *Gütekriterien* hin überprüft werden. Gütekriterien dienen als Zielvorgabe und zur Überprüfung von Forschungsmethoden. Es geht dabei um die Frage der *Objektivität*, *Zuverlässigkeit (Reliabilität)* und *Gültigkeit (Validität)* einer Datenerhebung (MAYER 2009, S. 89f.).

Objektivität bedeutet, dass Messergebnisse möglichst unabhängig vom Forscher sind. Mit anderen Worten: Treffen Probanden identische Aussagen im Fragebogen, wenn sie mit unterschiedlichen Testleitern konfrontiert werden? Eine derartige Erhebung wäre demnach völlig objektiv. In diesem Zusammenhang unterscheidet man je nach Phase der Testdurchführung drei Arten der Objektivität: *Durchführungs-*, *Auswertungs-* und *Interpretationsobjektivität* (BORTZ / DÖRING 2005, S. 194f.).

Die *Durchführungsobjektivität* innerhalb einer Untersuchung, z.B. Exkursion, wird dann beeinträchtigt, wenn sich verschiedene Testleiter unterschiedlich verhalten. Da die glazialmorphologische Exkursion Mittenwald immer vom Autor der vorliegenden Studie persönlich durchgeführt wird, ist in dieser Hinsicht eine optimale Durchführungsobjektivität gewährleistet.

Sowohl *Auswertungs-* als auch *Interpretationsobjektivität* sind aufgrund des Fragebogendesigns mit der Vielzahl an gebundenen Aufgaben (siehe Anhang 8 und 9) verwirklicht. Lediglich bei den freien Antworten (Items 21, 29, 30) sind beide Kategorien weniger stark ausgeprägt, gemessen an der Gesamtzahl der Items aber vernachlässigbar.

Die *Reliabilität bzw. Zuverlässigkeit* eines Fragebogens gibt an, inwieweit bei einer wiederholten Datenerhebung unter gleichen Bedingungen das gleiche Ergebnis erzielt wird. Das bedeutet, eine schriftliche Befragung ist umso zuverlässiger, je eindeutiger und verständlicher die Fragen formuliert werden und je standardisierter die Untersuchung ist. Die Reliabilität ist demnach umso höher, je kleiner der zu einem Messwert gehörende Fehleranteil ist.

Fehlereinflüsse lassen sich in der Praxis aber nie völlig ausschließen. Dazu zählen verbale Missverständnisse, Müdigkeit und Unaufmerksamkeit von Probanden, situationsbedingte Störfaktoren (Wetter, Lärm) oder „Ratetendenzen“ beim Ausfüllen eines Fragebogens (BORTZ / DÖRING 2005, S. 195).

Zur Messung der *Fehlervarianz* stehen zwei Verfahren aus der klassischen Testtheorie zur Verfügung: Die *Retest- bzw. Parallelmethode* und der so genannte *Konsistenztest*. Das erste Verfahren impliziert zwei Testdurchläufe (Pilotstudie) mit entsprechendem zeitlichen Abstand zueinander, um die durch veränderte Bedingungen verursachte Fehlervarianz zu messen. Der Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Studie – *Evaluation einer glazialmorphologischen Exkursion* – erscheint für eine Messung bedingungsbezogener Fehlervarianzen im Rahmen eines Retest- bzw. Paralleltest-Verfahrens aus folgenden Gründen nicht sinnvoll:

- Die notwendigen zwei Testdurchläufe sind organisatorisch und ökonomisch, gemessen an dem zu erwartenden Ergebnis, sehr aufwändig.
- Da dieselben Probanden nach einem festgelegten Zeitintervall erneut zur Teilnahme motiviert werden müssen, ist beim Retest mit höheren Ausfallzahlen („Drop Out“) zu rechnen.
- Da es sich um eine glazialmorphologische Exkursion nach Mittenwald handelt, können wetter- und witterungsbedingte Variationen im Rahmen einer Testwiederholung nie vollständig erfasst werden.
- Item 25 des Fragebogens (Anhang 4d und 4e) behandelt explizit den Zusammenhang zwischen äußeren Einflüssen (Wetter / Witterung) und der Bewertung von Geopunkten. Dieser Zusammenhang soll im Rahmen der Untersuchung gerade nachgewiesen werden.
- Der für die Untersuchung konzipierte Fragebogen enthält überwiegend Items und Aufgaben mit einmaligem Charakter, um die unmittelbare reale bzw. virtuelle Geländeerfahrung der Probanden messen zu können. Aus diesem Grund besteht wiederum nicht die Möglichkeit, einen Paralleltest zu konstruieren.

Dennoch ist es im Sinne einer wissenschaftlichen Datenerhebung notwendig, eine Analyse des vorliegenden Tests in seiner Funktion als Messinstrument hinsichtlich seiner *Reliabilität* vorzunehmen. Dazu wird die *interne Konsistenz* des Tests mithilfe des *Alpha-Koeffizienten nach CRONBACH* (1951) bestimmt (siehe BORTZ / DÖRING 2005, S. 198). Grundsätzlich ist *Alpha* umso höher, je mehr Items eine Skala enthält.

Unter Einbeziehung aller nach erfolgter Item-Analyse eingebrachten Items errechnet sich für die vorliegende Untersuchung folgender *Alpha-Koeffizient* α nach der bekannten Formel (BORTZ / DÖRING 2005, S. 198):

$$\alpha = 0,851$$

Der Koeffizient von 0,851 besagt, dass wenn ein Befragter angibt, er habe während der Exkursion viel Neues gelernt (Item 1 des Fragebogens; siehe Anhang 8/9), dies mit einer Wahrscheinlichkeit von 85,1% durch den Test auch gemessen wird. Somit kann der konstruierte Fragebogen als reliabel eingestuft werden.

Die *Validität* (Gültigkeit) ist das wichtigste der drei Testgütekriterien. Die Gültigkeit gibt an, ob ein Test tatsächlich das misst, was er zu messen vorgibt, d.h. ob die Fragen wirklich gültige Indikatoren für die entsprechende Dimension eines theoretischen Begriffs sind (MAYER 2009, S. 89).

In diesem Kontext sind drei verschiedene Validitätskategorien voneinander zu unterscheiden (BORTZ /DÖRING 2005, S. 199f.): *Inhaltsvalidität*, *Kriteriumsvalidität* und *Konstruktvalidität*.

Inhaltsvalidität bzw. *logische Validität* ist dann gewährleistet, wenn der Inhalt der Test-Items das zu messende Konstrukt in seinen wichtigsten inhaltlichen Aspekten erfasst. Im Rahmen der Item-Sammlung und Item-Revision (Kapitel 6.3.2.3) wurde dieser Aspekt erschöpfend berücksichtigt.

Kriteriumsvalidität (auch als kriterienbezogene Validität bezeichnet; siehe BORTZ / DÖRING 2005, S. 199) ist gegeben, wenn das Ergebnis eines Tests zur Messung eines latenten Merkmals, z.B. die Berufseignung einer Person, mit Messungen eines korrespondierenden manifesten Außenkonstrukts, z.B. der individuelle berufliche Erfolg, übereinstimmt. Für den vorliegenden Fragebogen wurde deshalb ein entsprechend valides Außenkriterium in Form von Item 2 (siehe Fragebogen im Anhang 4d und 4e) formuliert:

„Durch die Exkursion wurde mein Interesse für weiterführende geographische Fragestellungen geweckt.“ Zur Ermittlung der Kriteriumsvalidität wird das Gesamtergebnis des Fragebogens mit diesem Außenkriterium verglichen. Der Korrelationskoeffizient nach PEARSON (siehe SCHNELL / HILL / ESSER 2008, S.

446) ergibt einen Wert von 0,472. Auf einem Niveau von 0,06 ist die Korrelation signifikant. Damit ist das Kriterium der Validität erfüllt.

Konstruktvalidität liegt vor, wenn aus dem zu messenden Zielkonstrukt Hypothesen abgeleitet werden können, die anhand der Testwerte bestätigt werden (BORTZ / DÖRING 2005, S. 200). Der dem Test zugrunde liegende Hypothesenkatalog (Kapitel 6.2) deckt alle exkursionsrelevanten didaktisch-methodischen Fragestellungen ab. Damit ist der Fragebogen konstruktvalide.

6.3.4 Stichprobengröße

Anders als im qualitativen Erhebungskontext (siehe Kapitel 6.3.6.4) steht bei quantitativen Forschungen die *Repräsentativität der statistischen Datenmenge* im Vordergrund. Die Festlegung der dafür notwendigen Stichprobengröße sollte daher in der Planungsphase einer Untersuchung erfolgen. Grundsätzlich wächst die Wahrscheinlichkeit, Forschungshypothesen zu bestätigen, mit einem *zunehmenden Stichprobenumfang*, auch wenn es für unspezifische Hypothesen in der Fachliteratur keine verbindlichen Größenangaben gibt (BORTZ / DÖRING 2005, S. 74f.).

Es erscheint im Rahmen der vorliegenden Studie sinnvoll, einen Stichprobenumfang anzustreben, der sich deutlich von bisherigen *exkursionsdidaktischen Forschungen* (Kapitel 2.1 und 2.4.1) absetzt, d.h. es werden als Idealfall über 200 Teilnehmer angesehen. Auch wenn in bisherigen Untersuchungen zur Exkursionsdidaktik (GEIPEL / FÜLDNER 1969, S. 96; KESTLER 2005, S. 138) darauf hingewiesen wurde, dass jede Exkursion einzigartig und damit, streng mathematisch-statistisch betrachtet, nicht wiederholbar ist, können doch zumindest bei eintägigen Geländeerfahrungen im Gegensatz zu mehrtägigen Exkursionen entscheidende Rahmenbedingungen konstant gehalten werden, um einen Daten- bzw. Evaluationsvergleich möglich zu machen:

- Ein klar definierter Exkursionsablauf mit identischen witterungsunabhängigen Geopunkten bei allen Probandengruppen.
- Der Einsatz des gleichen Begleitmaterials und Schnellhefters für alle Teilnehmer.
- Die Präsentation der Inhalte durch denselben Exkursionsleiter.
- Die Einhaltung der didaktischen Führungslinie bei allen Gruppen.
- Der Einsatz identischer Exkursionsobjekte.

Sind diese Rahmenbedingungen erfüllt, ist eine *eintägige Exkursion* nach Ansicht des Verfassers *als wiederholbar einzustufen*, so dass sich eine Evaluation dieser mehrfach

durchgeführten Maßnahme im virtuellen wie auch realen Raum (Kapitel 5.2 und 5.7) durch unterschiedliche Probandengruppen als interessanter didaktischer Forschungsgegenstand erweist. Die genaue, mit Zahlen belegte Selektion der Teilnehmer ist Kapitel 7.2.1 zu entnehmen.

6.3.5 Stichprobenauswahl

Wenn Daten aller Elemente einer Grundgesamtheit erhoben werden, spricht man von einer *Vollerhebung*. Wird eine Teilmenge der Grundgesamtheit untersucht, handelt es sich um eine *Teilerhebung* (SCHNELL / HILL / ESSER 2008, S. 267).

Das vorliegende Untersuchungsdesign sieht eine Teilerhebung, basierend auf einer *bewussten Stichprobenauswahl*, vor und erhebt nicht den Anspruch, die Gesamtbevölkerung zu repräsentieren. Da der Untersuchungsgegenstand eine Eintagesexkursion mit glazialmorphologischer Ausrichtung ist, setzt sich der Probandenkreis aus *interessierten Laien, Schülerinnen und Schülern der 11. Jahrgangsstufe Gymnasium G9 und Studierenden der Geographie* zusammen.

Eine *Zufallsstichprobe* („random sample“), d.h. die Auswahl der Probanden nach dem Zufallsprinzip, kommt nicht in Frage, da der Einzelne dann keine Verpflichtung hätte, an der Exkursion teilzunehmen. Die Stichprobengröße soll aber einen Wert von über 200 Teilnehmern erreichen (Kapitel 6.3.4 und 7.2.1).

Generell erfordert die Stichprobenauswahl ein grundsätzliches Maß an *Homogenität bei gewissen Schlüsselmerkmalen*, die sich in den unterschiedlichen Probandengruppen wiederfinden (BORTZ / DÖRING 2005, S. 398f.). Schlüsselmerkmale sind unter anderem Altersgruppe, Bildungshintergrund, fachliches Interesse, regionale Herkunft.

Die *Gruppe der Studierenden* besitzt den höchsten Grad an Homogenität. Altersgruppe, Bildungsstand und fachliches Interesse sind nahezu identisch bzw. auf einem hohen Niveau anzusiedeln. Lediglich die regionale Herkunft weist heterogene Strukturen auf (siehe Kapitel 8.6). Bei den *Schülerinnen und Schülern* stimmen Altersgruppe und Bildungshintergrund überein. Die regionale Herkunft ist vom jeweiligen Schulstandort abhängig (Kapitel 8.6). Das fachliche Interesse variiert üblicherweise innerhalb der beteiligten Klassen und soll im Rahmen der Studie näher beleuchtet werden (siehe Kapitel 6.2).

Die heterogenste Gruppe besteht aus den *interessierten Laien*, die im Gegensatz zu den anderen Probanden ausschließlich freiwillig an der Exkursion teilnehmen, aus verschiedenen Orten in und um München stammen (Kapitel 8.6), verschiedenen

Altersgruppen angehören und unterschiedlichen Berufsgruppen zuzuordnen sind. Da es sich dabei aber nur um die Pretestgruppe handelt, deren Neutralitätsstatus für die Voruntersuchung im Gelände bewusst gewählt wird (Kapitel 7.2), sind daraus keine Konsequenzen für die Hauptuntersuchung abzuleiten.

6.3.6 Aufbau der Leitfadeninterviews und Pretest

Als Ergänzung und Vertiefung der quantitativen Verfahrensweisen zur Überprüfung exkursionsdidaktischer Fragestellungen und Hypothesen (Kapitel 6.2) werden in der vorliegenden Arbeit auch individuelle Einschätzungen und Bewertungen von Exkursionsteilnehmern berücksichtigt. Als Forschungstool bieten sich dazu Interviews an, die im *Dialog-Konsens-Verfahren* persönliche Meinungsbilder entstehen lassen (KALLENBACH 1996, S. 75f.). In Kombination mit den Resultaten der Fragebogenauswertung (Kapitel 8.2 und 8.3) ergibt sich so eine detaillierte und temporär differenziertere Evaluationsmatrix, aus der eindeutige Handlungsanleitungen zur Optimierung geodidaktischer Exkursionen abgeleitet werden können (Kapitel 9.3).

Vor Beginn der eigentlichen Untersuchung sind verschiedene Arbeitsschritte durchzuführen:

- Einbettung der Studie in den wissenschaftstheoretischen Kontext (Kapitel 6.3.6.1)
- Erläuterung des Leitfaden-Designs (Kapitel 6.3.6.2)
- Überprüfung von Gütekriterien (Kapitel 6.3.6.3)
- Analyse der Samplestruktur (Kapitel 6.3.6.4)
- Darstellung der angewandten Auswertungsverfahren (Kapitel 6.3.6.5)

Außerdem ist es wichtig, vor den Interview-Befragungen den konzipierten Leitfaden in Probeinterviews (Pretest) zu testen (MAYER 2009, S. 45). Stellt sich heraus, dass die Interviewpartner bereits während des Testverfahrens Formulierungen und Fragestellungen monieren, weil sie komplex oder unverständlich sind, können vor der Haupterhebung entsprechende Verbesserungen im Leitfaden-Konzept vorgenommen werden. Und falls in den Pretest-Interviews Themenkomplexe auftauchen, die noch nicht ausreichend berücksichtigt wurden, kann durch eine wiederholte Überarbeitung des Leitfadens zielgerichtet Abhilfe geschaffen werden.

Alle Erkenntnisse aus den Pretest fließen in das Leitfaden-Design ein und werden an entsprechender Stelle (Kapitel 6.3.6.2) diskutiert und offen gelegt.

6.3.6.1 Wissenschaftstheoretische Grundlagen

„Verbale Daten werden in der qualitativen Forschung mittels Erzählung oder mittels Leitfadeninterview gewonnen. Steht der Verlauf des einzelnen Falls und der Kontext von Erfahrungen im Vordergrund der Fragestellung, so sind meist Erzählverfahren wie z.B. das narrative Interview dem Leitfadeninterview vorzuziehen. Sind konkrete Aussagen über einen Gegenstand Ziel der Datenerhebung, so ist ein Leitfadeninterview der ökonomischere Weg.“ (FLICK 1999, S. 114)

Konkreter Untersuchungsgegenstand der vorliegenden qualitativen Erhebung ist die Evaluation der glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald mit den Schwerpunkten *Erfahrungen und Feedback, didaktisches Konzept, Fachinhalte* und *einzelne Geopunkte*. Da die Leitfadeninterviews drei bis vier Monate nach der realen bzw. virtuellen Geländeerfahrung durchgeführt werden, orientiert sich das Design an der Leitthemenstruktur des Fragebogens (Kapitel 6.3.6.2 und Anhang 8/9). Ziel ist, beim Interviewpartner in Anbetracht der zeitlichen Distanz zum Geschehen Vertrautheit mit der Materie und Wiedererkennungseffekte auszulösen.

Das zentrale Merkmal von Leitfadeninterviews ist ein Katalog an offen formulierten Fragen. Die Befragten erhalten die Gelegenheit, sich völlig frei zu äußern. Der Leitfaden dient als Orientierungshilfe und Interviewgerüst (FRIEBERTSHÄUSER 1997, S. 376f.). Auch wenn das Interview nicht strikt nach der zuvor festgelegten Reihenfolge der Fragen verläuft, ist damit die Behandlung aller relevanten Aspekte der Forschungsfragen gewährleistet.

Durch den konsequenten Einsatz des Leitfadens in allen Interviewsituationen ist zum einen die Vergleichbarkeit der akquirierten Daten sichergestellt. Zum anderen erhalten die Daten durch den zugrunde liegenden Leitfaden eine auswertungsrelevante Struktur (FLICK 1999, S. 112f.).

Ein wesentlicher Vorteil dieser qualitativen Befragung gegenüber einer quantitativen Fragebogenerhebung ist die Gestaltungsdynamik während der Aufnahme phase. Der Interviewer kann flexibel und situativ entscheiden, ob und wann er die Ausführungen des Befragten unterstützt, ob und wann er bei ausschweifenden Erläuterungen des Interviewpartners eingreift und wann detaillierte Nachfragen nötig sind.

Allerdings erfordert diese Dynamik vom Interviewer ein hohes Maß an Sensibilität für den Interviewten und den gesamten Interviewverlauf (FLICK 1999, S. 113). Er darf den Überblick über das bereits Gesagte nicht verlieren, um die Relevanz für die

Fragestellungen der Untersuchung aufrecht zu erhalten. Versäumt er, im Gespräch mit dem Befragten themenirrelevante Ausschweifungen zu unterbinden, verlängert sich die Interviewzeit, ohne dass produktives Datenmaterial gewonnen werden kann. Im Rahmen des Pretests kann der Interviewer eigene Fragetechniken und Gesprächsführungsstrategien austesten und gegebenenfalls optimieren.

6.3.6.2 Leitfaden-Design

Unter Berücksichtigung der wissenschaftstheoretischen Grundlagen zur Konzeption und Realisation von Leitfadeninterviews (Kapitel 6.3.6.1) ergibt sich für die Befragung zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald zunächst folgende Interviewstruktur, die im Pretest-Kontext erprobt wird:

Leitfadeninterview Pretest

I Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

Beschreiben Sie einfach, was Ihnen zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

Was ist Ihnen besonders positiv in Erinnerung?

Was hätte man besser machen können?

II Bewertung des didaktischen Konzeptes

Haben Sie während der Exkursion viel Neues gelernt? Geben Sie ein Beispiel.

Hat sich Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Gehen Sie jetzt mit „offeneren Augen“ durch Gebirgsgelände?

III Beurteilung des methodischen Konzeptes

Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Hätten Sie gerne noch mehr im Gelände gearbeitet?

Sind Sie der Meinung, dass die Wissensvermittlung im geschlossenen Raum der Geländeerfahrung vorzuziehen ist? Begründen Sie Ihre Sicht.

Abbildung 83: Leitfadeninterview-Design Pretest. Themenblöcke I bis III. Entwurf: M. Streifinger

IV Bewertung der Fachinhalte

Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Sind Sie der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Sollten Ihrer Meinung nach bei komplexen geographischen Sachverhalten wie z.B. „Das Pleistozän in der Erdgeschichte“ vor einer konkreten Geopunktbeachtung entsprechende Erläuterungen gegeben werden?

V Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

- Testbeispiel „Gesellschaftliches Ansehen bestimmter Berufe“
- Eignung von Geopunkten

Abbildung 84: Leitfadeninterview-Design Pretest. Themenblöcke IV bis V. Entwurf: M. Streifinger

Der *Themenblock I* greift *allgemeine Fragestellungen* zur Exkursion auf. Er dient im Interviewverlauf als „Icebreaker“. Die Befragten sollen reflexiv Höhepunkte ihrer persönlichen Geländeerfahrung beschreiben. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der exkursionsrelevanten Gesamtkonzeption einzubringen. In Korrelation mit den zu erwartenden Ergebnissen der Fragebogenauswertung (Kapitel 8.2) ist mit einem aussagekräftigen evaluatorischen Gesamteindruck durch die Exkursionsteilnehmer zu rechnen.

Im *Themenblock II* steht die *Bewertung des didaktischen Konzeptes* im Fokus der Befragung. In Anlehnung an den Fragebogen sollen sich die Interviewpartner frei zu den Kategorien „Persönlicher Lernzuwachs“ und „Zukunftsorientiertes Interesse an glazialmorphologischen Prozessabläufe“ äußern. Da der zeitliche Abstand zwischen Geländemaßnahme und Leitfadeninterview durchschnittlich drei Monate betragen soll, erhofft sich der Verfasser von den interviewten Teilnehmern aufschlussreiche Einschätzungen, die die Nachhaltigkeit des Exkursionskonzeptes dokumentieren.

Die *Beurteilung des methodischen Konzeptes* bildet die Grundlage für die Fragestellungen im *Themenblock III*. Exkursionsdidaktische Schlüsseldisziplinen wie die Gestaltung des Begleitmaterials, die Einbeziehung der Teilnehmer in das Exkursionsgeschehen, aber auch die Diskussion reale versus virtuelle Exkursion sollen in diesem Interviewblock thematisiert werden. Die hier zu erwartenden freien

Antworten der befragten Teilnehmer sollen die Ergebnisse aus dem Fragebogen bestätigen und ergänzen.

Der *Themenblock IV* stellt die *Bewertung der Fachinhalte* in den Mittelpunkt. Die Interviewteilnehmer sollen sich zu den komplexen didaktischen Aspekten „Horizontaler und vertikaler Transfer“ (Kapitel 4.2.3) sowie, exemplarisch am Exkursions-Schnellhefter orientiert, zu „Induktion versus Deduktion“ (Kapitel 4.1.4) frei äußern. Wie bereits in Kapitel 6.3.6.1 herausgestellt, bietet das Interview im Vergleich zum Fragebogen den Vorteil einer ausführlicheren Stellungnahme durch die Probanden. Ergebnisse der schriftlichen Befragung können so bekräftigt werden.

Die Bewertung der Geopunkte nach der in Kapitel 6.2.2.2 vorgestellten *Magnitude-Skalierung* rundet das Leitfadeninterview ab (*Themenblock V*). Aufgrund der notwendigen ausführlichen Instruktion mit integrierter Trainings- und Testphase wird dieser Block in den Interview-Kontext eingebettet.

Nach Analyse und Auswertung der Pretest-Interviews (siehe Anhang 12) ergibt sich folgendes Leitfaden-Design für die qualitative Hauptuntersuchung:

Leitfadeninterview

I Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

Beschreiben Sie einfach, was Ihnen *spontan* zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

Was ist Ihnen besonders positiv in Erinnerung?

Was hätte man *Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung* besser machen können?

II Bewertung des didaktischen Konzeptes

Haben Sie während der Exkursion *etwas* Neues gelernt? Geben Sie dafür ein Beispiel.

Hat sich Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Gehen Sie *seit der Exkursion* mit „offeneren Augen“ durch Gebirgsgelände?

Abbildung 85: Leitfadeninterview-Design Hauptuntersuchung. Themenblöcke I bis II. Entwurf: M. Streifinger

III Beurteilung des methodischen Konzeptes

Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Hätten Sie gerne noch mehr *selbstständig* im Gelände gearbeitet?

Sind Sie der Meinung, dass *eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?*

Begründen Sie Ihre Sicht.

VI Bewertung der Fachinhalte

Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Sind Sie der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie z.B. „Das Pleistozän in der Erdgeschichte“ vor der konkreten Geopunktbeurteilung entsprechende Erläuterungen gegeben werden?

V Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

- Testbeispiel „Gesellschaftliches Ansehen bestimmter Berufe“
- Eignung von Geopunkten

Abbildung 86: Leitfadeninterview-Design Hauptuntersuchung. Themenblöcke III bis V. Entwurf: M. Streifinger

6.3.6.3 Erfüllung der Gütekriterien

Wie bereits in Kapitel 6.3.3 dargestellt, dienen Gütekriterien als Zielvorgabe und zur Überprüfung empirischer Forschungsmethoden. Die Frage nach der *Objektivität*, *Reliabilität* und *Validität* steht im Mittelpunkt quantitativer Betrachtungen.

Im qualitativen Forschungskontext genügt es allerdings nicht, einfach die Maßstäbe quantitativer Erhebungen zu adaptieren (MAYRING 1999, S. 113f.). Das heißt, es wäre unzureichend, „*Interpretationen und Ergebnisse für den Leser lediglich dadurch transparent und nachvollziehbar zu machen, dass 'illustrative' Zitate aus Interviews (...) eingeflochten werden*“ (FLICK 1999, S. 239).

Anstelle dieser selektiven Plausibilisierung fordern FLICK (1999, S. 240) und KNOBLAUCH (2000, S. 628) unabhängig voneinander Methoden angemessene Gütekriterien für die qualitative Datenerhebung:

Zum einen den auf *reflexive Dokumentation* basierenden *Reliabilitätsansatz*, der Klarheit darüber ermöglicht, wo die Interpretation des Interviewers beginnt und was Aussage des jeweiligen Befragten ist (Forderung).

Zum anderen die *ökologische Validität*, das heißt die Gültigkeit der Daten im natürlichen Lebensraum (Interpretation).

Übertragen auf den wissenschaftspropädeutischen Kontext der vorliegenden Studie bedeutet dies die Ausarbeitung eines pragmatischen Auswertungsdesigns (Kapitel 6.3.6.5) und die Gewährleistung der Alltagsnähe und Natürlichkeit der erhobenen Daten. Letzteres wird durch die inhaltliche Gestaltung des Leitfadenterviews unter Berücksichtigung der Pretest-Ergebnisse erfüllt (Kapitel 6.3.6.2).

Die für quantitative und qualitative Erhebungen gleichermaßen essentielle Kategorie *Objektivität* erfüllt sich dadurch, dass die Inhalte der Leitfadenterviews zunächst in Form von transkribierten Textbausteinen vor weiteren interpretatorischen Ansätzen eins zu eins offengelegt werden (siehe Kapitel 8.4.1).

6.3.6.4 Samplestruktur

Anders als in der quantitativen Forschung (siehe Kapitel 6.3.3 und 6.3.4) hat die Stichprobe (Sample) im qualitativen Erhebungskontext eine zu differenzierende Funktion. Im Vordergrund steht nicht die statistische Repräsentativität der Daten, sondern die *Relevanz der Untersuchungsgegenstände* für die übergeordneten Fragestellungen, das heißt die *inhaltliche Repräsentation* der Aussagen (FLICK 1999, S. 57; MERKENS 1997, S. 100).

Leitfadenterviews werden durchgeführt, um Erkenntnisse zu gewinnen, die zunächst den unmittelbar untersuchten Fall untermauern, aber darüber hinaus auch generalisierbare, d.h. auf andere Fälle übertragbare Aussagen ermöglichen (FRIEBERTSHÄUSER 1997, S. 73).

Daher wird die Stichprobenausrichtung vor der Durchführung der eigentlichen Untersuchung anhand geeigneter Kriterien und Merkmale (Vorab-Festlegung) definiert. Ausgangspunkt sind *theoretische Vorüberlegungen* (Kapitel 2 und 4) und daraus *resultierende Fragestellungen* (Kapitel 6.2).

Auf das vorliegende Forschungsdesign übertragen, ergibt sich folgende Samplestruktur:

Tabelle 13: Samplematrix für die Leitfadeninterviews zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald. Entwurf: M. Streifinger.

Geschlecht des Probanden	Studierende		Schüler/Schülerinnen		Begleitlehrkräfte		Σ
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	
Reales Treatment							
Virtuelles Treatment							
Σ							

Aus Gründen der Untersuchungstransparenz und Repräsentanz der Aussagen ist entscheidend, dass aus *al l e n* beteiligten *Exkursionsgruppen* Interviewpartner akquiriert werden. Es ist darauf zu achten, dass bei der Selektion der Probanden (siehe Kapitel 7.2.2) nach Möglichkeit auch ein geschlechtsspezifisch ausgewogenes Verhältnis entsteht, um daraus resultierende Fragestellungen (siehe Kapitel 6, S. 142) beleuchten zu können.

Es werden in den Interviews sowohl Teilnehmer der *virtuellen als auch realen Exkursion* befragt, um in Anknüpfung an die Fragebogenauswertung (Kapitel 8.2 und 8.3) generalisierende Aussagen zur Konzeption und Durchführung der Exkursion als auch Geopunktevaluation treffen zu können.

Zusätzlich sollen die *Begleitlehrkräfte* der beteiligten Schülergruppen im Rahmen der Leitfadeninterviews zu Wort kommen. Der Verfasser erhofft sich dadurch zusätzliche geodidaktische Erkenntnisse und Einschätzungen, die durch den Fragebogen nicht abgedeckt werden können.

Eine zentrale Rolle nimmt bei allen Interviews der zeitliche Abstand zur erfolgten Exkursion ein. Da die Nachhaltigkeit der Lerninhalte auf den einzelnen Probanden überprüft werden soll, werden alle Interviews so terminiert, dass ein Mindestabstand von drei Monaten zur realen bzw. virtuellen Exkursion besteht (siehe Kapitel 7.3.2).

Um die Ergebnisse dieser qualitativen Untersuchung aussagekräftig bündeln zu können, bedarf es eines effektiven und aussagekräftigen Auswertungsdesigns. Dieses wird im folgenden Kapitel (6.3.6.5) offen gelegt.

6.3.6.5 Pragmatische Auswertungsverfahren

Das grundlegende Ziel bei der Auswertung von Leitfadeninterviews ist es, basierend auf der transkribierten Tonbandaufzeichnung (Diktiergerät oder ähnliches), das *Überindividuell-Gemeinsame* aus den produzierten Interviewtexten im Sinne des Untersuchungsdesigns herauszuarbeiten (MEUSER u. NAGEL 1991, S. 452).

Auch wenn es nicht *die eine* eindeutige Interpretation von Texten gibt, d.h. jedes Interview einer Zahl konkurrierender Deutungen und Interpretationsmöglichkeiten offen steht (SPÖHRING 1995, S. 159f), besteht doch die Möglichkeit, wiederkehrende und übereinstimmende Kommunikationsinhalte zu selektieren und zu beschreiben.

MÜHLFELD et al. (1981) schlagen zur zielgerichteten Auswertung von Interviewtexten ein mehrstufiges Verfahren vor, das sowohl zeitlich als auch ökonomisch deutlich weniger aufwändig ist als herkömmliche hermeneutische Verfahren. Der Schwerpunkt der Textinterpretation liegt hierbei auf *offenkundigen, unverdeckten Gesprächsinhalten*. Es geht also nicht darum,

„ein einzelnes Interview so exakt und ausführlich wie möglich zu interpretieren, sondern Problembereiche zu identifizieren, die den einzelnen Fragen des Leitfadens des Interviews zugeordnet werden können. Nicht jeder Satz muss also bei der Auswertung herangezogen werden wie es bei der objektiven Hermeneutik ja der Fall ist.

(LAMNEK 1995, S. 206)

Allerdings ist deutlich darauf hinzuweisen, dass es nicht ausreicht, die transkribierten Leitfadeninterviews nach einem Interpretationsdurchgang in Auswertungsergebnisse umzuwandeln. Vielmehr bedarf es einer mehrstufigen Auswertungsstruktur, welche die Konstruktion von Clustern aus inhaltlichen Gemeinsamkeiten und Unterschieden sowie tendenziellen Analogien ermöglicht (MÜHLFELD et al. 1981, S. 334).

Die folgende Übersicht verdeutlicht die pragmatische sechsstufige Vorgehensweise zur Textinterpretation nach MÜHLFELD (1981, S. 334ff):

Tabelle 14: Sechsstufiges Auswertungsverfahren zur Analyse transkribierter Leitfadeninterviews.

Entwurf: M. Streifinger. Verändert nach MÜHLFELD et al. (1981, S. 334ff).

Stufe	Arbeitsschritt	Vorgehensweise
1	Markieren der Antworten	<i>Es werden alle Textstellen der Interviews markiert, die spontan ersichtliche Antworten auf die entsprechenden Fragen des Leitfadens sind.</i>
2	Einordnen in Kategorienschema	<i>Extraktion von Einzelinformationen und Einordnung in ein vorhandenes themenorientiertes Kategorienschema.</i>
3	Herstellen einer inneren Logik	<i>Aufbau von logischen Kausalzusammenhängen zwischen den Einzelinformationen innerhalb der Interviews</i>
4	Erstellen von Textbausteinen zur inneren Logik	<i>Schriftliche Darlegung der inneren Logik. Weitere Präzisierung und Differenzierung der Einzelbausteine.</i>
5	Verfassen von Textabschnitten mit Interviewabschnitten	<i>Erstellung einer interpretativen Auswertung mit Text und Interviewabschnitten</i>
6	Formulierung eines Abschlussberichtes	<i>Textuelle Darstellung der Auswertung ohne weiteren Interpretationen.</i>

Auf die vorliegende Untersuchung übertragen, erweist sich folgende Vorgehensweise aus zeitlichen und ergebnisorientierten Gründen als praktikabel und zielführend:

■ **Phase 1: Einzelfalldarstellungen der Interviews (Stufe 1 in Tabelle 14)**

In Anlehnung an das Mühlfeld'sche Konzept werden zunächst alle Interviews als *transkribierte Einzelfälle* dargestellt (aufgrund der Datenmenge (!) siehe Anhang 12). Parasprachliche Elemente, wie z.B. Pausen oder Füllwörter („äh“, „hmm“), sind nicht Gegenstand der Interpretation und werden dementsprechend – auch aus Gründen der Klarheit der Aussagen und Lesbarkeit der Transkriptionsbausteine – nicht vermerkt. Vielmehr geht es in dieser Stufe darum, alle Textstellen ungefiltert abzubilden, die spontane Antworten auf die Fragen des Leitfadens geben, ohne korrigierend oder interpretatorisch einzugreifen.

■ **Phase 2: Einordnung in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik (Stufen 2, 3, 4 in Tabelle 14)**

Die für die Studie relevanten *Kategorienschemata* ergeben sich aus den Fragestellungen, die dem glazialmorphologischen Leitfaden zugrunde liegen (siehe Kapitel 6.3.6.2). Dies sind im Einzelnen:

Tabelle 15: Kategorienschemata des glazialmorphologischen Leitfadeninterviews. Entwurf: M. Streifinger. Verändert nach MÜHLFELD (1981, S. 337).

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein		
Spontane Assoziationen zur Exkursion	Positive Erinnerungen	Verbesserungsvorschläge zur Gestaltung, Konzeption, Durchführung
<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>
II. Bewertung des didaktischen Konzeptes		
Lernzuwachs mit konkreten Beispielen	Exkursionsbedingter Interessenzuwachs	Wahrnehmungszuwachs in Gebirgsgelände
<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>
III. Beurteilung des methodischen Konzeptes		
Zufriedenheit mit Begleitmaterial	Selbstständiges Arbeiten im Gelände	Wissensvermittlung im geschlossenen Raum versus Geländeerfahrung
<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>
IV. Bewertung der Fachinhalte		
Verknüpfung glazialmorphologischer Erkenntnisse mit Vorwissen	Anwendbarkeit der Exkursionsinhalte auf andere Gebiete	Deduktiver versus Induktiver Ansatz bei komplexen Sachverhalten
<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 bis I 19</i>

Hinweis: Die Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung (Leitfadeninterview Punkt V) wird, wie bereits in Kapitel 6.2.2.2 dargestellt, separat ausgewertet (Kapitel 8.3.4) und ist daher nicht Gegenstand des Kategorienschemas.

Zur Herstellung einer *inneren Logik* zwischen den bereits selektierten Einzelinformationen werden die bereits exkursionsinhaltlich voneinander getrennten Textbausteine (siehe Tabelle 15) zusätzlich auch nach probandenspezifischen Unterscheidungsmerkmalen geordnet (siehe Tabelle 13 und Kapitel 8.4.1):

- Interessierte Laien der realen Exkursion (Pretest)
- Probanden der realen versus Probanden der virtuellen Exkursion (Hauptstudie)
- Studierende versus Schülerinnen / Schüler
- Studierende weiblich versus Studierende männlich
- Schülerinnen versus Schüler
- Begleitlehrkräfte

■ **Phase 3: Ausgewählte Evaluationsmodule mit Interviewausschnitten zur Vorbereitung eines Abschlussberichtes bzw. Fazits (Stufen 5, 6 in Tabelle 14)**

Zur Vorbereitung eines aussagekräftigen Abschlussberichtes werden übereinstimmende, aber auch kontrastive Kernaussagen der Probanden in Form von Evaluationsmodulen präzisiert. Zur stichhaltigen Beweisführung werden entsprechende Interviewausschnitte eingeflochten.

Abschließend findet die Präsentation der Auswertung, als *Fazit* formuliert, statt. Die Ergebnisse werden im Rahmen eines Thesenkataloges zusammengefasst (Kapitel 8.4.2). Dieser Abschlussbericht enthält keine weiteren interpretatorischen Elemente, sondern stützt sich allein auf die Aussagekraft der Evaluationsmodule (Stufe 3).

6.3.7 Testverfälschung

In jeder empirischen Datenerhebung besteht die Gefahr sowohl der *absichtlichen* als auch *unbewussten Testverfälschung* durch die beteiligten Probanden (BORTZ / DÖRING 2005, S. 230ff.).

Bezogen auf die glazialmorphologische Exkursion Mittenwald sind folgende Fehlerquellen denkbar:

► *Faking* (BORTZ / DÖRING 2005, S. 232f.)

Darunter versteht man *absichtliche Verstellungen und Verfälschungen* durch die Testpersonen. Es könnte beispielsweise sein, dass sich Probanden aus Gründen der *Selbstdarstellung* gegenüber dem Testleiter durch sozial erwünschte Antworten einen guten Eindruck hinterlassen wollen. Dies könnte bei den Leitfadeninterviews eine Rolle spielen. Da die quantitative Erhebung auf einem anonymen Fragebogen basiert, ist hier diese Gefahr nicht gegeben.

► *Response Sets* (BORTZ / DÖRING 2005, S. 183 und 231)

Damit sind *stereotype Antworttendenzen* gemeint, z.B. „Ja-Sage-Tendenz“ und „Nein-Sage-Tendenz“ oder auch „Zentrale Antworttendenz“ bei den Probanden. Derartige Reaktionsweisen sind bei mangelnder Motivation der Testpersonen im Rahmen der Fragebogenbearbeitung denkbar oder auch im Falle von Unsicherheit bzw. Unentschlossenheit, wenn z.B. die Fragebogen-Items allzu häufig im mittleren Skalenbereich eingeordnet werden („Zentrale Tendenz“). Die Erfüllung der Gütekriterien ist allerdings davon nur gering tangiert.

► *Halo-Effekt* (BORTZ / DÖRING 2005, S. 182)

Der Halo-Effekt bezeichnet eine Tendenz, die Beurteilung mehrerer Merkmale eines Untersuchungsobjektes von einem *globalen Pauschalurteil* abhängig zu machen. Dieser mögliche Effekt wird im Fragebogen dadurch reduziert, dass die Geopunktevaluation als Objektbeurteilung spaltenweise und nicht objektweise vollzogen wird (siehe Fragebogen, Item 22, Anhang 4d und 4e).

► *Primacy-Recency-Effekt* (BORTZ / DÖRING 2005, S. 183)

Dieser Effekt kommt zustande, wenn zu beurteilende Objekte mit einer extremen Merkmalsausprägung am Anfang einer Untersuchung stehen. Dann könnten im Sinne einer Überbetonung des Kontrastes nachfolgende Objektbeurteilungen davon abhängen. Im vorliegenden Fragebogen wird diesem Risiko durch eine bewusste inhaltliche Streuung der Items entgegengewirkt.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Verwertbarkeit der erzielten Ergebnisse (Kapitel 8) maßgeblich von der Bereitschaft aller Probanden abhängen, den Befragungen ehrlich und aufrichtig entgegenzutreten. Inwieweit die skizzierten Fehlerszenarien eintreffen werden, kann ohnehin nicht prognostiziert werden.

7. DURCHFÜHRUNG DER UNTERSUCHUNG

Unter Berücksichtigung der didaktisch-methodischen Überlegungen zum Exkursionsgebiet (Kapitel 4) und dem daraus resultierenden Exkursionsablauf (Kapitel 5), gilt es nach Abschluss der Vorüberlegungen zur Planung der empirischen Untersuchung (Kapitel 6), Probanden sowohl für die quantitative wie auch qualitative Befragung zu selektieren (siehe Kapitel 7.2.1 und 7.2.2), die gewonnenen Daten zu erfassen und Evaluationsschemata zu initiieren (siehe Kapitel 7.3.1 und 7.3.2).

Zunächst muss allerdings eine kurze Einbettung des Untersuchungsdesigns in den Exkursionskontext (siehe Kapitel 7.1) erfolgen.

7.1 Einbettung in den Exkursionskontext

Grundsätzlich werden zwei Vorgehensweisen unterschieden. Die *quantitative Befragung mittels Fragebogen* (Kapitel 6.3.1 bis 6.3.5) soll unmittelbar nach der virtuellen bzw. realen Exkursion erfolgen. So ist gewährleistet, dass die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zunächst ein direktes Feedback zu den einzelnen Geopunkten und Lehr-Lern-Arrangements geben.

In Absprache mit dem *Bayerischen Ministerium für Unterricht und Kultus*, das grundsätzlich Datenerhebungen im Schulkontext genehmigen muss, wird folgendes Prozedere vereinbart:

1. Rechtzeitige Versendung eines Informationsschreibens zur Exkursion und Datenerhebung an alle beteiligte Schulen und Klassen. Schriftliche Einverständniserklärung der Eltern zur Maßnahme (siehe Anhang 2).
2. Durchführung der Exkursion.
3. Exkursionsevaluation mit Fragebogen außerhalb der Unterrichtszeit. Das Ministerium begründet diese Festlegung mit der Tatsache, dass aufgrund der zu erwartenden geringen Zahl der Befragten (deutlich unter 500 Probanden!) aus verwaltungstechnischen Gründen keine schriftliche Genehmigung erteilt wird. Es erfolgt eine mündliche Zusage, wenn gewährleistet ist, dass der Fragebogen von den Schülerinnen und Schülern außerhalb der Unterrichtszeit, d.h. zu Hause, bearbeitet wird.

Übertragen auf den Exkursionskontext bedeutet dies, dass die Begleitlehrkräfte der beteiligten Schulkassen (siehe Kapitel 7.2) darauf achten, dass die Schülerinnen und

Schüler die Fragebögen nach der virtuellen bzw. realen Exkursion nach Hause mitnehmen, dort mit Unterstützung des Exkursionsschnellhefters (Anhang 3) bearbeiten und nach spätestens drei Tagen in die Schule zurückbringen. Die Lehrkraft sammelt die Bögen ein und schickt diese an das Department für Geographie der LMU München zur Datenerfassung. Den Begleitlehrkräften steht es offen, den Fragebogen selbst zu bearbeiten und abzugeben.

Die teilnehmenden Studierenden werden am Ende der jeweiligen Exkursion mündlich instruiert, den Fragebogen innerhalb der folgenden drei Tage auszufüllen und im Sekretariat des Departments für Geographie der LMU München abzugeben. Der Exkursionsschnellhefter ist dabei als Informationsquelle zu nutzen.

Die *qualitative Datenerhebung mittels Leitfadeninterview* findet drei bis vier Monate nach der Exkursion statt. Die Probanden akquirieren sich aus allen teilnehmenden Gruppen (siehe Kapitel 7.2.2). Wie bereits in Kapitel 6.3.6 dargestellt, dient der zeitliche Abstand der Interviews zur Exkursion der nachhaltigen Evaluation sowohl der Gesamtmaßnahme als auch der einzelnen Geopunkte.

Da nur einzelne Schülerinnen und Schüler interviewt werden, bedarf es nach Aussagen des Kultusministeriums keiner gesonderten Genehmigung. Es ist lediglich die Schulleitung über die Interviewmaßnahme schriftlich zu informieren. Jeder Interviewteilnehmer gibt individuell sein Einverständnis zur anonymen Datenerhebung.

7.2 Selektion der Probanden

Die Akquirierung von Teilnehmerinnen und Teilnehmern für die Exkursion gestaltete sich erfreulich reibungslos. Für *Studierende* wurde die glazialmorphologische Exkursion im Sommersemester 2009 sechsmal, mit je 16 zu vergebenden Plätzen, angeboten. Im Rahmen der Online-Registrierung im April 2009 meldeten sich innerhalb von 10 Tagen 257 Interessenten. Die extrem hohe Zahl der Anmeldungen liegt in der Tatsache begründet, dass Studierende zum einen verpflichtend an Exkursionen teilnehmen müssen und dass zum anderen bei stets steigenden Studentenzahlen die Zahl der angebotenen Exkursionstage über die letzten Semester relativ konstant geblieben ist.

Die Gewinnung von *Schulklassen* erfolgte durch gezielte schriftliche Nachfrage an verschiedenen Schulstandorten im Dezember 2008 (siehe Anhang 2). Entscheidend für die Vorauswahl der Gymnasien war, dass diese unterschiedlich weit vom

Exkursionsgebiet entfernt liegen (Kapitel 6). Bereits im Januar 2009 lagen drei feste Zusagen vor:

- Staatliches St. Irmengard Mädchen-Gymnasium Garmisch Partenkirchen
- Staatliches Gymnasium Kirchheim bei München
- Staatliches Dom-Gymnasium Freising.

Zur Erprobung der Exkursionsroute unter Realbedingungen und für den Fragebogen-Pretest wurde eine Gruppe aus interessierten, fachfremden Laien am 18.04.2009 in das Gelände geführt (siehe 7.2.1). Die 13 Teilnehmer unterschiedlichen Alters sind alle dem Freundes- und Bekanntenkreis des Verfassers zuzuordnen (siehe Abbildung 87).



Abbildung 87: Probandengruppe Interessierte Laien (Pretest) am Hohen Kranzberg. St. Anton.

Aufnahme: M. Streifinger am 18.04.2009, 10:10 Uhr.

Im folgenden Kapitel 7.2.1 sind alle beteiligten Probandengruppen aufgelistet, die entweder virtuell, d.h. im Seminarraum bzw. Klassenzimmer (Kapitel 5.7) oder real an der glazialmorphologischen Exkursion im Zeitraum April bis Juli 2009 teilgenommen haben (siehe Tabelle 16).

Von den insgesamt 11 einzelnen Exkursionstagen im Gelände waren nur zwei verregnet. An allen übrigen Terminen schien entweder die Sonne oder es war bewölkt, so dass alle geplanten Geländemaßnahmen (Kapitel 5.2) uneingeschränkt durchgeführt und alle Geopunkte ausnahmslos aufgesucht werden konnten.

7.2.1 Quantitative Befragung

Tabelle 16: Tabellarische Übersicht aller an der Exkursion und quantitativen Befragung beteiligten Probandengruppen. Entwurf: M. Streifinger.

<i>Spalte 1</i>	<i>Spalte 2</i>	<i>Spalte 3</i>	<i>Spalte 4</i>	<i>Spalte 5</i>
Datum	Zielgruppe	Exkursion	Fragebogen- Nummer	TN-Zahl
18.04.09	Laien P1	Pretest real	P1-13	13
15.05.09	Studenten T1	real	1-16	16
20.05.09	Studenten P2	Pretest virtuell	-	8
25.05.09	Schüler Kirchheim K1	virtuell	V1-18; 24,25	18
28.05.09	Schüler Kirchheim T2	real	17-49	24
29.05.09	Studenten T3	real	50-63	8
08.06.09	Studenten K2	selbst real	64-78	15
10.06.09	Studenten K3	virtuell	V19-23; 26-38	18
16.06.09	Schülerinnen Garmisch T4	real (w)	79-98	19
18.06.09	Schülerinnen Garmisch T5	real (w)	99-123	25
19.06.09	Studenten K4	selbst real	124-136	9
10.07.09	Studenten K5	deduktiv real	137-152	15
13.07.09	Schüler Freising T6	real	153-185	29
16.07.09	Schüler Freising K6	virtuell	V39-58	19
17.07.09	Studenten T7	real	186-201	13
Gesamtzahl aller Probanden der Hauptstudie (Zahl der quantifizierbaren Rohdaten: 16.872)				228
Gesamtzahl der Probanden (Pretest und Hauptstudie) (Zahl der dadurch erfassten quantifizierbaren Rohdaten: 18.426)				249

Wichtiger Hinweis:

Wie aus der fortlaufenden Nummerierung der Fragebögen ersichtlich ist (siehe Tabelle 16, Spalte 4), wurde die Hauptstudie insgesamt mit **259 Probanden** (davon **61 virtuell** und **198 real** exklusive Pretests) durchgeführt. Der Fragebogenrücklauf zeigt, dass von den ausgegebenen 259 Fragebogen 25 reale und 6 virtuelle Bögen nicht zurückgegeben wurden (Gesamtzahl demnach **228 TN**, siehe Tabelle 16, Spalte 5). Dies entspricht

einer **Rücklaufquote von 88,04%**. Dieser Wert ist im Rahmen der Gesamtmaßnahme angemessen und erfreulich, da sowohl die Bearbeitung als auch der Fragebogenrücklauf auf dem freiwilligen Engagement der Probanden beruht.

Tabelle 11 liefert eine Übersicht zu verschiedenen exkursionsrelevanten Kategorien. In *Spalte 1* ist das jeweilige Exkursionsdatum aufgeführt. *Spalte 2* differenziert die an der Exkursion beteiligten Ziel- bzw. Probandengruppen:

- **P** steht für Probandengruppe
- **T** für Treatmentgruppe
- **K** für Kontrollgruppe.

In *Spalte 3* wird die jeweilige exkursionsbezogene Maßnahme näher erläutert. Es lassen sich folgende Treatments unterscheiden:

- **Virtuelles Treatment (Gruppen K1, K3, K6)**, d.h. Präsentation der Exkursion im Seminarraum bzw. Klassenzimmer (siehe Kapitel 5.7)
- **Reales Treatment (Gruppen T1 – T7)**, d.h. Darbietung der Exkursionsinhalte vom Exkursionsleiter im realen Gelände unter Verwendung des Schnellhefters (siehe 5.2)
- **Reales Treatment unter verschiedenen Kontrollbedingungen**, z.B. selbsttätige Erkundung einzelner Geopunkte (**Gruppen K2, K4**) und deduktive Stoff- und Inhaltsvermittlung durch den Exkursionsleiter (**Gruppe K5**).

Der Einsatz von Kontrollgruppen ist für eine differenzierte Datenerhebung unerlässlich. Durch modifizierte und differenzierte Maßnahmen wird eine Kontrollmöglichkeit initiiert, die aus der einzelnen Maßnahme resultierende Effekte erfassen kann. Somit wird sichergestellt, dass unterschiedliche Wirkungen von Maßnahmen auf verschiedenen Treatments basieren.

Spalte 4 listet die laufenden Fragebogennummern auf. *V* steht für virtuelle Exkursionsbefragung.

In *Spalte 5* sind die Teilnehmerzahlen pro Gruppe erfasst. Ist die Zahl deutlich höher als 20, besteht die teilnehmende Gruppe aus zwei Schulklassen, z.B. **T2, T5, T6**.

Insgesamt füllten **249 Personen** den Fragebogen aus, davon **228** in der Hauptstudie und **21** während des Pretestverfahrens. Somit konnten insgesamt **18.426** quantifizierbare Rohdaten ermittelt werden.

7.2.2 Qualitative Leitfadeninterviews

Tabelle 17: Tabellarische Übersicht aller an der qualitativen Befragung beteiligten Probanden.
Entwurf: M. Streifinger.

<i>Spalte 1</i>	<i>Spalte 2</i>	<i>Spalte 3</i>	<i>Spalte 4</i>	<i>Spalte 5</i>
Datum	Zielgruppe	Interview	Interviewnummer	TN-Zahl
15.10.2009	Laien P1	Pretest real	P1 und P2	2
23.11.2009	Studenten T1	real	I 19	1
-	Studenten P2	Pretest virtuell	-	-
29.10.2009	Schüler Kirchheim K1	virtuell	I 6,7	2
29.10.2009	Schüler Kirchheim T2	real	I 8, 9, I 10	2 1 BL
09.11.2009	Studenten T3	real	I 11	1
27.10.2009	Studenten K2	selbst real	I 4	1
10.11.2009	Studenten K3	virtuell	I 13	1
26.10.2009	Schülerinnen Garmisch T4	real (w)	I 1	1
26.10.2009	Schülerinnen Garmisch T5	real (w)	I 2, I 3	1 1 BL
05.11.2009	Studenten K4	selbst real	I 12	1
27.10.2009	Studenten K5	deduktiv real	I 5	1
12.11.2009	Schüler Freising T6	real	I 15, I 18	1 1 BL
12.11.2009	Schüler Freising K6	virtuell	I 16, I 17	1 1 BL
10.11.2009	Studenten T7	real	I 14	1
Gesamtzahl aller Probanden der Hauptstudie (Zahl der quantifizierbaren Textdaten/ Zeichen ohne Leerzeichen: 155.716)				19
Gesamtzahl der Probanden (Pretest und Hauptstudie) (Zahl der dadurch erfassten quantifizierbaren Textdaten/ Zeichen ohne Leerzeichen: 165.815)				21

In Tabelle 17 sind folgende Kategorien aufgeführt:

- *Spalte 1* liefert eine Übersicht der einzelnen Interviewtermine. Wie bereits in Kapitel 6.3.6 dargestellt, wurde bei der Festlegung der Interviewtermine darauf

geachtet, dass jeweils ein Mindestabstand von drei Monaten zur durchgeführten Exkursion besteht.

- In *Spalte 2* ist die jeweilige Zielgruppe genannt, aus der der Interviewpartner stammt. Die Einzelbezeichnungen sind identisch mit den Kategorien aller Probandengruppen (siehe Tabelle 16).
- *Spalte 3* differenziert die zugrunde liegende Maßnahme; die verwendeten Termini sind deckungsgleich mit denen in Tabelle 16.
- In *Spalte 4* ist die Reihenfolge der geführten Leitfadeninterviews aufgelistet.
- *Spalte 5* liefert eine Übersicht der beteiligten Personen.

Insgesamt wurden 2 Personen (Pretest) und 19 Exkursionsteilnehmerinnen und Exkursionsteilnehmer in je 20 bis 30-minütigen Interviews befragt. Davon waren insgesamt 9 weibliche und 12 männliche Probanden. Die Gesamtzahl der ermittelten Rohdaten / Zeichen ohne Leerzeichen beläuft sich auf 165.815.

7.3 Datenerfassung und Evaluationsschemata

7.3.1 Fragebogen

Die quantitative Evaluierung der glazialmorphologischen Exkursion durch standardisierte Fragebögen führte durch die hohe Anzahl an Probanden zu einer sehr großen Datenmenge (siehe Kapitel 7.2.1 Tabelle 16). Diese Daten wurden kodiert in das Statistikprogramm SPSS 17.0 zur weiteren statistischen Datenanalyse und –auswertung übertragen. Die Abkürzung SPSS steht ursprünglich für *Statistical Package for the Social Sciences*, heute für *Statistical Products and Service Solutions* (WITTENBERG / CRAMER 2003, S. 1).

Jeder Fragebogen besitzt eine fortlaufende numerische Codierungskennziffer, die in Kombination mit einer exkursionskorrelierenden Datumsangabe eindeutig der jeweiligen Geländemaßnahme zuzuordnen ist, z.B. Nr. 8 / 15.05.2009. Hierbei handelt es sich um den 8. Teilnehmer in der Exkursionsgruppe Studierende T1 vom 15. Mai 2009 (siehe auch Tabelle 16).

Bei allen Items, deren Evaluation mittels standardisierten *Rating-Skalen* abzudecken war (Items 1-5; 7-14; 15-20; 23-26), wurden die fünf möglichen Antwortkategorien mit den Ziffern „1“ („trifft zu“) bis „5“ („trifft nicht zu“) kodiert. Die numerischen Kategorien „1“ und „2“ repräsentieren die verbalen Antworten in Schlüsselrichtung,

Kategorie „3“ den neutralen Standpunkt und die Kategorien „4“ und „5“ die entgegengesetzte Schlüsselrichtung (siehe auch Kapitel 6.2.1).

Grundsätzlich ist bei der Auswertung der Datensätze die jeweilige Polung des Items zu berücksichtigen. Um das Antwortverhalten der Probanden zu überprüfen, wurden bewusst negativ gepolte Items, z.B. Item 4, Item 13, Item 26 (siehe Anhang 8) in den Fragebogen integriert. So kann kontrolliert werden, ob ein Teilnehmer nur automatisierend Antwortkategorien vergibt oder – wie erwünscht – inhaltlich differenziert reagiert. Das für positiv gepolte Items initiierte Kodierungsmuster gilt auch für die negativ gepolten Items. So lässt sich bei der Auswertung sofort erkennen, ob die Probanden den Wechsel der Schlüsselrichtung nachvollziehen und durch entsprechende Ziffernvergabe (Tendenz „4“ oder „5“) dokumentieren.

Im Aufgabenfeld II *Beurteilung des methodischen Konzeptes* wird bei Item 6 (siehe Anhang 8/9) ein weiteres Evaluationsschema zugrunde gelegt. Die Bewertung des sogenannten *Lehr-Lern-Arrangements* erfolgte nach einer fünfstufigen Rating-Skala, die durch die Ziffern „1“ („sehr gut“) bis „5“ (sehr schlecht“) verschlüsselt ist. Die Zwischenstufen „2“, „3“, „4“ entsprechen den schulüblichen Bewertungskategorien „gut“, „befriedigend“ und „ausreichend“. Da sich die Probanden hauptsächlich aus Schülerinnen, Schülern und Studierenden zusammensetzten, wurde dieses vertraute Benotungsschema zur Optimierung der Aussagekraft in den Fragebogen integriert.

Das Bewertungsschema der Geopunktevaluation (Item 22) basiert ebenfalls auf einer fünfstufigen Rating-Skala, kodiert mit den Ziffern „1“ („sehr schlecht“) bis „5“ („sehr gut“). Für die Einzelkategorien „*Ästhetischer Reiz*“, „*Interessanz*“, „*Prägnanz*“ und „*Eignungsgrad*“ (siehe Anhang 8/9) wurden von den Probanden somit Punktzahlen in Schlüsselrichtung vergeben: je höher die Zahl desto positiver die individuelle Bewertung.

Bei den *Wahl-Aufgaben* mit mehreren Antwortmöglichkeiten (Item 27 und Item 28; siehe Anhang 8) wurden die Einzelkategorien fortlaufend mit „A1“ bis „A7“ (Item 27) und „A1“ bis „A8“ (Item 28) kodiert.

Die Aufgaben mit *freien Antworten* (Items 29 und 30) wurden nach Themenfeldern sortiert ausgewertet (Kapitel 8.5).

Bei den *statistischen Fragen* (Items 31, 32, 33 und 34; Anhang 8) wurde das Geschlecht mit „1“ für weiblich und „2“ für männlich kodiert. Die Zugehörigkeit zur Teilnehmergruppe wurde durch die Ziffern „1“ („Schulklasse“), „2“ („Studentengruppe“) und „3“ („Interessierte Erwachsene“) verschlüsselt. Die Frage

nach dem Alter differenziert Altersintervalle, die mit den Ziffern „1“ („jünger als 16“) bis „7“ („keine Angabe“) kodiert wurden.

Die abschließende Angabe der *Postleitzahl* wurde in der Auswertung mit Hilfe des GIS-Programmes *ArcGIS ESRI 9.3* in eine digitale Herkunftskarte aller Exkursionsteilnehmer umgewandelt, um Aussagen zur Regionalität treffen zu können (siehe Kapitel 8.6).

7.3.2 Leitfadeninterviews

Die mit einem *Olympus Digital Voice Recorder WS-110* (Diktiergerät) aufgezeichneten Leitfadeninterviews wurden mit der Spracherkennungssoftware *DRAGON Naturally Speaking 10.0* in computergestützte Word-Textdateien umgewandelt.

Die benötigte Zeit pro Interview lag bei etwa 20 bis 30 Minuten. Insgesamt wurden 21 Probanden aus allen Teilnehmergruppen befragt (siehe Tabelle 16, Kapitel 6.3.6.5). Im Rahmen dieser qualitativen Erhebung wurden 165.815 Zeichen ohne Leerzeichen erfasst und transkribiert.

Die *deskriptive Datenanalyse* (Kapitel 8.4) basiert auf dem sechsstufigen Auswertungsverfahren nach MÜHLFELD (siehe Kapitel 6.3.6.5) und wurde in modifizierter Form, auf die Belange des vorliegenden Untersuchungsdesigns abgestimmt, umgesetzt (siehe Kapitel 6.3.6.5 Tabelle 16).

Die Erfassung der Rohdaten erfolgte aus den bereits genannten Gründen (siehe Stufe 1; S. 184) ohne Wiedergabe parasprachlicher Elemente (z.B. Pausen und Füllwörter).

Die aus Block V des Leitfadeninterviews (*Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung, Trainings- und Testphase; siehe Kapitel 6.2.2.2*) gewonnenen Daten lieferten sowohl Magnitude-Mittelwerte als auch singuläre Magnitude-Werte (MW) für jeden Geopunkt. Zur Sicherung der Ergebnisse wurden die Magnitude-Skalen in Form von Grid-Tabellen graphisch veranschaulicht (Kapitel 8.3.4).

8. ERGEBNISSE

8.1 Vorbemerkungen zur statistischen Datenanalyse

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung basieren auf der Auswertung von insgesamt *18.426 quantifizierbaren Rohdaten* im Rahmen der quantitativen Befragung (siehe Kapitel 7.2.1). Dazu kommen *684 freie Antworten* aus der Hauptstudie (Kapitel 7.3.1 und 8.5) und *8208 Evaluationsfelder* im Rahmen der Geopunktbewertung nach BSA-Dimensionen (Kapitel 3.2.3, 8.3.1 und 8.3.2).

Die qualitative Befragung erbrachte insgesamt *165.815 quantifizierbare Textdaten* (Zeichen ohne Leerzeichen), davon *155.716 in der Hauptstudie* (Kapitel 7.2.2 und 8.4). Zusätzlich wurden durch die Magnitude-Skalierung weitere *171 Vergleichs- und Antwortzahlen* zur Geopunktevaluation ermittelt (Kapitel 6.2.2.2, 8.3.3 und 8.3.4).

Die Herkunft der Exkursionsteilnehmer (Item 34 im Fragebogen, siehe Anhang 8 und 9) wird gesondert in Kapitel 8.6 textlich und graphisch dargestellt.

Die Auswertung aller erhobenen Daten erfolgt nach der in den Kapiteln 6 und 7 beschriebenen Vorgehensweise zur Überprüfung der aufgestellten *Hypothesen*, *Subhypothesen* und *Zentralen Fragen*. Zur besseren Lesbarkeit werden die Teilergebnisse zunächst in jedem Unterkapitel interpretiert und in einem kurzen Fazit analysiert.

Die kapitelübergreifende Diskussion der Ergebnisse und daraus resultierende Schlussfolgerungen sind im Anschluss in Kapitel 9 platziert.

8.2 Ergebnisse zur Evaluierung des didaktisch-methodischen Gesamtkonzeptes

Wie bereits im Kapitel 6.2 ausführlich dargestellt, werden in jedem der folgenden Teilkapitel 8.2.1, 8.2.2 und 8.2.3 die unmittelbar relevanten Hypothesen, Subhypothesen und Zentralen Fragen mithilfe des elektronischen Statistikprogrammes *SPSS* (siehe Kapitel 7.3.1) im Rahmen der Fragebogenauswertung überprüft.

In diesem Zusammenhang ist grundsätzlich von *Unterschiedshypothesen* auszugehen, da die vorformulierten Forschungshypothesen unterstellen, dass sich ein bestimmter Stichprobenwert von einem vorgegebenen Testwert oder von einem ermittelten Stichprobenmittelwert einer anderen Hypothese unterscheidet (BORTZ / DÖRING 2005, S. 356ff). Die so genannte *Nullhypothese H_0* (siehe Kapitel 6.2) negiert dagegen einen solchen Unterschied. Das bedeutet, wenn davon auszugehen ist, dass die

Nullhypothese zutrifft, kann die Wahrscheinlichkeit berechnet werden, mit der ein vorliegendes Stichprobenergebnis zufällig auftreten kann. Liegt diese Wahrscheinlichkeit unter 5%, resultiert daraus eine Sicherheitswahrscheinlichkeit für das Zutreffen der korrelierenden Forschungshypothese. In diesem Fall resultiert ein nicht zufälliger Mittelwertunterschied von größer als 95%. Damit gilt die Forschungshypothese als bestätigt.

Eine Forschungshypothese kann demnach nur dann angenommen werden, wenn deren Wahrscheinlichkeit für eine irrtümliche Annahme bei maximal 5% liegt. Aus diesem Grund wird der entsprechende Wert als *Irrtumswahrscheinlichkeit*, repräsentiert durch das *Signifikanzniveau*, bezeichnet (BORTZ / DÖRING 2005, S. 29-30; SCHNELL / HILL / ESSER 2008, S. 250).

Demnach werden Aussagen, die eine Irrtumswahrscheinlichkeit von maximal 5% aufweisen, als *signifikant* bezeichnet. Aussagen mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von maximal 1% nennt man *sehr signifikant* und solche mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 0,1% *höchst signifikant* (MAYER 2009, S. 125).

Alle der Studie zugrunde liegenden Forschungshypothesen (Kapitel 6.2.1) werden mit dem in der empirischen Evaluationsforschung üblichen *Einstichproben-t-Test* überprüft. Dieser Test dient der Kontrolle, inwieweit sich ein aus einer gegebenen Stichprobe gewonnener Mittelwert von einem vorgegebenen Testwert, welcher die neutrale Position markiert, unterscheidet (BÜHL / ZÖFEL 2005, S. 291f).

Neben der jeweiligen Signifikanz wird im Rahmen des *t-Tests* auch das zugehörige *Konfidenzintervall* bestimmt. Dieses kennzeichnet denjenigen Bereich von Merkmalsausprägungen, in dem sich 95% ($p = 0,95$) aller möglichen Populationsparameter befinden, die den empirisch ermittelten Stichprobenkennwert erzeugt haben können (BORTZ / DÖRING 2005, S. 417ff).

Als Bewertungsgrundlage werden, wie in Kapitel 6.2.1 ausführlich beschrieben, bei allen *geschlossenen Fragen des Fragebogens 5-stufige Rating-Skalen* mit entsprechenden verbalen Marken eingesetzt. Die numerischen Kategorien 1 und 2 befürworten die Hypothese, repräsentieren also die verbalen Antworten in Schlüsselrichtung, die Kategorie verkörpert den neutralen Standpunkt. Die numerischen Kategorien 4 und 5 werden der entgegengesetzten Schlüsselrichtung zugeordnet.

Der jeweils angewandte *Einstichproben-t-Test* (siehe Kapitel 8.2) überprüft, ob der entsprechende Stichprobenmittelwert über dem definierten neutralen Wert 3 liegt und ob, falls eine Abweichung vorliegt, diese signifikant ist.

Bei Aussagen, die aus statistischen Gründen (Kapitel 6.2) entgegen der zu erwarteten Schlüsselrichtung formuliert sind (siehe Items 4, 8, 11 und 26 im Fragebogen; Anhang 8), ist der entsprechende Mittelwert zu kommentieren.

Zur besseren Lesbarkeit der Ergebnisse werden in den folgenden Kapiteln 8.2.1, 8.2.2 und 8.2.3 zunächst ausschließlich die *itembezogenen Probandenaussagen der realen Exkursion* kommentiert. Im Kapitel 8.2.4 findet im Anschluss eine Differenzierung der unterschiedlichen Teilnehmergruppen unter Einbeziehung aussagekräftiger Ergebnisse der virtuellen Maßnahme, statt.

8.2.1 Die didaktische Auswahl der Inhalte

Die *didaktisch sinnvolle Auswahl der Exkursionsinhalte* kann durch das Falsifizieren der Nullhypothese H_0 bezüglich der Hypothese H_1 und der entsprechenden Subhypothesen $H_{S_{1a}}$ und $H_{S_{1b}}$ hergeleitet werden (Kapitel 6.2.1):

Hypothese 1 (H_1):

Die arrangierten Inhalte sind für die Adressaten lernenswert.

(siehe Kapitel 4.1)

Subhypothese 1a ($H_{S_{1a}}$):

Geographische Repräsentanzeigenschaften der Inhalte sind gegeben.

(siehe Kapitel 4.1.2)

Die Items 2, 4 und 17 des Fragebogens (siehe Anhang 8 und 9) überprüfen die Subhypothese $H_{S_{1a}}$. Der Mittelwert der empirischen Item-Stichproben erhält die Bezeichnung μ_{1a} .

Subhypothese 1b ($H_{S_{1b}}$):

Die Inhalte besitzen gesellschaftliche Relevanz.

(siehe Kapitel 4.1.3)

$H_{S_{1b}}$ wird durch die Items 5, 7 und 11 des Fragebogens (Anhang 8 und 9) überprüft. Der empirische Mittelwert der Stichproben dieser Items wird mit μ_{1b} bezeichnet.

Subhypothese H_{S 1a}:

Nullhypothese H₀: $\mu_{1a} = \mu_0 = 3$

Subhypothese H_{S 1a}: $\mu_{1a} < \mu_0 = 3$

Hinweise zu den Tabellen 18–35:

Die Erläuterung der Abkürzungen gilt für *alle folgenden Tabellen!* N: = Probandenzahl, μ : = Mittelwert, σ : = Standardabweichung. Die **Testergebnisse zur Subhypothese** sind darunter angezeigt. T: = T-Testwert, df: = Freiheitsgrade (n-1), Sig.: = Signifikanz. Die ermittelte Mittelwertsdifferenz liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% im Konfidenzintervall (siehe Kapitel 8.2).

Tabelle 18: Statistische Überprüfung der Subhypothese H_{S 1a} anhand der Items 2, 4 und 17 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 2 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{1a}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{1a}
Interesse an weiterführenden Fragen	173	2,84	1,217	0,093

Testwert = 3						
t-Test Item 2	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
	-1,687	172	0,093	-0,156	-0,34	0,03

Item 4 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{1a}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{1a}
Kein Interesse an Gletscherspuren	173	3,73	1,368	0,104

Testwert = 3						
t-Test Item 4	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
	7,059	172	0,000	0,734	0,53	0,94

Item 17 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{1a}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{1a}
Übertragbarkeit der Exkursionsinhalte	173	1,82	0,915	0,070

Testwert = 3						
--------------	--	--	--	--	--	--

t-Test Item 17	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
	-17,029	172	0,000	-1,185	-1,32	-1,05

Die Nullhypothese H_0 für Item 2 wird abgelehnt, da bei einseitigem t-Test nur die halbe Signifikanz von 0,093 angenommen wird, also $0,093/2 = 0,0465$ und liegt somit unter der gewählten Sicherheitswahrscheinlichkeit α : $0,0465 < \alpha = 0,05$. Somit ist nach Item 2 ein weiterführendes Interesse der Fragen zu geographischen Inhalten gegeben.

Die Nullhypothese H_0 für Item 17 wird abgelehnt, da auch hier ein *höchst signifikantes* Ergebnis bei einem einseitigen t-Test erreicht wird. Am arithmetischen Mittelwert $\mu_{1a} = 1,82$ und einer niedrigen Standardabweichung σ wird zudem deutlich, dass die Teilnehmer im Durchschnitt eine hohe Übertragbarkeit der Exkursionsinhalte als gegeben betrachten. Die Nullhypothese der Subhypothese H_{S1a} kann nach diesen drei Tests also insgesamt abgelehnt werden, wodurch an dieser Stelle bereits festgehalten werden kann, dass *geographische Repräsentanzeigenschaften der Inhalte für die Teilnehmer der realen Exkursion gegeben sind*.

Da bei Item 4 die Frage negativ formuliert wurde, muss hier beachtet werden, dass die Teilhypothese der Subhypothese H_{S1a} ebenfalls gegenteilig formuliert wird, also H_{S1a} : $\mu_{1a} > \mu_0 = 3$. Die Nullhypothese H_0 für Item 4 wird auch hier abgelehnt, da bei einem einseitigen t-Test ein *höchst signifikanter* Wert von 0,000 erreicht wird. Es besteht also, trotz negativer Formulierung, *durchaus ein Interesse der Exkursionsteilnehmer an Gletscherspuren*.

Bei der Behandlung der folgenden Hypothesen werden die Ergebnisse der jeweiligen Item-Tests aus Gründen der Übersicht fortan gesammelt betrachtet.

Subhypothese H_{S1b} :

Nullhypothese H_0 : $\mu_{1a} = \mu_0 = 3$

Subhypothese H_{S1b} : $\mu_{1b} < \mu_0 = 3$

Tabelle 19: Statistische Überprüfung der Subhypothese H_{S1b} anhand der Items 5, 7 und 11 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Items 5, 7 und 11 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{1b}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{1b}
Folgen für Bewohner des Raumes Mittenwald	172	2,37	1,243	0,095
Weitergabe des Wissens an Freunde	173	2,99	1,289	0,098
Reizverlust durch Wissenschaftlichkeit	173	4,45	0,936	0,071

	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
t-Test Item 5	-6,625	171	0,000	-0,628	-0,81	-0,44
t-Test Item 7	-0,118	172	0,906	-0,012	-0,21	0,18
t-Test Item 11	20,378	172	0,000	1,451	1,31	1,59

Die Testergebnisse aus den Tabellen 18 und 19 belegen, dass sich die Mehrheit der errechneten Mittelwerte *deutlich bzw. sehr deutlich vom Vergleichswert 3 abheben* (siehe μ_{1a} und μ_{1b} der Items 2, 4, 5, 11 und 17). Lediglich Item 7 liegt mit einem Mittelwert von 2,99 nahe an der Vergleichszahl 3. Die Nullhypothesen H_0 für die Items 5 und 11 werden abgelehnt, da auch hier *höchst signifikante* Ergebnisse bei einem einseitigen t-Test erreicht werden (siehe Tabelle 19).

Je nach Fragestellung (positive bzw. negative Formulierungen; siehe Kapitel 8.2) wurden alle Items von den Probanden eindeutig in Schlüsselrichtung beantwortet. Somit sind sich *die Teilnehmer der Folgen der glazialmorphologischen Überprägung für die Bewohner Mittenwalds bewusst*. Einen *Reizverlust durch die wissenschaftliche Darbietung der Exkursionsinhalte können die Befragten nicht feststellen*.

Lediglich die Überlegung, das *während der Exkursion erworbene Wissen aufgrund seiner Interessantheit an Bekannte und Freunde weiterzugeben* ($\mu_{1b} = 2,99$; Item 7), stößt im Mittel *bei den Befragten auf Unentschlossenheit*.

Da bei den Items 4, 5, 11 und 17, also der Mehrheit der relevanten Items (siehe Tabellen 18 und 19), eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,0% vorliegt, sind diese Ergebnisse *höchst signifikant*. Damit sind insgesamt die Subhypothesen H_{S1a} und H_{S1b} sowie die Hypothese H_1 bestätigt.

Zentrale Frage 1 (F_{Z1}):

Wie wird das fachinhaltliche Design der Exkursion von den Teilnehmern bewertet?

(siehe Kapitel 5.1 bis 5.7)

Nullhypothese H₀: $\mu_{Z1} = \mu_0 = 3$
 Zentrale Frage F_{Z1}: $\mu_{Z1} < \mu_0 = 3$

Tabelle 20: Statistische Überprüfung der Zentralen Frage F_{Z1} anhand der Items 15, 16 und 18 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Items 15,16 und 18 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{Z1}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{Z1}
Anknüpfen an Vorwissen	173	2,23	1,222	0,093
Sinnvolle Reihenfolge der Geopunkte	173	1,53	0,743	0,057
Steigerung des geowissenschaftlichen Interesses	173	2,75	1,231	0,094

	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
t-Test Item 15	-8,276	172	0,000	-0,769	-0,95	-0,59
t-Test Item 16	-25,974	172	0,000	-1,468	-1,58	-1,36
t-Test Item 18	-2,717	172	0,007	-0,254	-0,44	-0,07

Die Testergebnisse aus Tabelle 20 zeigen, dass die aus der Befragung resultierenden Mittelwerte μ_{Z1} der Items 15, 16 und 18 des Fragebogens deutlich unter dem Vergleichswert 3 liegen, d.h. eindeutig in Schlüsselrichtung beantwortet wurden. Die Nullhypothesen H₀ für die Items 15, 16 und 18 werden abgelehnt, da hier *höchst signifikante* Ergebnisse bei einem einseitigen t-Test erreicht werden (siehe Tabelle 20). Die befragten Teilnehmer bestätigen also die Möglichkeit, an Vorwissen anzuknüpfen, die sinnvolle Reihenfolge der Geopunkte und die Steigerung des eigenen geowissenschaftlichen Interesses durch die Exkursion.

Die zentrale Frage F_{Z1} ist also insgesamt in Schlüsselrichtung, d.h. sehr positiv von den Befragten bewertet worden.

Unterfrage F_{U1}:

Welche Rolle spielen äußere Einflüsse wie Witterung und Jahreszeit auf die Bewertung der Geopunkte?

Nullhypothese H₀: $\mu_{U1} = \mu_0 = 3$

Unterfrage F_{U1}: $\mu_{U1} < \mu_0 = 3$

Zur Abrundung der didaktischen Analyse soll die Unterfrage F_{U1} Auskunft darüber geben, ob äußere Einflüsse die Bewertung der Exkursionsinhalte durch die Probanden grundsätzlich beeinflussen. Überprüft wird dieser Zusammenhang mit dem Item 25 des realen Fragebogens (Anhang 8).

Tabelle 21: Statistische Überprüfung der Unterfrage F_{U1} anhand des Items 25 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 25 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{FU1}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{FU1}		
Relevanz äußerer Einflüsse auf Bewertung der Geopunkte	173	2,58	1,339	0,102		
t-Test Item 25	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Relevanz äußerer Einflüsse auf Bewertung der Geopunkte	-4,146	172	0,000	-0,422	-0,62	-0,22

Der errechnete Mittelwert $\mu_{Z1} = 2,58$ bei Item 25 im Fragebogen liegt klar unter dem Vergleichswert 3. Die Nullhypothese H₀ für Item 25 wird abgelehnt, da auch hier ein *höchst signifikantes* Ergebnis bei einem einseitigen t-Test erreicht wird (siehe Tabelle 21).

Das bedeutet, dass die befragten Probanden der realen Exkursion im Mittel *eher zustimmen*, dass sich *äußere Einflüsse* (Witterung, Jahreszeit) *auf die Bewertung der Geopunkte auswirken*. Damit ist bezüglich der Unterfrage F_{U1} klar bewiesen, dass sich z.B. schlechtes Wetter am Exkursionstag durchaus negativ auf die Gesamtbewertung der Exkursion und der einzelnen Geopunkte auswirkt.

Fazit zur Hypothese 1, zur Zentralen Frage 1 und zur Unterfrage 1:

Die *didaktisch sinnvolle und damit lernenswerte Auswahl der Exkursionsinhalte* wurde von den befragten 173 Probanden der realen Exkursion in *höchst signifikantem Maß bestätigt* (Hypothese 1).

Die Inhalte der Exkursion besitzen nach Auskunft der Befragten in *höchst signifikanter Weise* sowohl *geographische Repräsentanzeigenschaften* (Subhypothese 1a) als auch *gesellschaftliche Relevanz* (Subhypothese 1b).

Das zugrundeliegende fachinhaltliche Design wird von den Teilnehmern in *höchst signifikantem Maß* als *sehr positiv* eingestuft (Zentrale Frage 1). Die Einflussgröße *Witterung / Jahreszeit* wird ebenfalls in *höchst signifikanter Weise* als relevantes Regulativ der Geopunktbewertung angegeben (Unterfrage 1).

8.2.2 Die didaktisch-methodische Struktur der Inhalte

Zur Evaluation der exkursionsrelevanten *didaktisch-methodischen Struktur* wird die Hypothese H₂ herangezogen (siehe Kapitel 6.2.1).

Hypothese 2 (H₂):

Ein induktives Vorgehen ist adressatengerechter als ein deduktives Vorgehen.

(siehe Kapitel 4.1.4)

Nullhypothese H₀: $\mu_2 = \mu_0 = 3$

Hypothese H₂: $\mu_2 < \mu_0 = 3$

Die Hypothese H₂ wird mit den Fragebogen-Items 14, 19 und 20 (siehe Anhang 8) direkt überprüft. Die Items 1 und 8 des Fragebogens (Anhang 8) messen die unmittelbaren Folgen des induktiven bzw. deduktiven Treatments. Der empirische Stichprobenmittelwert dieser Items wird mit μ_2 bezeichnet.

Tabelle 22: Statistische Überprüfung der Hypothese H₂ anhand der Items 1, 8, 14, 19 und 20 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Items 1, 8, 14, 19, 20 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_2	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_2
Persönlicher Lernzuwachs	173	2,16	1,107	0,084
Fachbegriffe sind überflüssig	173	4,05	1,077	0,082

Erklärungspräsenz des Exkursionsleiters	173	2,21	1,030	0,078
Präsentation von GP1d besser am Schluss	173	4,12	0,923	0,070
Unmittelbare GP-relevante Erläuterungen	173	2,93	1,237	0,094

	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
t-Test Item 1	-10,027	172	0,000	-0,844	-1,01	-0,68
t-Test Item 8	12,773	172	0,000	1,046	0,88	1,21
t-Test Item 14	-10,112	172	0,000	-0,792	-0,95	-0,64
t-Test Item 19	15,984	172	0,000	1,121	0,98	1,26
t-Test Item 20	-0,738	172	0,462	-0,069	-0,25	0,12

Die Testergebnisse aus Tabelle 22 veranschaulichen, dass die aus der Befragung resultierenden Mittelwerte μ_2 der Items 1, 8, 14 und 19 des Fragebogens deutlich vom Vergleichswert 3 abweichen, d.h. eindeutig in die jeweilige Schlüsselrichtung beantwortet wurden. Die Nullhypothesen H_0 für die Items 1, 8, 14 und 19 werden abgelehnt, da hier *höchst signifikante* Ergebnisse bei einem einseitigen t-Test erreicht werden (siehe Tabelle 22).

Die einzige Ausnahme stellt Item 20 dar. Die Nullhypothese H_0 für Item 20 wird nicht abgelehnt, da bei einseitigem t-Test die halbe Signifikanz von 0,462 angenommen wird, also $0,462/2 = 0,231$. Diese liegt somit über der gewählten Sicherheitswahrscheinlichkeit α : $0,231 > \alpha = 0,05$. Somit ist nach Item 20 *ein Interesse der Teilnehmer an ausschließlich geopunktrelevanten Erläuterungen nicht gegeben*.

Da aber alle anderen Ergebnisse *höchst signifikant* sind, kann die Hypothese H_2 eindeutig bestätigt werden.

Hypothese H_2 : Vergleich der Treatmentgruppe T_1 und der Kontrollgruppe K_5

Zur vertiefenden Kontrolle wird die Hypothese H_2 einem weiteren Test unterzogen: dem Vergleich der beiden Mittelwerte μ_{T_1} und μ_{K_5} der *Treatmentgruppe* T_1 und der *Kontrollgruppe* K_5 (deduktives Treatment; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2).

Tabelle 23: Statistische Überprüfung der Hypothese H_2 anhand der Items 14, 19 und 20 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Vergleich der Mittelwerte μ_{T1} und μ_{K5} .
Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 14 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{T1}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{T1}
Erklärungspräsenz des Exkursionsleiters in T_1	16	2,44	0,892	0,223
Erklärungspräsenz des Exkursionsleiters in K_5	15	2,40	0,986	0,254

Item 19 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{T1}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{T1}
Präsentation von GP1d besser am Schluss in T_1	16	4,25	0,577	0,144
Präsentation von GP1d besser am Schluss in K_5	15	4,27	0,844	0,228

Item 20 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{T1}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{T1}
Unmittelbare GP-relevante Erläuterungen in T_1	16	3,56	0,727	0,182
Unmittelbare GP-relevante Erläuterungen in K_5	15	3,13	1,407	0,363

Die aus dem Vergleich der Treatmentgruppe T_1 und der Kontrollgruppe K_5 resultierenden Mittelwerte μ_{T1} und μ_{K5} der Items 14, 19 und 20 im Fragebogen bewegen sich im numerischen Intervall zwischen 2,40 und 4,27. Der Mittelwert $\mu_{K5} = 3,13$ befindet sich nahe am Vergleichswert 3 (siehe Tabelle 23). Bei den Items 14 und 19 fällt auf, dass die Mittelwerte μ_{T1} und μ_{K5} mit 2,44 und 2,40 (Item 14) bzw. 4,25 und 4,27 (Item 19) kaum voneinander abweichen, während bei Item 20 der numerische Unterschied etwas ausgeprägter ist ($\mu_{T1} = 3,56$; $\mu_{K5} = 3,13$; siehe Tabelle 23).

Da aber statistisch errechnete Irrtumswahrscheinlichkeiten zwischen 0,303% und 0,951% vorliegen, können die Nullhypothesen H_0 für die Items 14, 19 und 20 nicht abgelehnt werden, da selbst bei einseitigem t-Test jeweils die halben Signifikanzen rechnerisch somit über der gewählten Sicherheitswahrscheinlichkeit $\alpha: 0,152-0,476 > \alpha = 0,05$ liegen. Somit ist im direkten Vergleich der Treatmentgruppe T_1 und der Kontrollgruppe K_5 keine Signifikanz gegeben.

Fazit zur Hypothese 2:

Die *Adressatengemäßheit des induktiven Treatments* zur Vermittlung der Exkursionsinhalte wurde von den befragten 173 Probanden der realen Exkursion im Rahmen der direkten Bewertung in *höchst signifikantem Maß bestätigt* (Hypothese 2).

Der *ausgeprägte individuelle Lernzuwachs* wie auch die *Notwendigkeit, Fachtermini in den Exkursionsablauf einfließen zu lassen*, wurde ebenfalls in *höchst signifikanter Weise* von den Teilnehmern der realen Exkursion bestätigt.

Der Stichprobenvergleich zwischen der Treatmentgruppe T₁ und der Kontrollgruppe K₅ zeigt, dass der *didaktisch-methodische Erfolg* der Exkursion offensichtlich weniger von einem induktiven oder deduktiven Treatment abhängt als von der grundsätzlichen Auswahl der Inhalte (Kapitel 8.2.1) und dem exkursionsrelevanten Gesamtkonzept (Kapitel 8.2.3).

Da jedoch in diesem Stichprobenfall eine hohe Irrtumswahrscheinlichkeit nicht auszuschließen ist, muss dessen Aussagekraft im Rahmen der Gesamtstudie in Frage gestellt werden.

8.2.3 Das methodische Gesamtkonzept

Der Erfolg des *methodischen Gesamtkonzeptes der Exkursion* kann durch das Falsifizieren der Nullhypothese H₀ bezüglich der Hypothese H₃ sowie der entsprechenden Subhypothesen H_{S 3a}, H_{S 3b} und H_{S 3c} hergeleitet werden (Kapitel 6.2.1).

Die Überprüfung der allgemeinen Fragen zur Exkursion (Items 27 und 28 des Fragebogens; siehe Anhang 8) runden die *didaktisch-methodische Evaluation des Gesamtkonzeptes* ab.

Hypothese 3 (H₃):

Das „Lehr-Lern-Arrangement“ ist teilnehmergemäß.

(siehe Kapitel 4.1.4; 4.3)

Nullhypothese H₀: $\mu_3 = \mu_0 = 3$
 Hypothese H₃: $\mu_3 < \mu_0 = 3$

Diese Hypothese wird unmittelbar durch die Items 3, 6 und 9 (siehe Fragebogen; Anhang 8) überprüft. Der Stichprobenmittelwert in Schlüsselrichtung der *Teilnehmergemäßigkeit* ist μ_3 .

Tabelle 24: Statistische Überprüfung der Hypothese H₃ anhand der Items 3, 6 und 9 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 3 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_3	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_3
Möglichkeit der Selbstbeantwortung von Exkursionsleiterfragen	173	2,20	1,082	0,082

Item 3 im Fragebogen	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Möglichkeit der Selbstbeantwortung von Exkursionsleiterfragen	-9,768	172	0,000	-0,803	-0,97	-0,64

Item 6 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_3	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_3
Aktive Einbeziehung der Teilnehmer	173	1,30	0,541	0,041
Informationsvermittlung des Exkursionsleiters	173	1,62	0,742	0,056
Gestaltung des Begleitmaterials	173	1,31	0,586	0,045
Eingesetzte Medien	173	1,76	0,867	0,066
Begrenzung der Stoffmenge	173	2,12	1,058	0,080

Item 6 im Fragebogen	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Aktive Einbeziehung der Teilnehmer	-41,305	172	0,000	-1,699	-1,78	-1,61
Informationsvermittlung des Exkursionsleiters	-24,473	172	0,000	-1,382	-1,49	-1,27

Gestaltung des Begleitmaterials	-37,859	172	0,000	-1,688	-1,78	-1,60
Eingesetzte Medien	-18,767	172	0,000	-1,237	-1,37	-1,11
Begrenzung der Stoffmenge	-10,925	172	0,000	-0,879	-1,04	-0,72

Item 9 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_3	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_3
Noch häufigere Anwendung von Arbeitsmethoden	173	4,09	0,920	0,070

Item 9 im Fragebogen	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Noch häufigere Anwendung von Arbeitsmethoden	15,530	172	0,000	1,087	0,95	1,22

Aus Tabelle 24 geht klar hervor, dass ausnahmslos alle Mittelwerte μ_3 der Items 3, 6 und 9 deutlich in Schlüsselrichtung von der Vergleichszahl 3 abweichen. Die Nullhypothesen H_0 für die Items 3, 6 und 9 werden eindeutig abgelehnt, da hier *höchst signifikante* Ergebnisse bei einem einseitigen t-Test erreicht werden (siehe Tabelle 24).

Damit ist Hypothese H_3 *Die Teilnehmergemäßigkeit des „Lehr-Lern-Arrangements“* klar bestätigt.

Eine zweite, davon unabhängige Überprüfung des methodischen Gesamtkonzeptes erfolgt durch die drei Subhypothesen $H_{S\ 3a}$, $H_{S\ 3b}$ und $H_{S\ 3c}$.

Subhypothese 3a ($H_{S\ 3a}$):

Die originale Begegnung im Gelände wird positiver bewertet als die Wissensvermittlung im geschlossenen Raum.

(siehe Kapitel 2.2.3)

Nullhypothese H_0 : $\mu_{3a} = \mu_0 = 3$
 Subhypothese $H_{S\ 3a}$: $\mu_{3a} < \mu_0 = 3$

Die Subhypothese $H_{S\ 3a}$ wird zunächst in einem ersten Test durch die direkte Teilnehmerbewertung (alle Treatmentgruppen der realen Exkursion; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2) des Items 10 geprüft. Das Stichprobenmittel in Schlüsselrichtung der *originalen Begegnung im Gelände* wird mit μ_{3a} bezeichnet.

Tabelle 25: Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S\ 3a}$ anhand des Items 10 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 10 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_3	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_3
Reale Geländeerfahrung vor virtuellem Treatment	173	1,91	1,313	0,100

Item 10 im Fragebogen	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Reale Geländeerfahrung vor virtuellem Treatment	-10,944	172	0,000	-1,092	-1,92	-0,90

Der errechnete Mittelwert $\mu_{3a} = 1,91$ weist eindeutig in Schlüsselrichtung. Die Nullhypothese H_0 für Item 10 wird eindeutig abgelehnt, da hier ein *höchst signifikantes* Ergebnis bei einem einseitigen t-Test erreicht wird (siehe Tabelle 25). Somit kann die Subhypothese $H_{S\ 3a}$ *Positivere Bewertung der realen vor der virtuellen Maßnahme* klar bestätigt werden.

Subhypothese $H_{S\ 3a}$: Vergleich der Treatmentgruppe T_1 und der Kontrollgruppe K_3

Eine zweite Prüfung erfolgt durch den Vergleich der Mittelwerte μ_{T1} und μ_{K3} der *Treatmentgruppe T_1* und der *Kontrollgruppe K_3* bezüglich Item 10 (virtuelles Treatment; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2).

Tabelle 26: Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S\ 3a}$ anhand des Items 10 im Fragebogen „Reale/virtuelle Exkursion gesamt“. Vergleich der Mittelwerte μ_{T1} und μ_{K3} . Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 10 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{T1}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{T1}
Reale Geländeerfahrung	16	1,69	0,793	0,198

Item 10 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{K3}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{K3}
vor virtuellem Treatment in T ₁				
Reale Geländeerfahrung vor virtuellem Treatment in K ₃	18	1,67	1,188	0,280

Die aus der statistischen Überprüfung der Subhypothese $H_{S\ 3a}$ resultierenden Mittelwerte $\mu_{T1} = 1,69$ und $\mu_{K3} = 1,67$ (Tabelle 26) sind, numerisch betrachtet, nahezu identisch und weisen eindeutig in Schlüsselrichtung. Da aber statistisch errechnete Irrtumswahrscheinlichkeiten von 0,953 (T₁) und 0,952 (K₃) vorliegen, kann die Nullhypothese H_0 für Item 10 nicht abgelehnt werden, da selbst bei einseitigem t-Test jeweils die halben Signifikanzen rechnerisch somit über der gewählten Sicherheitswahrscheinlichkeit $\alpha: 0,477$ (T₁) und $0,476$ (K₃) $> \alpha = 0,05$ liegen. Somit ist im direkten Vergleich der Treatmentgruppe T₁ und der Kontrollgruppe K₃ keine Signifikanz gegeben.

Subhypothese 3b ($H_{S\ 3b}$):

Der Lernerfolg im Gelände ist besser als im geschlossenen Raum.

(siehe Kapitel 2.2.2; 4.3)

Nullhypothese H_0 : $\mu_{3b} = \mu_0 = 3$
 Subhypothese $H_{S\ 3b}$: $\mu_{3b} < \mu_0 = 3$

Die Subhypothese $H_{S\ 3b}$ wird einer ersten Prüfung durch die unmittelbare Teilnehmerbewertung (Probanden der Exkursionsgruppen T₁ bis T₇; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2) des Items 13 unterzogen. Der Stichprobenmittelwert in Schlüsselrichtung des *besseren Lernerfolgs im Gelände* ist μ_{3b} .

Tabelle 27: Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S\ 3b}$ anhand des Items 13 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 13 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{3b}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{3b}
Nachhaltigkeit der Geländeerfahrung	134	2,09	1,223	0,106

Item 13 im Fragebogen	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Nachhaltigkeit der Geländeerfahrung	-8,618	133	0,000	-0,910	-1,12	-0,70

Der errechnete Mittelwert $\mu_{3b} = 2,09$ weicht deutlich von der Vergleichszahl 3 ab. Er weist klar in Schlüsselrichtung. Die Nullhypothese H_0 für Item 13 wird eindeutig abgelehnt, da hier ein *höchst signifikantes* Ergebnis bei einem einseitigen t-Test erreicht wird (siehe Tabelle 27). Somit kann die Subhypothese $H_{S\ 3b}$ *Besserer Lernerfolg im Gelände als im geschlossenen Raum* klar bestätigt werden.

Subhypothese $H_{S\ 3b}$: Vergleich der Treatmentgruppe T_1 und der Kontrollgruppe K_3

Im zweiten Test werden die Mittelwerte μ_{T_1} und μ_{K_3} der *Treatmentgruppe T_1* und der *Kontrollgruppe K_3* (virtuelles Treatment; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2) verglichen.

Tabelle 28: Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S\ 3b}$ anhand des Items 13 im Fragebogen „Reale/ virtuelle Exkursion gesamt“. Vergleich der Mittelwerte μ_{T_1} und μ_{K_3} .
Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 13 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{T_1}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{T_1}
Nachhaltigkeit der Geländeerfahrung in T_1	16	1,81	0,981	0,245

Item 13 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{K_3}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{K_3}
Nachhaltigkeit der Geländeerfahrung in K_3	18	1,50	0,786	0,185

Die aus der statistischen Überprüfung der Subhypothese $H_{S\ 3b}$ resultierenden Mittelwerte $\mu_{T_1} = 1,81$ und $\mu_{K_3} = 1,50$ weisen eindeutig in Schlüsselrichtung. In der Kontrollgruppe K_3 *Studenten virtuell* (siehe Kapitel 7.2.1) wird im Durchschnitt sogar der Grenzbereich der Verbalkategorien „trifft zu/trifft eher zu“ erreicht. Da aber statistisch errechnete Irrtumswahrscheinlichkeiten von 0,311 (T_1) und 0,318 (K_3)

vorliegen, kann die Nullhypothese H_0 für Item 13 nicht abgelehnt werden, da selbst bei einseitigem t-Test jeweils die halben Signifikanzen rechnerisch somit über der gewählten Sicherheitswahrscheinlichkeit α : 0,156 (T_1) und 0,159 (K_3) $> \alpha = 0,05$ liegen. Somit ist im direkten Vergleich der Treatmentgruppe T_1 und der Kontrollgruppe K_3 *keine Signifikanz* gegeben.

Abschließend wird zur Überprüfung der Hypothese H_3 die folgende Subhypothese herangezogen:

Subhypothese 3c ($H_{S\ 3c}$):

Der Einsatz von fachrelevanten, Erkenntnis leitenden Medien fördert das Verständnis für die dargebotenen Inhalte.

(siehe Kapitel 4.2.4; 4.3)

Nullhypothese H_0 : $\mu_{3c} = \mu_0 = 3$
 Subhypothese $H_{S\ 3c}$: $\mu_{3c} < \mu_0 = 3$

Die Subhypothese $H_{S\ 3c}$ wird in durch die direkte Teilnehmerbewertung (Treatment- und Kontrollgruppen T_1 bis T_7 und K_1 bis K_6 ; siehe Kapitel 6.3.5.1 und 7.2) des Items 12 geprüft. Das Stichprobenmittel in Schlüsselrichtung des *Verständnis fördernden Medieneinsatzes* wird mit $\mu_{3c\ T}$ und $\mu_{3c\ K}$ bezeichnet.

Tabelle 29: Statistische Überprüfung der Subhypothese $H_{S\ 3c}$ anhand des Items 12 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Vergleich der Mittelwerte $\mu_{3c\ T}$ und $\mu_{3c\ K}$.
 Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Item 12 im Fragebogen	N	Mittelwert $\mu_{3c\ T}$	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes $\mu_{3c\ T}$
Geländeerfahrung ohne Begleitmaterial $T_1 - T_7$	134	3,80	1,200	0,104

Item 12 im Fragebogen	N	Mittelwert $\mu_{3c\ K}$	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes $\mu_{3c\ K}$
Geländeerfahrung ohne Begleitmaterial $K_1 - K_6$	94	3,88	1,277	0,132

Die aus der statistischen Überprüfung der Subhypothese $H_{S\ 3c}$ resultierenden Mittelwerte $\mu_{3c\ T} = 3,80$ und $\mu_{3c\ K} = 3,88$ grenzen sich deutlich in Schlüsselrichtung vom Vergleichswert 3 ab. Zudem beträgt die numerische Vergleichsdifferenz beider Werte

nur 0,08. Die Nullhypothese H_0 für Item 12 wird eindeutig abgelehnt, da mit einer errechneten Irrtumswahrscheinlichkeit von jeweils 0,0% (T und K) ein *höchst signifikantes* Ergebnis bei einem einseitigen t-Test erreicht wird. Somit kann die Subhypothese H_{S3c} *Inhaltliche Verständnisförderung durch den Einsatz fachrelevanter, Erkenntnis leitender Medien* klar bestätigt werden.

Die allgemeinen Fragen zur Exkursion (Items 27 und 28 des Fragebogens; siehe Anhang 8) runden die *methodische Evaluation des Gesamtkonzeptes* ab. Zum einen äußern sich die Exkursionsteilnehmer zu ihrem favorisierten Gestaltungskonzept einer Geländeexkursion (Item 27). Zum anderen geben sie Auskunft darüber, welche Medien ihnen den Lernprozess besonders erleichtert haben (Item 28).

Die folgenden Tabellen 30 und 31 fassen die Ergebnisse der beiden Fragestellungen (Item 27 und 28) zusammen:

Tabelle 30: Favorisierte Möglichkeiten der Exkursionsgestaltung aus Sicht der Probanden der realen Exkursion (N = 173) nach mehrheitlichen Nominalkategorien (Item 27). Mehrfachnennungen möglich. Entwurf: M. Streifinger.

Nominalkategorie	<i>Nennungen</i>	Anteil in % an der Gesamtteilnehmerzahl (100 %); Achtung: Mehrfachnennungen!
alleine	18	10,40%
Geolehrpfad	43	24,85%
als Gruppe	141	81,50%
mit Infomaterial	114	65,89%
mit Exkursionsleiter	131	75,72%
ohne Infomaterial	20	11,56%
Sonstige	17	9,82%

In Bezug auf die von den Probanden der realen Exkursion (N = 173) favorisierten Möglichkeiten der Exkursionsgestaltung belegen die *Gruppenexkursion*, die *Realbegegnung mit Exkursionsleiter* und die Exkursion unter *Verwendung von unterstützendem Informationsmaterial* die obersten Ränge. An letzter Stelle werden die *Exkursion ohne Zusatzmaterialien* und *Sonstige* genannt (siehe Tabelle 30).

Als *Sonstige* definieren die Befragten nach erfolgter Auswertung der Ergebnisse von Item 27 im Fragebogen (Anhang 8) folgende Nominalkategorien:

- mit der Familie
- mit Freunden
- mit einer kleinen Gruppe
- als Exkursion auf Pferden
- als Fahrradexkursion
- als selbstständiger Trail organisiert.

Tabelle 31: Favorisierte Medien zur Erleichterung des Lernprozesses aus Sicht der Probanden der realen Exkursion (N = 173) nach mehrheitlichen Nominalkategorien (Item 28). Mehrfachnennungen möglich. Entwurf: M. Streifinger.

Medium	<i>Nennungen</i>	Anteil in % an der Gesamtteilnehmerzahl (100 %); Mehrfachnennungen!
Top. Karten	80	46,24%
Geol. Karten	60	34,68%
Kartenskizzen	113	65,31%
Overlayfolien	89	51,44%
Kausalprofile	50	28,90%
Blockbilder	119	68,78%
Stratigr. Tabellen	58	33,52%
Sonstige	7	4,04%

In Bezug auf die von den Probanden der realen Exkursion (N = 173) favorisierten *Medien zur Erleichterung des Lernprozesses* belegen die *Blockbilder*, die *Kartenskizzen* und die *Overlayfolien* die ersten Plätze. An letzter Stelle werden die *Kausalprofile* und *Sonstige* genannt (siehe Tabelle 31).

Unter *Sonstige* geben die Befragten nach erfolgter Auswertung der Ergebnisse von Item 28 im Fragebogen (Anhang 8) folgende Materialnummern (in Klammern sind zur besseren Lesbarkeit die Inhalte der Materialseiten aus dem Exkursions-Schnellhefter genannt) an:

- GP 1c (Längsschnitt durch den Isar-Loisach-Gletscher)
- GP 3b (Computeranimation des Wettersteinkares)
- GP 4b (Blockbild eines Trogtalgletschers)
- GP 6 (Piktogramme zur Entstehung von Buckelwiesen)
- GP 7a (Overlayfolie zum Kerbtal des Lainbaches)
- GP 8b (Textbaustein zur Glazialen Serie / zu Albrecht Penck)
- GP 9b (Informationstext und Bildfolge zur Entstehung von Tumuli)

8.2.4 Differenzierung der unterschiedlichen Probandengruppen

Zentraler Fokus der statistisch nachprüfaren *Differenzierung unterschiedlicher Probandengruppen* im Kontext des didaktisch-methodischen Gesamtkonzeptes sind, wie bereits in Kapitel 6 formuliert:

- Das Schülerinteresse an den Exkursionsinhalten unter dem Aspekt der Regionalität:
„*Je näher der Schulstandort am Exkursionsstandort, desto höher das Interesse?*“
- Geschlechtsspezifische Interessensunterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern:
„*Haben Schülerinnen mehr Interesse an den Exkursionsinhalten als Schüler?*“
- Gruppenbezogene Interessensunterschiede zwischen Schülern und Studierenden:
„*Haben Schüler weniger Interesse an den Exkursionsinhalten als Studierende?*“
- Treatmentbezogene Interessensunterschiede (reale versus virtuelle Exkursion):
„*Haben Teilnehmer des realen Treatments mehr Interesse an den Exkursionsinhalten als Teilnehmer des virtuellen Treatments? Ist die reale Exkursion der virtuellen Maßnahme vorzuziehen?*“

Zur Beantwortung dieser Fragen sollen itembezogene Mittelwertberechnungen unter Berücksichtigung der genannten Sachverhalte und involvierter Probandengruppen herangezogen werden. Zur Überprüfung des *Schülerinteresses an den Exkursionsinhalten unter dem Aspekt der Regionalität* dienen die Items 2, 4 und 7 des Fragebogens (siehe Anhang 7 und 8). Im Rahmen der Probandenselektion werden alle Schülerinnen des St. Irmengard Mädchengymnasiums Garmisch-Partenkirchen (GAP), alle Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums Kirchheim bei München (KIR) und alle Schülerinnen und Schüler des Dom-Gymnasiums Freising (DOM) in die statistische Datenanalyse einbezogen (Tabelle 32). Die resultierenden Stichprobenmittelwerte seien μ_{GAP} , μ_{KIR} und μ_{DOM} .

Tabelle 32: Statistische Überprüfung des Schülerinteresses an den Exkursionsinhalten unter dem Aspekt der Regionalität anhand der Items 2, 4 und 7 im Fragebogen „Reale/virtuelle Exkursion“. Überprüfung der Mittelwerte μ_{GAP} , μ_{KIR} und μ_{DOM} .
Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Schülerinteresse an den Exkursionsinhalten unter dem Aspekt der Regionalität: Überprüfung aller Schulklassen Garmisch / Kirchheim / Freising				
Item 2 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{GAP}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{GAP}
Interesse an weiterführenden Fragestellungen	44	3,25	0,991	0,149
Item 2 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{KIR}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{KIR}
Interesse an weiterführenden Fragestellungen	41	3,56	1,074	1,168
Item 2 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{DOM}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{DOM}
Interesse an weiterführenden Fragestellungen	49	3,69	1,025	1,146
Item 4 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{GAP}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{GAP}
Kein Interesse an Gletscherspuren in der Landschaft	44	3,73	1,086	0,164
Item 4 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{KIR}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{KIR}
Kein Interesse an Gletscherspuren in der Landschaft	41	3,00	1,414	0,221
Item 4 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{DOM}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{DOM}
Kein Interesse an Gletscherspuren in der Landschaft	49	2,82	1,167	0,167
Item 7 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{GAP}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{GAP}
Weitergabe des Wissens an Freunde und Bekannte	44	3,32	1,157	0,174
Item 7 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{KIR}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{KIR}
Weitergabe des Wissens an Freunde und Bekannte	41	3,85	1,108	0,173

Item 7 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{DOM}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{DOM}
Weitergabe des Wissens an Freunde und Bekannte	49	3,90	0,918	0,131

Die errechneten Stichprobenmittelwerte $\mu_{\text{GAP}} = 3,25$, $\mu_{\text{KIR}} = 3,56$ und $\mu_{\text{DOM}} = 3,69$ für *Item 2* „*Interesse der Schülerinnen und Schüler an weiterführenden Fragestellungen*“ (Tabelle 32) grenzen sich entgegen der Schlüsselrichtung vom Vergleichswert 3 ab. Mit zunehmendem Abstand des Schulstandortes vom Exkursionsgebiet nimmt auch der entsprechende Mittelwert numerisch zu. Das heißt, er entfernt sich zunehmend von der Vergleichszahl 3. Die Nullhypothese H_0 für *Item 2* wird eindeutig abgelehnt, da bei errechneten Irrtumswahrscheinlichkeiten von jeweils 0,0% (μ_{GAP} und μ_{DOM}) bzw. 0,002% (μ_{KIR}) *höchst signifikante* Ergebnisse bei einseitigen t-Tests erreicht werden.

Die resultierenden Mittelwerte $\mu_{\text{GAP}} = 3,73$, $\mu_{\text{KIR}} = 3,00$ und $\mu_{\text{DOM}} = 2,82$ für *Item 4* „*Kein Interesse der Schülerinnen und Schüler an Gletscherspuren in der Landschaft*“ (Tabelle 32) repräsentieren unterschiedliche Positionen. Die Garmischer Schülerinnen antworteten entgegen der Schlüsselrichtung, die Kirchheimer Klassen zeigten sich unentschlossen und die Dom-Gymnasiasten antworteten in Schlüsselrichtung. Bei einer errechneten Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,0% (μ_{GAP} und μ_{KIR}) sowie 0,276% (μ_{DOM}) werden zweimal *höchst signifikante* Ergebnisse (Garmisch und Kirchheim) und einmal ein *nicht signifikantes* Ergebnis (Freising) bei einseitigen t-Tests erreicht. Das heißt die Nullhypothese H_0 für *Item 4* wird zweimal abgelehnt und einmal nicht abgelehnt.

Die Mittelwerte $\mu_{\text{GAP}} = 3,32$, $\mu_{\text{KIR}} = 3,85$ und $\mu_{\text{DOM}} = 3,90$ für *Item 7* „*Weitergabe des glazialmorphologischen Wissens an Freunde und Bekannte*“ (Tabelle 32) weisen entgegen der Schlüsselrichtung. Der Abstand zur Vergleichszahl 3 vergrößert sich mit zunehmender Entfernung des Schulstandortes vom Exkursionsgebiet. Die Nullhypothese H_0 für *Item 7* wird eindeutig abgelehnt, da bei errechneten Irrtumswahrscheinlichkeiten von 0,0% (μ_{KIR} und μ_{DOM}) sowie 0,076% (μ_{GAP}) *höchst signifikante* Ergebnisse bei einseitigen t-Tests erreicht werden.

Auch die Nullhypothese $H_{0 \text{ GAP}}$ für *Item 7* wird abgelehnt, da bei einseitigem t-Test nur die halbe Signifikanz von 0,076 angenommen wird, also $0,076/2 = 0,038$ und somit unter der gewählten Sicherheitswahrscheinlichkeit α : $0,038 < \alpha = 0,05$ liegt.

Um denkbare *geschlechtsspezifische Interessensunterschiede* von Schülerinnen und Schülern bezüglich der Exkursionsinhalte ableiten zu können, sollen die Items 2 und 7

des Fragebogens (Anhang 7 und 8) statistisch überprüft werden. Im Rahmen der Probandenselektion werden die Schülerinnen aller beteiligten Schulen und aller Treatments real / virtuell den Schülern aller Schulen und Treatments real / virtuell in die Untersuchung eingebunden (Tabelle 33). Die entsprechenden Stichprobenmittelwerte seien μ_{Sw} und μ_{Sm} .

Tabelle 33: Statistische Überprüfung geschlechtsspezifischer Interessensunterschiede von Schülerinnen und Schülern an den Exkursionsinhalten anhand der Items 2 und 7 im Fragebogen „Reale/virtuelle Exkursion“. Überprüfung der Mittelwerte μ_{Sw} und μ_{Sm} .
Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Geschlechtsspezifische Interessensunterschiede an den Exkursionsinhalten: Überprüfung aller Schülerinnen und Schüler				
Item 2 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{Sw}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{Sw}
Interesse an weiterführenden Fragestellungen	92	3,61	0,994	0,104
Item 2 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{Sm}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{Sm}
Interesse an weiterführenden Fragestellungen	40	3,28	1,132	1,179
Item 7 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{Sw}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{Sw}
Weitergabe des Wissens an Freunde und Bekannte	92	3,60	1,110	0,116
Item 7 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{Sm}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{Sm}
Weitergabe des Wissens an Freunde und Bekannte	40	3,93	1,023	0,162

Die Analyse der gewonnenen Stichprobenmittelwerte μ_{Sw} und μ_{Sm} der Items 2 und 7 zeigt, dass bei beiden Items insgesamt geschlechtsunabhängig entgegen der Schlüsselrichtung geantwortet wurde. Bei Item 2 liegen die Schüler gesamt näher an der Vergleichszahl 3, bei Item 7 die Schülerinnen gesamt. Bei einer errechneten Irrtumswahrscheinlichkeit von je 0,0% (einzige Ausnahme bei μ_{Sm} Item 2: errechnete Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,133%) werden dreimal *höchst signifikante* Ergebnisse und einmal ein *nicht signifikantes* Ergebnis bei einseitigen t-Tests erreicht.

Zur Überprüfung der *probandengruppenspezifischen Interessensunterschiede zwischen Schülerinnen / Schülern und Studierenden* sollen die Items 1, 2, 4 und 7 des Fragebogens (Anhang 7 und 8) einer statistischen Analyse unterzogen werden. Untersucht werden Schülerinnen / Schüler gesamt und Studierende gesamt. Die korrespondierenden Mittelwerte seien μ_S und μ_{ST} (Tabelle 34).

Tabelle 34: Statistische Überprüfung des Interesses von Schülerinnen/Schülern und Studierenden an den Exkursionsinhalten anhand der Items 1, 2, 4 und 7 im Fragebogen „Reale/virtuelle Exkursion“. Überprüfung der Mittelwerte μ_S und μ_{ST} .
Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Interesse an den Exkursionsinhalten: Überprüfung aller Schulklassen und aller Studentengruppen				
Item 1 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_S	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_S
Individueller Lernzuwachs	134	2,34	1,062	0,092
Item 1 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{ST}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{ST}
Individueller Lernzuwachs	94	2,28	1,051	0,108
Item 2 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_S	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_S
Interesse an weiterführenden Fragestellungen	134	3,51	1,039	0,090
Item 2 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{ST}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{ST}
Interesse an weiterführenden Fragestellungen	94	2,00	0,776	0,080
Item 4 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_S	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_S
Kein Interesse an Gletscherspuren in der Landschaft	134	3,17	1,277	0,110
Item 4 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{ST}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{ST}
Kein Interesse an Gletscherspuren in der Landschaft	94	4,52	0,992	0,102
Item 7 im	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des

Fragebogen		μ_S	σ	Mittelwertes μ_S
Weitergabe des Wissens an Freunde und Bekannte	134	3,69	1,085	0,094
Item 7 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{ST}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{ST}
Weitergabe des Wissens an Freunde und Bekannte	94	2,28	1,051	0,108

Alle itembezogenen Mittelwerte μ_{ST} grenzen sich deutlich von der Vergleichszahl 3 ab (siehe Tabelle 34). Sie weisen alle eindeutig in Schlüsselrichtung. Die Nullhypothesen H_0 für die Items 1, 2, 4 und 7 bei Studierenden (ST) werden eindeutig abgelehnt, da bei errechneten Irrtumswahrscheinlichkeiten von jeweils 0,0% *höchst signifikante* Ergebnisse bei einseitigen t-Tests erreicht werden.

Die errechneten Mittelwerte μ_S (Tabelle 34) grenzen sich zwar auch klar von der Vergleichszahl 3 ab. Dennoch antworteten die Schülerinnen und Schülern aber nur einmal in Schlüsselrichtung (Item 1), einmal schwach entgegen der Schlüsselrichtung (Item 4) und zweimal deutlich gegen die Schlüsselrichtung (Items 2 und 7). Die Nullhypothesen H_0 für die Items 1, 2 und 7 bei Schülerinnen und Schülern (S) werden eindeutig abgelehnt, da bei errechneten Irrtumswahrscheinlichkeiten von jeweils 0,0% *höchst signifikante* Ergebnisse bei einseitigen t-Tests erreicht werden (einzige Ausnahme: Item 4; errechnete Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,122% und damit *kein signifikantes* Ergebnis).

Abschließend sollen zur Differenzierung der unterschiedlichen Probandengruppen *treatmentspezifische Interessensunterschiede* geprüft werden. Dazu werden die Items 1, 4 und 10 einer statistischen Analyse unterzogen. Die zwei zu fokussierenden Großgruppen sind zum einen alle Teilnehmer der realen Exkursionen und zum anderen alle Probanden der virtuellen Maßnahmen. Die korrespondierenden Mittelwerte seien μ_{REAL} und $\mu_{VIRTUELL}$.

Tabelle 35: Statistische Überprüfung treatmentspezifischer Interessensunterschiede aller Probanden der realen Exkursionen und aller Probanden der virtuellen Maßnahmen anhand der Items 1, 2 und 7 im Fragebogen „Reale/virtuelle Exkursion“. Überprüfung der Mittelwerte μ_{REAL} und $\mu_{VIRTUELL}$. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Treatmentspezifische Interessensunterschiede:				
Überprüfung aller Probanden real und aller Probanden virtuell				
Item 1 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{REAL}	Standardabweichung σ	Standardfehler des

				Mittelwertes μ_{REAL}
Individueller Lernzuwachs	173	2,16	1,107	0,084
Item 1 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{VIRTUELL}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{VIRTUELL}
Individueller Lernzuwachs	55	2,25	0,775	0,105
Item 4 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{REAL}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{REAL}
Kein Interesse an Gletscherspuren in der Landschaft	173	3,73	1,368	0,104
Item 4 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{VIRTUELL}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{VIRTUELL}
Kein Interesse an Gletscherspuren in der Landschaft	55	3,71	1,272	0,171
Item 10 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{REAL}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{REAL}
Realerfahrung vor virtuellem Treatment	173	1,91	1,313	0,100
Item 10 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_{VIRTUELL}	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_{VIRTUELL}
Realerfahrung vor virtuellem Treatment	55	2,07	1,215	0,164

Die resultierenden Mittelwerte μ_{REAL} in der Gruppe real gesamt distanzieren sich deutlich von der Vergleichszahl 3 und weisen klar in Schlüsselrichtung (Tabelle 35). Die Nullhypothesen $H_{0 \text{ REAL}}$ für die Items 1, 4 und 10 werden eindeutig abgelehnt, da bei errechneten Irrtumswahrscheinlichkeiten von jeweils 0,0% *höchst signifikante* Ergebnisse bei einseitigen t-Tests erreicht werden.

In der Gruppe virtuell gesamt unterscheiden sich die errechneten Mittelwerte μ_{VIRTUELL} ebenfalls klar von der Vergleichszahl 3 (Tabelle 35). Die Nullhypothesen $H_{0 \text{ VIRTUELL}}$ für die Items 1, 4 und 10 werden ebenfalls eindeutig abgelehnt, da bei errechneten Irrtumswahrscheinlichkeiten von jeweils 0,0% *höchst signifikante* Ergebnisse bei einseitigen t-Tests erreicht werden.

Insgesamt liegen die itembezogenen numerischen Einzelwerte μ_{REAL} und μ_{VIRTUELL} nah beisammen.

Fazit:

Vor der Zusammenfassung der Ergebnisse sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Probanden N in den überprüften Großgruppen stark variiert. So ist zum Beispiel die Gesamtzahl aller Teilnehmer der realen Exkursion um ein Vielfaches höher als die Gesamtteilnehmerzahl der virtuellen Maßnahme, die Zahl der Schülerinnen größer als die Zahl der Schüler (siehe Zahl der Probanden N in Tabellen 32 bis 35). Streng genommen ist daher ein direkter Vergleich der untersuchten Gruppen, statistisch betrachtet, fragwürdig.

Um einer wissenschaftlich korrekten Datenanalyse gerecht zu werden, soll daher der zentrale Auswertungsfokus auf den singulären Gruppenergebnissen liegen.

Der Verfasser erlaubt sich mit Blick auf das *übergeordnete Forschungsdesign* im Anschluss daran aber dennoch generalisierende komparative Bemerkungen zu den kapitaleingangs gestellten Fragen.

► *Das Schülerinteresse an den Exkursionsinhalten unter dem Aspekt der Regionalität*

Die Auswertung der diesbezüglich relevanten Stichprobenmittelwerte ergibt folgende itembezogenen Erkenntnisse:

Bezüglich des *Interesses von Schülerinnen und Schülern an weiterführenden geographischen Fragestellungen* zeigt sich, dass alle Klassen der drei Schulstandorte Garmisch, Kirchheim und Freising *nur bedingt* bzw. *eher kein Interesse* an weiterführenden Fragestellungen hatten.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass mit *zunehmendem Abstand des Schulstandortes vom Exkursionsgebiet dieses Interesse weiter abnimmt*.

Hinsichtlich des Items *„Interesse der Schülerinnen und Schüler an Gletscherspuren in der Landschaft“* äußerten sich die *Schülerinnen des Mädchen-Gymnasiums Garmisch*, die ausnahmslos an der realen Exkursion teilnahmen, *positiv* dazu.

Die Schülerinnen und Schüler mit realem / virtuellem Treatment des *Gymnasiums Kirchheim* waren diesbezüglich *unentschlossen*.

Die beteiligten realen / virtuellen Treatmentklassen des Dom-Gymnasiums Freising äußerten sich *negativ* zu diesem Sachverhalt. Eine hohe Irrtumswahrscheinlichkeit war zudem in dieser Gruppe nicht auszuschließen.

Keine der Klassen wollte das *glazialmorphologische Wissen eins zu eins an Freunde und Bekannte weitergeben*. Mit *zunehmendem Abstand des Schulstandortes vom*

Exkursionsgebiet nahm auch die Ablehnung zu. Bei den Garmischer Klassen konnte eine erhöhte Irrtumswahrscheinlichkeit nicht ausgeschlossen werden.

Insgesamt konnte die *evaluatorische Relevanz der Regionalität* statistisch und ergebnisorientiert nachgewiesen werden. Somit kann die Aussage „*Je näher der Schulstandort am Exkursionsgebiet, desto höher ist das exkursionspezifische Schülerinteresse*“ *eindeutig bejaht* werden.

► *Geschlechtsspezifische Interessensunterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern*

In dieser Kategorie wurde das *Interesse an weiterführenden geographischen Fragestellungen* und die *Bereitschaft, das Exkursionswissen an Freunde und Bekannte weiterzugeben*, mit folgendem Ergebnis überprüft:

In der Gruppe *Schülerinnen gesamt* herrschte bei beiden Items *eher kein Interesse* an weiterführenden Fragestellungen und *eher keine Bereitschaft*, die Exkursionsinhalte an Freunde und Bekannte weiterzugeben. In der Gruppe *Schüler gesamt* verhielt es sich identisch. Allerdings lag in dieser Gruppe bei Item 2 „*Interesse an weiterführenden Fragestellungen*“ eine erhöhte Irrtumswahrscheinlichkeit vor.

Somit muss die Frage „*Haben Schülerinnen mehr Interesse an den Exkursionsinhalten als Schüler?*“ in der vorliegenden Untersuchung *verneint* werden.

► *Gruppenbezogene Interessensunterschiede zwischen Schulklassen und Studierenden*

Die Gruppe *Schulklassen gesamt* attestierte zunächst einen messbaren exkursionsbedingten *Lernzuwachs*, zeigt dafür aber *eher kein Interesse* an weiterführenden geographischen Fragestellungen. Die Gruppe *Schulklassen gesamt* äußerte sich hinsichtlich des *Interesses an Gletscherspuren* in der Landschaft *unentschlossen* mit der Tendenz zu *eher kein Interesse*. In dieser Kategorie kann eine erhöhte Irrtumswahrscheinlichkeit nicht ausgeschlossen werden.

Die *Studierenden gesamt* nannten einen *hohen individuellen Lernzuwachs* und zeigten in allen weiteren Kategorien ein *hohes Interesse*.

Daraus folgt, die Annahme, dass „*Schüler weniger Interesse an den Exkursionsinhalten als Studierende haben*“, kann *eindeutig bejaht* werden.

► *Treatmentbezogene Interessensunterschiede (reale versus virtuelle Exkursion)*

In der *Treatmentgruppe real gesamt* wurde der *individuelle Lernzuwachs* mit der Verbalkategorie „*trifft eher zu*“ bewertet, das Item „*Kein Interesse an Gletscherspuren*“

mit „trifft eher nicht zu“ und die Aussage „*Realerfahrung vor virtuellem Treatment*“ mit der Verbalkategorie „trifft eher zu“.

In der *Treatmentgruppe virtuell gesamt* galten die identischen Verbalkategorien wie in der Gruppe *real gesamt*. Die errechneten Mittelwerte wichen nur minimal von denjenigen der Gruppe *real gesamt* ab.

Damit ist klar bewiesen, dass das *Interesse der Teilnehmer der realen Geländebegegnung* nur *geringfügig höher* ist als das *Interesse der virtuellen Treatmentprobanden*. Beide Gruppen waren sich *einig*, dass die *reale Exkursion der virtuellen vorzuziehen* ist.

Nach sorgfältiger Analyse aller genannten Einzelkategorien ergibt sich hinsichtlich der *Differenzierung der unterschiedlichen Probandengruppen* folgendes Fazit:

Wie zu erwarten war, sind die Unterschiede innerhalb der Gruppen Schüler und Studierende *nicht so stark ausgeprägt* wie die Unterschiede zwischen den Teilnehmergruppen Schüler / Studierende. Das *generell höhere Interesse* der Studierenden an exkursionsrelevanten Fragestellungen und Inhalten liegt sicherlich in der *freiwilligen Wahl des Studienfaches Geographie* begründet. Die Schülerinnen und Schüler dagegen nahmen an der virtuellen bzw realen Exkursion *im Rahmen ihres regulären Sachfachunterrichts* teil. Daher war ihr Interesse an dieser „Schulveranstaltung“ wohl weniger stark ausgeprägt.

Die zunehmende Nähe des Schulstandortes zum Exkursionsgebiet wirkt sich *vorteilhaft* auf die Motivation der teilnehmenden Schulklassen aus, da vertrautes Gelände betreten wird und damit ein höheres Grundinteresse an geographischen Fragestellungen vorherrscht. Dieser Aspekt des *regionalen Lernens* sollte daher bei der Planung und Durchführung von Exkursionen berücksichtigt werden.

8.3 Ergebnisse zur Evaluierung der Geopunkte

Wie bereits vorab erläutert (Kapitel 6.2.2.1, 6.2.2.2 und 7.3), erfolgt die Evaluation der exkursionsrelevanten Geopunkte nach zwei unterschiedlichen Verfahrensmustern. Zunächst werden die im Fragebogen definierten *BSA-Dimensionen* ausgewertet, um entsprechende Geopunkt-Typen (Kapitel 8.3.1) zu akquirieren und ein daraus resultierendes Geopunkt-Ranking vorzunehmen (Kapitel 8.3.2).

Anschließend werden die Ergebnisse der Geopunktevaluation nach *Magnitude-Skalen* diskutiert. Die wiederholte Bildung von Geopunkt-Typen (Kapitel 8.3.3) und das

erneute Konstrukt eines Geopunkt-Rankings (Kapitel 8.3.4) ermöglicht in der Abschlussdiskussion (Kapitel 9) eine auf komparative und temporär differenzierte Einschätzungen der Probanden basierende Bewertung der Geopunkte. In Kapitel 8.3.5 werden abrundend zur Geopunktevaluation die korrelierenden Ergebnisse der itembezogenen Fragebogenauswertung diskutiert.

8.3.1 Geopunkt-Typen nach BSA-Dimensionen

Die SPSS-gestützte Analyse der BSA-Dimensionen *Ästhetischer Reiz*, *Interessantheit*, *Prägnanz* und *Eignung der glazialmorphologischen Geopunkte* (siehe Tabelle 6, S. 154) lieferten exkursionsdidaktisch aufschlussreiche Ergebnisse.

Die *Teilnehmer der realen Exkursion* bewerteten die einzelnen Geopunkte in den unterschiedlichen BSA-Dimensionen (siehe Kapitel 6.2.2.1) wie folgt:

- ▶ In der *B-Dimension (Bewertung / Ästhetischer Reiz)*, erfasst durch das auf fünf Evaluierungsstufen erweiterte Gegensatzpaar *unattraktiv – attraktiv* im Fragebogen (siehe Anhang 8), wurden von der Mehrheit der Teilnehmer bei den meisten Geopunkten (Ausnahmen: *Hauptdolomit*, *Gletscherschliff* und *Tumuli*; Mehrheit der Probanden jeweils für *teils / teils*) die Verbalkategorien *eher attraktiv* und *attraktiv* vergeben. Die Verbalkategorie *unattraktiv* wurde im Durchschnitt von den Teilnehmern bei allen Geopunkten erwartungsgemäß am wenigsten oft vergeben.
- ▶ In der *S-Dimension (Stärke / Interessantheit)*, charakterisiert durch das auf fünf Stufen erweiterte Gegensatzpaar *langweilig – anregend* im Fragebogen (Anhang 8), erreichten die Verbalkategorien *eher anregend* und *anregend* bei fast allen Geopunkten durchschnittlich die häufigsten Nennungen (Ausnahmen: *Trogtäler*, *Gletscherschliff* und *Tumuli*; Mehrheit der Probanden jeweils für *eher anregend* und *teils / teils*). Die Kategorie *langweilig* wurde insgesamt am wenigsten häufig vergeben.
- ▶ In der *A-Dimension (Aktivität / Prägnanz)*, beschrieben durch das fünfstufig differenzierte Gegensatzpaar *Erkenntnis nicht gefördert – Erkenntnis stark gefördert* im Fragebogen (Anhang 8), wählten die Probanden im Durchschnitt bei der Mehrzahl der Geopunkte die Verbalkategorien *Erkenntnis eher gefördert* und *Erkenntnis teils / teils gefördert* (Ausnahmen: *Hauptdolomit*, *Kare*, *Buckelwiesen* und *Tumuli*; Mehrheit der Probanden für *Erkenntnis eher gefördert* und *Erkenntnis stark gefördert*). In der *A-Dimension* wurden die Kategorien *Erkenntnis nicht gefördert* und *Erkenntnis eher nicht gefördert* im Durchschnitt von den wenigsten Teilnehmern vergeben.

Für das Gesamturteil *Eignung der einzelnen Geopunkte für die reale Exkursion* ergab sich folgendes Bild (siehe Tabelle 36):

Tabelle 36: Eignung der exkursionsrelevanten Geopunkte für die Realmaßnahme aus Sicht der Probanden (N = 170) nach mehrheitlicher Verbalkategorie. Entwurf: M. Streifinger.

Geopunkt (GP)- Nummer: Bezeichnung	<i>Mehrheitliche Verbalkategorie</i>	Anteil in % an der Gesamtteilnehmerzahl (100 %) Mehrfachnennungen!
GP 1: Kranzberggipfel	<i>geeignet</i>	48,50 %
GP 2: Hauptdolomit	<i>geeignet</i>	39,75 %
GP 3: Kare	<i>geeignet</i>	39,52 %
GP 4: Trogtäler	<i>eher geeignet</i>	41,21 %
GP 5: Lautersee	<i>geeignet</i>	46,98 %
GP 6: Buckelwiesen	<i>geeignet</i>	51,20 %
GP 7: Kerbtal	<i>geeignet</i>	54,21 %
GP 8: Gletscherschliff	<i>geeignet</i>	27,71 %
GP 9: Tumuli	<i>eher geeignet</i>	29,51 %

Die Teilnehmer der virtuellen Exkursion äußerten sich zu den BSA-Dimensionen der exkursionsrelevanten Geopunkte folgendermaßen:

- ▶ In der *B-Dimension (Bewertung / Ästhetischer Reiz)*, erfasst durch das auf fünf Evaluierungsstufen erweiterte Gegensatzpaar *unattraktiv – attraktiv* im Fragebogen (siehe Anhang 9), wurden von der Mehrheit der Teilnehmer bei den Geopunkten *Kranzberggipfel, Hauptdolomit, Trogtäler, Gletscherschliff* und *Tumuli* die Verbalkategorien *eher attraktiv* und *teils / teils* vergeben. Die verbleibenden Geopunkte *Kare, Lautersee, Buckelwiesen* und *Kerbtal* erhielten mehrheitlich die Wertung *eher attraktiv* und *attraktiv*. Die Verbalkategorie *unattraktiv* wurde im Durchschnitt von den Teilnehmern bei allen Geopunkten erwartungsgemäß am wenigsten oft vergeben.
- ▶ In der *S-Dimension (Stärke / Interessantheit)*, charakterisiert durch das auf fünf Stufen erweiterte Gegensatzpaar *langweilig – anregend* im virtuellen Fragebogen (Anhang 9), erreichten die Verbalkategorien *eher anregend* und *teils / teils* bei den meisten Geopunkten durchschnittlich die häufigsten Nennungen (Ausnahmen: *Kare, Buckelwiesen* und *Tumuli*; Mehrheit der Probanden jeweils für *eher anregend* und *anregend*). Die Kategorie *langweilig* wurde insgesamt am wenigsten häufig vergeben.
- ▶ In der *A-Dimension (Aktivität / Prägnanz)*, beschrieben durch das fünfstufig differenzierte Gegensatzpaar *Erkenntnis nicht gefördert – Erkenntnis stark gefördert* im virtuellen Fragebogen (Anhang 9), wählten die Probanden im Durchschnitt bei sieben

Geopunkten die Verbalkategorien *Erkenntnis eher gefördert* und *Erkenntnis teils / teils gefördert* (Ausnahmen: *Buckelwiesen* und *Tumuli*; Mehrheit der Probanden für *Erkenntnis eher gefördert* und *Erkenntnis stark gefördert*). In der *A-Dimension* wurden die Kategorien *Erkenntnis nicht gefördert* im Durchschnitt bei allen Geopunkten von den wenigsten Teilnehmern vergeben.

Für das Gesamturteil *Eignung der einzelnen Geopunkte* für die *virtuelle Exkursion* ergab sich folgendes Meinungsbild (siehe Tabelle 37):

Tabelle 37: Eignung der exkursionsrelevanten Geopunkte für die virtuelle Maßnahme aus Sicht der Probanden (N =55) nach mehrheitlicher Verbalkategorie. Entwurf: M. Streifinger.

Geopunkt (GP)- Nummer: Bezeichnung	<i>Mehrheitliche Verbalkategorie</i>	Anteil in % an der Gesamtteilnehmerzahl (100 %) Mehrfachnennungen!
GP 1: Kranzberggipfel	<i>eher geeignet</i>	34,54 %
GP 2: Hauptdolomit	<i>geeignet</i>	35,18 %
GP 3: Kare	<i>geeignet</i>	47,27 %
GP 4: Trogtäler	<i>eher geeignet</i>	32,72 %
GP 5: Lautersee	<i>eher geeignet</i>	38,18 %
GP 6: Buckelwiesen	<i>geeignet</i>	41,81 %
GP 7: Kerbtal	<i>teils / teils</i>	40,0 %
GP 8: Gletscherschliff	<i>geeignet</i>	32,72 %
GP 9: Tumuli	<i>geeignet</i>	38,18 %

Fazit:

Die Analyse der BSA-Dimensionen in der *Gruppe gesamt reale Exkursion* zeigt, dass von den beteiligten Probanden für die Evaluationsdimensionen *Ästhetischer Reiz* und *Interessantheit* bei allen exkursionsrelevanten Geopunkten im Durchschnitt die positivsten Verbalkategorien vergeben wurden.

In der Dimension *Prägnanz* bewegen sich 4 Geopunkte ebenfalls in den positivsten Verbalkategorien, 5 in der zweiten und dritten Verbalkategorie *Erkenntnis eher gefördert* und *teils / teils*.

Die Negativkategorien wurden von den Teilnehmern der realen Exkursion in allen BSA-Dimensionen bei sämtlichen Geopunkten am wenigsten häufig vergeben.

Insgesamt lassen sich in der *Gruppe gesamt reale Exkursion* zwei *Geopunkt-Eignungstypen* unterscheiden:

▶ Geopunkte, die für die gesamte Exkursion von den Probanden als *geeignet* eingestuft werden: *Kranzberggipfel, Hauptdolomit, Kare, Lautersee, Buckelwiesen, Kerbtal* und *Gletscherschliff*.

▶ Geopunkte, die von den Teilnehmern als *eher geeignet* bezeichnet werden: *Trogtäler* und *Tumuli*.

Die Eignungskategorien *teils / teils*, *eher ungeeignet* und *ungeeignet* werden von den Probanden der realen Exkursion nicht vergeben.

Von der *Gruppe gesamt virtuelle Exkursion* wird die Mehrzahl der Geopunkte in allen BSA-Dimensionen der zweiten und dritten Verbalkategorie *eher ...* und *teils / teils* zugeordnet. Besser schneiden in der BSA-Bewertung die *Kare, Buckelwiesen* und *Tumuli* ab.

In der *Gruppe gesamt virtuelle Exkursion* sind *drei Eignungstypen* zu unterscheiden:

▶ Geopunkte, die von den Teilnehmern als *geeignet* empfunden werden: *Hauptdolomit, Kare, Buckelwiesen, Gletscherschliff* und *Tumuli*.

▶ Geopunkte, die als *eher geeignet* eingestuft werden: *Kranzberggipfel, Trogtäler, Lautersee*.

▶ Geopunkte, deren Eignung für die gesamte virtuelle Exkursion mit *teils / teils* angegeben wird: *Kerbtal*.

Insgesamt zeigt sich an den Ergebnissen der Geopunkt-Typisierung, dass die *Teilnehmer der realen Exkursion* im Vergleich zu den Probanden der virtuellen Maßnahme die exkursionsrelevanten *Geopunkte im Durchschnitt besser bewerten* und deren *Eignung* in der Werteskala grundsätzlich *höher einstufen*.

8.3.2 Geopunkt-Ranking nach BSA-Dimensionen

Um in der Abschlussdiskussion (siehe Kapitel 9) aussagekräftige evaluatorische Vergleiche zwischen der realen und virtuellen Exkursion ziehen zu können, basiert das Geopunkt-Ranking nach BSA-Dimensionen wie auch nach Magnitude-Skalen (siehe Kapitel 8.3.4) auf der Auswertung von *Eignungswerten bzw. -kategorien* der einzelnen Geopunkte.

Im Rahmen der BSA-Dimensionsanalyse ergibt sich, graphisch betrachtet, folgendes Gesamtbild (siehe Abbildungen 88 und 89):

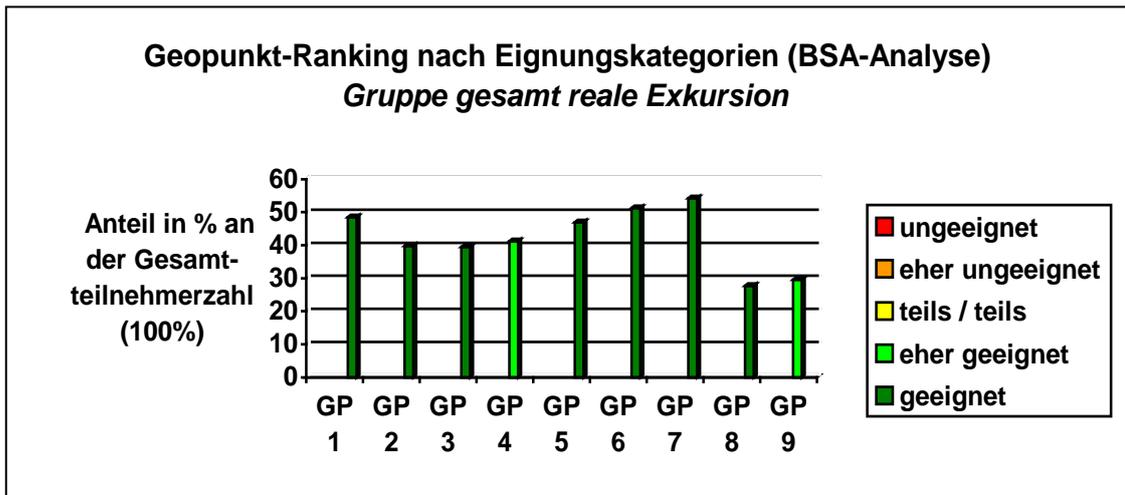


Abbildung 88: Geopunkt-Ranking nach Eignungskategorien im Rahmen der BSA-Analyse durch Probanden der realen Exkursion. Entwurf: M. Streifinger.

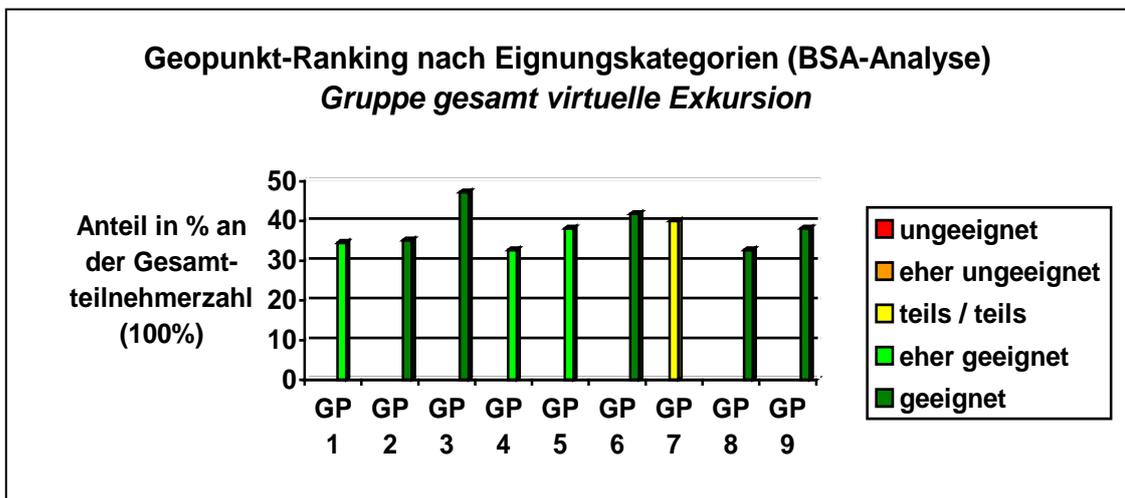


Abbildung 89: Geopunkt-Ranking nach Eignungskategorien im Rahmen der BSA-Analyse durch Probanden der realen Exkursion. Entwurf: M. Streifinger.

In der *Gruppe gesamt reale Exkursion* belegen die Geopunkte *Kerbtal*, *Buckelwiesen* und *Kranzberggipfel* im Geopunkt-Ranking nach Eignungskategorien im Rahmen der Analyse von BSA-Dimensionen die obersten Plätze (siehe Tabelle 18 und Abbildung 88). In der *Gruppe gesamt virtuelle Exkursion* nimmt der Geopunkt *Kare* im Geopunkt-Ranking hinsichtlich seiner Eignung den ersten Platz ein, gefolgt von den *Buckelwiesen* und den *Tumuli* (siehe Tabelle 37 und Abbildung 89).

Die letzten Plätze im Geopunkt-Ranking nach Eignungskategorien belegen die *Tumuli* in der *Gruppe gesamt reale Exkursion* und das *Kerbtal* in der *Gruppe gesamt virtuelle Exkursion* (Tabellen 36, 37 und Abbildungen 88, 89).

Fazit:

Im Geopunkt-Ranking nach BSA-Dimensionen erhalten die *Buckelwiesen* von allen Teilnehmern insgesamt die besten Eignungswerte für die gesamte Exkursion. Die niedrigsten Eignungswerte erhalten die *Tumuli* im realen Kontext und das *Kerbtal* im virtuellen Untersuchungsdesign.

8.3.3 Geopunkt-Typen nach Magnitude-Skalen

Die für *Geopunkt 1 Kranzberggipfel* von den Probanden individuell vergebene *Vergleichszahl* NM_V erreichte im Durchschnitt einen Wert von 9,05. Damit wird dem ersten Geopunkt der Tagesexkursion auf einer Eignungsskala von „1“ (geringe Eignung) bis „10“ (höchste Eignung) eine *sehr hohe Eignung* für die Exkursion attestiert (Kapitel 6.2.2.2).

Unter Berücksichtigung dieses Wertes brachte die numerische Berechnung der *Magnituden-Werte* MW für jeden einzelnen Geopunkt folgende Ergebnisse:

Tabellen 38a – d: Magnitude-Werte MW (Mittelwerte) aller Geopunkte nach Probanden-zugehörigkeit. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: B. Putzenlechner.

Geopunkt	Magnituden-Mittelwert MW
Hauptdolomit	0,87
Kare	0,93
Trogtäler	0,87
Lautersee	0,89
Buckelwiesen	0,95
Laintal	0,95
Gletscherschliff	0,85
Tumuli	0,79
Mittelwert gesamt	0,89

Geopunkt	Magnituden-Mittelwert MW
Hauptdolomit	0,87
Kare	0,90
Trogtäler	0,91
Lautersee	0,95
Buckelwiesen	1,02
Laintal	0,97
Gletscherschliff	0,82
Tumuli	0,80
Mittelwert gesamt	0,91

Geopunkt	Magnituden-Mittelwert MW
Hauptdolomit	0,93
Kare	0,90
Trogtäler	0,85
Lautersee	0,92
Buckelwiesen	0,98
Laintal	0,95
Gletscherschliff	0,95
Tumuli	0,83
Mittelwert gesamt	0,91

Geopunkt	Magnituden-Mittelwert MW
Hauptdolomit	0,71
Kare	0,95
Trogtäler	0,85
Lautersee	0,82
Buckelwiesen	0,73
Laintal	0,88
Gletscherschliff	0,84
Tumuli	0,67
Mittelwert gesamt	0,81

Je näher die einzelnen *Magnitudenwerte* MW am Zahlenwert 1 liegen (Berechnung von MW siehe Kapitel 6.2.2.2), desto höher ist die Eignung des korrelierenden Geopunktes für die Gesamtexkursion einzustufen. Entfernen sich die Magnitudenwerte vom

numerischen Wert 1, sinkt die jeweilige Eignung des Geopunktes für die Gesamtexkursion aus Sicht der befragten Teilnehmer.

Aus den Tabellen 38a-d geht eindeutig hervor, dass alle am Leitfaden beteiligten Probandengruppen den Geopunkten 1-9 im Mittel eine *hohe bis sehr hohe Eignung* zusprechen. Die Mittelwerte der *Studierenden gesamt* und *Schüler gesamt* sind identisch. Der Mittelwert der interviewten *Begleitlehrkräfte* liegt um ein Zehntel darunter. Die Eignung der Geopunkte ist ebenfalls als hoch einzustufen. Insgesamt wird ein Magnitudenmittelwert von 0,89 erreicht.

Bevor eine endgültige Kategorisierung nach *Geopunkt-Typen* erfolgen kann, sind neben der Analyse der Magnitudenwerte nach Probandengruppen weitere Differenzierungskriterien anzuwenden. Dies wird in den folgenden Tabellen 39a-d dargestellt.

Tabellen 39a – d: Magnitude-Werte MW (Mittelwerte) aller Geopunkte nach weiteren Differenzierungskriterien. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: B. Putzenlechner.

Geopunkt	Magnitudenmittelwert MW real	Magnitudenmittelwert MW virtuell
Hauptdolomit	0,90	0,78
Kare	0,92	0,95
Trogtäler	0,85	0,94
Lautersee	0,86	1,01
Buckelwiesen	0,96	0,92
Laintal	0,93	1,00
Gletscherschliff	0,82	0,96
Tumuli	0,76	0,86
Mittelwert gesamt	0,87	0,93

Geopunkt	Magnitudenmittelwert MW weiblich gesamt	Magnitudenmittelwert MW männlich gesamt
Hauptdolomit	0,93	0,83
Kare	0,95	0,91
Trogtäler	0,89	0,86
Lautersee	1,00	0,81
Buckelwiesen	0,99	0,91
Laintal	0,97	0,94
Gletscherschliff	0,81	0,88
Tumuli	0,81	0,77
Mittelwert gesamt	0,92	0,86

Geopunkt	Magnitudenmittelwert MW Studierende weiblich	Magnitudenmittelwert MW Studierende männlich
Hauptdolomit	0,93	0,74
Kare	0,93	0,84
Trogtäler	0,95	0,84
Lautersee	1,01	0,84
Buckelwiesen	1,01	1,06
Laintal	1,01	0,89
Gletscherschliff	0,82	0,83
Tumuli	0,86	0,67
Mittelwert gesamt	0,94	0,84

Geopunkt	Magnitudenmittelwert MW Schüler weiblich	Magnitudenmittelwert MW Schüler männlich
Hauptdolomit	0,91	0,94
Kare	0,99	0,84
Trogtäler	0,86	0,85
Lautersee	1,04	0,83
Buckelwiesen	1,02	0,95
Laintal	0,97	0,93
Gletscherschliff	0,81	1,07
Tumuli	0,79	0,86
Mittelwert gesamt	0,92	0,91

Tabelle 39a belegt, dass die befragten *Teilnehmer der virtuellen Exkursion* die *Eignung* der Geopunkte durchschnittlich etwas *höher* einschätzen (Differenz der Mittelwerte gesamt: 0,06) als die befragten *Probanden der realen Exkursion*.

Aus Tabellen 39b, 39c und 39d geht hervor, dass *weibliche Exkursionsteilnehmer* die *Eignung* der Geopunkte insgesamt *höher* bewerten als *männliche Probanden*. Auffällig ist allerdings der geringe Unterschied des Mittelwertes bei Schülerinnen und Schülern (MW gesamt bei Schülerinnen: 0,92; MW gesamt bei Schülern: 0,91; siehe Tabelle 39d), wohingegen der Magnitudenmittelwert Studierende weiblich sichtbar höher ist als bei Studierenden männlich (MW gesamt Studierende weiblich: 0,94; MW gesamt Studierende männlich: 0,84; siehe Tabelle 39c).

Fazit:

Nach erfolgter Auswertung der Magnituden-Skalen und korrelierender Magnituden-Werte können die einzelnen Geopunkte in der *Gruppe gesamt* unterschiedlichen *Eignungstypen* zugeordnet werden:

- ▶ *Geopunkte mit höchster Eignung* (MW im Bereich zwischen 0,90 bis 1,10). Dazu zählen die *Kare*, *Buckelwiesen* und das *Laintal*.
- ▶ *Geopunkte mit einer sehr hohen Eignung* (MW zwischen 0,89 und 0,80 bzw. 1,11 und 1,20). Dieser Gruppe sind der *Hauptdolomit*, die *Trogtäler*, der *Lautersee* und der *Gletscherschliff* zuzuordnen.
- ▶ *Geopunkte mit einer hohen Eignung* (MW zwischen 0,79 und 0,70 bzw. 1,21 und 1,30). Die *Tumuli* gehören dieser Gruppe an.

Die befragten Teilnehmer der *virtuellen Exkursion* stufen die Geopunkte im Durchschnitt als *höchst geeignet* ein, die befragten Teilnehmer der *realen Geländemaßnahme* attestieren den dargebotenen Geopunkten im Durchschnitt eine *sehr hohe Eignung*. Diese Differenzierung gilt ebenfalls für weibliche (*höchste Eignung der Geopunkte*) versus männliche Teilnehmer (*sehr hohe Eignung der Geopunkte*).

8.3.4 Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Skalen

Das Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Werten ergibt, graphisch betrachtet, folgendes Gesamtbild:

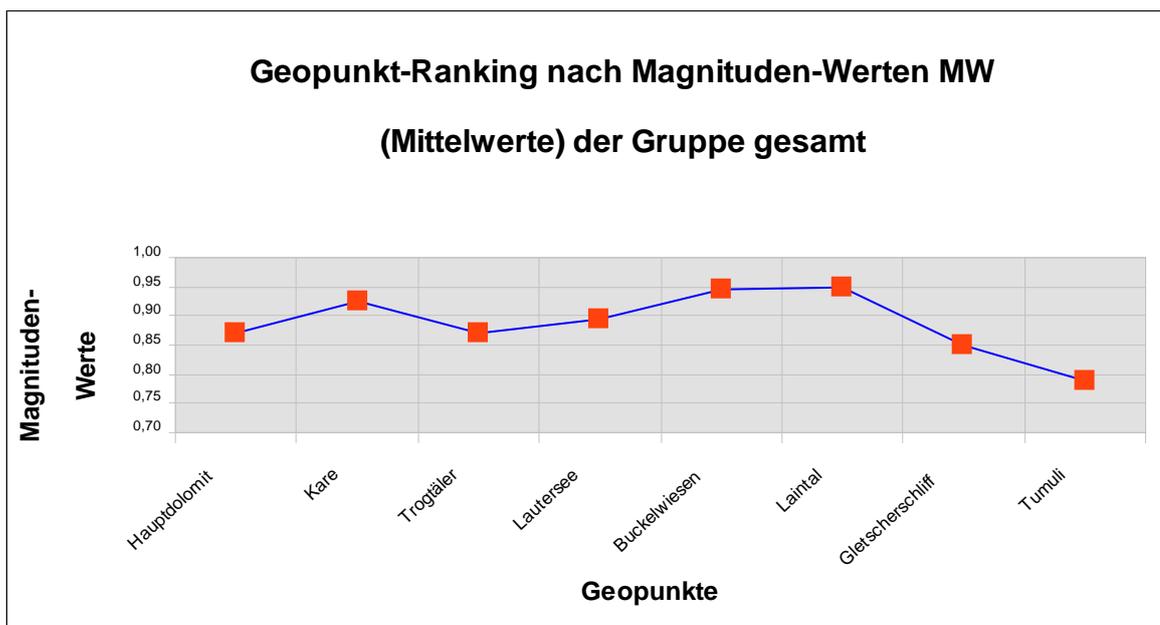


Abbildung 90: Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Werten MW (Mittelwerte) der Gruppe gesamt. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: B. Putzenlechner.

In der interviewten *Teilnehmergruppe gesamt* (siehe Tabelle 38) erhalten die *Buckelwiesen* und das *Laintal* die höchsten Eignungswerte.

Unter den *Studierenden gesamt* (Tabelle 38b) zählen die Geopunkte *Buckelwiesen* und *Laintal* zu den *Eignungsfavoriten*, unter den *Schülerinnen und Schülern gesamt* (Tabelle 38c) die *Buckelwiesen*, das *Laintal* und der *Gletscherschliff*. Bei den *Begleitlehrkräften* der beteiligten Schulklassen (Tabelle 38d) wurde die Eignung der Geopunkte insgesamt niedriger eingestuft. Hier schneidet das *Laintal* am besten ab.

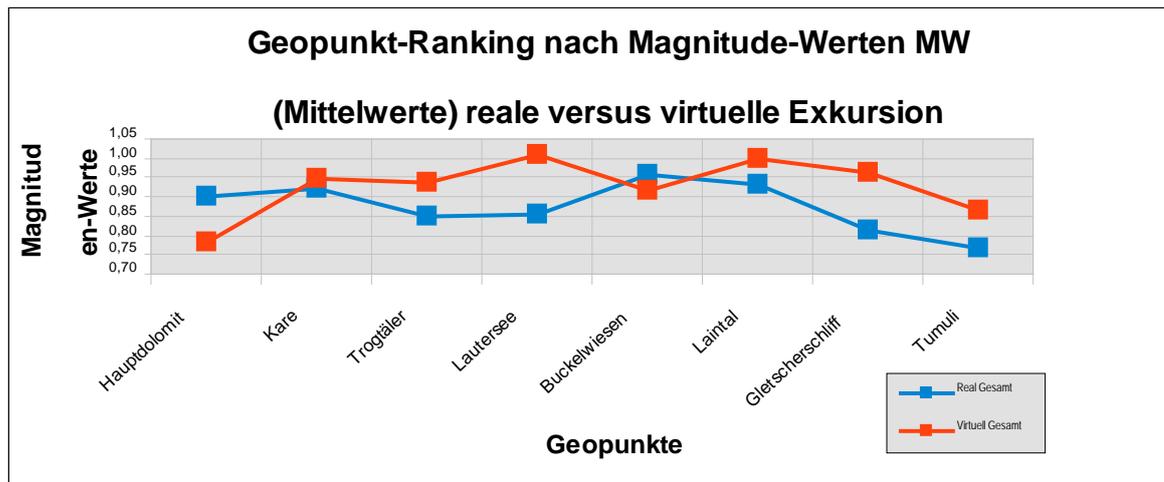


Abbildung 91: Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Werten MW (Mittelwerte) reale versus virtuelle Exkursion. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: B. Putzenlechner.

Der direkte Vergleich der Eignungswerte von Geopunkten nach erfolgter Beurteilung durch die Teilnehmer der realen und virtuellen Exkursion liefert folgendes Ergebnis (siehe Abbildung 91):

Im Geopunkt-Ranking durch die befragten Teilnehmer der realen Exkursion erreichen die *Buckelwiesen* und das *Laintal* die höchsten Eignungswerte. Die Teilnehmer der virtuellen Exkursion vergeben für den *Lautersee* und das *Laintal* die höchsten Eignungswerte.

Fazit:

Im Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Werten erhalten der *Lautersee*, die *Buckelwiesen* und das *Laintal* von den interviewten Teilnehmern der Exkursion die höchsten Eignungswerte. Den geringsten Eignungswert erhalten die *Tumuli*.

8.3.5 Itembezogene Ergebnisse der Fragebogenauswertung

Im Rahmen der vollständigen quantitativen Datenerhebung und inhaltsbezogenen Datenanalyse sollen die verbleibenden Unterfragen F_{U2} , F_{U3} und F_{U4} (siehe Kapitel 6.2.2) itembezogen statistisch überprüft werden. Aus Gründen der wissenschaftlichen Transparenz und Vergleichbarkeit werden in allen drei Fällen die *Eignungsmittelwerte* der „beliebtesten“ *Geopunkte*, die bereits in den Kapiteln 8.3.3 und 8.3.4 ermittelt wurden, herangezogen: *Kare*, *Lautersee*, *Buckelwiesen* und das *Kerbtal des Lainbaches*.

<p>F_{U2}:</p> <p>Werden Geopunkte bei Selbsterkundung der Teilnehmer anders bewertet als wenn sie vom Exkursionsleiter präsentiert werden?</p>

(siehe Kapitel 4.1 bis 4.3)

Nullhypothese H_0 : $\mu_{U2} = \mu_0 = 3$

Unterfrage F_{U2} : $\mu_{U2} > \mu_0 = 3$

Zur Beantwortung der Unterfrage F_{U2} werden die Eignungsmittelwerte μ_{FU2} der *Treatmentgruppen Studierende real T_1/T_3* mit den Eignungsmittelwerten μ_{FU2} der *Kontrollgruppen Studierende selbst real K_2/K_4* verglichen.

Tabelle 40: Statistische Überprüfung der Unterfrage F_{U2} anhand der Eignungsmittelwerte ausgewählter Geopunkte (Item 22 im Fragebogen). Vergleich der Treatmentgruppen T_1/T_3 mit den Kontrollgruppen K_2/K_4 . Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Unterfrage F_{U2}: Vergleich der Treatmentgruppen T_1 / T_3 mit den Kontrollgruppen K_2 / K_4				
Item 22 im Fragebogen	N	Mittelwert $\mu_{FU2 T1/T3}$	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes $\mu_{FU2 T1/T3}$
Eignung „Kare“	24	4,42	0,584	0,119
Eignung „Lautersee“	24	4,50	0,659	0,135
Eignung „Buckelwiesen“	24	4,54	0,658	0,134
Eignung „Kerbtal“	24	4,67	0,565	0,115
Item 22 im Fragebogen	N	Mittelwert $\mu_{FU2 K2/K4}$	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes $\mu_{FU2 K2/K4}$
Eignung „Kare“	23	4,39	1,033	0,215
Eignung „Lautersee“	23	4,30	0,822	0,171

Eignung „Buckelwiesen“	23	4,61	0,941	0,196
Eignung „Kerbtal“	23	4,78	0,518	0,108

Die Analyse der errechneten Eignungsmittelwerte $\mu_{FU2\ T1/T3}$ und $\mu_{FU2\ K2/K4}$ zeigt, dass sowohl in den Treatmentgruppen T_1/T_3 als auch in den Kontrollgruppen K_2/K_4 in *allen geopunktbezogenen Kategorien sehr ähnliche und sehr hohe Eignungswerte* in Schlüsselrichtung vergeben wurden (Tabelle 40). Ein *eindeutiger Unterschied* zwischen Treatment- und Kontrollgruppen ist *nicht festzustellen*. Die Nullhypothese H_0 für Item 22 wird eindeutig abgelehnt, da bei den entsprechenden einseitigen t-Tests *höchst signifikante* Werte von 0,000 erreicht werden.

F_{U3} :

Gibt es gruppenspezifische Unterschiede in der Bewertung der Geopunkte
(Studenten, Schüler)?

(siehe Kapitel 4.1 bis 4.3)

Nullhypothese H_0 : $\mu_{U3} = \mu_0 = 3$
 Unterfrage F_{U3} : $\mu_{U3} > \mu_0 = 3$

Zur Beantwortung der Unterfrage F_{U3} werden die Eignungsmittelwerte μ_{FU2} der *Treatmentgruppen Studierende real $T_1/T_3/T_7$* sowie der *Kontrollgruppen Studierende selbst real K_2/K_4* und *Studierende deduktiv real K_5* mit den Eignungsmittelwerten μ_{FU2} der *Treatmentgruppen Schüler real $T_2/T_4/T_6$* verglichen.

Tabelle 41: Statistische Überprüfung der Unterfrage F_{U3} anhand der Eignungsmittelwerte ausgewählter Geopunkte (Item 22 im Fragebogen). Vergleich der Treatmentgruppen $T_1/T_3/T_7/K_2/K_4/K_5$ mit den Treatmentgruppen $T_2/T_4/T_6$. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Unterfrage F_{U3}: Vergleich der Treatment-/Kontrollgruppen $T_1 / T_3 / T_7 / K_2 / K_4 / K_5$ mit den Treatmentgruppen $T_2 / T_4 / T_6$				
Item 22 im Fragebogen	N	Mittelwert $\mu_{FU3\ T1/T3...}$	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes $\mu_{FU3\ T1/T3...}$
Eignung „Kare“	73	4,41	0,796	0,093
Eignung „Lautersee“	73	4,30	0,739	0,087
Eignung „Buckelwiesen“	73	4,55	0,834	0,098
Eignung „Kerbtal“	73	4,67	0,554	0,065

Item 22 im Fragebogen	N	Mittelwert $\mu_{FU3 T2/T4...}$	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes $\mu_{FU3 T2/T4...}$
Eignung „Kare“	70	3,57	1,124	0,134
Eignung „Lautersee“	70	4,11	1,043	1,125
Eignung „Buckelwiesen“	70	3,97	1,179	1,141
Eignung „Kerbtal“	70	4,10	1,045	1,126

Die resultierenden Eignungsmittelwerte μ_{FU3} zur Unterfrage F_{U3} machen deutlich, dass insgesamt *von allen Beteiligten hohe Eignungswerte* in Schlüsselrichtung vergeben wurden (Tabelle 41). Gleichzeitig ist erkennbar, dass die (Groß-) *Gruppe der Schüler* im Vergleich zur (Groß-) *Gruppe der Studierenden* bei den gelisteten Geopunkten *geringfügig niedrigere Eignungsmittelwerte* verteilt hat. Die Nullhypothese H_0 für Item 22 wird eindeutig abgelehnt, da bei errechneten Irrtumswahrscheinlichkeiten von jeweils 0,0% *höchst signifikante* Ergebnisse bei einseitigen t-Tests erreicht werden.

<p>F_{U4}:</p> <p>Lassen sich geschlechtsspezifische Unterschiede in der Bewertung der Geopunkte nachweisen?</p>

(siehe Kapitel 4.1 bis 4.3)

Nullhypothese H_0 : $\mu_{U4} = \mu_0 = 3$
 Unterfrage F_{U4} : $\mu_{U4} > \mu_0 = 3$

Zur Beantwortung der Unterfrage F_{U4} werden die Eignungsmittelwerte $\mu_{FU4 w}$ aller *Treatment- und Kontrollgruppen real/virtuell weiblich* und die Eignungsmittelwerte $\mu_{FU4 m}$ aller *Treatment- und Kontrollgruppen real/virtuell männlich* überprüft.

Tabelle 42: Statistische Überprüfung der Unterfrage F_{U4} anhand der Eignungsmittelwerte ausgewählter Geopunkte (Item 22 im Fragebogen). Überprüfung aller Treatment-/Kontrollgruppen real/virtuell weiblich und aller Treatment-/Kontrollgruppen real/virtuell männlich. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

<p>Unterfrage F_{U4}: Überprüfung aller Treatment-/Kontrollgruppen real / virtuell weiblich und aller Treatment-/Kontrollgruppen real / virtuell männlich</p>				
Item 22 im Fragebogen	N	Mittelwert $\mu_{FU4 w}$	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes $\mu_{FU4 w}$
Eignung „Kare“	155	4,12	1,002	0,080

Eignung „Lautersee“	154	4,30	0,801	0,065
Eignung „Buckelwiesen“	154	4,20	1,038	0,084
Eignung „Kerbtal“	154	4,26	0,892	0,072
Item 22 im Fragebogen	N	Mittelwert $\mu_{FU4\ m}$	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes $\mu_{FU4\ m}$
Eignung „Kare“	65	3,86	1,088	1,135
Eignung „Lautersee“	66	3,92	1,042	1,128
Eignung „Buckelwiesen“	66	4,11	1,069	1,132
Eignung „Kerbtal“	65	3,97	1,075	1,133

Alle Eignungsmittelwerte μ_{FU4} *Probanden weiblich* fallen in Schlüsselrichtung *hoch aus* (Tabelle 42). Die Nullhypothese H_0 für Item 22 wird eindeutig abgelehnt, da bei den entsprechenden einseitigen t-Tests *höchst signifikante* Werte von 0,000 erreicht werden.

Die einzelnen Eignungsmittelwerte μ_{FU4} *Probanden männlich* erreichen ebenfalls *hohe Werte* in Schlüsselrichtung (Tabelle 42). Allerdings liegen diese numerisch etwas unter den Werten der Probandinnen. Die Nullhypothese H_0 für Item 22 wird wiederum eindeutig abgelehnt, da bei den entsprechenden einseitigen t-Tests *höchst signifikante* Werte von 0,000 erreicht werden.

Als vertiefende Ergänzung zur Evaluation der Geopunkte nach BSA-Dimensionen (Kapitel 8.3.1 und 8.3.2) und Magnitude-Skalen (Kapitel 8.3.3 und 8.3.4) erfolgt abschließend eine *itembezogene Gesamtbewertung der Geopunktmatrix mittels standardisiertem Fragebogen* (Anhang 8). Statistischer Untersuchungsgegenstand sind in diesem Kontext die *Items 23, 24 und 26* des Fragebogens. Da diese Items im inhaltlichen Kausalzusammenhang der Studie den Unterfragen F_U (siehe Kapitel 6.2.2) zuzuordnen sind, sei der Stichprobenmittelwert μ_U .

Tabelle 43: Statistische Überprüfung der Geopunktmatrix anhand der Items 23, 24 und 26 im Fragebogen „Reale Exkursion gesamt“. Entwurf: M. Streifinger; Grafik: M. Stier.

Gesamtbewertung der Geopunktmatrix:				
Item 23 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_U	Standardabweichung σ	Standardfehler des Mittelwertes μ_U
Möglichkeit des individuellen glazialen Transfers	173	2,21	1,065	0,081

Item 23 im Fragebogen	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Möglichkeit des individuellen glazialen Transfers	-9,709	172	0,000	-0,786	-0,95	-0,63
Item 24 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_U	Standardabweichung σ		Standardfehler des Mittelwertes μ_U	
Verstärkung des persönlichen emotionalen Bezuges	173	2,82	1,338		0,102	
Item 24 im Fragebogen	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Verstärkung des persönlichen emotionalen Bezuges	-1,818	172	0,071	-0,185	-0,39	0,02
Item 26 im Fragebogen	N	Mittelwert μ_U	Standardabweichung σ		Standardfehler des Mittelwertes μ_U	
Erklärungsredundanz des Exkursionsleiters aufgrund Begleitmaterials	173	4,47	0,774		0,059	
Item 26 im Fragebogen	Testwert = 3					
	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
					Untere	Obere
Erklärungsredundanz des Exkursionsleiters aufgrund Begleitmaterials	25,037	172	0,000	1,474	1,36	1,59

Die Testergebnisse aus Tabelle 43 veranschaulichen, dass sich die errechneten Mittelwerte μ_U der Items 23 und 26 *deutlich bzw. sehr deutlich vom Vergleichswert abheben*. Lediglich Item 24 liegt mit einem Mittelwert von 2,82 nahe an der Vergleichszahl 3 (siehe Tabelle 43).

Je nach Fragestellung (positive bzw. negative Formulierungen; siehe Kapitel 8.2) wurden die Items 23 und 26 demnach von den Probanden eindeutig in Schlüsselrichtung beantwortet. Lediglich die Einschätzung, der persönlich-emotionale Bezug zur glazialmorphologisch geprägten Landschaft hätte sich durch die Exkursion verstärkt ($\mu_U = 2,82$; Item 24), stößt im Mittel bei den befragten Probanden auf Unentschlossenheit.

Die Nullhypothesen H_0 für die Items 23 und 26 werden eindeutig abgelehnt, da bei den entsprechenden einseitigen t-Tests *höchst signifikante* Werte von 0,000 erreicht werden. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,071% (Tabelle 43) ist das Ergebnis von Item 24 ebenfalls *signifikant*. Die Nullhypothese H_0 für Item 24 wird abgelehnt, da bei einseitigem t-Test nur die halbe Signifikanz von 0,071 angenommen wird, also $0,071/2 = 0,0355$ und somit unter der gewähltem Sicherheitswahrscheinlichkeit α : $0,0465 < \alpha = 0,05$ liegt.

Fazit:

Die aus der statistisch begründeten Fragebogenauswertung resultierenden itembezogenen Ergebnisse sind folgende:

► F_{U2} : *Werden Geopunkte bei Selbsterkundung der Teilnehmer anders bewertet als wenn sie vom Exkursionsleiter präsentiert werden?*

Diese Frage ist mit „*nein*“ zu beantworten, da nach erfolgter Analyse der korrespondierenden Eignungsmittelwerte *kein deutlicher Unterschied* zwischen den *Kontrollgruppen und Treatmentgruppen* ermittelt werden konnte.

► F_{U3} : *Gibt es gruppenspezifische Unterschiede in der Bewertung der Geopunkte (Studierende und Schülerinnen/Schüler)?*

Diese Frage kann nach Überprüfung der statistischen Ergebnisse mit „*ja*“ beantwortet werden. Auch wenn die geopunktbezogenen Eignungsmittelwerte der Großgruppe *Schüler real* in Schlüsselrichtung *nicht eklatant niedriger ausfielen* als die Werte der Großgruppe *Studierende real*, liegen sie doch, streng mathematisch betrachtet, darunter.

► F_{U4} : *Lassen sich geschlechtsspezifische Unterschiede in der Bewertung der Geopunkte nachweisen?*

An dieser Stelle sei zunächst angemerkt, dass aufgrund des deutlichen Überhanges an weiblichen Probanden ($N = 154/155$) im Vergleich zu den männlichen Exkursionsteilnehmern ($N = 65/66$; siehe Tabelle 42) ein direkter Vergleich beider Gruppen, statistisch betrachtet, in Frage gestellt werden muss. Um einer wissenschaftlich korrekten Datenanalyse gerecht zu werden, soll daher an dieser Stelle der zentrale Auswertungsfokus auf den singulären Gruppenergebnissen liegen.

Der Verfasser erlaubt sich mit Blick auf das *übergeordnete Forschungsdesign* im Anschluss daran aber dennoch eine generalisierende komparative Bemerkung zur Unterfrage F_{U4} .

In der Gruppe *Probanden weiblich* wurden alle betreffenden Geopunkte als „gut geeignet“ eingestuft. In der Gruppe *Exkursionsteilnehmer männlich* wurde den relevanten Geopunkten ebenfalls die Verbalkategorie „gut geeignet“ attestiert.

Insgesamt bewerteten die *männlichen Probanden* die *Eignung* der überprüften Geopunkte *geringfügig niedriger* als die Teilnehmerinnen.

Die itembezogenen Ergebnisse der *Fragebogenauswertung* zum *allgemeinen Geopunktdesign* zeigen deutlich, dass sich die *Mehrheit der Probanden* nach erfolgtem realem Exkursionstreatment *zukünftig in der Lage sieht*, typische, vom Gletscher geschaffenen Landschaftsformen im Gelände – im Sinne des *horizontalen und vertikalen Transfers* (siehe Kapitel 4.2.3) – *selbst zu erkennen*.

Die befragten Probanden sprachen sich zudem eindeutig dafür aus, dass die *geopunktrelevanten Erklärungen des Exkursionsleiters* für den nachhaltigen individuellen Lernprozess *absolut notwendig* waren.

Die *Verstärkung des persönlichen emotionalen Bezuges* zur glazialmorphologisch überformten Landschaft als Ergebnis der Exkursion konnte dagegen *nicht eindeutig* attestiert werden, zumal in diesem Fall auch eine *leicht erhöhte Irrtumswahrscheinlichkeit* nicht auszuschließen ist.

8.4 Deskriptive Datenanalyse ausgewählter Items

Die methodische Vorgehensweise zur Auswertung der Leitfadeninterviews wurde bereits im Kapitel 6.3.6.5 ausführlich skizziert. Die ungekürzten transkribierten Interviews (Phase 1; siehe S. 184) mit Vertretern aus allen an der Exkursion beteiligten Probandengruppen sind aus Platzgründen in Anhang 12 einzusehen.

In den zwei folgenden Teilkapiteln findet die deskriptive Datenanalyse ihre Fortsetzung (in Kapitel 8.4.1 Phase 2; siehe S. 184; in Kapitel 8.4.2 Phase 3; siehe S. 185).

8.4.1 Einordnung in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik

Die Einordnung exemplarischer, aber aussagekräftiger Textbausteine in exkursionsrelevante Kategorienschemata (Tabellen 44-49) orientiert sich am *glazialmorphologischen Leitfaden* (siehe Tabelle 15), der die Grundlage für die qualitativen evaluatorischen Untersuchungen bildet. Zur Erhöhung der Aussagekraft

wird außerdem nach *Gruppenzugehörigkeit* (Zielgruppenbezeichnungen siehe Tabelle 17, Kapitel 7.2.2) und *Geschlecht der Probanden* (m) / (w) unterschieden (Kapitel 6.3.6).

Tabelle 44: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik: Interessierte Laien (IL) der realen Exkursion.
Entwurf: M. Streifinger.

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein		
Spontane Assoziationen zur Exkursion	Positive Erinnerungen	Verbesserungsvorschläge zur Gestaltung, Konzeption, Durchführung
<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>
<p>P1 (m): „...erstaunlich, dass mir von den einzelnen Punkten sehr viel eingefallen ist..., ...sehr anschaulich und beeindruckend...,...alles gut in Erinnerung...“</p> <p>P2 (m): „...erstaunt, dass man in unmittelbarer Nähe die kompletten Gegebenheiten eiszzeitlicher Veränderungen im Gelände veranschaulichen kann...,...durch das veranschaulichte Bild vor Ort eine andere Erfassung der Dinge hat und diese längerfristig abspeichert...“</p>	<p>P1 (m): „...Formen, die mir eigentlich völlig schleierhaft waren, wirklich in der Natur erlebt und eins zu eins nachvollziehen kann...“</p> <p>P2 (m): „...Mischung aus theoretischen Informationen und praktischer Anschauung mit einem haptischen Ansatz vor Ort...“</p>	<p>P1 (m): „...nein, ich fand es rundum geglückt...“</p> <p>P2 (m): „...einen ausführlicheren Tagesüberblick, um die Erwartungshaltung der Teilnehmer entsprechend zu steuern...“</p>
II. Bewertung des didaktischen Konzeptes		
Lernzuwachs mit konkreten Beispielen	Exkursionsbedingter Interessenszuwachs	Wahrnehmungszuwachs in Gebirgsgebiete
<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>
<p>P1 (m): „...wie ein Gletscher überhaupt entsteht..., ...welche Dimensionen er hatte...,...welche Formationen vom Gletscher stammen...“</p> <p>P2 (m): „...das bereits vorhandene theoretische Wissen zur Gletscherentstehung durch das konkrete Anschauungsmaterial vor Ort greifbar machen...“</p>	<p>P1 (m): „...ja...“</p> <p>P2 (m): „...ja, vollständig...“</p>	<p>P1 (m): „...auf jeden Fall...,...Übertragung in andere, ähnliche Regionen ist interessant...“</p> <p>P2 (m): „...ja und zwar mit allen Familienmitgliedern...,...zielgerichtet Erkenntnisse dieser Exkursion an anderen geographischen Orten nachvollziehen suchen...“</p>
III. Beurteilung des methodischen Konzeptes		
Zufriedenheit mit Begleitmaterial	Selbstständiges Arbeiten im Gelände	Wissensvermittlung im geschlossenen Raum versus Geländeerfahrung
<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>

<p>P1 (m): „...ganz klasse...,...sehr daran orientieren konnte...,...relativ leicht wieder findet...“</p> <p>P2 (m): „...sehr zufrieden...,...sehr anschaulich...,...beispielhaft...,...Overlayfolien...“</p>	<p>P1 (m): „...nicht mehr...“</p> <p>P2 (m): „... nicht mehr, weil es sinnvoll pädagogisch durchgeführt wurde...“</p>	<p>P1 (m): „...Geländeerfahrung ist besser...“</p> <p>P2 (m): „...direkte Begegnung im Gelände besser...,...geschlossener Raum bietet nur immer ein zweidimensionales Bild...“</p>
IV. Bewertung der Fachinhalte		
Verknüpfung glazial-morphologischer Erkenntnisse mit Vorwissen	Anwendbarkeit der Exkursionsinhalte auf andere Gebiete	Deduktiver versus Induktiver Ansatz bei komplexen Sachverhalten
<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews P1 (m) und P2 (m)</i>
<p>P1 (m): „...Verknüpfung nicht möglich, da Vorwissen gleich null...“</p> <p>P2 (m): „...Alpenbildung...,...Tälerbildung“</p>	<p>P1 (m): „...prinzipiell ja...“</p> <p>P2 (m): „...ja...,...Sylvenstein-gebiet...“</p>	<p>P1 (m): „...Präferenz für Induktion direkt am Geopunkt...“</p> <p>P2 (m): „...induktiver Ansatz besser...“</p>

Tabelle 45: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik: Studierende (ST) der realen Exkursion. Entwurf: M. Streifinger.

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein		
Spontane Assoziationen zur Exkursion	Positive Erinnerungen	Verbesserungsvorschläge zur Gestaltung, Konzeption, Durchführung
<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)</i>	<i>Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)</i>
<p>I 4 (w) selbst real: „...das Ganze gut organisiert war..., ...tolles Skript...,...ich viel entdeckt und behalten habe...“</p> <p>I 5 (w) deduktiv real: „...sehr gut geplant...,...Dozent wusste, was er erzählt...,...Arbeit im Gelände sehr schön...“</p> <p>I 11 (m) real: „...Buckelwiesen, weil die mich begeistert haben..., ...erste Exkursion im Institut...,...sehr anschauliche Unterlagen...“</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...didaktisch sehr gut aufbereitet..., ...vor allem die Folien...“</p> <p>I 14 (m) real: „...super Exkursion...,...Glück mit</p>	<p>I 4 (w) selbst real: „...gut organisiert..., ...von der Zeit, vom Skript...,...Aufgaben zum selber lösen...“</p> <p>I 5 (w) deduktiv real: „...Skript sehr positiv...,...man hatte Gelegenheit, zuzuhören und in der Gruppe zu arbeiten...“</p> <p>I 11 (m) real: „...Wetter...,...Exkursionsroute..., ...zeitliche Abfolge...,...Formenschatz...“</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...Dozent sehr freundlich...,...zu keinem Zeitpunkt langweilig...“</p> <p>I 14 (m) real: „...sehr gut gestalteter Exkursionsführer...,...Wanderpau</p>	<p>I 4 (w) selbst real: „...wartet, bis alle nachkommen...“</p> <p>I 5 (w) deduktiv real: „...wirklich immer warten, bis alle da sind...“</p> <p>I 11 (m) real: „...keine Kritik...“</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...fällt spontan nichts ein...“</p> <p>I 14 (m) real: „...letzten Geopunkt streichen wegen nachlassendem Interesse...“</p> <p>I 19 (m) real:</p>

dem Wetter.....didaktisch bisher die beste im Institut...“	sen.....Abwechslung...“	„...da fällt mir gar nichts ein...“
I 19 (m) real: „...gute Anschaulichkeit während der Exkursion.....360° - Blick über den Formenschatz.....Erd- und Gesteinsproben...“	I 19 (m) real: „...bildhafte Darstellung des Formenschatzes in der Landschaft vor Ort.....kein Lehrbuch, sondern Realbegegnung vor Ort...“	
II. Bewertung des didaktischen Konzeptes		
Lernzuwachs mit konkreten Beispielen	Exkursionsbedingter Interessenzuwachs	Wahrnehmungszuwachs in Gebirgsgelände
Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)	Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)	Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)
I 4 (w) selbst real: „...viel Neues, z.B. das Kar in der Natur...“	I 4 (w) selbst real: „...ja...“	I 4 (w) selbst real: „...auf jeden Fall.....ich versuche zu entdecken, ob das durch Menschenhand oder vom Gletscher verursacht wurde...“
I 5 (w) deduktiv real: „...sehr viel Neues: Hauptdolomit, Buckelwiesen, Tumulus...“	I 5 (w) deduktiv real: „...ja, weil man jetzt Dinge erklären kann, die man vorher nicht kannte...“	I 5 (w) deduktiv real: „...auf jeden Fall...“
I 11 (m) real: „...ja.....Buckelwiesen.....Nunataker.....Gletscherschliff...“	I 11 (m) real: „...ja.....weil man jetzt Kenntnisse hat, die über das normale Vorlesungswissen hinausgehen...“	I 11 (m) real: „...mit sehr viel offeneren Augen...“
I 12 (w) selbst real: „...Tumuli waren neu...“	I 12 (w) selbst real: „...ja...“	I 12 (w) selbst real: „...schon immer.....auch im Urlaub...“
I 14 (m) real: „...sehr viel, da bisher anthropogener Schwerpunkt.....Trogtäler, Kare...“	I 14 (m) real: „...ja.....Naturformen kann man jetzt hinterfragen und nicht nur als gegeben hinnehmen...“	I 14 (m) real: „...ja.....war mit Freundin kurz darauf wieder vor Ort...“
I 19 (m) real: „...neu war diese Großform am Schluss, die Tumuli.....einen Gletscherschliff zu berühren...“	I 19 (m) real: „...auf jeden Fall.....diese bildhafte Vergegenwärtigung des Ganzen hat mein Interesse erhöht...“	I 19 (m) real: „...auf jeden Fall... vor kurzem meiner Freundin die Genese vor Ort erklärt...“
III. Beurteilung des methodischen Konzeptes		
Zufriedenheit mit Begleitmaterial	Selbstständiges Arbeiten im Gelände	Wissensvermittlung im geschlossenen Raum versus Geländeerfahrung
Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)	Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)	Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)
I 4 (w) selbst real: „...sehr zufrieden..., ...viel Schematisches.....Bilder.....selbst	I 4 (w) selbst real: „...viel selbstständig gearbeitet.....mehr wäre nicht	I 4 (w) selbst real: „...wenn man es im Gelände erlebt, ist man

<p>Notizen machen...“</p> <p>I 5 (w) deduktiv real: „...sehr...,...zuerst einmal das feste Papier...,...Durchsichtsfolien..., ...Glazius...,...daher selbst motiviert, sich auch Mühe zu geben...“</p> <p>I 11 (m) real: „...sehr zufrieden...,...Karte mit Route am Anfang...,...guter Aufbau..., ...sehr gute Grafiken und Bilder</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...absolut...,...noch nie so etwas Schönes auf einer Exkursion bekommen...,...gute Hilfe...,...auch für später...,...für Prüfungen zur Wiederholung...“</p> <p>I 14 (m) real: „...sehr zufrieden...,...Klarsichtfolien zum Veranschaulichen...,...das Ganze sollte man zum Standard machen...“</p> <p>I 19 (m) real: „...dieser Schnellhefter hat mich überwältigt...,...Folien, die man umklappen kann...,...erst sich alles selbst erarbeiten und dann richtige Lösungen bekommen...“</p>	<p>mehr gegangen...“</p> <p>I 5 (w) deduktiv real: „...nicht mehr selbstständig arbeiten...,...es war ausgewogen...“</p> <p>I 11 (m) real: „...genau richtig für Eintagesexkursion...“</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...es wurde sehr viel selbst gearbeitet...,...war absolut ausreichend...“</p> <p>I 14 (m) real: „...es war ausreichend...,...nicht noch weiter ausdehnen...“</p> <p>I 19 (m) real: „...das war absolut ausreichend so...“</p>	<p>näher dran...,...kann es anfassen...,...sieht es bewusster...“</p> <p>I 5 (w) deduktiv real: „...im Gelände viel einfühlbarer..., ...man steht davor...,...viel eindrucksvoller, es prägt sich besser ein...“</p> <p>I 11 (m) real: „...im virtuellen Raum nur theoretische Vermittlung möglich ...,...nicht so anschaulich wie im Gelände...,...das Dreidimensionale fehlt...“</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...vor Ort wird alles viel deutlicher, z.B. Mächtigkeit der Berge...,...was ich wirklich sehe, kann ich mir besser merken...“</p> <p>I 14 (m) real: „...im Gelände lernt man wesentlich mehr...,...Vermittlung von Basiswissen im virtuellen Raum aber möglich...,...Kombination von beidem sinnvoll...“</p> <p>I 19 (m) real: „...im Gelände kann man viel mehr lernen als im Hörsaal, einfach durch Begreifen...“</p>
IV. Bewertung der Fachinhalte		
Verknüpfung glazial-morphologischer Erkenntnisse mit Vorwissen	Anwendbarkeit der Exkursionsinhalte auf andere Gebiete	Deduktiver versus Induktiver Ansatz bei komplexen Sachverhalten
<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 4 (w), I 5 (w), I 11 (m), I 12 (w), I 14 (m), I 19 (m)</p>
<p>I 4 (w) selbst real: „...Vorwissen nicht ganz so stark..., ...ungefähre Ahnung..., ...man bekommt eine deutliche Vertiefung und ein gefestigtes Wissen...“</p>	<p>I 4 (w) selbst real: „...ja, absolut..., ...viele allgemeine Sachen auch in anderen Gebieten...“</p> <p>I 5 (w) deduktiv real:</p>	<p>I 4 (w) selbst real: „...Induktion im Gelände, aber bei komplexen Dingen nicht zu vertiefend...,...dann</p>

<p>I 5 (w) deduktiv real: „...manchmal schwer möglich, weil zum Teil wenig Vorwissen..., zum Teil aber logisch zu erschließen, z.B. bei Tumuli...“</p> <p>I 11 (m) real: „...sehr gut möglich, z.B. bei Tumuli..., Vorwissen aus der Vorlesung...“</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...alles eine sehr gute Wiederholung und Vertiefung bekannten Wissens...“</p> <p>I 14 (m) real: „...ja..., optimale Ergänzung zur Einführungsvorlesung...“</p> <p>I 19 (m) real: „...gewisse feine Akzentuierungen, z.B. bei der Verwitterung, bei den Tumuli, die ich meinem Vorwissen hinzufügen konnte...“</p>	<p>„...ja..., Alpenraum..., ...auch außerhalb...“</p> <p>I 11 (m) real: „...auf jeden Fall..., Voralpenlandschaft...“</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...ja klar..., Kare und Gletscher sind immer gleich...“</p> <p>I 14 (m) real: „...ja..., auch woanders in den Alpen anwendbar...“</p> <p>I 19 (m) real: „...auf jeden Fall..., z.B. Anden, Neuseeland, Alaska...“</p>	<p>besser vorher im Seminarraum vorentlasten...“</p> <p>I 5 (w) deduktiv real: „...bei komplexen Inhalten, z.B. erdgeschichtliche Einordnung ist deduktive Vorentlastung sinnvoll...“</p> <p>I 11 (m) real: „...Induktion hat Vorrang..., direkt am Geopunkt...“</p> <p>I 12 (w) selbst real: „...bei niedrigen Semestern eventuell Deduktion vor Induktion..., sonst induktiver Ansatz...“</p> <p>I 14 (m) real: „...Induktion und didaktische Reduktion im Gelände besser...“</p> <p>I 19 (m) real: „...deduktive Vorentlastung für Schüler und Erstsemester, nicht für höhere Semester...“</p>
--	---	---

Tabelle 46: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik: Schülerinnen und Schüler (S) der realen Exkursion.
 Entwurf: M. Streifinger.

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein		
Spontane Assoziationen zur Exkursion	Positive Erinnerungen	Verbesserungsvorschläge zur Gestaltung, Konzeption, Durchführung
Einzelinformationen aus den Interviews I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)	Einzelinformationen aus den Interviews I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)	Einzelinformationen aus den Interviews I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)
<p>I 1 (w): „...einige neue Aspekte über die eiszeitlichen Prägungen der Landschaft gelernt..., ...hat als Klassenausflug sehr viel Spaß gemacht..., ...habe ich meinen Eltern weiter erzählt...“</p> <p>I 2 (w): „...am Anfang hoch-</p>	<p>I 1 (w): „...besonders gefallen haben mir die Tumuli..., das war ganz etwas Neues..., auch die literarischen Beispiele...“</p> <p>I 2 (w): „...das Wetter war</p>	<p>I 1 (w): „...nicht so viele kleine Pausen, lieber eine große, lange Pause...“</p> <p>I 2 (w): „...am Ende war es ein bisschen lang...“</p> <p>I 8 (m): „...das Wandern war insgesamt zu anstrengend und zu viel...“</p>

<p>gefahren.....das war angenehm.....interessante Versuche...“</p> <p>I 8 (m): „...sind sehr lange Bus gefahren.....sind sehr lange gewandert.....es war so steil...“</p> <p>I 9 (w): „... wir hatten drei Stopps..., ...sind gewandert.....haben am Gipfel die Aussicht genossen...“</p> <p>I 15 (m): „...schöner Ausflug für uns als Schüler.....direkt in der Natur...“</p>	<p>ziemlich schön.....es war abwechslungsreich.....Unterricht draußen...“</p> <p>I 8 (m): „...die Rückfahrt im Bus mit Musizieren..., ...immer wieder zu erfahren, wie etwas entsteht...“</p> <p>I 9 (w): „...dass wir viel draußen waren..., ...alles in der Natur gesehen haben...“</p> <p>I 15 (m): „...das schöne Wetter.....das erste Mal, das einem jemand die Dinge vor Ort genau erklärt...“</p>	<p>I 9 (w): „...dritter Stopp war überflüssig.....die Tumuli hätte man auch vom Bus aus gesehen...“</p> <p>I 15 (m): „...die Gruppe war ein bisschen groß...“</p>
II. Bewertung des didaktischen Konzeptes		
Lernzuwachs mit konkreten Beispielen	Exkursionsbedingter Interessenszuwachs	Wahrnehmungszuwachs in Gebirgsgelände
<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</p>
<p>I 1 (w): „...auf jeden Fall..., ...Buckelwiesen, Tumuli und literarische Aspekte...“</p> <p>I 2 (w): „...schon einiges Neues gelernt.....Hauptdolomit und Buckelwiesen...“</p> <p>I 8 (m): „...ich denke schon.....das mit der Erosion live zu sehen...“</p> <p>I 9 (w): „...viel Neues gehört..., ...genaue Beispiele weiß ich nicht mehr...“</p> <p>I 15 (m): „...ja.....z.B. zwei Arten der Verwitterung..., ...Dimension der Gletscher früher...“</p>	<p>I 1 (w): „...ja.....wenn man das live erlebt, ist es viel präsenter und interessanter als in der Schule...“</p> <p>I 2 (w): „...teilweise schon..., ...interessant, es gelernt zu haben, auch wenn man es wieder vergisst...“</p> <p>I 8 (m): „...ja.....einfach das Gefühl, das mit eigenen Augen gesehen zu haben...“</p> <p>I 9 (w): „...nein...“</p> <p>I 15 (m): „...an sich ja...“</p>	<p>I 1 (w): „...würde ich schon sagen.....wenn man wandert, dann fallen einem immer wieder markante Sachen auf, von denen wir etwas gehört haben...“</p> <p>I 2 (w): „...ja schon.....wenn man mit dem Papa im Gebirge unterwegs ist...“</p> <p>I 8 (m): „...ist ein Problem.....ich komme kaum ins Gebirge...“</p> <p>I 9 (w): „...war seither nicht mehr im Gebirge.....habe aber die Fotos, die ich gemacht habe noch ein paar Mal angeschaut...“</p> <p>I 15 (m): „...ja...“</p>
III. Beurteilung des methodischen Konzeptes		
Zufriedenheit mit	Selbstständiges	Wissensvermittlung im geschlossenen

Begleitmaterial	Arbeiten im Gelände	Raum versus Geländeerfahrung
<p>Einzelinformationen aus den Interviews <i>I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</i></p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews <i>I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</i></p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews <i>I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</i></p>
<p>I 1 (w): „...Schnellhefter im Großen und Ganzen gut, zum Teil Materia zum Bearbeiten etwas schwierig...“</p> <p>I 2 (w): „...sehr zufrieden...,...alles farbig...,...Lösungsblätter..“</p> <p>I 8 (m): „...nette Idee mit dem Schnellhefter...,...Aufgaben, die man erst selbst bearbeitet und dann die Lösungen bekommt...“</p> <p>I 9 (w): „...Schnellhefter war interessant, auch lustig mit diesem Glazius...,...gut, dass wir Lösungen zum Abheften bekamen...“</p> <p>I 15 (m): „...layout-technisch sehr schön gelungen...,...nervig das Einordnen der Blätter in den Schnellhefter...,...zum Teil schwierige Aufgaben..., aber gut, dass er komplett durchstrukturiert war...“</p>	<p>I 1 (w): „...noch mehr selbstständig im Gelände zu arbeiten wäre sicherlich interessant gewesen...“</p> <p>I 2 (w): „...das war ausreichend...,...mehr hätte eher demotiviert...“</p> <p>I 8 (m): „...ja, ein bisschen mehr wäre lustig gewesen...“</p> <p>I 9 (w): „...war in Ordnung so...“</p> <p>I 15 (m): „...generell gerne noch mehr selbst im Gelände gearbeitet..., ...Problem aber mangelnde Vorkenntnisse...“</p>	<p>I 1 (w): „...im Gelände bleibt auf jeden Fall mehr hängen...,...es ist bewiesen, je mehr Sinne man gebraucht desto mehr bleibt hängen...“</p> <p>I 2 (w): „...draußen kann man es sich anschauen..., ...es ist interessanter als im Klassenzimmer und deswegen merkt man es sich länger...“</p> <p>I 8 (m): „...alles viel lehrreicher im Gelände...,...im Klassenzimmer doch sehr theoretisch...“</p> <p>I 9 (w): „...wenn man selber wirklich in der Natur, im Gelände ist, finde ich das schon besser...“</p> <p>I 15 (m): „...Geländeerfahrung ist besser, aber Erkenntnisse können mit entsprechender Vorbereitung auch gut im Klassenzimmer weitergegeben werden...“</p>
IV. Bewertung der Fachinhalte		
Verknüpfung glazial-morphologischer Erkenntnisse mit Vorwissen	Anwendbarkeit der Exkursionsinhalte auf andere Gebiete	Deduktiver versus Induktiver Ansatz bei komplexen Sachverhalten
<p>Einzelinformationen aus den Interviews <i>I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</i></p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews <i>I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</i></p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews <i>I 1 (w), I 2 (w), I 8 (m), I 9 (w), I 15 (m)</i></p>
<p>I 1 (w): „...möglich bei der Bildung von Gletschern...,...auch oligotrophe Seen, das hatten wir bereits in HSU...“</p> <p>I 2 (w): „...hat schon gut funktioniert...,...die Gletscher haben wir dieses Jahr wiederholt, aber wie es in Wirklichkeit aussieht, also die Spuren in der</p>	<p>I 1 (w): „...das glaube ich schon, z.B. im Nordseeraum...“</p> <p>I 2 (w): „...ich denke schon, dass man Spuren der Gletscher auch woanders wieder findet...“</p> <p>I 8 (m):</p>	<p>I 1 (w): „...induktiver Ansatz im Gelände besser, weil man es vor Ort besser nachvollziehen kann...“</p> <p>I 2 (w): „...deduktiver Ansatz für Schüler eher nicht geeignet, weil man Dinge dann schneller wieder vergisst...“</p> <p>I 8 (m): „...grundsätzlich induktiv, aber für Schüler mit deduktiver Vorentlastung...“</p>

<p>Landschaft, wusste ich noch nicht...“</p> <p>I 8 (m): „...sehr schlecht möglich wegen mangelndem Vorwissen...“</p> <p>I 9 (w): „...ein bisschen war das möglich, aber zuviel Vorwissen aus dem Erdkundeunterricht hatte ich nicht...“</p> <p>I 15 (m): „...recht wenig...,...z.B. die Folgen von Gletschern auf Täler...“</p>	<p>„...ich denke schon, z.B. in anderen Gebirgen...“</p> <p>I 9 (w): „...ja bestimmt..., ...wenn ich wieder dorthin zurückfahre, aber sonst glaube ich nicht...“</p> <p>I 15 (m): „...auf jeden Fall., ...gesamter Alpen- und Voralpenraum...“</p>	<p>I 9 (w): „...deduktiv vorentlasten, dann vor Ort induktiv präsentieren...“</p> <p>„...für Schüler deduktiv vorentlasten, dann aber am Geopunkt induktiv erläutern...“</p>
---	--	---

Tabelle 47: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik: Studierende (ST) der virtuellen Exkursion.

Entwurf: M. Streifinger.

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein		
Spontane Assoziationen zur Exkursion	Positive Erinnerungen	Verbesserungsvorschläge zur Gestaltung, Konzeption, Durchführung
<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>	<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>	<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>
<p>I 13 (w) virtuell: „...dass es so praktische, kleine Stationen gab..., ...Karten und Abbildungen...“</p>	<p>I 13 (w) virtuell: „...war sehr anschaulich...,...man konnte sich darauf konzentrieren, weil es nicht wie draußen kalt und nass war...“</p>	<p>I 13 (w) virtuell: „...es war vielleicht ein bisschen viel...,...ich habe ein paar Sachen nicht genau verstanden...“</p>
II. Bewertung des didaktischen Konzeptes		
Lernzuwachs mit konkreten Beispielen	Exkursionsbedingter Interessenszuwachs	Wahrnehmungszuwachs in Gebirgsgelände
<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>	<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>	<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>
<p>I 13 (w) virtuell: „...was Neues zum Gletscher gelernt...,...und zu den Buckelwiesen...“</p>	<p>I 13 (w) virtuell: „...das kann man so sagen...,...ja...“</p>	<p>I 13 (w) virtuell: „...ja...“</p>
III. Beurteilung des methodischen Konzeptes		
Zufriedenheit mit Begleitmaterial	Selbstständiges Arbeiten	Wissensvermittlung im geschlossenen Raum versus Geländeerfahrung
<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>	<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>	<p>Einzelinformationen aus dem Interview I 13 (w)</p>
<p>I 13 (w) virtuell: „...sehr zufrieden...,...fand ich sehr gut...,...war total anschaulich, übersichtlich, schön gegliedert...“</p>	<p>I 13 (w) virtuell: „...war ausreichend, aber ich kann es nicht mehr sicher sagen..., ...ist mir aber nicht negativ im Kopf geblieben...“</p>	<p>I 13 (w) virtuell: „...ich hätte auch gerne an der realen Maßnahme teilgenommen...,...man hat ja im Klassenzimmer oder Seminarraum gar nicht alle Sinne in Betrieb...,...das macht schon noch mehr Eindruck, wenn man z.B. den Wald riecht öder Vögel hört...“</p>
IV. Bewertung der Fachinhalte		

Verknüpfung glazial-morphologischer Erkenntnisse mit Vorwissen	Anwendbarkeit der Exkursionsinhalte auf andere Gebiete	Deduktiver versus Induktiver Ansatz bei komplexen Sachverhalten
<i>Einzelinformationen aus dem Interview</i> I 13 (w)	<i>Einzelinformationen aus dem Interview</i> I 13 (w)	<i>Einzelinformationen aus dem Interview</i> I 13 (w)
I 13 (w) virtuell: „...war mir gut möglich..., ...durch die didaktische Aufbereitung konnte ich die Dinge zum Gletscher vertiefen und mir jetzt auch besser merken...“	I 13 (w) virtuell: „...bestimmt.....in den Alpen eigentlich überall...“	I 13 (w) virtuell: „...aus Sicht der Studentin induktive Vorgehensweise, bei Schülern deduktiv vorentlasten, dann aber exemplarisch induktiv im Gelände...“

Tabelle 48: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik: Schülerinnen und Schüler (S) der virtuellen Exkursion.
Entwurf: M. Streifinger.

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein		
Spontane Assoziationen zur Exkursion	Positive Erinnerungen	Verbesserungsvorschläge zur Gestaltung, Konzeption, Durchführung
<i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)	<i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)	<i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)
I 6 (m) virtuell: „...dass früher die Berge komplett vereist waren..., ...Bewegung in Richtung Norden..., ...Voralpenseen geformt.....Kratzspuren an Felsen...“ I 7 (w) virtuell: „...wir haben uns eine Gletscherzunge angeschaut, auch einen Gletschersee..., ...wir haben uns allgemein mit Gletscherformen beschäftigt...“ I 16 (m) virtuell: „...es ist darum gegangen, was Gletscher anrichten so in der Umgebung von Gebirgen...,...dann haben wir Versuche gemacht zur Verwitterung und Erosion von Kalkstein....“	I 6 (m) virtuell: „...diese Folien.....Fotos von heute.....das man realisiert hat, wie es wirklich war...“ I 7 (w) virtuell: „...die Bilder..., ...dass man sich das sehr gut vorstellen konnte.....das Arbeitsmaterial mit den Folien...“ I 16 (m) virtuell: „...das waren die Versuche..., ...sehr anschaulich...,...zwar nicht in der freien Natur, aber eben mit Anschauungsmaterial...“	I 6 (m) virtuell: „...dass wir uns ein bisschen benachteiligt gefühlt haben, weil wir nicht in die Natur durften...“ I 7 (w) virtuell: „...vielleicht noch ein bisschen weniger erzählen und ein bisschen mehr zeigen, dass Schüler noch mehr dazu beitragen können...“ I 16 (m) virtuell: „...vielleicht die Reihenfolge der Punkte ändern: erst die Route, dann die Entstehung der Gletscher und deren Auswirkungen und dann die Gesteinsarten...“
II. Bewertung des didaktischen Konzeptes		
Lernzuwachs mit konkreten Beispielen	Exkursionsbedingter Interessenszuwachs	Wahrnehmungszuwachs in Gebirgsgelände
<i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)	<i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)	<i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)
I 6 (m) virtuell: „...ja schon.....dass die Auswirkungen sehr groß	I 6 (m) virtuell: „...eher nicht..., ...also dass ich jetzt	I 6 (m) virtuell: „...ja schon.....gerade in diesen hügeligen Gebieten.....da war ich in den Bergen und

<p>waren...,...ich hätte die Gletscher als weniger wichtig für die Gestaltung der Landschaft und des Voralpenraumes betrachtet...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...ich glaube, ich habe die Entstehung des Gletscher-sees neu gelernt...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...ja, Einiges..., ...Buckelwiesen, Verwitterungsarten...“</p>	<p>zusätzlich etwas darüber lese, würde ich nicht machen...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...das kann man nicht so sagen..., ...Gletscher sind allgemein o.k., aber das Klima finde ich grundsätzlich spannender...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...ja...“</p>	<p>da habe ich mir schon überlegt, was der Exkursionsleiter uns erzählt hatte...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...ja, doch...,...vielleicht schon...,...dass ich das schon sehe, das könnte ein Gletscher gewesen sein...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...wird schwer...,...das machen wir bereits mit der Familie auf Wanderungen im Gebirge...“</p>
III. Beurteilung des methodischen Konzeptes		
Zufriedenheit mit Begleitmaterial	Selbstständiges Arbeiten	Wissensvermittlung im geschlossenen Raum versus Geländeerfahrung
<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)</p>
<p>I 6 (m) virtuell: „...ich fand diese Figur da ganz witzig...,...Glazius..., ...das war schon ganz nett gemacht...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...das war sehr gut gemacht...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...recht zufrieden damit..., ...hat sehr gut wiedergegeben, was zuvor gesagt wurde und was mit PowerPoint dargestellt wurde...“</p>	<p>I 6 (m) virtuell: „...war genug...,...so Experimente innerhalb vom Klassenzimmer sind schwierig, weil da viel Schmarrn passiert...,...da wird halt Vieles nicht so ernsthaft betrieben...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...lieber noch ein bisschen mehr gemacht anstatt nur zuzuhören...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...nicht mehr..., ...das hat gepasst...“</p>	<p>I 6 (m) virtuell: „...reale Begegnung hinterlässt größeren Eindruck, weil man wirklich dort ist und die Auswirkungen in natura sieht...,...weil man sich vielleicht auch mehr darauf einlassen kann...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...besser ist es live vor Ort, weil man einfach noch viel mehr mitnimmt, weil man da auch etwas macht...,...bei Regen ist die virtuelle Exkursion besser...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...Vermittlung von Erkenntnissen im geschlossenen Raum zur realen Geländeerfahrung gleichberechtigt...,...bei Erfahrungen fehlt im virtuellen Raum aber die Umgebung, welche dringend notwendig ist...“</p>
IV. Bewertung der Fachinhalte		
Verknüpfung glazial-morphologischer Erkenntnisse mit Vorwissen	Anwendbarkeit der Exkursionsinhalte auf andere Gebiete	Deduktiver versus Induktiver Ansatz bei komplexen Sachverhalten
<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews I 6 (m), I 7 (w), I 16 (m)</p>
<p>I 6 (m) virtuell: „...war möglich...,...z.B. dass Kratzspuren an Felsen entstanden sind...,...wo Glazialseen entstanden sind...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...oh je...,...ich glaube,</p>	<p>I 6 (m) virtuell: „...ich denke ja..., ...Eis verhält sich generell ähnlich...,...ähnlich vom Bild her...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...ich denke schon,</p>	<p>I 6 (m) virtuell: „...für Schüler ist eine deduktive Vorentlastung sinnvoll, damit man so eine grobe Ahnung bekommt...“</p> <p>I 7 (w) virtuell: „...deduktive Vorentlastung bei Schülern wohl schon sinnvoll, aber dann induktiver Ansatz während der Präsentation, weil die</p>

<p>dass es so ein V-Tal und ein U-Tal gibt.....das habe ich schon einmal gelernt...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...relativ viel..., ...z.B. Entstehung eines V-Tales...“</p>	<p>überall dort in den Alpen, wo Gletscher sind...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...ja, definitiv..., ...Alpen, Mittelgebirge, Fjorde...“</p>	<p>Schüler das sonst schnell wieder vergessen...“</p> <p>I 16 (m) virtuell: „...induktiver Ansatz genügt völlig, wenn Material, wie hier, farbig und anschaulich ist...“</p>
---	--	---

Tabelle 49: Einordnung von Probandenaussagen in Kategorienschemata unter Berücksichtigung einer inneren Logik: Begleitlehrkräfte (BL) der realen und virtuellen Exkursion.
Entwurf: M. Streifinger.

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein		
Spontane Assoziationen zur Exkursion	Positive Erinnerungen	Verbesserungsvorschläge zur Gestaltung, Konzeption, Durchführung
<p>Einzelinformationen aus den Interviews</p> <p>I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews</p> <p>I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews</p> <p>I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>
<p>I 3 (m) real: „...sehr aufschlussreiche Exkursion..., ...überrascht, wie gut das Gebiet ausgewählt wurde und die einzelnen Stationen behandelt wurden...“</p> <p>I 10 (w) real: „...das Beste war, dass die Exkursion handlungsorientiert war...,...dass an vielen Stellen die Schüler Sachen selber machen durften..., ...dass alle Schüler irgendwie beteiligt waren...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...Erfahrungen, die ich als Beobachter gemacht habe, waren, dass sich die Experimente motivierend auf die Schüler ausgewirkt haben...,...Schüler waren anfänglich passiv, wurden aber in die Aktivität geführt...“</p> <p>I 18 (m) real: „...der ganze Ablauf der Exkursion...,...mit zwei Klassen vor Ort..., ...Panoramaüberblick über das Exkursionsgebiet...“</p>	<p>I 3 (m) real: „...Tumuli waren für mich persönlich neu und damit etwas Besonderes...“</p> <p>I 10 (w) real: „...und dass sind natürlich auch gleich die positiven Erinnerungen...“ (siehe linke Spalte)</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...die Arbeit mit haptischen Elementen..., ...Hammer, Salzsäure...“</p> <p>I 18 (m) real: „...das schöne Wetter..., ...großes Glück...,...wenn es den Tag über regnet, ist die ganze reale Exkursion bescheiden...“</p>	<p>I 3 (m) real: „...von der Durchführung und der Exkursion her gar nichts...,...im Exkursionsführer die Seiten zu den Moränen waren für Schüler etwas schwierig...,...da hätte man vom Text her etwas vereinfachen sollen...“</p> <p>I 10 (w) real: „...da fällt mir eigentlich gar nichts ein..., ...wahrscheinlich ist es noch günstiger, wenn die Gruppe kleiner ist, damit man Einzelne noch besser unterstützen kann...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...schwierige Frage...,...da fällt mir nicht viel ein...,...vielleicht die Möglichkeit einbauen, von einem Geopunkt auf einen vorherigen bei Bedarf zurückzuspringen, wenn Schüler Verständnisschwierigkeiten haben...“</p> <p>I 18 (m) real: „...kaum etwas zu verbessern..., ...Konzeption war durchdacht..., ...Begleitmaterialien sehr anschaulich konzipiert...,...einziger Verbesserungsvorschlag: kleinere Gruppe...“</p>
II. Bewertung des didaktischen Konzeptes		
Lernzuwachs	Exkursionsbedingter	Wahrnehmungszuwachs

mit konkreten Beispielen	Interessenzuwachs	in Gebirgsgelände
<p><i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>	<p><i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>	<p><i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>
<p>I 3 (m) real: „...Tumuli waren für mich neu...,...sonst nichts...“</p> <p>I 10 (w) real: „...etwas ganz Neues habe ich nicht gelernt...,...die Erfahrung über den Gletscherschliff zu streichen, war allerdings neu für mich...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...bei den Buckelwiesen gab es Details, die ich noch nicht kannte...“</p> <p>I 18 (m) real: „...die Tumuli waren für mich völlig neu...“</p>	<p>I 3 (m) real: „...Interesse erhöht sich grundsätzlich, weil ich natürlich Geograph bin, unabhängig von der Exkursion...“</p> <p>I 10 (w) real: „...Interesse war schon da, aber je mehr man hört und sieht, desto größer wird das Interesse...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...habe selber die Motivation bekommen, einmal selbst so eine Exkursion im Gelände anzubieten...“</p> <p>I 18 (m) real: „...nein, da ich immer schon an dieser Thematik interessiert war...“</p>	<p>I 3 (m) real: „...nein...“</p> <p>I 10 (w) real: „...ja...,...ich habe neulich Freunden auf einer Wanderung im Gebirge Kare gezeigt...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...ich gehe nicht mit offeneren Augen durch Gebirgsgelände wie direkt nach meinem Studium...“</p> <p>I 18 (m) real: „...möglicherweise...,...ich war aber seit der Exkursion nicht mehr im Gebirge...“</p>
III. Beurteilung des methodischen Konzeptes		
Zufriedenheit mit Begleitmaterial	Selbstständiges Arbeiten (im Gelände)	Wissensvermittlung im geschlossenen Raum versus Geländeerfahrung
<p><i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>	<p><i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>	<p><i>Einzelinformationen aus den Interviews</i> I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>
<p>I 3 (m) real: „...wirklich sehr gut..., ...schöne, anschauliche Bilder...“</p> <p>I 10 (w) real: „...wirklich sehr zufrieden...,...Schnellhefter war bunt, anschaulich sehr motivierend und übersichtlich...,...schön auch die kleine Figur namens Glazius..., ...Strukturierung, d.h. neue Station auch neues Blatt...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...sehr zufrieden...,...die farbliche Gestaltung..., ...die Blockbilder und</p>	<p>I 3 (m) real: „...das war eine gute Mischung..., ...ich fand es sehr gut so wie es war...“</p> <p>I 10 (w) real: „...ich fand, es hat gereicht...,...bei einer kleineren Gruppe kann man den Einzelnen noch mehr machen lassen...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...Maß an Selbstständigkeit war schon recht hoch...,...durch Zeitbudget war nicht mehr möglich...“</p>	<p>I 3 (m) real: „...ist schwierig...,...grundsätzlich ist Lernen im Gelände gut...,...oft hat man als Lehrer aber nicht die Zeit für Exkursionen..., ...als Highlight und Ergänzung zum Unterricht ist eine Exkursion sicher empfehlenswert...“</p> <p>I 10 (w) real: „...kann nicht gleichwertig sein...,...im Sinne der nachhaltigen Erfahrung ist es immer besser im Gelände zu sein...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...kann nicht gleichwertig sein...,...Erkenntnisse sind in der Realität sehr viel plastischer und begreifbarer als im virtuellen Raum...“</p> <p>I 18 (m) real:</p>

<p>Diagramme..., ...Glazius auf den ersten Blick etwas zu kindlich für 11. Klasse...“</p> <p>I 18 (m) real: „...ich fand, dass der Begleithefter eine gute Einführung und auch Vorbereitung zur Exkursion war...“</p>	<p>I 18 (m) real: „...mehr kann man sich nur wünschen, wenn die Gruppe kleiner ist...“</p>	<p>„...die reale Begegnung mit geographischen Sachverhalten ist der theoretischen Wissensvermittlung im Klassenzimmer vorzuziehen...,...ich habe als Schüler nie eine wirkliche Vorstellung vom Watt gehabt, bis ich einmal später vor Ort war...“</p>
IV. Bewertung der Fachinhalte		
Verknüpfung glazial-morphologischer Erkenntnisse mit Vorwissen	Anwendbarkeit der Exkursionsinhalte auf andere Gebiete	Deduktiver versus Induktiver Ansatz bei komplexen Sachverhalten
<p>Einzelinformationen aus den Interviews</p> <p>I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews</p> <p>I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>	<p>Einzelinformationen aus den Interviews</p> <p>I 3 (m) real, I 10 (w) real, I 17 (m) virtuell, I 18 (m) real</p>
<p>I 3 (m) real: „...Frage passt nicht so ganz für mich, weil ich schon länger im Geschäft bin...“</p> <p>I 10 (w) real: „...bei mir persönlich waren ganz gute inhaltliche Verknüpfungen möglich..., ...sinnvolle Abfolge Vorwissen, Geländebeobachtung, Begleitmaterial...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...fast an jeder Station möglich...,...Vorwissen bereits durch mein Studium..., ...Blick für das Wesentliche..., ...Formenschatz im Kopf erweitert...“</p> <p>I 18 (m) real: „...obwohl ich schon lange Geographielehrer mit viel thematischem Vorwissen bin, kann man eine Exkursion einhundert Mal machen, aber entdeckt immer wieder etwas Neues...“</p>	<p>I 3 (m) real: „...mit Sicherheit..., ...ich habe selber schon Exkursionen nach Königsdorf, ans Isarufer, in die Endmoränen- und Grundmoränenlandschaft gemacht...“</p> <p>I 10 (w) real: „...ja...auf alle glazial geprägten Räume...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...für Schüler der virtuellen Exkursion sehr leicht, da sie jedes Phänomen isoliert betrachten und daher leichter übertragen können...“</p> <p>I 18 (m) real: „...sofern die Schülerin ihrem Hinschauen geschult wurden, ja...,...Schüler, die einfach so mitwandern, gehen am nächsten Tag wieder genauso blind durch das Gelände...“</p>	<p>I 3 (m) real: „...eine gewisse deduktive Vorentlastung im Unterricht wäre sinnvoll, damit man es vor Ort praxisbezogen und nachhaltig behandeln kann...“</p> <p>I 10 (w) real: „...deduktive Vorentlastung ist bei ganz komplexen und theoretischen Inhalten immer sinnvoll...“</p> <p>I 17 (m) virtuell: „...prinzipiell ist deduktive Vorentlastung bei Schülern sinnvoll...,...zur besseren Sicherung dann am konkreten Beispiel bzw. Geopunkt selbst induktiv vorgehen...“</p> <p>I 18 (m) real: „...deduktiver Ansatz für Schüler immer etwas schwierig...,...besser ist die induktive und exemplarische Vorgehensweise...“</p>

8.4.2 Ausgewählte Evaluationsmodule mit Interviewausschnitten zur Vorbereitung eines Abschlussberichtes

Bevor ein abrundendes *Fazit* unter Formulierung eines Ergebnis sichernden *Thesenkataloges* initiiert werden kann, erfolgt zunächst eine Auflistung übereinstimmender, aber auch kontrastiver Kernaussagen der interviewten Probanden in Form von *inhaltsbezogenen Evaluationsmodulen*. Diese Module orientieren sich zur besseren Lesbarkeit inhaltlich an den Themenbausteinen des Leitfadeninterviews (siehe Kapitel 6.3.6.2, Abbildung 85). Um einer unnötigen Wiederholung der in Kapitel 8.4.1 aufgelisteten Teilnehmeräußerungen vorzubeugen, werden an dieser Stelle nur exemplarisch Kernsätze von Probanden aufgegriffen, die zentrale fachdidaktische Erkenntnisse ansprechen bzw. benennen. Syntaktisch-inhaltliche Schärfungen der Interviewvorlagen (Anhang 12) werden nur, wenn vom Verständnis des Rezipienten aus nötig, vorgenommen.

■ I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

- „Ich fand die Exkursion rundum geglückt, weil man diese ganzen **glazialmorphologischen Formationen**, die mir eigentlich völlig schleierhaft waren, **wirklich in der Natur erlebt** und eins zu eins nachvollziehen kann.“ [Interessierter Laie (IL) P1 (m) real]
- „ Und die Dinge, die mir gut gefallen haben, habe ich **dann weiter erzählt, meinen Eltern. Die waren dann total begeistert.** “ [Schülerin (S) I 1 (w) real]
- „Für mich war das eine sehr aufschlussreiche Exkursion und zwar insoweit, dass ich eben **so etwas noch nie gemacht habe, zumindest nicht mit einem Fachmann. Bis jetzt war ich immer alleine.**“ [Begleitlehrkraft (BL) I 3 (m) real]
- „Spontan fällt mir ein, dass es **so praktische kleine Stationen** gab, wo man zum Beispiel etwas zerhauen konnte, glaube ich. **Karten** gab es auch. Und wir haben eine **Gruppenarbeit** gemacht. Es gab **sehr gute Abbildungen** als PowerPoint und im Reader.“ [Studentin (ST) I 13 (w) virtuell]
- „Die **Versuche** sind mir an der virtuellen Exkursion **besonders positiv** in Erinnerung. Das war dann auch **sehr anschaulich**, wie so etwas passiert. Zwar **nicht in der freien Natur, aber eben mit Anschauungsmaterial.**“ [Schüler (S) I 16 (m) virtuell]
- „Toll war **das schöne Wetter**, das wir hatten. Großes Glück! Ich meine, das macht eine Exkursion immer aus. **Wenn es regnet, dann ist die ganze Exkursion bescheiden.**“ [Begleitlehrkraft (BL) I 18 (m) real]

■ II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

- „Also **neu** war auf alle Fälle das bisher vorhandene **theoretische Wissen durch das konkrete Anschauungsmaterial ganz greifbar zu machen.**“ [Interessierter Laie (IL) P 2 (m) real]
- „Das mit den **Tumuli am Schluss, das war ganz etwas Neues. Wenn ich mit dem Papa im Gebirge unterwegs bin, dann fragt der mich jetzt nach der Exkursion schon, wie das eine oder andere entstanden ist.**“ [Schülerin (S) I 2 (w) real]
- „Also **direkt das Interesse für Gletscher hat sich jetzt nicht erhöht. Aber wenn man mich jetzt fragt, dann weiß ich ein bisschen etwas darüber. Aber so, dass ich jetzt selber etwas darüber lese, so etwas würde ich jetzt nicht machen.**“ [Schüler (S) I 6 (m) virtuell]
- „Also **etwas ganz Neues weiß ich nicht. Aber schon von den Erfahrungen her ist es zum Beispiel so. Zum Beispiel beim Gletscherschliff das Darüberstreichen. Neulich habe ich Freunden von mir im Gebirge Kare gezeigt.**“ [Begleitkraft (BL) I 10 (w) real] ...
- „Also ich gehe **nicht erst seit der Exkursion mit offenen Augen durch Gebirgsgelände. Das mache ich eigentlich schon immer. Also im Urlaub schaue ich mir immer an, wie könnte das entstanden sein.**“ [Studentin (ST) I 12 (w) selbst real]
- „Ich war, ehrlich gesagt, **mit meiner Freundin ein paar Wochen später wieder in Mittenwald. Also ich habe nicht die gleiche Exkursion gemacht, aber die Wanderung noch einmal rauf und runter. Und es kam auch da sehr gut an.**“ [Student (ST) I 14 (m) real]

■ III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

- „Die **Gestaltung des Schnellhefters fand ich ganz klasse. Es waren etliche Materialien, wo man auch hinterher nachschauen kann. Dass man sich auch sehr an dem orientieren konnte, was auch während des Tages passiert ist, sodass man es auch relativ leicht wieder findet.**“ [Interessierter Laie (IL) P 1 (m) real]
- „Zuerst einmal **das Papier. Dass es ein etwas festeres Papier war, das, selbst wenn es gereignet hätte, was es zum Glück nicht getan hat, nicht gleich kaputt gegangen wäre. Auch mit den Durchsichtfolien, das hat mir sehr gut gefallen.**“ [Studentin (ST) I 5 (w) deduktiv real]
- „Also ich fand den **Schnellhefter sehr gut gemacht. Was ein bisschen blöd war, war, dass man die Arbeitsblätter so schnell ausfüllen sollte und wir auch dann gleich die Lösung bekommen haben. Dann könnte man ja auch gleich die Lösungsblätter austeilen.**“ [Schülerin (S) I 7 (w) virtuell]
- „Der **Exkursionsschnellhefter war schon einmal nett aufgebaut, auf der Startseite. Und das fand ich auch gut, dass auch gleich eine Karte kam mit der Exkursionsroute, weil ich so ein Mensch bin, der sich sehr gerne an Karten orientiert.**“ [Student (ST) I 11 (m) real]
- „Also die **Gestaltung des Schnellhefters war an sich, layout-technisch, sehr schön gelungen, finde ich. Ein bisschen nervig war es teilweise, weil es eben ein Schnellhefter ist, dass man die einzelnen Blätter hat einordnen müssen.**“ [Schüler (S) I 15 (m) real]
- „Mit dem **Schnellhefter war ich sehr zufrieden. Vor allem die farbliche Gestaltung, also gerade so Blockbilder sind sehr viel schneller zu erfassen in ihrem Aufbau und auch Diagramme, wenn sie farblich besser auseinanderzuhalten sind.**“ [Begleitkraft (BL) I 17 (m) virtuell]

■ IV. Bewertung der Fachinhalte

- „*Es hat insgesamt gut gepasst. Das Einzige wäre bei dieser Führung, eventuell den letzten Punkt zu straffen, dass man ihn nahe vor Ort in Mittenwald noch einbringt, dass die Fahrzeiten verringert werden.*“ [Interessierter Laie (IL) P 2 (m) real]
- „*Es hat mir insgesamt sehr gut gefallen. Ich finde, es lohnt sich für jeden, so etwas einmal mitgemacht zu haben, selbst wenn man sich von vornherein nicht dafür interessiert. Dann ist trotzdem irgendetwas dabei, was man da neu lernt und was man sich für später behält.*“ [Schülerin (S) I 2 (w) real]
- „*Ich hatte bisher insgesamt 8 einzelne Exkursionen. Es ist so, dass es für meinen Geschmack die beste Exkursion war, obwohl das jetzt für mich thematisch nicht das Thema war, wo ich gesagt habe, da habe ich vorher jetzt so ein Wissen, da beschäftige ich mich jetzt vorher sehr viel damit.*“ [Studentin (ST) I 4 (w) selbst real]
- „*Ich habe relativ viel Neues gelernt. Wir machen ab und zu mit der Familie Wanderungen und dann sind mir einige Beispiele eingefallen. Während des Vortrages sind die Erwartungen immer positiver geworden in der Klasse. Zum Schluss waren eigentlich alle der Meinung, dass uns jetzt inhaltlich nicht viel abgeht durch diese virtuelle Exkursion.*“ [Schüler (S) I 16 (m) virtuell]
- „*Man kann einhundert Mal die gleiche Exkursion machen und sieht immer etwas Neues. Beide Klassen an sich waren völlig unkompliziert zu führen. Und es war ihnen auch etwas zu erzählen, sie waren aufmerksam und haben nicht im Hintergrund geschwätzt, um das zu stören.*“ [Begleitkraft (BL) I 18 (m) real]
- „*Es waren so gewisse Sachen, gewisse feine Akzentuierungen, die ich meinem Wissensschatz hinzufügen konnte, die Tumuli, aber auch die Gletscherstände im Würmhochglazial. Ich bin vom Konzept und den Inhalten der Exkursion einfach nur beeindruckt.*“ [Student (ST) I 19 (m) real]

Aus den in Kapitel 8.4.1 und 8.4.2 aufgelisteten Zitatmodulen der Probanden unterschiedlicher Teilnehmergruppen lässt sich ein erster *exkursionsdidaktischer Thesenkatalog* im Rahmen des *Fazits zur deskriptiven Datenanalyse*, wie folgt, zusammenstellen.

Fazit:

- ▶ Die glazialmorphologische Exkursion Mittenwald wurde insgesamt von *allen beteiligten Probandengruppen* sowohl der *virtuellen* als auch *realen* Maßnahme *sehr positiv bewertet* und als *gelingen* eingestuft.
- ▶ Zu den wichtigsten Kriterien einer *geglückten realen und virtuellen Exkursion* zählen nach Auskunft der Teilnehmerinnen und Teilnehmer die *adressatengemäße Aufbereitung der Exkursionsinhalte* (anschauliches Material, selbsttätige Sequenzen), die *sorgfältige Planung des Exkursionsablaufes* (Ruhe- bzw. Erholungsphasen, Zeitmanagement), die *Wahl des Exkursionsgebietes und der Geopunkte* (ästhetischer

Reiz, Inhalts- und Spannungsgeladenheit, Panoramaelemente) und nicht zuletzt das *Moderationsgeschick des Exkursionsleiters* (adressatengemäße Sprache, Verständlichkeit, „menschliche“ Seite).

► Bei der *realen Exkursion* trägt das *lokal-regionale Wetter- und Witterungsgeschehen* nach Aussage der unterschiedlichen Probandengruppen *maßgeblich zum Erfolg* der Maßnahme bei.

► Bei der *virtuellen Exkursion* beeinflussen nach Auskunft der betroffenen Interviewpartner die *Anschaulichkeit der eingesetzten Materialien und Medien* (Bilder, Einsatz von PowerPoint), aber auch die *Möglichkeit zur Selbsttätigkeit* (Experimente und Versuche) den positiven Verlauf der Maßnahme.

► Aus Sicht der Probanden ermöglicht die sorgfältige *didaktisch-methodische Aufbereitung des Exkursionsschnellhefters* der *virtuellen wie auch realen* Maßnahme einen grundsätzlich *motivierenden, Interesse und Verständnis fördernden, Transfer ermöglichenden, aber auch nachhaltigen Zugang* zu geographischen Fachinhalten nach dem *Simplex-Komplex-Prinzip* (Kapitel 4.1.4).

► Nach Auswertung der Aussagen in den Leitfadeninterviews legen *Interessierte Laien* hinsichtlich des didaktisch-methodischen Konzeptes besonderen Wert auf *konkretes Anschauungsmaterial*, um das vorhandene theoretische Wissen vor Ort greifbar zu machen, auf *zielgerichtete Erkenntnisse*, die auf andere geographisch relevante Orte übertragbar sind und auf ein *induktiv-exemplarisches Vorgehen* am jeweiligen Geopunkt.

► *Schülerinnen und Schüler* des virtuellen und realen Treatments sprechen sich hinsichtlich didaktisch-methodischer Überlegungen zum Exkursionsablauf übereinstimmend für eine *reale Begegnung mit den Exkursionsinhalten* aus, um im Sinne der *Ganzheitlichkeit*, der *Sinne aktivierenden Stoffvermittlung* und eines *nachhaltigen Lernerfolges* das Interesse an komplexen geographischen Inhalten zu optimieren. Die eindeutige Mehrheit dieser Probandengruppen favorisiert darüber hinaus eine *induktive Vorgehensweise mit deduktiver Vorentlastung* bei der Vermittlung von themenrelevantem Wissen.

► *Studierende* der virtuellen und realen Maßnahme bestätigen im Rahmen der Evaluation des didaktisch-methodischen Konzeptes ebenfalls die Notwendigkeit eines *didaktisch reduzierten, anschaulichen und motivierenden Begleitmaterials*. Es wird betont, dass die *reale Konfrontation* mit den glazialmorphologischen Phänomenen vor Ort *einfühlbarer, eindrucksvoller und bewusster wahrgenommen* wird als die

Präsentation der Exkursionsinhalte im virtuellen Raum. Insgesamt wird in diesen Probandengruppen ein *induktiver Zugang zu den Lerninhalten* bevorzugt. Eine *deduktive Vorentlastung* wird aus Sicht der Studierenden *für Schulklassen und Erst- oder Zweitsemester* empfohlen.

► *Begleitlehrkräfte* des virtuellen und realen Treatments sind sich einig, dass die Wirkung einer *realen Begegnung* mit Lerngegenständen im Gelände bei Schulklassen immer *nachhaltiger* ist als es im Rahmen einer virtuellen Präsentation möglich ist. Allerdings verweisen sie auf die *organisatorisch-zeitlichen Hürden*, die es im Schulalltag hinsichtlich der Planung und Durchführung von geographischen Eintagesexkursionen zu überwinden gilt. Konsens herrscht auch hinsichtlich einer *induktiven Führungslinie während der Exkursion mit einer deduktiven Vorentlastungsstrategie im Klassenzimmer*.

► Von *allen Probanden* wurden die *Tumuli in Wallgau* als das „Novum“ der Exkursionsinhalte genannt (Stichwort „*Lernzuwachs*“), gefolgt von den Theorien und den Bodenanalysen zur Entstehung der *Buckelwiesen*.

► *Geschlechtsspezifische Wahrnehmungsdifferenzen* hinsichtlich des Konzeptes und der Durchführung der Exkursion sind, wenn überhaupt, nur *sehr schwach bis nicht ausgeprägt*. In diesem Zusammenhang ist daher nur die *differierende physische Leistungsbereitschaft beim Wandern* (männliche Teilnehmer würden tendenziell gerne noch mehr marschieren, weibliche Teilnehmer tendenziell eher noch weniger) anzusprechen.

► Eindeutig *bedauern* die *Schulklassen* des virtuellen Treatments deutlich die Tatsache, dass sie *nicht auch wie ihre Parallelklassen ins Gelände* durften.

► *Studierende* der virtuellen Maßnahme können sich zwar auch eine *reale Begegnung* mit den Exkursionsinhalten *vorstellen*, sehen aber aufgrund der aus ihrer Sicht gelungenen virtuellen Präsentation *nicht die zwingende Notwendigkeit* dazu.

► Bis auf wenige Ausnahmen bestätigen die *Probanden aller Teilnehmergruppen*, dass sie seit der Exkursion mit *offeneren Augen durch Gebirgsgelände* gehen, um den in das persönliche Bewusstsein gerückten *glazialmorphologischen Formenschatz* auch in neuen „*Lernumgebungen*“ *wieder zu entdecken*. Darüber hinaus ist der deutlichen Mehrheit aller Teilnehmer im Sinne des *horizontalen und vertikalen Transfers* (Kapitel 4.2.3) durch die Exkursion klar geworden, dass die präsentierten glazialmorphologischen Regionalphänomene auch außerhalb des Wettersteins und Karwendels zu entdecken sind.

Aus all den Beobachtungen lässt sich konstatieren, dass die vorliegende Exkursion ihren *Zweck* im Sinne der vorangegangenen didaktisch-methodischen Vorüberlegungen (Adressatengemäßheit, Ganzheitlichkeit, Nachhaltigkeit) *mehr als erfüllt hat*.

8.5 Analyse und Auswertung der freien Antworten

Das der Studie zugrunde liegende Fragebogendesign sieht neben den Items mit vorgegebenen Antwortkategorien, d.h. *gebundene Antworten* (siehe Kapitel 7.3.1), auch den Einsatz dreier so genannter *freier Antworten* vor (Items 21, 29 und 30 im Fragebogen; siehe Anhang 8 und 9).

Dadurch wird den Probanden die Möglichkeit gegeben, sich spontan und ohne kategoriale bzw. numerische Vorgaben zum Exkursionsablauf (Item 21), zu den Vorzügen der Exkursion (Item 29) und zu exkursionsbezogenen Verbesserungsvorschlägen (Item 30) zu äußern.

Die Analyse und Auswertung der freien Antworten erfolgt nach folgenden Maßgaben:

- Formulierungen der Probanden werden aus Gründen der Authentizität („Echtheitseffekt“) übernommen.
- Identische freie Antworten werden, um der repetitorischen Monotonie vorzubeugen, zusammengefasst.
- Aus Gründen der Übersichtlichkeit und Transparenz werden die freien Antworten der betreffenden Items 21, 29 und 30 im Fragebogen in *fünf gesonderten Tabellen* (Tabellen 50 – 54) dargestellt, jeweils nach realen und virtuellen Exkursionen und den einzelnen Teilnehmergruppen differenziert: *Interessierte Laien (IL)*, *Studierende (ST)* und *Schülerinnen / Schüler (S)*. Die Laien (IL) fallen im virtuellen Treatment weg (siehe Tabelle 16 in Kapitel 7.2.1):

Tabelle 50: Freie Antworten (Items 21, 29, 30) der Interessierten Laien (IL) im realen Exkursionskontext. Entwurf: M. Streifinger.

Item-Nr. / Iteminhalt	<i>Freie Antworten der Interessierten Laien (IL) im realen Exkursionskontext</i>
Item 21: Zu welchen Themen und Inhalten hätten Sie gerne mehr erfahren?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Das Pleistozän in der Erdgeschichte (Material 1d)</i> - <i>Gebietszusammenhänge der Kalpkalpen und deren Klassifizierung aus geomorphologischer Sicht</i> - <i>Hinweise zu weiterführender Literatur</i> - <i>Einordnung in die Gletscherlandschaft des gesamten Alpenraumes</i> - <i>Die Ausdehnung der Gletscher und deren Ursprung</i> - <i>Der genaue zeitliche Ablauf der Gletscherausdehnung</i>

<p>Item 29: Was hat Ihnen an der Exkursion besonders gut gefallen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Profunde Fachwissenvermittlung in einem netten Rahmen direkt am Objekt</i> - <i>Aufschlussreiche Erklärungen</i> - <i>Der direkte Bezug zur Wirklichkeit</i> - <i>Interaktive Umsetzung theoretischen Stoffes</i> - <i>Die Wanderung mit Informationen bis zurück nach Mittenwald</i> - <i>Informationen über die Entstehung von Gletschern</i> - <i>Förderung des persönlichen Interesses an der Gestaltung der Landschaft durch die Naturkräfte</i> - <i>Gutes Wetter</i> - <i>Die Nähe des Exkursionsgebietes zu München</i> - <i>Der Exkursionsleiter: Sicherheit im Fachwortschatz, gut verständliche Präsentation, gelassenen Führung, präzise Planung, geschickte Unterbrechungen, freundliches Auftreten</i> - <i>Lockerer zeitlicher Ablauf</i> - <i>Nette Gruppe</i> - <i>In der Natur sein</i> - <i>Der lebendige Vortrag des Exkursionsleiters</i>
<p>Item 30: Was hätte man Ihrer Meinung nach noch besser machen können?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Noch mehr Rücksichtnahme auf ältere Teilnehmer mit mangelnder Kondition</i> - <i>Darauf achten, dass die Gruppe immer zusammen bleibt</i> - <i>Zeitlichen Umfang reduzieren; evtl. die Exkursion bei GP 8 beenden</i> - <i>Eine Autotransferfahrt weglassen</i> - <i>Am Anfang der Exkursion mit einer Aufgabe beginnen, die die Gruppe gemeinsam lösen soll, um sich besser kennen zu lernen</i> - <i>Den Wasserfall im Laintal wegen Steinschlagsgefahr und Schwemmgut weglassen</i> - <i>Am Geopunkt 2 „Hauptdolomit“ muss den Laien mehr Hilfestellung gegeben werden</i> - <i>Mehr Vorabinformationen geben</i> - <i>Genauere Arbeitsaufträge bei den Arbeitsblättern</i> - <i>Langsamer gehen und fahren</i>

Tabelle 51: Freie Antworten (Items 21, 29, 30) der Studierenden (ST) im realen Exkursionskontext. Entwurf: M. Streifinger.

Item-Nr. / Iteminhalt	Freie Antworten der Studierenden (ST) im realen Exkursionskontext
<p>Item 21: Zu welchen Themen und Inhalten hätten Sie gerne mehr erfahren?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Buckelwiesen, Kerbtäler, Tumuli</i> - <i>Glaziale Serie mit räumlichem Bezug</i> - <i>Forschungsmethoden</i> - <i>Lösungsverwitterung</i> - <i>Anthropogene Auswirkungen</i> - <i>Geologische Profile</i> - <i>Entstehung von Tälern im Vergleich</i> - <i>Entstehung der Alpen</i> - <i>Ortschaft Mittenwald</i> - <i>Umgang der Bewohner mit der Landschaft</i> - <i>Überblick zu glazialen Landschaftsformen</i>
<p>Item 29: Was hat Ihnen an der Exkursion besonders gut gefallen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Exkursions-Schnellhefter (auch für zuhause)</i> - <i>Organisation und Pausen</i> - <i>Strukturierung und Abwechslung</i> - <i>Einsatz didaktischer Methoden</i> - <i>Interaktiv gestaltete Aufgaben</i> - <i>Reduzierter eigener Schreibbedarf</i> - <i>Eigenarbeit und Zeiteinteilung</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Der Lernerfolg</i> - <i>Auswahl der Geopunkte</i> - <i>Lockere Atmosphäre</i> - <i>Verständlichkeit des Exkursionsleiters</i> - <i>Erleben der Landschaft vom Gipfel bis ins Tal</i> - <i>Atmosphäre in der Gruppe</i> - <i>Das humorvolle Miteinander</i>
Item 30: Was hätte man Ihrer Meinung nach noch besser machen können?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Wegen frühen Aufstehens eine Stunde später beginnen</i> - <i>Weniger Geopunkte, dafür mehr vertiefen</i> - <i>Gehtempo am Anfang reduzieren</i> - <i>Ausdehnung der Wegstrecke; Wandern statt spazieren</i> - <i>Exkursionsleiter sollte langsamer sprechen</i> - <i>Ausführlichere Behandlung von Alpenpflanzen und Böden</i> - <i>Literaturverweise im Schnellhefter</i> - <i>Mehr Hintergrundwissen an allen Geopunkten</i> - <i>Aufgabenstellungen der Arbeitsblätter ausführlicher erläutern</i> - <i>Ortschaft Mittenwald begehen und dafür Wallgau weglassen</i>

Tabelle 52: Freie Antworten (Items 21, 29, 30) der Schülerinnen und Schüler (S) im realen Exkursionskontext. Entwurf: M. Streifinger.

Item-Nr. / Iteminhalt	Freie Antworten der Schülerinnen und Schüler (S) im realen Exkursionskontext
Item 21: Zu welchen Themen und Inhalten hätten Sie gerne mehr erfahren?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Buckelwiesen, Lautersee</i> - <i>Aufbau von Trogtälern</i> - <i>Solifluktion</i> - <i>Klimaerwärmung und Auswirkungen auf Gletscher</i> - <i>Forschungsmethoden</i> - <i>Fauna und Flora</i> - <i>Verwitterung</i> - <i>Erdgeschichtliche Zeitalter</i> - <i>Geologische Besonderheiten</i> - <i>Anthropogene Faktoren</i>
Item 29: Was hat Ihnen an der Exkursion besonders gut gefallen?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Busfahrt</i> - <i> Liftfahrt</i> - <i>Abwechslung und Pausen</i> - <i>Gruppenerlebnis, Stimmung, Atmosphäre</i> - <i>Wandern mit der Klasse</i> - <i>Landschaft, z.B. Wasserfall</i> - <i>Kranzberggipfel und Lautersee</i> - <i>Vortrag des Exkursionsleiters</i> - <i>Informationsmaterial</i> - <i>Interaktives Erlebender Natur</i> - <i>Arbeit an Stationen</i> - <i>Keine virtuelle Arbeit</i> - <i>Eingehen auf Fragen, Einbeziehung der Schüler</i> - <i>Zeiteinteilung, Strukturierung, Gliederung der Geopunkte</i> - <i>Praktische Untersuchungen im Gelände</i> - <i>Lösungen zu den Aufgaben</i> - <i>Das gute Wetter</i> - <i>Keine Schule</i>
Item 30: Was hätte man Ihrer Meinung nach noch besser machen können?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Im Unterricht vorab Grundlagen wiederholen</i> - <i>Kleinere Gruppen</i> - <i>Zeitablauf verkürzen, weniger Pausen machen</i> - <i>Aufgabenstellungen vereinfachen</i> - <i>Bearbeitung der Aufgaben nicht in praller Sonne</i> - <i>Erklären, wie man topographische Karten liest</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Bewirtung im Gasthaus während der Mittagspause</i> - <i>Weniger Wandern</i> - <i>Mit Elfklässlern altersgemäßer umgehen</i> - <i>Reihenfolge der Geopunkte ändern: Wallgau zuerst</i> - <i>Exkursion bei schlechtem Wetter absagen</i> - <i>Besseres und billigeres Mittagessen anbieten</i>
--	--

Tabelle 53: Freie Antworten (Items 21, 29, 30) der Studierenden (ST) im virtuellen Exkursionskontext. Entwurf: M. Streifinger.

Item-Nr. / Iteminhalt	Freie Antworten der Studierenden (ST) im virtuellen Exkursionskontext
Item 21: Zu welchen Themen und Inhalten hätten Sie gerne mehr erfahren?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Gesteine, Boden</i> - <i>Unterschied zwischen Wettersteinkalk und Hauptdolomit</i> - <i>Sozialgeographie der Region Mittenwald</i> - <i>Buckelwiesen, Gletscherschliff, Tumuli</i>
Item 29: Was hat Ihnen an der Exkursion besonders gut gefallen?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Schnellhefter</i> - <i>Vortrag vom Exkursionsleiter</i> - <i>Einsatz des Geologenhammers</i> - <i>Gesteinsproben und Versuche</i> - <i>Aktive Beteiligung der Studierenden</i> - <i>Arbeitsmaterial und Bildmaterial</i> - <i>Aufgaben und Experimente</i> - <i>Persönliche Anekdoten des Exkursionsleiters</i>
Item 30: Was hätte man Ihrer Meinung nach noch besser machen können?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ausreichende Pausen</i> - <i>Ausführlichere Lehrinhalte</i> - <i>Fächerübergreifende Informationen</i> - <i>Langsameres Präsentationstempo</i> - <i>Mehr Bearbeitungszeit für die Aufgaben</i> - <i>Mehr realen Bezug</i>

Tabelle 54: Freie Antworten (Items 21, 29, 30) der Schülerinnen und Schüler (S) im virtuellen Exkursionskontext. Entwurf: M. Streifinger.

Item-Nr. / Iteminhalt	Freie Antworten der Schülerinnen und Schüler (S) im virtuellen Exkursionskontext
Item 21: Zu welchen Themen und Inhalten hätten Sie gerne mehr erfahren?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Details zur Erdgeschichte, Zeitabschnitte der Eiszeiten</i> - <i>Fauna und Flora</i> - <i>Geologische Profile</i> - <i>Kare, Kerbtäler, Buckelwiesen</i> - <i>Anthropogene Einflüsse und zukünftige Entwicklung</i> - <i>Geschichtliche Hintergrundinformationen zur Region</i>
Item 29: Was hat Ihnen an der Exkursion besonders gut gefallen?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Fotos und Folien</i> - <i>Bilder und Schnellhefter</i> - <i>Präsentation und Vortrag des Exkursionsleiters</i> - <i>Erklärungen</i> - <i>Arbeitsmaterialien</i> - <i>Zeitliche Gestaltung</i> - <i>Lautersee, Tumuli</i> - <i>Geringer Kostenaufwand</i>
Item 30: Was hätte man Ihrer Meinung nach noch besser machen können?	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Mehr Bearbeitungszeit für die Aufgaben</i> - <i>Genauere Bilderklärungen</i> - <i>Mehr Anschauungsmaterial</i> - <i>Schüler mehr einbeziehen</i> - <i>Größerer Praxisanteil</i> - <i>Mehr realer Bezug</i> - <i>Mehr Versuche</i> - <i>Mehr Geschichtsbezug</i> - <i>Günstigere Arbeitsmaterialien</i>

Die Analyse der tabellarischen Übersicht zu den freien Antworten innerhalb der unterschiedlichen Teilnehmergruppen (Tabelle 50 – 54) deckt interessante *forschungsrelevante Einstellungen und Wahrnehmungen der Exkursionsteilnehmer* im realen wie auch virtuellen Kontext auf. Folgende Ergebnisse lassen sich daraus ableiten:

Im *realen* wie auch *virtuellen Exkursionskontext* kommt es bei den freien Antworten der unterschiedlichen Teilnehmergruppen zu Überschneidungen und Wiederholungsantworten. Hinsichtlich *Item 21* wurde von allen Beteiligten am häufigsten genannt, dass sie gerne mehr über regionale *sozial- bzw. anthropogeographische Aspekte* und die ortsgebundene *Fauna und Flora* erfahren hätten.

Auf die Frage „*Was hat Ihnen an der Exkursion besonders gut gefallen?*“ (*Item 29*) zählten zu den gruppenübergreifenden Antwortfavoriten die Gestaltung des *Exkursions-Schnellhefters*, die *Präsentation der Fachinhalte* durch den *Exkursionsleiter* und die *interaktive Beteiligung* der Befragten.

Häufig genannte *exkursionsrelevante Verbesserungsvorschläge (Item 30)* waren eine *reduzierte Geh- und Redegeschwindigkeit* des Dozenten und der *Verzicht auf* den letzten Geopunkt 9 „*Tumuli in Wallgau*“ (siehe auch Kapitel 8.3.4 *Geopunkt-Ranking nach Magnitude-Skalen*).

Gruppenintern sind folgende Aussagen der Teilnehmer zu den einzelnen Items 21, 29 und 30 von exkursionsdidaktischer Bedeutung:

Item 21: Zu welchen Themen und Inhalten hätten Sie gerne mehr erfahren?

► Unter den *Interessierten Laien (IL)* wurde der Wunsch nach verstärktem *horizontalen und vertikalen Transfer* (Kapitel 4.2.3) sowie zu umfassenderen *holistischen Aspekten* (Kapitel 5.4) artikuliert, z.B. die Einordnung der lokalen Morphodynamik in die Glazialmorphologie des gesamten Alpenraumes.

► *Studierende Teilnehmer (ST)* der *realen Exkursion* sprachen sich mehrheitlich dafür aus, noch mehr zu den Themenbereichen *Anthropogene Auswirkungen* auf die Landschaftsgestaltung, *glaziale Forschungsmethoden*, *Geologische Profile* und den *Markt Mittenwald* zu erfahren sowie die Geopunkte *Buckelwiesen*, *Kerbtäler* und *Tumuli* vertiefender zu behandeln.

- ▶ *Studierende Probanden (ST)* der *virtuellen Exkursion* hätten gerne noch mehr Informationen zu den Geopunkten *Buckelwiesen*, *Gletscherschliff* und *Tumuli* sowie zu *Böden*, *Gesteinen* und *sozialgeographischen Aspekten* in der Region Mittenwald erhalten.
- ▶ *Schülerinnen und Schüler (S)* der *realen Exkursion* plädierten vor allem für eine Informationsverdichtung an den Geopunkten *Buckelwiesen* und *Lautersee* sowie zu den Themenfeldern *Anthropogene Faktoren*, *Geologische Besonderheiten* im Exkursionsgebiet, *Klimaerwärmung* und *Auswirkungen auf Alpengletscher*.
- ▶ *Schülerinnen und Schüler (S)* der *virtuellen Maßnahme* halten mehrheitlich zusätzliche Informationen an den Geopunkten *Kare*, *Kerbtäler* und *Buckelwiesen* für gerechtfertigt sowie zu den Bereichen *Fauna und Flora*, *geschichtliche und anthropogene Entwicklung der Region Mittenwald*, aber auch zur *lokalen geologischen Profilbildung*.

<i>Item 29: Was hat Ihnen an der Exkursion besonders gut gefallen?</i>
--

- ▶ Die *Interessierten Laien (IL)* bestätigten durch ihre Positivnennungen die *adressatengemäße Aufbereitung* der Exkursionsinhalte (Kapitel 4.1.4). Das folgende Zitat eines Teilnehmers bestätigt diese gruppenimmanente Einschätzung:

„*Profunde Fachwissenvermittlung in einem netten Rahmen direkt am Objekt*“.

Besonders positiv bewertet wurden außerdem das *gute Wetter*, die *Förderung des persönlichen Interesses* an der glazialen Landschaftsformung und die *Nähe des Exkursionsgebietes zu München*.

- ▶ Die *Studierenden (ST)* der *realen Exkursion* bewerteten insgesamt den *Exkursionsablauf* und die *Organisation* als sehr positiv und gelungen. Es wurde deutlich, dass auch ein *humorvolles Miteinander*, ausreichend *Pausen* und ein *reduzierter eigener Schreibbedarf* durch entsprechend *didaktisch* aufbereitetes Material zum *Lernerfolg* beitragen.

- ▶ Die *Studierenden (ST)* der *virtuellen Exkursion* betonten vor allem die positiven Effekte der *Methodenvielfalt* und des *Medieneinsatzes*, z.B. der Einsatz des *Geologenhammers*, die *Gesteinsproben* und *Versuche* sowie den *lebendigen Vortrag* des Exkursionsleiters, unterstützt durch *persönliche Anekdoten*.

- ▶ Bei den *Schülerinnen und Schülern (S)* der *realen Exkursion* kamen die *exkursionsrelevanten Transportmittel* Reisebus und Sessellift sehr gut an, aber auch

lernpsychologische Aspekte (Kapitel 4.3) wie z.B. das *Gruppenerlebnis* allgemein bzw. das *Wandern mit der Klasse* wurden als sehr positiv bewertet.

► Den *Schülerinnen und Schülern* (S) der *virtuellen Exkursion* gefiel vor allem das *didaktisch-methodische Konzept* der Exkursion (Kapitel 4.1 und 4.2), aber auch die Tatsache des *geringen Kostenaufwandes* im Vergleich zur realen Maßnahme.

Item 30: Was hätte man Ihrer Meinung nach noch besser machen können?

► Die *Interessierten Laien* (IL) äußerten Kritik an den *physischen Herausforderungen*. Sie äußerten in diesem Zusammenhang den Wunsch nach einer reduzierten Gehgeschwindigkeit und insgesamt einer erhöhten Rücksichtnahme auf die „schwächsten Glieder“ der Gruppe. Bezüglich der Exkursionsinhalte wurde darauf verwiesen, dass aufgrund *mangelnder Vorkenntnisse* einige *Geopunkte*, z.B. GP 2 Hauptdolomit, sehr anspruchsvoll waren und daher *Zusatzinformationen* dringend nötig seien.

► *Studierende* (ST) der *realen Exkursion* äußerten sich interessanterweise teilweise konträr zum Exkursionsablauf: Manchen war das *Gehtempo* zu schnell, andere dagegen bemängelten den fehlenden *Wanderungscharakter* der Tour. Insgesamt wurden fehlende *weiterführende Literaturangaben* im Exkursions-Schnellhefter, zu wenig dargebotenes *Hintergrundwissen* an allen Geopunkten und die wenig ausführliche Behandlung der regionaltypischen *Fauna* und der *Böden* bemängelt.

► *Studierende* (ST) der *virtuellen Maßnahme* formulierten hinsichtlich des *didaktisch-methodischen Konzeptes* folgende Verbesserungsvorschläge: *Reduktion der Präsentationsgeschwindigkeit*, *längere Arbeitszeiten* für die Einzelaufgaben, mehr *Pausen* und einen erhöhten *realen Bezug*.

► Die *Schülerinnen und Schüler* (S) der *realen Exkursion* übten einerseits Kritik an *exkursionstechnischen Rahmenbedingungen*, wie am *zeitlichen Ablauf* (weniger Pausen, dafür schneller wieder zuhause), der *Mittagsverpflegung* im Gasthaus (aus Schülersicht überteuert) und der *Gruppengröße* (zu viele Teilnehmer; zum Teil zwei 11. Klassen pro Exkursion). Interessant war auch die Einschätzung, dass die Fachlehrer im Geographieunterricht vor der Exkursion *glazialmorphologische Grundlagen* noch intensiver hätten wiederholen sollen.

► Den *Schülerinnen und Schülern* (S) des *virtuellen Treatments* schienen in erster Linie *didaktisch-methodische Aspekte* verbesserungswürdig: *Einbeziehung der Klasse*

in das Präsentationsgeschehen erhöhen, *Bezüge zur realen Geländesituation* optimieren, *genauere Bilderklärungen* im Powerpointvortrag geben und *mehr Arbeitszeit für die Aufgaben* bereithalten. Angesprochen wurde auch der aus Schülersicht *hohe Preis* zur Deckung der *Druckkosten* für den Exkursions-Schnellhefter.

Fazit:

Die Untersuchung der freien Antworten aller an der Exkursion beteiligten Probandengruppen zeigt, dass es in den exkursionsdidaktischen Teilbereichen *Organisation und Planung, Durchführung und Präsentation* sowie nachhaltige *Sicherung und Vertiefung* von Exkursionsinhalten *übereinstimmende Meinungsbilder* und Wahrnehmungen aller Probanden gibt. So tragen nach Meinung der Beteiligten eine klare *didaktische Führungslinie*, sorgfältig und begründet ausgewählte *Geopunkte* und *Teilnehmer aktivierende, adressatengemäße Untersuchungen und Aufgaben* mit Unterstützung entsprechend aufbereiteten *Begleitmaterials* zum Erfolg der Exkursion bei.

Es wird auch deutlich, dass der *Exkursionsleiter* durch sein persönliches Auftreten vor der Gruppe, durch seine Präsentationstechnik und nicht zuletzt durch sein situativ organisatorisches Geschick die virtuelle wie auch reale Exkursion maßgeblich lenkt und beeinflusst.

Dass hinsichtlich *exkursionsrelevanter Verbesserungsvorschläge* und weiter zu *vertiefender Themenbereiche* gruppenspezifische *Wahrnehmungsdifferenzen* entstehen, liegt – wie zu erwarten war – an den heterogenen Grundvoraussetzungen der selektierten Probandengruppen (siehe Kapitel 4.1.4 und 7.2).

8.6 Herkunft der Exkursionsteilnehmer

Die Auswertung der *Herkunft aller beteiligten Exkursionsteilnehmer* erfolgt in zwei Schritten. Zunächst werden die in Item 34 des Fragebogens (siehe Anhang 8/9) erfassten Postleitzahlen der Wohnadressen der Befragten nach Probandengruppen sortiert (siehe Anhang 13).

In einem zweiten Schritt werden die Ergebnisse zur besseren Lesbarkeit und aus Gründen der Übersichtlichkeit mit Hilfe des Computerprogrammes *ESRI ArcGIS 9, 2009*, graphisch dargestellt (Abbildungen 92 und 93).

Insgesamt wurden im Rahmen des Fragebogenrücklaufes 238 Postleitzahlen erfasst. Davon entfielen 13 Postleitzahlen auf die Probandengruppe *P1 Interessierte Laien* (siehe Tabelle 16, S. 190), 54 Postleitzahlen auf die *Teilnehmer der virtuellen Exkursion* und 171 Postleitzahlen auf die *Probanden der realen Exkursion*.

Die numerativen Abweichungen, bezogen auf den gesamten Fragebogenrücklauf (siehe Tabelle 16, S. 190), sind dadurch zu erklären, dass ein Teilnehmer der virtuellen Exkursion und zwei Teilnehmer der realen Exkursion ihren Fragebogen ohne Angabe der jeweiligen Postleitzahl abgegeben haben.

Die Analyse der teilnehmerbezogenen Herkunftstabellen (Anhang 13) weist insgesamt vier *Schwerpunktgebiete* aus:

- ▶ Der Landkreis Freising
- ▶ Der Landkreis München
- ▶ Die Landeshauptstadt München
- ▶ Der Landkreis Garmisch-Partenkirchen

Betrachtet man die gruppenbezogene Verteilung der Probanden, fällt auf, dass die *Schülerinnen und Schüler* der beteiligten Schulklassen bis auf wenige Ausnahmen am Schulstandort wohnhaft sind. Die *Studierenden* konzentrieren sich bezüglich ihrer Herkunft auf die Landeshauptstadt München und die umliegenden Landkreise. Die Wohnorte der *interessierten Laien* der Pretestgruppe verteilen sich auf verschiedene Landkreise von Weilheim über Fürstfeldbruck und München bis nach Altötting.

Diese Ergebnisse sind in der folgenden Grafik (Abbildung 92) anschaulich dargestellt:

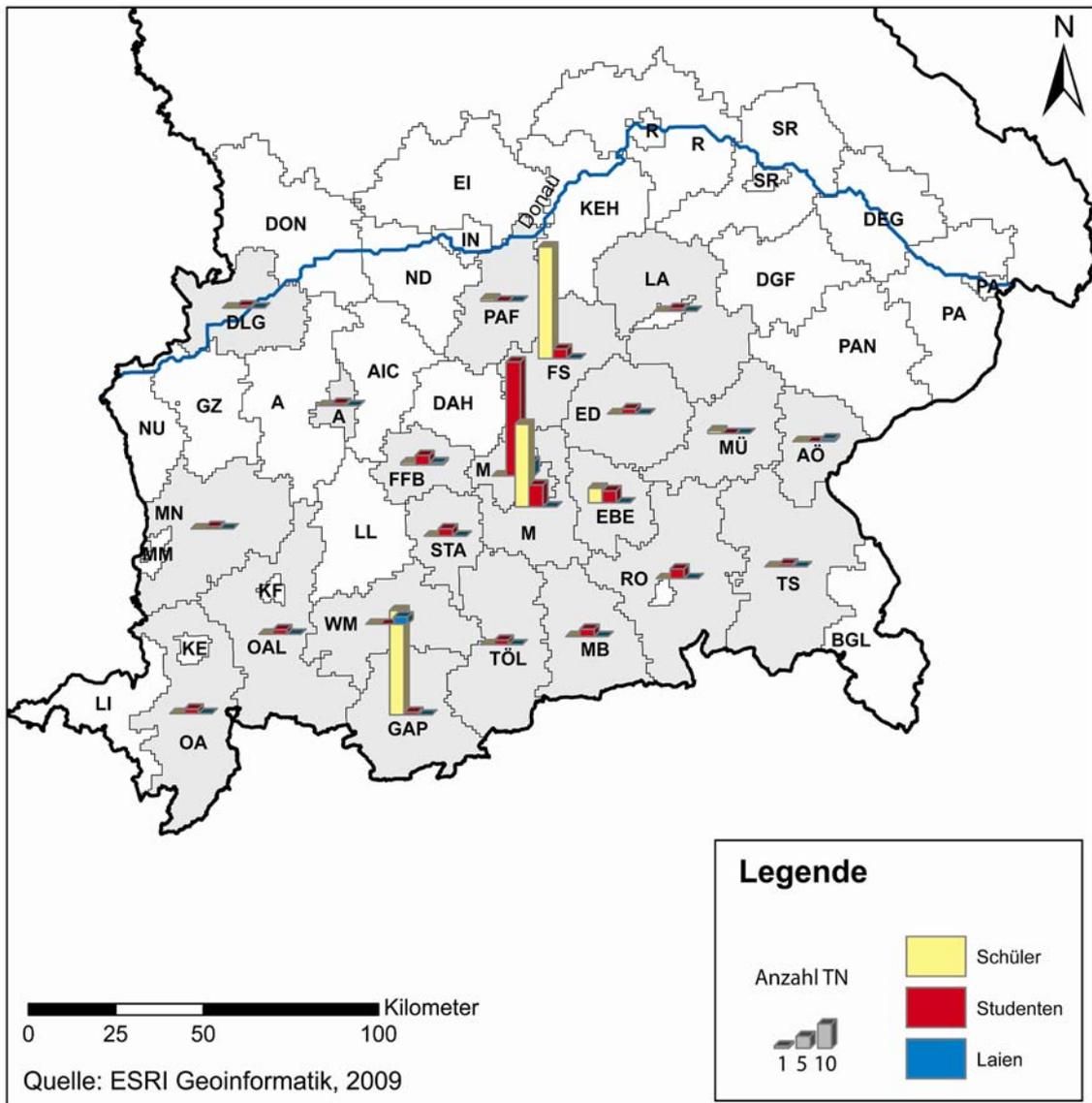


Abbildung 92: Herkunft der Exkursionsteilnehmer nach Postleitzahlgebieten.

Entwurf: M. Streifinger. Grafik: A. Reiter.

Zur Differenzierung *regionaler Lernaspekte* eignet sich die räumliche Verteilung der Probandengruppen sehr gut, da im Fokus dieser Betrachtungen in erster Linie die beteiligten Schulklassen stehen (Kapitel 2.3.3, 2.4.2 und 9). Wie die Auswertung der Postleitzahlen zeigt, wohnen alle Schülerinnen und Schüler eines Schulstandortes in etwa gleich weit vom Exkursionsgebiet entfernt. Damit kann die geforderte Homogenität innerhalb der Klassen bezüglich ihrer räumlichen Distanz zum Untersuchungsgebiet als gegeben vorausgesetzt werden.

Um die Wohnortzugehörigkeit aller Exkursionsteilnehmer im Stadtgebiet München, auf das sich vor allem die Studierenden konzentrieren (siehe Abbildung 92), übersichtlicher darstellen zu können, wird auf die folgende Grafik (Abbildung 93) verwiesen:

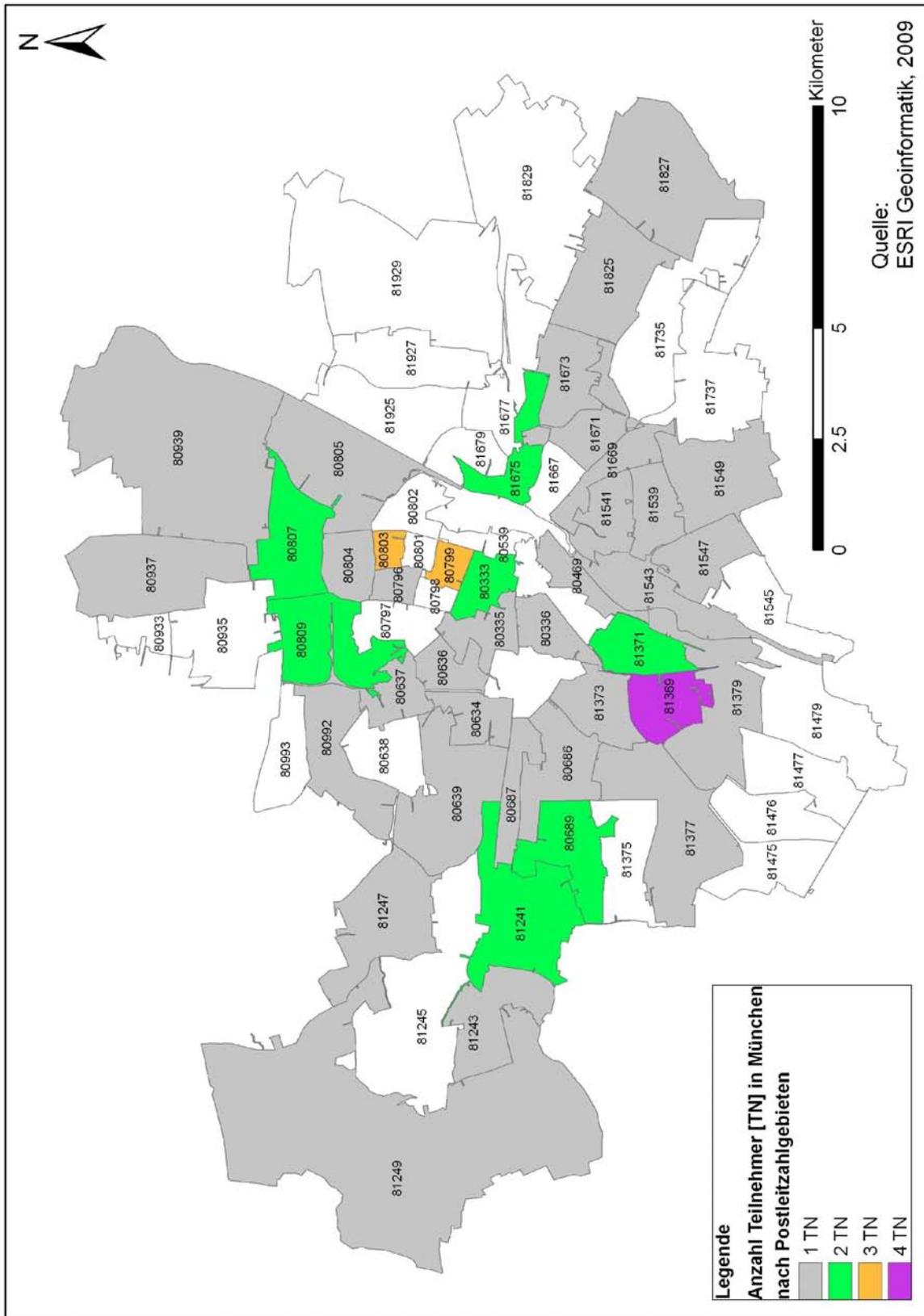


Abbildung 93: Herkunft der Exkursionsteilnehmer nach Postleitzahlgebieten /Stadtbezirken in der Landeshauptstadt München. Entwurf: M. Streifinger. Grafik: A. Reiter.

Aus Abbildung 93 geht hervor, dass 4 Teilnehmer der glazialmorphologischen Exkursion im Stadtgebiet München aus dem Stadtteil *Sendling-Westpark* stammen, je drei Teilnehmer aus zwei Postleitzahlbezirken in *Schwabing-West*. Je zwei Probanden haben ihre Wohnadresse in *Aubing*, *Laim*, *Sendling*, *Maxvorstadt*, *Schwabing-West*, *Schwabing / Freimann* und *Bogenhausen*. Addiert man die Zahl der Stadtteile, in denen je ein Proband wohnhaft ist, erhält man einen Wert von 32, beginnend mit *Allach / Untermenzing* im Westen über *Milbertshofen* im Norden, *Au* im Süden bis nach *Trudering* im Osten.

Fazit:

Bezüglich der Herkunft der Exkursionsteilnehmer ergibt sich folgendes Gesamtbild:

- ▶ Schülerinnen und Schüler wohnen am oder in unmittelbarer Nähe des Schulstandortes.
- ▶ Studierende konzentrierten sich hinsichtlich ihrer Wohnadresse auf das Stadtgebiet von München und den Landkreis München.
- ▶ Interessierte Laien verteilen in Bezug auf ihre Herkunft auf verschiedene Kreise in Bayern. Schwerpunkte sind die Landkreise Weilheim, Fürstentfeldbruck, Altötting und die Landeshauptstadt München.

Die Beurteilung der Exkursion unter Gesichtspunkten des regionalen Lernens bei den beteiligten Schulklassen ist aufgrund der wohnortsbezogenen Gruppenhomogenität möglich.

9. DISKUSSION DER ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

9.1 Antworten auf die Fragestellungen

Die im Rahmen der Einleitung (Kapitel 1) und Hypothesenbildung (Kapitel 6.2) formulierten Aussagen und Fragestellungen sollen nach den erfolgten Einzelauswertungen und ergebnisorientierten Zwischenfazits (Kapitel 8.2 – 8.6) nun in einem übergeordneten Interpretationsrahmen aufgegriffen und thematisiert werden.

Ziel ist es, die am Beispiel der realen/virtuellen *glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald* geodidaktisch relevanten und empirisch überprüften *Kriterien zur optimierten Exkursionsgestaltung* (siehe Titel der Arbeit) abzuleiten.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit und zur besseren Lesbarkeit wird die *themenzentrierte Chronologie* der Kapitel 8.2 – 8.6 als *didaktische Führungslinie* beibehalten.

In Bezugnahme auf die umfangreiche Auswertung der empirischen Untersuchungsergebnisse zur realen/virtuellen *glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald* (Kapitel 8) können folgende *Kriteriencluster als Grundlage für die optimierte Exkursionsgestaltung des vorliegenden Praxisbeispiels* abgeleitet werden:

a) Welche didaktischen Auswahlkriterien sind im Rahmen der Konzeption und Durchführung einer erfolgreichen realen/virtuellen glazialmorphologischen Exkursion zu beachten (Kapitel 8.2.1)?

- Geographische *Exkursionsinhalte*, wie zum Beispiel die Glazialmorphologie im Raum Mittenwald, werden von den Teilnehmern als *lernenswert* eingestuft, wenn sie *allgemein nachvollziehbare geographische Repräsentanzeigenschaften* (z.B. Themen wie Gebirge, Gletscher, Flusslandschaften) und eine *adressatengemäße gesellschaftliche Relevanz* (z.B. Übertragbarkeit der Exkursionsinhalte auf andere Regionen) besitzen.
- Das der Exkursion zugrunde liegende *fachinhaltliche Design* wird von den Teilnehmern als sehr gut empfunden, wenn ihnen das *Anknüpfen an eigenes Vorwissen* ermöglicht wird, wenn für sie die *Reihenfolge der ausgewählten Geopunkte* nachvollziehbar und sinnvoll ist und wenn eine *Steigerung des individuellen geowissenschaftlichen Interesses* möglich ist.

- Die Einflussgröße *Wetter/Witterung* am Exkursionstag spielt für den aus Sicht der Teilnehmer erfolgreichen und gelungenen Ablauf der *realen Exkursion* eine nicht zu unterschätzende zentrale Rolle.

b) Welche *didaktisch-methodischen Inhaltskriterien* spielen bei der Konzeption und Durchführung einer *gewinnbringenden realen/virtuellen glazialmorphologischen Exkursion* eine zentrale Rolle (Kapitel 8.2.2)?

- Nach Aussage der befragten Teilnehmer der Mittenwaldexkursion stellt sich ein *nachhaltiger individueller Lernzuwachs* dann ein, wenn die geographischen Inhalte vom Exkursionsleiter *adressatengemäß* präsentiert werden.
- Entscheidend ist auch die grundsätzliche *Auswahl der Exkursionsinhalte* und *Geopunkte* im Sinne von *Anmutungscharakter, Anschaulichkeit, Repräsentanzeigenschaften, Übersichtlichkeit* und *Verständlichkeit*.
- Auch die Notwendigkeit, inhaltlich nachvollziehbare *Fachtermini* in die Präsentation der Inhalte einfließen zu lassen, wird von den befragten Probanden eindeutig bestätigt.
- Insgesamt hat die Analyse der Untersuchungsergebnisse gezeigt, dass der *didaktisch-methodische Erfolg der Exkursion* weniger vom Treatment (induktiv versus deduktiv) als vielmehr von der *teilnehmerorientierten Auswahl der Inhalte* abhängt.

c) Welche *methodisch-konzeptuellen Kriterien* führen im *realen/virtuellen Rahmen des exkursionsdidaktischen Gesamtkonzeptes zum Erfolg* (Kapitel 8.2.3)?

- Basierend auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist die *reale Geländebegegnung* der geographischen *Wissensvermittlung im virtuellen Raum* grundsätzlich *vorzuziehen*.
- Daraus resultiert nach Aussage der befragten Probanden, dass auch der *langfristige Lernerfolg bei der Realbegegnung größer* ist als im Rahmen der virtuellen Maßnahme.
- Entscheidend für den Erfolg des realen wie auch virtuellen Treatments ist aber immer der *gezielte teilnehmerorientierte Einsatz fachrelevanter Medien* zur

Förderung des Adressatenverständnisses für die dargebotenen geographischen Inhalte.

- Die von den Befragten *bevorzugten Exkursionsmedien* zur Optimierung des individuellen Lernprozesses sind *Blockbilder, Kartenskizzen, Overlayfolien*, aber auch *computeranimierte Abbildungen, aussagekräftige Längsprofile, problemlösungsorientierte Piktogramme* und *veranschaulichende Textbausteine*.
- Das von den Teilnehmern eindeutig favorisierte und damit *erfolgreich einsetzbare Exkursionsdesign* lautet: *geographische Gruppenexkursion mit einem Exkursionsleiter und unterstützendem, didaktisch-methodisch aufbereitetem, variantenreich eingesetztem und Teilnehmer aktivierendem Begleitmaterial*, z.B. ein kompakter adressatengemäßer Exkursionsführer.

d) Welche teilnehmerorientierten Kriterien sind zur Optimierung des realen/virtuellen Exkursionsablaufes beachtenswert (Kapitel 8.2.4)?

- Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse zeigt, dass *Schulklassen* am Thema „Glazialmorphologie“ grundsätzlich *weniger Interesse* haben *als Studierende* der Geographie. Dies gilt *sowohl für das reale als auch virtuelle Treatment*.
- Je *stärker* aber die *Teilnehmeraktivierung* durch *selbsttätiges Tun* im Gelände und virtuellem Raum greift (Experimente, Bodenproben, Kartenauswertungen), desto *mehr wächst auch das Interesse* an den Exkursionsinhalten. Dies gilt gleichermaßen für Schulklassen, Studentengruppen und interessierte Laien.
- Starke geschlechtsspezifische Interessensunterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern sind in der vorliegenden Studie nicht auszumachen. Zur *Optimierung des Exkursionsablaufes* gelten geschlechterübergreifend die Prämissen: *Anschaulichkeit, didaktische Reduktion, Motivation zur Selbsttätigkeit* und *Experimentierfreude*.
- Ausschlaggebend für eine *positive Bewertung des Exkursionsablaufes* sind bei allen genannten Teilnehmergruppen zudem die Art und Weise der *Inhaltsvermittlung durch den Exkursionsleiter*, aber auch die *exkursionsrelevanten Rahmenbedingungen*, wie zum Beispiel das Wetter am Exkursionstag und der Exkursionsablauf (ausreichend Pausen, Möglichkeiten zur Einkehr, preiswertes und gutes Essen, der Anmutungscharakter des Exkursionsgebietes und der einzelnen Haltepunkte im Gelände).

e) Welche geopunktrelevanten Auswahlkriterien sind für die optimierte reale/virtuelle Exkursionsgestaltung von Belang (Kapitel 8.3)?

- Nach Auskunft der befragten Exkursionsteilnehmer werden *Geopunkte als sehr geeignet* eingestuft, wenn ihr *ästhetischer Reiz* und ihr *Interessanztheitsgrad* aus Sicht der Probanden sehr hoch sind, z.B. Berggipfel, Kare, Glaziale Seen, Kerbtal.
- Die Ergebnisse der Fragebogenauswertung machen zudem deutlich, dass Geopunkte im Idealfall den Exkursionsteilnehmern den *Blick auf die unmittelbar relevanten Fachinhalte* ermöglichen sollen und gleichzeitig aber auch die *nähere und weitere Umgebung* mit einschließen sollen („Panoramafenster“: z.B. Blick vom Gipfel in das Tal, in die Ebene).
- Außerdem werden Geopunkten von allen Teilnehmern (Laien, Studierende, Schüler) dann *hohe und höchste Eignungswerte* zugesprochen, wenn sie zur *Selbsttätigkeit motivieren* (z.B. Gesteinsproben und Experimente im Aufschluss) oder wenn sie aufgrund ihres *außergewöhnlichen Formenschatzes* von den Teilnehmern als *spektakulär* eingestuft werden (z.B. Buckelwiesen, Gebirgsschlucht, Wasserfall).
- Geopunkte, die bereits vorhandenes Vorwissen der Probanden einschließen und vertiefen (z.B. Aufbau eines Talgletschers oder Kares), kommen bei Laien, Schülern und Studierenden sehr gut an.
- Alle bisher genannten *Kriterien gelten* gleichermaßen für das *reale* wie auch *virtuelle Treatment*.
- Der Exkursionsleiter sollte sich für die optimierte Exkursionsgestaltung bei der Auswahl und Festlegung exkursionsrelevanter Geopunkte darüber im Klaren sein, dass die grundsätzliche Aufnahmefähigkeit der Teilnehmer begrenzt ist.
- Für eine reale geodidaktische Tagesexkursion sollten im Optimalfall insgesamt nicht mehr als acht bis neun *Geopunkte* vorgesehen sein. Nach je *zwei bis drei Haltepunkten* im Gelände ist eine kurze fünf bis zehnminütige *Pause* empfehlenswert.
- Der *chronologisch letzte Geopunkt* sollte idealerweise *thematisch abrundenden Charakter* besitzen und *nicht neue komplexe Inhalte* präsentieren.
- Die dargestellten Auswahlkriterien und Zusammenhänge lassen sich eindeutig durch die Untersuchungsergebnisse der vorliegenden Studie nachweisen.

f) Welche deskriptiv begründeten Erfolgskriterien lassen sich aus den probandenorientierten Leitfadeninterviews für die optimierte reale/virtuelle Exkursionsdurchführung ableiten (Kapitel 8.4)?

- Nach Aussage der befragten Interviewpartner aus realen und virtuellen Treatments gilt die *Exkursion als gelungen*, wenn die *Exkursionsinhalte adressatengemäß aufbereitet* sind (anschauliches Begleitmaterialmaterial, selbsttätige Sequenzen).
- Entscheidend für den Erfolg der realen und virtuellen Maßnahme sind auch die *sorgfältige Planung des Exkursionsablaufes* (Ruhe- und Erholungsphasen, sinnvolles Zeitmanagement), die *teilnehmerorientierte Wahl des Exkursionsgebietes* und der entsprechenden *Geopunkte* (ästhetischer Reiz, Inhalts- und Spannungsgeladenheit, Panoramaelemente) sowie das *Moderationsgeschick* des Exkursionsleiters (adressatengemäße Sprache, Verständlichkeit bei komplexen Sachinhalten, „menschliches“ Verhalten).
- Bei der realen Geländemaßnahme tragen nach Auskunft der Probanden *optimale Wetter- und Witterungsbedingungen* maßgeblich zum Erfolg der Exkursion bei.
- Beim virtuellen Treatment ist für die optimierte Exkursionsgestaltung – so betonen die betroffenen Interviewpartner – mangels Realbegegnung vor allem die *Anschaulichkeit der Begleitmaterialien* (Exkursions-Schnellhefter) und *Medien* (Powerpoint) sowie die *Möglichkeit zur Selbsttätigkeit* (Experimente und Versuche) von sehr großer Bedeutung.
- Die Präsentation der Exkursionsinhalte nach dem *Simplex-Komplex-Prinzip* (Kapitel 4.1.4) sowohl im realen wie auch virtuellen Kontext optimieren zusätzlich den Exkursionserfolg im Sinne des *nachhaltigen Lernens*.
- *Interessierte Laien* betonen, dass der Einsatz *konkreten Anschauungsmaterials* zur Vertiefung des bereits vorhandenen persönlichen Vorwissens, die Vermittlung *zielgerichteter Erkenntnisse* im Sinne des *horizontalen und vertikalen Transfers* (Kapitel 4.2.3) sowie das *induktiv-exemplarische Vorgehen* vor Ort maßgeblich für den Erfolg der Exkursion verantwortlich sind.
- Für *Schülerinnen und Schüler* läuft die geographische Exkursion dann optimal ab, wenn ihr *Interesse* für die realen und virtuellen Exkursionsinhalte im Sinne der *Ganzheitlichkeit*, der *selbst aktivierenden Stoffpräsentation* und im Sinne des

nachhaltigen Lernerfolges geweckt werden kann. Die Klassen mit virtuellem Treatment formulieren ausdrücklich den Wunsch, auch an der realen Geländemaßnahme teilnehmen zu dürfen.

- *Begleitlehrkräfte* als Fachexperten der realen und virtuellen Maßnahme sind sich einig, dass die geographische Exkursion dann *am erfolgreichsten* ist, wenn sie in *Kombination einer deduktiven inhaltszentrierten Vorentlastung im Klassenzimmer* (Geographieunterricht) und *eines induktiven Treatments vor Ort* (reale Exkursion im Gelände) angeboten und realisiert wird. Allerdings betonen die Lehrkräfte, dass dies oft aus organisatorischen und zeitlichen Gründen im Schulalltag nicht oder nur schwer umsetzbar ist.
- *Studierende des Faches Geographie* formulieren im Rahmen der Leitfadeninterviews folgendes „*Erfolgsrezept*“ für die optimierte Exkursion: Grundsätzlich wird der *induktive Zugang zu den geographischen Lerninhalten* bevorzugt. Besonders betont wird die Notwendigkeit, das einzusetzende *Begleitmaterial* (Exkursions-Schnellhefter) *anschaulich, motivierend* und im Sinne *der didaktischen Reduktion* aufzubereiten. Eine *deduktive Vorentlastung* komplexer Exkursionsinhalte im Seminarraum bzw. Klassenzimmer (z.B. stratigraphische Abfolge der Kalt- und Warmzeiten im Pleistozän) wird aus Sicht der Studierenden *nur für Erst-/Zweitsemester* und *Schulklassen* empfohlen. Die Studierenden sehen übereinstimmend den größeren Exkursionserfolg im Gelände, da die reale Konfrontation mit geographischen Inhalten vor ort einfühlsamer, eindrucksvoller und bewusster wahrgenommen werden kann als im Seminarraum.
- *Geschlechtsspezifische Wahrnehmungsdifferenzen* hinsichtlich deskriptiv begründeter Erfolgskriterien lassen sich aus den gewonnenen Erkenntnissen der Leitfadeninterviews nur in *höchst begrenztem Umfang* ableiten. Das einzig auffällige geschlechtsspezifische Kriterium betrifft die *individuelle physische Leistungsbereitschaft beim Wandern*: Weibliche Teilnehmer der realen Exkursion möchten tendenziell lieber weniger marschieren, männliche Teilnehmer im Durchschnitt eher mehr. Wenn aber der Exkursionsleiter – wie unter Punkt e) bereits formuliert – im Tagesablauf der Exkursion ausreichend Pausen einplant und ermöglicht, erhält dieses Kriterium eine abschwächende Wirkung.

- Abschließend kann festgehalten werden, dass alle am Leitfadeninterview beteiligten Probandengruppen hinsichtlich folgenden *Erfolgskriterium einer Meinung* sind:

Die reale/virtuelle glazialmorphologische Fachexkursion motiviert zu persönlichen physischen und psychischen Anstrengungen, echtem eigenen Interesse an den relevanten Fachinhalten und engagiertem individuellen Lerneinsatz immer dann, wenn die präsentierten Exkursionsinhalte Spannung erzeugen, den teilnehmerorientierten nachhaltigen Lernerfolg sichern und auch in „neuen“, zukünftigen Lernumgebungen im Sinne des horizontalen und vertikalen Transfers wieder entdeckt werden können (z.B. „Aha-Effekte“ nach einem virtuellen Treatment im Gelände).

g) Welche auf offenen Fragen/freien Antworten basierenden Gestaltungskriterien erhöhen den realen/virtuellen Exkursionserfolg (Kapitel 8.5)?

- Die befragten Probandengruppen *Interessierte Laien, Schülerinnen und Schüler, Begleitlehrkräfte und Studierende* konstatieren übereinstimmend, dass die *optimierte Realisierung* und *adressatengemäße Anwendung* der Gestaltungskriterien *Exkursions-Schnellhefter, Präsentation der Fachinhalte* und *interaktive Beteiligung der Teilnehmer* maßgeblich zum Exkursionserfolg der realen/virtuellen Maßnahme beiträgt.
- Sie betonen, dass die *nachhaltige Sicherung und Vertiefung der Exkursionsinhalte* (z.B. durch Zusatzaufgaben, weiterführende Fragestellungen, spätere „Aha-Effekte“) den langfristigen Exkursionserfolg deutlich steigert.
- Außerdem sind in diesem Kontext die klare *didaktische Führungslinie* des *Exkursionsleiters*, seine *Präsentationstechnik* sowie sein *persönliches Auftreten* und sein *situativ flexibles organisatorisches Geschick* zu nennen.
- Die von den *Interessierten Laien* eingebrachten *Verbesserungsvorschläge zur Optimierung des Exkursionserfolges* lauten: Der Exkursionsleiter sollte während der realen Maßnahme noch mehr Rücksicht auf die „schwächsten Glieder“ der Gruppe nehmen (Gehgeschwindigkeit reduzieren, länger am jeweiligen Geopunkt auf die „Letzten“ warten). Aufgrund mangelnder fachlicher Vorkenntnisse sind einfach verständliche Zusatzinformationen an inhaltlich komplexen Geopunkten (z.B. Hauptdolomitaufschluss) absolut notwendig.

- *Schülerinnen und Schüler des realen Treatments* halten die *exkursionsbezogene Vorbereitung im Klassenzimmer* (lehrplankonformes fachinhaltliches Input) für verbesserungswürdig, ferner einige *exkursionstechnischen Rahmenbedingungen* (weniger Pausen, dafür schneller wieder zuhause; zu hohe Preise für die Mittagsverpflegung im Gasthaus; zu große Gruppen mit zwei 11. Klassen gleichzeitig im Gelände).
- *Schülerinnen und Schüler des virtuellen Treatments* wünschen sich die *stärkere Einbeziehung der Klasse* in das virtuelle Präsentationsgeschehen, optimiertere Bezüge zur Realsituation (z.B. ausführlichere Bilderklärungen während des Powerpoint-Vortrags, außerdem *mehr Arbeitszeit* für die Aufgaben im Exkursions-Schnellhefter und einen *geringeren finanziellen Beitrag* zur Deckung der Druckkosten des Exkursions-Schnellhefters.
- *Studierende der realen Exkursion* halten die *ortsrelevante Behandlung der regionaltypischen Fauna und Flora* für ausbaufähig, außerdem die *Angabe weiterführender Literatur* im Exkursions-Schnellhefter sowie die Vermittlung *geopunktbezogenen Hintergrundwissens*.
- Aus Sicht der *Studierenden des virtuellen Treatments* sind die Gestaltungskriterien *Vortragstechnik des Exkursionsleiters* (reduzierte Redegeschwindigkeit), das *Zeitmanagement* (mehr Bearbeitungszeit für die Aufgaben im Schnellhefter; Zwischenpausen während der virtuellen Exkursion) und der *Realbezug* (ausführlichere Beschreibung von Bildinhalten während des Powerpoint-Vortrages) verbesserungsfähig.

h) Gibt es herkunftsbezogene Kriterien zur Selektion der Teilnehmer, die sich positiv auf den realen/virtuellen Exkursionsablauf auswirken (Regionales Lernen; Kapitel 8.6)?

- Die Analyse der Herkunft der Exkursionsteilnehmer macht deutlich, dass die Frage der *Regionalität* besonders *bei Schulklassen* beachtenswert ist.
- Die Untersuchungen zeigen, dass *je näher der Schulstandort bzw. Wohnort der Schülerinnen und Schüler am Exkursionsgebiet liegt, desto größer ihr Interesse* für

die glazialmorphologischen Exkursionsinhalte ist und dementsprechend die *Exkursion positiver bewertet* wird.

- Oder mit den Worten einer Schülerin aus Wallgau ausgedrückt: „*Jetzt wohne ich schon so lange hier. Aber das mit den Tumuli wusste ich nicht. Das ist wirklich interessant. Das muss ich meinen Eltern erzählen!*“
- Umgekehrt formuliert *sinkt das Schülerinteresse* an den Exkursionsinhalten je *weiter der Schulstandort bzw. Wohnort vom Exkursionsgebiet entfernt* liegt.
- Die im Rahmen der vorliegenden empirischen Studie statistisch nachweisbare *Relevanz der Regionalität* (Aspekt des *Regionalen Lernens*) muss also bei der *Planung und Durchführung von Schülerexkursionen* besonders im realen, aber auch im virtuellen Kontext zur *Optimierung des Exkursionsgeschehens* berücksichtigt werden (z.B. durch eine entsprechende allgemeine thematische Einführung, durch gezielte Stoffwiederholung: „Die Schülerinnen und Schüler dort abholen, wo sie gerade glazialmorphologisch bzw. geographisch stehen.“).
- In der Gruppe der *Interessierten Laien und Studierenden* spielt der regionale Aspekt in bezug auf die positive Exkursionsbewertung eine *untergeordnete Rolle*. Dennoch zeigt sich, dass „*Wiederekennungseffekte*“ („*Da war ich schon einmal privat.*“) den nachhaltigen Lernprozess und das Verständnis für glazialmorphologische Fachinhalte erleichtern.

9.2 Erfüllung der Erwartungen und Zielvorgaben

Die Auswertung und Zusammenfassung der Ergebnisse (Kapitel 8 und 9.1) hat deutlich werden lassen, dass die in Kapitel 1 und 6 formulierten *Erwartungen und Ziele* im Rahmen der empirischen Studie zur exkursionsdidaktischen Präsentation der Glazialmorphologie Mittenwalds *erfüllt werden konnten*.

Durch die zahlreichen *nicht vorhersehbaren und damit positiv überraschenden Ergebnisse* sowohl der *Fragebogenauswertung* (Kapitel 8.2.1 bis 8.3.5; 8.5 und 8.6) als auch der *Leitfadeninterviews* (Kapitel 8.4.1 und 8.4.2) wurden die *Erwartungen* aus Sicht des Verfassers sogar *übertroffen* und bieten daher eine fundierte Grundlage, den gewünschten *generalisierbaren Maßnahmenkatalog* zur effizienten und erfolgreichen

Gestaltung realer und virtueller geodidaktischer Exkursionen zu formulieren (Kapitel 9.3).

Zuvor soll aber aus Gründen der *wissenschaftlichen Transparenz* die Erfüllung der Erwartungen und Zielvorgaben an *konkreten Aussagen und Fragestellungen* aus den Kapiteln 1 und 6 thematisiert und diskutiert werden. Wenn **Erwartungen deutlich übertroffen wurden, soll dies entsprechend artikuliert und hervorgehoben ►) werden.**

■ Die bisher *betriebene Grundlagenforschung* zu exemplarischen aber transferierbaren Konzeptionen von „realen *Muster-Exkursionen*“ (z.B. KESTLER 2005, Kapitel 2.4.1) konnte durch die vorliegende Studie in vielerlei Hinsicht ausgebaut werden (siehe Kapitel 1):

- durch die Berücksichtigung bisheriger *exkursionsdidaktischer und lernpsychologischer Forschungsansätze*, wie zum Beispiel die *Theorie und Praxis geographiedidaktischer Leitbilder* (Kapitel 2.1), der *kompetenzorientierte Ansatz* (Kapitel 2.2.1), „*Lernen vor Ort*“ *aus lernpsychologischer Sicht* (Kapitel 2.2.2), die „*originale Begegnung*“ auf dem Prüfstand (Kapitel 2.2.3), der *Begegnungswert von Geopunkten* (Kapitel 2.2.4) und die aktuelle Diskussion der *Bildungsstandards für das Schulfach Geographie* (Kapitel 2.3.1)
- durch die *adressatengemäße Planung, Konzeption und Durchführung* der realen und virtuellen (!) glazialmorphologischen „Muster“-Exkursion (Kapitel 5) für einen *differenzierten Teilnehmerkreis* (Interessierte Laien im Pretest, Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Schulstandorte, Studierende der Geographie vom Hochschulstandort München; siehe Kapitel 4.1.4 und 7.2)

► **In der Pretestphase erwies sich die Selektion *Interessierter Laien* zur Erprobung der glazialmorphologischen Exkursion unter Realbedingungen als ausgesprochen wertvoll. Die Erwartungen des Exkursionsleiters bezüglich dieses exkursionsdidaktischen Testlaufes wurden klar übertroffen. Allein die Tatsache, dass das Wetter an diesem Tag (18.04.2009) gut, aber nicht optimal war (ab Mittag bedeckt, relativ kühl, Gipfel zum Teil wolkenverhangen), zeigte deutlich, dass die Exkursion trotzdem uneingeschränkt machbar ist. Durch die Vielzahl konstruktiver Rückmeldungen während des Exkursionstages und im Pretest-Fragebogen konnten einige hilfreiche Anregungen (z.B. Anpassung des eigenen**

Gehtempos an langsame Teilnehmer, Redegeschwindigkeit an den Geopunkten drosseln) für die Exkursionen im Rahmen der Hauptstudie übernommen werden (siehe Kapitel 6.3.1, 8.4.1 und 8.4.2).

- durch die Einbeziehung des *Regionalitätsaspektes/des Regionalen Lernens an außerschulischen Lernorten* bei der Selektion der beteiligten Schulklassen (Kapitel 2.3.3, 2.4.2 und 7.2)
- durch die Verwendung *medial ausgerichteter* und *teilnehmeraktivierender Begleitmaterialien* (Exkursions-Schnellhefter für das reale/virtuelle Treatment; siehe Kapitel 5.2 und 5.3; Powerpoint-Präsentation der Geopunkte im Rahmen der virtuellen Exkursion; siehe Kapitel 5.7)

► Die Resonanz aller Probanden und Teilnehmergruppen bezüglich des eigens konzipierten *Exkursions-Schnellhefters* übertraf die Erwartungen des Verfassers und Exkursionsleiters bei weitem. Die Befragten der quantitativen wie auch qualitativen Erhebungen lobten übereinstimmend die Adressatengemäßheit, Anschaulichkeit, Übersichtlichkeit, praktische Handhabung, aber vor allem das Interesse weckende Potenzial des Exkursions-Schnellhefters, sich mit glazialmorphologischen Fragestellungen und Phänomenen – auch über die eigentliche Mittenwald-Exkursion hinausgehend – intensiv auseinanderzusetzen (siehe Kapitel 8.2.3, 8.2.4, 8.4.1 und 8.4.2).

- durch deutlich *erhöhte Probandenzahlen* als bisher in exkursionsdidaktischen quantitativen Untersuchungen üblich
- durch die *zusätzliche Überprüfung* der unmittelbar nach den Exkursionstreatments erhobenen quantitativen Untersuchungsergebnisse (standardisierter Fragebogen) mittels *stichprobenartiger Leitfadenterviews* (qualitative Datenerhebung) in allen Treatment- und Kontrollgruppen drei bis fünf Monate nach den realen und virtuellen Exkursionsterminen (siehe Kapitel 6.3.6, 7.2.2, 7.3.2 und 8.4).
- durch die ergebnisorientierte differenzierbare Einbeziehung *kontrastiver Treatment- und Kontrollgruppen* (z.B. deduktives Treatment, selbsttätige Erschließung der Exkursionsinhalte, virtuelles Treatment) im Rahmen der quantitativen und qualitativen Befragungen (Kapitel 6.3.1, 7.2 und 7.3).

■ Die *Eignung des Exkursionsgebietes* als geographischer Raum für empirische Untersuchungen zur Exkursionsdidaktik wurde in allen genannten Punkten (siehe Kapitel 1) von den beteiligten Probanden der unterschiedlichen Teilnehmergruppen bestätigt:

- hinsichtlich seines *glazialmorphologischen Formenreichtums* (z.B. Kare, Trogtäler, glaziale Seen, Buckelwiesen; siehe Kapitel 3.4, 3.5, 5.2.2.1, 5.2.2.2, 5.2.2.3 und 5.2.3.1)
- hinsichtlich seiner *aussagekräftigen Reliefstruktur* (z.B. das glazialmorphologische Panorama vom Kranzberggipfel, der Gletscherschliff, die Tumuli; siehe Kapitel 3.1, 5.2.1.1, 5.2.4.1 und 5.2.4.2)
- hinsichtlich seiner *verkehrstechnisch guten Erreichbarkeit* (z.B. zeitlich schnelle Anreise aus dem Raum München per Pkw und Bahn; Kapitel 5.4.3)
- hinsichtlich seiner *touristischen Erschließung* (z.B. Kranzberglift, Lautersee; Kapitel 5.4.2, 5.4.3 und 5.6)
- hinsichtlich seiner *kulturlandschaftlichen Überprägung* (z.B. landwirtschaftliche Nutzungsvielfalt; siehe Kapitel 5.4.1)
- hinsichtlich seines *ästhetischen Reizes* (z.B. „Mittelgebirgslandschaft“ des Kranzberggebietes umrahmt von Hochgebirgsstöcken des Karwendels und Wettersteins; Kapitel 3.1)

► **Von den Teilnehmern aller realen Exkursionen (Gesamtzahl der Probanden N = 170) wurden im Rahmen der Geopunktbewertung nach den BSA-Dimensionen „Ästhetischer Reiz“, „Interessantheit“, „Prägnanz“ und „Eignung“ für die Verbalkategorien „Ästhetischer Reiz“ und „Interessantheit“ bei allen exkursionsrelevanten Geopunkten im Durchschnitt die positivsten Verbalkategorien vergeben. Dieses Ergebnis übertraf die ohnehin positiven Erwartungen des Exkursionsleiters deutlich, da die Bewertungen für einzelne Geopunkte in den genannten Kategorien auch schlechter hätten ausfallen können (siehe Kapitel 8.3.1).**

■ Alle im Rahmen der *Planung der empirischen Untersuchung* gestellten *Leitfragen* und daran *anknüpfende Fragestellungen* konnten ohne Ausnahme statistisch überprüft und differenziert beantwortet werden (siehe Kapitel 6; Ergebnisauswertung siehe Kapitel 8; Zusammenfassung in Kapitel 9.1):

- „*Je näher der Schulstandort am Exkursionsstandort, desto höher das Interesse?*“

► Diese Frage konnte durch die vorliegenden Untersuchungsergebnisse eindeutig mit „Ja“ beantwortet werden. Die Schülerinnen des St. Irmengard Mädchengymnasiums Garmisch-Partenkirchen zeigten statistisch klar belegbar – gemessen an den Schulklassen aus Kirchheim bei München und Freising – deutlich größeres Interesse an den glazialmorphologischen Exkursionsinhalten und bewerteten die gesamte Exkursion auch positiver als die anderen Schulklassen. Da diese Eindeutigkeit bezüglich des „*Regionalen Lerninteresses*“ vor der Studie nicht zwingend zu erwarten war, übertraf die diesbezügliche Ergebnisauswertung die Erwartungen des Verfassers deutlich (siehe Kapitel 8.2.4, 9.1).

- „*Haben Schülerinnen mehr Interesse an den Exkursionsinhalten als Schüler?*“

► Aus den Ergebnissen der Untersuchung geht hervor, dass diese Frage überraschenderweise nicht eindeutig mit „Ja oder Nein“ zu beantworten ist. Sowohl die befragten Schülerinnen als auch Schüler der 11. Jahrgangstufen der Gymnasien St. Irmengard Garmisch, Kirchheim bei München und Dom-Gymnasium Freising zeigten „*eher kein Interesse an weiterführenden Fragestellungen zur Glazialmorphologie*“ und „*eher keine Bereitschaft, die Exkursionsinhalte an Freunde und Bekannte*“ weiterzugeben. Bezüglich des grundsätzlichen „*Interesses an Gletscherspuren in der Landschaft*“ äußerten sich nur die Garmischer Schülerinnen, die ausschließlich real im Gelände waren, positiv, die Kircheimer Schulklassen des realen und virtuellen Treatments negativ und die Dom-Gymnasiastinnen und Gymnasiasten beider Treatments unentschlossen. Damit haben sich die Erwartungen hinsichtlich geschlechtsspezifischer Unterscheidungsmerkmale im Rahmen der vorliegenden Studie zwar nicht eindeutig in Schlüsselrichtung („Mädchen zeigen mehr Interesse als Jungen“) erfüllt, verdeutlichen aber die Notwendigkeit, auch *zukünftig in dieser Disziplin forschungsempirisch tätig zu sein* (Kapitel 8.2.4, 9.1 und 9.3).

- *Haben Schülerinnen und Schüler weniger Interesse an den Exkursionsinhalten als Studierende der Geographie?*“

► Diese Frage kann im Rahmen der vorliegenden Studie eindeutig mit „Ja“ beantwortet werden. Die Gruppe Studierende gesamt aller realen und virtuellen Treatments zeigte hinsichtlich der Verbalkategorien „*Gletscherspuren in der*

Landschaft“ und „weiterführende geographische Fragestellungen“ jeweils hohes Interesse, die gesamte Schülerschaft aller realen und virtuellen Treatments in den genannten Kategorien eher kein Interesse bzw. signalisierte Unentschlossenheit. Diese aus den Ergebnissen klar resultierende Schlüsselrichtung übertraf die Erwartungen des Verfassers deutlich.

- *Haben Teilnehmer der realen Maßnahme mehr Interesse an den Exkursionsinhalten als Teilnehmer des virtuellen Treatments? Ist die reale Exkursion der virtuellen vorzuziehen?“*

► **Auch hinsichtlich dieser Fragestellungen wurden die Erwartungen des Verfassers übertroffen. Die Analyse der Untersuchungsergebnisse brachte überraschend die Erkenntnis, dass das glazialmorphologische Interesse aller Teilnehmer der realen Geländebegegnung nur geringfügig höher ist als das entsprechende Interesse aller Teilnehmer mit virtuellem Treatment. Damit zeigt sich, dass die virtuelle Mittenwaldexkursion mit ihrem besonderen didaktisch-methodischen Design (Powerpointvortrag, Teilnehmeraktivierung durch Versuche und Experimente, Einsatz des Exkursions-Schnellhefters) die reale Geländemaßnahme zwar nicht vollständig ersetzen kann, aber sich zumindest ebenso *motivierend und lernerfolgsorientiert* auf die Probanden auswirkt. Insgesamt sind sich beide Gruppen (reale/virtuelle Gruppe) einig, dass die *reale glazialmorphologische Exkursion* der virtuellen dennoch aus Gründen der *Unmittelbarkeit von Erlebnisreizen und intensiveren Einbeziehung körpereigener Sinne im Gelände* vorzuziehen ist. Somit kann die zweite Frage mit „Ja“ beantwortet werden (Kapitel 8.2.4, 9.1).**

9.3 Gesamtbeurteilung

Nach erfolgter ausführlicher Analyse und Diskussion der Auswertungsergebnisse (Kapitel 8, 9.1 und 9.2) der vorliegenden *geodidaktischen Exkursion zur Optimierung des glazialmorphologischen Verständnisses im Untersuchungsgebiet Hoher Kranzberg, Mittenwald, Wallgau* ist aus Sicht des Verfassers die fundierte und wissenschaftlich begründete Grundlage geschaffen, einen *generalisierbaren, d.h. auf andere realen und virtuellen Exkursionskontexte übertragbaren Maßnahmenkatalog zur effizienten und erfolgreichen Planung, Konzeption und Durchführung geodidaktischer Exkursionen* zu formulieren.

Diese „**OK-Liste**“ erhebt keinesfalls den alleinigen Anspruch auf Vollständigkeit oder Richtigkeit. Sie soll vielmehr im Kontext bisheriger meist normativer exkursionsdidaktischer Forschungsansätze und exemplarisch eng gefasster schulpraktischer Leitfäden zur Gestaltung von realen Exkursionen (siehe Kapitel 2.2, 2.3 und 2.4) einen *wegweisenden, allgemeingültigen und zukunftsorientierten Beitrag* im Sinne dieser *hochaktuellen Herausforderung für Studium und Schule* (HENNING 2006; siehe Kapitel 1) sowohl im *realen wie auch im bisher wenig oder nicht berücksichtigten (!) virtuellen Kontext* leisten.

Zur besseren Lesbarkeit und Übertragbarkeit auf andere Exkursionskontexte als das vorliegende *Praxisbeispiel „Glazialmorphologie Mittenwalds“* folgen die Inhalte des Maßnahmenkataloges der chronologischen Abfolge des in der Fachliteratur üblichen exkursionsdidaktischen Designs: *Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung* (siehe HAUBRICH 2006; S. 135). Die nachfolgenden Optimierungsmöglichkeiten gelten sowohl für reale als auch virtuelle Treatments.

Maßnahmenkatalog
zur effizienten und erfolgreichen
Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung
geodidaktischer Exkursionen im realen und virtuellen Kontext

 **Optimierungsmöglichkeiten in der Vorbereitungsphase**

◆ Hinsichtlich der *didaktischen Auswahl der Inhalte* sollte die *Exkursionsleitung* die *Adressatengemäßheit der Fachinhalte* im Blick haben. Daraus resultierend erscheint es sinnvoll, in der Vorbereitungsphase einer realen/virtuellen geodidaktischen Exkursion im Rahmen der themenorientierten Literaturrecherche, Materialelektion und durch mehrere persönliche *Vorexkursionen* in das Untersuchungsgebiet die *geographischen Repräsentanzeigenschaften* („Das Thema ist lernenswert!“) und die *gesellschaftliche Relevanz* der Exkursionsinhalte (Übertragbarkeit auf andere Regionen im Sinne des horizontalen und vertikalen Transfers) gewissenhaft zu überprüfen.

◆ In Bezug auf die *didaktisch-methodische Strukturierung der Inhalte* sollte bereits in der Vorbereitungsphase einer realen/virtuellen geodidaktischen Exkursion auf die Konzeption einer *induktive Führungslinie* geachtet werden. Eine *deduktive*

Vorentlastung komplexer Fachinhalte im Rahmen von Vorbesprechungen, Vorbereitungsseminaren im universitären Kontext und im Rahmen von Vorbereitungsstunden im schulischen Geographieunterricht ist zudem empfehlenswert.

◆ Zur Optimierung des *methodischen Gesamtkonzeptes* sollte die Exkursionsleitung im Vorfeld die *Teilnehmergemäßheit des „Lehr-Lern-Arrangements“* überprüfen. Dazu können Überlegungen zur *aktiven Einbeziehung der Teilnehmer*, die *Art und Weise der Informationsvermittlung durch die Exkursionsleitung*, die *Gestaltung des Begleitmaterials*, die *Effektivität der einzusetzenden Medien (besonders die Wahl der Präsentationstechnik im virtuellen Treatment!)* und die *Begrenzung der Stoffmenge* einen wertvollen Beitrag leisten.

◆ Die *Wahl des Exkursionsgebietes* sollte im Rahmen der Vorbereitung auf das *reale Treatment* unter Berücksichtigung der Faktoren und Einflussgrößen „*Wetter/Witterung*“ („Ist die Exkursion auch bei schlechtem Wetter uneingeschränkt und ohne Risiko für die Beteiligten durchführbar?“) erfolgen. Für die Planung des *realen und virtuellen Treatments* sollte die Exkursionsleitung die Faktoren „*Aussagekräftiger Formenschatz, verkehrstechnisch gute und finanziell günstige Erreichbarkeit, touristische Erschließung, kulturlandschaftliche Überprägung und ästhetischer Reiz*“ („*Anmutungscharakter*“) in die Entscheidungsfindung einbeziehen.

◆ Für die *Selektion der exkursionsrelevanten Geopunkte* für das reale/virtuelle Treatment empfiehlt sich ein *Auswahlverfahren nach den BSA-Dimensionen „Ästhetischer Reiz“, „Interessantheit“, „Prägnanz“ und „Eignung“* im Rahmen der gesamten Exkursion. Die Untersuchungsergebnisse der vorliegenden Studie belegen, dass nicht jeder Geopunkt in allen Dimensionen Höchstwerte erreichen muss, um von den Probanden auch die höchste Eignung attestiert zu bekommen. Entscheidender ist vielmehr die *qualitative Vielfalt der exkursionsrelevanten Geopunkte* in Bezug auf die BSA-Dimensionen. Ferner, dass die Geopunkte in ihrer Gesamtheit (Ensemblewirkung) den Teilnehmern die klare und nachhaltige Erfassung der zentralen Exkursionsinhalte erleichtern.

◆ Entscheidend ist grundsätzlich im Sinne der optimierten Planung und Konzeption einer realen/virtuellen geodidaktischen Exkursion, sich als *Exkursionsleiterin /Exkursionsleiter* in **jeder Phase der Exkursionsvorbereitung** klar zu

vergegenwärtigen, dass die zu erwartenden *Exkursionsteilnehmer inhaltlich, didaktisch und methodisch „da abzuholen sind, wo sie gerade geographisch stehen.“* Dies ist besonders im *Schulkontext* von zentraler Bedeutung, da Schülerinnen und Schüler schneller als Studierende des Faches Geographie das (Lern-)Interesse an den Exkursionsinhalten verlieren, wenn sie mangels fachlicher Vorkenntnisse weder die inhaltlichen Impulse noch die didaktische Führungslinie des Exkursionsleiters nachvollziehen können und auch am selbsttätigen Tun (z.B. Analyse und Auswertung regionaltypischer Gesteinsproben aus dem Exkursionsgebiet) scheitern.

Optimierungsmöglichkeiten in der Durchführungsphase

- ◆ Bezüglich der **didaktisch-methodischen Präsentation** der realen/virtuellen Exkursionsinhalte sollte die Exkursionsleitung – wie bereits auch in der Vorbereitungsphase klar artikuliert – die Teilnehmer *„da abholen, wo sie fachinhaltlich stehen.“* Bezüglich der *regionalen Herkunft der Teilnehmer* ist es besonders im schulischen Kontext, aber auch bei Studierenden und Interessierten Laien, von Bedeutung, daraus resultierendes Vorwissen und regionale Vorkenntnisse der Teilnehmer in den Exkursionsablauf einzubinden.

- ◆ Die *Steigerung des individuellen geowissenschaftlichen Interesses* der Teilnehmer an den unmittelbaren, aber auch über die Exkursion hinausgehenden Inhalte (horizontaler und vertikaler Transfer) ist dann möglich, wenn in der realen/virtuellen Durchführungsphase die **Adressatengemäßheit** oberstes Ziel der Maßnahme ist. Die Optimierung der adressatengerechten Präsentation von Exkursionsinhalten erfolgt durch *teilnehmergemäßige Präsentationstechniken des Exkursionsleiters* (z.B. klare Artikulation, überlegte und zielgerichtete Verwendung von Fachtermini, Raum für Rückfragen aus dem Publikum), durch den *didaktisch-methodisch aufbereiteten Medieneinsatz* (Exkursions-Schnellhefter, Anschauungsmaterial wie z.B. in Form des „virtuellen Steinbruchs“ im Klassenzimmer) und nicht zuletzt durch ein *„attraktives Rahmenprogramm“* (ausreichend Pausen gewähren, genügend Arbeitszeit für Aufgaben einräumen, Zeit zum „Schauen und Verinnerlichen“ lassen).

- ◆ Die **Berücksichtigung lernpsychologischer Aspekte** (Verhaltenstheoretische Grundsätze, kognitive Dynamik und Wissenserwerbsstrategien) erhöht zusätzlich den Erfolg der realen/virtuellen Exkursion.

◆ Auch wenn die empirischen Untersuchungen gezeigt haben, dass **unterschiedliche methodische Treatments** (z.B. darbietendes oder selbsterkundendes Vorgehen) nicht zu signifikanten Evaluierungsunterschieden hinsichtlich des Exkursionserlebnisses bei den Teilnehmern führen, wurde im Rahmen der Leitfadeninterviews bei den befragten Schülerinnen, Schülern, Studierenden und Begleitlehrkräften dennoch deutlich, dass das *induktive Vorgehen in Kombination mit deduktiven Vorentlastungsstrategien bei komplexen Sachverhalten* die Effektivität und nachhaltige Wirkung der realen/virtuellen Exkursion erhöht. Anders formuliert:

Im Idealfall findet nach der virtuellen Einführungsexkursion im geschlossenen Raum (Seminarraum bzw. Klassenzimmer) die reale Geländebegegnung statt.

Optimierungsmöglichkeiten in der Nachbereitungsphase

◆ Zur *Steigerung des nachhaltigen Lernerfolges* und des *weiterführenden individuellen Interesses* an geographischen Fragestellungen ist es empfehlenswert, die **dargebotenen realen/virtuellen Exkursionsinhalte von den Teilnehmern** (Interessierte Laien, Schülerinnen und Schüler, Studierende) praxisorientiert **nachbereiten zu lassen**. Folgende Möglichkeiten bieten sich hierzu an:

◆ **Evaluatorische Auseinandersetzung mit der Exkursion** unter Verwendung eines standardisierten Fragebogens und mit wiederholtem Einsatz der Begleitmaterialien zur Exkursion, z.B. dem Exkursions-Schnellhefter (geeignet für alle Probandengruppen; im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführt; siehe Anhang 8 und 9).

◆ **Konzeption und Formulierung eines Exkursionsberichtes** zur persönlichen Ergebnissicherung unter Verwendung individuellen Bildmaterials, eigenen Auswertungsergebnissen und fachrelevantem Erkenntnisgewinn (verpflichtend für Studierende, siehe Beispiele in Anhang 14 und 15; geeignet auch für Schülerinnen und Schülern aller, aber besonders höherer Jahrgangsstufen, z.B. neue gymnasiale Oberstufe – geographisches P-Seminar!).

◆ **Vorbereitung und mediale Präsentation der Exkursionsergebnisse** in Form eines Powerpoint-Vortrages oder Filmes, erstellt von den Exkursionsteilnehmern unter Anleitung der Exkursionsleitung (geeignet für Studierende und Schülerinnen/Schüler; besonders aber für Seminaristen der neuen gymnasialen Oberstufe – geographisches P-Seminar!

◆ **Multiplikatorentätigkeit von Exkursionsteilnehmern** durch die Organisation und Durchführung eigener realer/virtueller geodidaktischer Exkursionen (besonders geeignet

für Lehramtsstudierende nach abgeschlossener Berufsausbildung und für Begleitkräfte von Schulklassen).

10. ZUSAMMENFASSENDE AUSBLICK

Die vorliegende empirisch begründete Studie zur *Konzeption, Durchführung und Evaluation einer geodidaktischen Exkursion zur Optimierung des glazialmorphologischen Verständnisses im Untersuchungsgebiet Hoher Kranzberg/Mittenwald/Wallgau* hat durch die richtungsweisende Beantwortung der aufgeworfenen Fragestellungen deutlich gezeigt, dass **der geodidaktischen Exkursion** innerhalb des (Studien-)Faches Geographie im **gegenwärtigen und zukünftigen Kontext bildungs- und schulpolitischer Reformbestrebungen** (z.B. Realisierung aktueller Modularisierungskonzepte von Lehramtsstudiengängen ab dem kommenden Wintersemester 2010/2011 am Hochschulstandort München, Neuausrichtung der gymnasialen G8-Oberstufe in Bayern seit dem Schuljahr 2009/2010) **eine unbestritten zentrale, aber auch wegweisende Schlüsselposition zuzusprechen ist.**

Dies wurde durch die qualitativen und quantitativen Befragungen der unmittelbar von der glazialmorphologischen Mittenwald-Exkursion betroffenen **249 Probanden** der verschiedenen Teilnehmergruppen, Testphasen und Treatments im Rahmen dieser Forschungsarbeit deutlich.

Die aus den Datenanalysen resultierenden Ergebnisse **sichern zum einen die im geodidaktischen Kontext der Fachwissenschaft** ausdrücklich erwünschte langfristige „Daseinsberechtigung“ **realer geographiedidaktischer Exkursionen, öffnen aber gleichzeitig modern-medialen Alternativkonzepten wie der virtuellen Exkursion,** wenn sie didaktisch, methodisch und fachlich fundiert aufbereitet und präsentiert werden (siehe Maßnahmenkatalog, Kapitel 9.3), **die Tür zum bildungspolitisch zukunftsorientierten und im Fächerkanon wettbewerbsfähigen Seminar- bzw. Fachraum Geographie und schülergemäßen Klassenzimmer.**

In Zeiten der verdichteten Wissensvermittlung an Schulen und Hochschulen, gestiegener Leistungsanforderungen an Schülerinnen/Schüler, Studierende und Lehrpersonal (!) sowie immer höher zu überspringender administrativ-organisatorischer Hürden bei der Planung und Durchführung von Exkursionstagen durch Universitätsdozenten und Lehrkräfte an Schulen, **stellt das** in dieser Forschungsarbeit **erfolgreich erprobte Konzept einer geodidaktischen virtuellen Exkursion eine**

echte Alternative zur ebenfalls bewährten Realexkursion dar, wenn z.B. Semester- und Stundenplanvorgaben, Vertretungspläne, der aktuelle Prüfungskalender, finanzielle Vorgaben und nicht zuletzt widrige Witterungsbedingungen gegen die reale Geländebegegnung sprechen.

Die Frage nach **zukunftsweisenden konzeptionellen Tools und medial einfach bedienbaren und vielseitig einsetzbaren Unterrichtsmaterialien im Rahmen virtueller geodidaktischer Exkursionen** weist auf **weiteren Forschungsbedarf** hin. Denn Hochschule, aber vor allem Schule, dient bekanntermaßen der Normierung einer „gleichen (Fach-)Sprache“ und „gleich gemeinter (Fach-)Inhalte“. Will man das nicht, lehnt man den zentralen Auftrag dieser Bildungseinrichtungen streng genommen ab.

Dass dennoch **im unmittelbaren Vergleich die reale Exkursion der virtuellen Maßnahme aus didaktischer Sicht vorzuziehen ist, bleibt** – so zeigt auch die vorliegende Studie zur Exkursionsdidaktik – **unbestritten**.

Oder mit den Worten eines Laien ausgedrückt:

„...Wenn du dir die Bilder (...) anschaust, die bringen nicht viel rüber. Aber wenn du dort bist, so ist der ganze Körper da, und der fühlt alles...“

(aus: Süddeutsche Zeitung /Bayernteil vom 13./14. Februar 2010: „Aus dem Schnee in die Katastrophe“. Interview mit einem deutschen Rotkreuzhelfer, der einen dreiwöchigen Erdbebeneinsatz in Haiti erlebte.)

Abschließend sei ein Ausblick auf die **zukünftige Akzeptanz der vorliegenden Arbeit** gewährt:

Bereits während der praktischen Durchführungsphase der realen/virtuellen glazialmorphologischen Mittenwald-Exkursionen und während der ergebnisorientierten Auswertungsphase **die Resonanz bezüglich dieses laufenden Projektes in unterschiedlichen, fachlich interessierten Gremien überraschend positiv war**. Zum einen stellte der Verfasser dieser Forschungsarbeit sein exkursionsdidaktisches Konzept der glazialmorphologischen Mittenwald-Exkursion **im Rahmen eines Vortrages anlässlich des Geographentages 2009 in Wien dem interessierten internationalen Fachpublikum aus Schule und Hochschule vor**. Als Antwort auf zahlreiche Anfragen wird er im Sommersemester 2010 sowohl einen realen **Exkursionstag für Kollegiaten** (zwei Grundkurse K12 Geographie) eines Münchner Gymnasiums (siehe Bestätigungsschreiben in Anhang 16) als auch einen realen **Exkursionstag für die**

Geographische Gesellschaft München (GGM) unter Verwendung des selbst konzipierten Exkursions-Schnellhefters durchführen.

Zum anderen hat auch der **1. Vorsitzende der Alpenwelt Karwendel und 1. Bürgermeister der Gemeinde Wallgau, Herr Hansjörg Zahler, großes Interesse an der glazialmorphologischen Mittenwald-Exkursion bekundet**. Ende Januar 2010 wurde schriftlich vereinbart, dass der Verfasser **in der Sommersaison 2010 einige geführte glazialmorphologische Exkursionen vor Ort** für die **geotouristisch interessierte Öffentlichkeit** unter Einsatz des Exkursions-Schnellhefters anbieten wird (siehe Bestätigungsschreiben in Anhang 17).

Somit hat sich der eingangs der Arbeit zitierte Satz RHODE-JÜCHTERN (2006; siehe Kapitel 2.1) für den Verfasser der vorliegenden Forschungsarbeit in jeder Hinsicht und im positivsten Sinne erfüllt:

„Eines verbindet alle Geographen: Die Erfahrung ihrer Exkursionen, passiv und aktiv, also als Teilnehmer und als Erkunder/Forscher/Leiter. Jeder hat da seine Geschichten zu erzählen, jeder hat eine eigene Praxis und womöglich auch eine Sehnsucht nach der einen besonders gelungenen Erfahrung.“

(RHODE-JÜCHTERN 2006)

11. Quellenverzeichnis

11.1 Verwendete Literatur

ADAM VERLAG (Hrsg.) (2000): Mittenwald – Krün, Klais, Wallgau. Eine Ortsgeschichte. Garmisch-Partenkirchen.

AHNERT, F. (1996): Einführung in die Geomorphologie. Stuttgart.

ANDERSON, L. (Hrsg.) (2003): A taxonomy for learning, teaching and assessment. New York.

ATTESLANDER, P. (2008): Methoden der empirischen Sozialforschung. 12. Auflage. Berlin.

BAUER, L. (1976): Einführung in die Didaktik der Geographie. Darmstadt.

BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (Hrsg.) (1966): Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 8533/8633 Mittenwald. München.

BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (Hrsg.) (1966): Geologische Profile zu Blatt Mittenwald 1:25 000. München.

BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT (Hrsg.) (1996): Geologische Karte von Bayern 1:500 000. München.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hrsg.) (2008): Geotope in Oberbayern. Erdwissenschaftliche Beiträge zum Naturschutz Bd. 6. Augsburg.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UNTERRICHT UND KULTUS (Hrsg.) (2008): Lehrplan für die sechsstufige Realschule in Bayern. München.

BERGER, D. (1993): Geographische Namen in Deutschland. Herkunft und Bedeutung der Namen von Ländern, Städten, Bergen und Gewässern (= Duden, Bd. 25). Mannheim.

BERGER, P. L. / LUCKMANN, T. (1969): Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit: eine Theorie der Wissenssoziologie. Frankfurt a. M..

BEYER, L. (1991): Mit Schülern unterwegs. Eine Übersicht über Veröffentlichungen, erschienen 1970-1990, über geographische Geländearbeiten, Wanderungen, Klassenreisen und Kursfahrten. Teil 1. In: Isenberg, W. (Hrsg.): Schule unterwegs. Ziele, Konzepte, Erfahrungen. Bensberger Protokolle 78, S. 257-271.

BIRKENHAUER, J. (Hrsg.) (1995): Außerschulische Lernorte (= Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 26). Nürnberg.

BIRKENHAUER, J. (1995): Außerschulische Lernorte. In: Birkenhauer, J. (Hrsg.), S. 9-15.

- BIRKENHAUER, J. (Hrsg.) (1997): Medien – Systematik und Praxis. München.
- BIRKENHAUER, J. (2003): Geodidaktik – Einige Überlegungen und Grundsätze. In: Kruhl, J.H. et al. (Hrsg.), S. 95-101.
- BIRKENHAUER, J. (2005): Didaktische Impulse – Sprache und Begrifflichkeit im Geographieunterricht. In: Praxis Geographie, 35. Jg., H. 1, S. 42-43.
- BIRKENHAUER, J. / KESTLER, F. (2006): Notwendige Vorwegüberlegungen zur Planung und Evaluation geodidaktischer Exkursionen und von Geoprojekten. In: Haubrich, H. et al. (Hrsg.): Geographiedidaktische Forschungen, Band 40, S. 143-154.
- BIRKENHAUER, J. / KRUHL, J. / LAGALLY, U. (2004): Geoparks – und kein Ende? Anforderungen und Vernetzungen. In: Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), S. 10-11.
- BLAICH, W. / LENZ, T. (2002): Aufenthalt in einem Field Study Centre als Intensivlernphase des bilingualen Geographieunterrichts. In: Geographie und Schule, H. 137, S. 19-24.
- BLOOM, B. et al. (Hrsg.) (1972): Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich. Weinheim.
- BÖHN, D. (Hrsg.) (1999): Didaktik der Geographie – Begriffe. München.
- BORTZ, J. / DÖRING, N. (2005): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 3. Auflage Nachdruck. Berlin.
- BRUCKER, A. et al. (1997): Didaktik der Geographie Konkret. 3. Neubearbeitung. München.
- BRUCKER, A. (2006): Der funktionsgerechte Einsatz von Medien im Geographieunterricht. In: Haubrich, H. (Hrsg.), S. 174-175.
- BUDKE, A. / KANWISCHER, D. (2005): „Des Geographen Anfang und Ende ist und bleibt das Gelände!“ Virtuelle Exkursionen contra reale Begegnungen. In: Haubrich, H. et al. (Hrsg.): Geographiedidaktische Forschungen, Band 40, S. 128-142.
- BÜHL, A. / ZÖFEL, P. (2005): SPSS 12. Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows. 9. Auflage. München.
- CARLSON, A. E. et al. (2005): The genesis of the Northern Kettle Moraine. In: Geomorphology, Nr. 67, S. 366-372. Amsterdam.
- DAUM, E. (1982): Exkursion. In: Jander, L. et al. (Hrsg.): Metzler Handbuch für den Geographieunterricht, S. 71-75. Stuttgart.
- DEWIEL, L. (2007): Oberbayern. Kunst und Landschaft zwischen Altmühltal und Alpen (= Dumont Kunstreiseführer). Hamburg.

- DICKEL, M. (2005): Reisen. Zur Erkenntnistheorie, Praxis und Reflexion für die Geographiedidaktik (= Neue Kulturgeographie, Bd. 2). Berlin.
- EBEL, R. / SCHREINER, A. (1981): Quartärgeologische Untersuchungen in der Umgebung von Interglazialvorkommen im östlichen Rheingletschergebiet (Baden-Württemberg). (= Geologisches Jahrbuch, A 59). Hannover.
- EBERL, B. (1930): Die Eiszeitenfolge im nördlichen Alpenvorlande (Iller-Lech-Gletscher). Augsburg.
- EBERS, E. (1957): Das Problem der Buckelwiesen. In: Natur und Volk, Band 87, S. 113-120. Frankfurt am Main.
- EBERS, E. (1960): Drumlinkerne, ältere Würmschotter und das Würm-Interstadial-Profil von Hörmatting in Oberbayern. In: Eiszeitalter und Gegenwart, Band 11, S. 64-76. Stuttgart.
- EDELMANN, W. (1996): Lernpsychologie. 5. Auflage. Weinheim.
- EHLERS, J. (1994): Allgemeine und historische Quartärgeologie. Stuttgart.
- EMBLETON-HAMANN, C. (1999): Die Buckelwiesen des Kräuterin-Massivs. Forschungsbericht über ein Projekt des Instituts für Geographie der Universität Wien. Wien.
- ENGELHARDT, W. (1991): Lernen mit allen Sinnen im Erdkundeunterricht. In: geographie heute 12, H. 96, S. 4ff.
- ENGELSCHALK, W. (1971): Alpine Buckelfluren. Untersuchungen zur Frage der Buckelwiesen im Bereich des eiszeitlichen Isargletschers. (= Regensburger Geographische Schriften, Heft 1). Regensburg.
- ENGELSCHALK, W. (1982): Zur Frage der Entstehung der Buckelfluren. (= Laufener Seminarbeiträge, Band 6, S. 16-20). Laufen.
- FALK, G. C. (2006): Exkursionen. In: Haubrich, H. (Hrsg.): Geographie unterrichten lernen. Die neue Didaktik der Geographie konkret, S.134. München.
- FLICK, U. (1999): Qualitative Forschung. Theorie, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften. Reinbek bei Hamburg.
- FLICK, U. / KARDOFF, E. / STEINKE, I. (2000): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Reinbek bei Hamburg.
- FRAEDRICH, W. (2005): Methodenkompetenz im Gelände. In: geographie heute 26, H. 231/232, S. 2ff.
- FRANK, F. et al. (Hrsg.) (1997): Die Geographiedidaktik ist tot, es lebe die Geographiedidaktik (= Münchner Studien zur Didaktik der Geographie, Band 8). München.

- FRANK, F. (1998): Das Geowissenschaftliche Museum als außerschulischer Lernort. Überlegungen und Untersuchungen am Beispiel des Rieskrater-Museums Nördlingen. (= Münchner Studien zur Didaktik der Geographie, Bd. 11). München.
- FRIEBERTSHÄUSER, B. (1997): Interviewtechniken – ein Überblick. In: Friebertshäuser, B. u. Prengel, A. (Hrsg.), S. 371-395.
- FRIEBERTSHÄUSER, B. u. PRENGEL, A. (Hrsg.) (1997): Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Weinheim/München.
- FÜLDNER, E. / GEIPEL, R. (1969): Methodische Überlegungen zur Kontrolle von Erlebnisabläufen bei geographischen Exkursionen. In: Geographische Rundschau, S. 95-99.
- FÜLDNER, E. (1971): Zur Erfolgskontrolle von Lehrwanderungen. In: Der Erdkundeunterricht, Heft 13, S. 70-90.
- GAREIS, J. (1978): Die Toteisfluren des Bayerischen Alpenvorlandes als Zeugnis für die Art des spätwürmzeitlichen Eisschwundes. (= Würzburger Geographische Arbeiten, Heft 46). Würzburg.
- GARZ, D. / KRAIMER, K. (Hrsg.) (1991): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Opladen.
- HABBE, K. A. (2003): Gliederung und Dauer des Pleistozäns im Alpenvorland, in Nordwesteuropa und im marinen Bereich – Bemerkungen zu einigen neueren Korrelierungsversuchen. In: Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft, H. 154, S. 171-192. Stuttgart.
- HAFFKE, J. (1993): Schüler und Lehrer unterwegs. Literaturtipps für die Praxis von reisen mit der Schule. In: Isenberg, W. (Hrsg.): Schule unterwegs. Ziele, Konzepte, Erfahrungen. Bensberger Protokolle 78, S. 227-236.
- HAUBRICH, H. (Hrsg.) (1977): Quantitative Didaktik der Geographie (= Geographiedidaktische Forschungen, Band 1). Braunschweig.
- HAUBRICH, H. et al. (Hrsg.) (1997): Didaktik der Geographie Konkret. Oldenbourg Verlag. München.
- HAUBRICH, H. et al. (Hrsg.) (2006): Geographie unterrichten lernen. Die neue Didaktik der Geographie konkret. Oldenbourg Verlag. München. S. 134-135.
- HEMMER, I. / SCHALLHORN, E. (2006): Nationale Bildungsstandards für das Schulfach Geographie – ein notwendiger Meilenstein! In: Praxis Geographie, 36. Jg., H. 6, S. 46-47.
- HEMMER, M. (1999): Problemorientierter / -lösender Unterricht. In: Böhn, D. (Hrsg.), S. 121-122.

- HEMMER, M. (2004): Schülerexkursionen in Berlin und Umgebung – Grundlagen , Konzepte, Beispiele. In: Endlicher, W. et al. (Hrsg.) Tagungsband 29, Deutscher Schulgeographentag, Zwischen Kiez und Metropole, Berlin, S. 213-218.
- HENDL, M. / LIETDKE, H. (1997): Lehrbuch der Allgemeinen Physischen Geographie. Gotha.
- HENNIG, C. (1997): Reiselust. Touristen, Tourismus und Urlaubskultur. Frankfurt a. M./Leipzig.
- HENNINGS, W. et al. (Hrsg.) (2006): Exkursionsdidaktik – innovativ!? Erweiterte Dokumentation zum HGD-Symposium 2005 in Bielefeld. In: Haubrich, H. et al. (Hrsg.): Geographiedidaktische Forschungen, Band 40, S. 5-10.
- HESSISCHES KULTUSMINISTERIUM (Hrsg.) (2008): Lehrplan Erdkunde, Bildungsgang Hauptschule in Hessen. Wiesbaden.
- HIRTLREITER, G. (1992): Spät- und postglaziale Gletscherschwankungen im Wettersteingebirge und seiner Umgebung. In: Münchner Geographische Abhandlungen, Reihe B, Band 15. München.
- HUBER, M. (1995): Exkursionsdidaktik – Vorwort. In: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (Hrsg.): Handreichung zur Exkursionsdidaktik – Erdkunde am Gymnasium, München, S. 6-7.
- JERZ, H. (1993): Das Eiszeitalter in Bayern (= Geologie von Bayern. Band II). Stuttgart.
- JERZ, H. / ULRICH, R. (1966): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 8533/8633 Mittenwald. Bayerisches Geologisches Landesamt. München.
- KALLENBACH, C. (1996): Subjektive Theorien. Was Schülerinnen und Schüler über Fremdsprachenlernen denken. Tübingen.
- KAMINSKE, V. (1997): Wahrnehmungsgeographie als Kognitionswissenschaft. In: Frank, F. et al. (Hrsg.), S. 41-65.
- KAMINSKE, V. (2000): Zur Komplexheit geographischer Unterrichtsthemen. Gotha.
- KAMINSKE, V. (2007): Erstellung eines „Gesteinslehrpfades“ in Innenstädten. In: Praxis Geographie 37, H. 12, S. 59f.
- KESTLER, F. (2002): Einführung in die Didaktik des Geographieunterrichts. Bad Heilbrunn.
- KESTLER, F. (2005): Der Tölzer Lobus des würmeiszeitlichen Isar-Loisach-Gletschers als Gegenstand einer geodidaktischen Exkursion. Eine empirische Untersuchung zur Exkursionsdidaktik. München.
- KIRCH, P. (1999): Vom Kopf auf die Füße. Belebung des Faches Geographie durch lernen vor Ort. In: Praxis Geographie 29, H. 1, S. 4f.

- KLAFKI, W. (1985): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. Weinheim/Basel.
- KLIEME, E. et al. (Hrsg.) (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise. Bonn.
- KMENT, Kurt (2004): Von Bad Tölz zur Isarquelle. (= Wanderungen in die Erdgeschichte, Band 16). München.
- KNIRSCH, R. (1979): Die Erkundungswanderung. Theorie einer aktivierenden Lernform für Unterricht und Freizeit. Paderborn.
- KNOBLAUCH, H. (2000): Zukunft und Perspektiven qualitativer Forschung. In: Flick, U. et al., S. 623-632.
- KÖCK, H. (Hrsg.) (1986): Grundlagen des Geographieunterrichts. (= Handbuch des Geographieunterrichts, Bd. 1). Köln.
- KOHL, M. / SCHULZE, W. (1971): zur Analyse von Exkursionsabläufen. In: Geographische Rundschau, 23. Jg., S. 134-141.
- KRATHWOHL, D. et al. (1975): Taxonomie von Lernzielen im affektiven Bereich. Weinheim.
- KREEB, K.H. (1979): Ökologie und menschliche Umwelt: Geschichte, Bedeutung, Zukunftsperspektive. Stuttgart.
- KROSS, E. (1991): Außerschulisches Lernen und Erdkundeunterricht. In: geographie heute 12, H. 88, S. 4ff.
- KRUHL, J.H. et al. (Hrsg.) (2003): Geowissenschaften und Öffentlichkeit. 6. Internationale Tagung der Fachsektion Geotop der Deutschen Geologischen Gesellschaft vom 10.04. bis 13.04.2002 in Viechtach. (= Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Heft 29). Hannover.
- KULKE, E. et al. (Hrsg.) (2006): Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss. Deutsche Gesellschaft für Geographie. Berlin.
- LAGALLY, U. et al. (2000): Der digitale Geotopkataster Bayern des Bayerischen Geologischen Landesamtes – fachliche Grundlage zur Erhaltung bedeutsamer Dokumente der Erdgeschichte. In: Geologica Bavarica, Bd. 105, S. 265-283. München.
- LAMNEK, S. (1995): Qualitative Sozialforschung. Bd. 1: Methodologie. Weinheim.
- LAMNEK, S. (1995): Qualitative Sozialforschung. Bd. 2: Methoden und Techniken. Weinheim.
- LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION BAYERN (2007): Topographische Karte 1: 50 000. Blatt L8532 Garmisch-Partenkirchen. 9. Auflage. München.

- LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION BAYERN (2008): Topographische Umgebungskarte UK50-51 1: 50000 Karwendel. München.
- LESER, H. (2003): Geomorphologie. (= Das Geographische Seminar). Braunschweig.
- LESER, H. (Hrsg.) (2005): DIERCKE Wörterbuch Allgemeine Geographie. Aktualisierte Neuauflage. Braunschweig.
- LIEDTKE, H. / MARCINEK, J. (1995): Physische geographie Deutschlands. 2. Auflage. Gotha.
- LODGE, M. (1981): Magnitude Scaling. Quantitative Measurement of Opinions. Beverly Hills. California.
- LUCE, R.D. (1990): „On the Possible Psychophysical Laws“ Revisited. Remarks on Cross-Model Matching (= Psychological Review, Band 97, S. 66-77).
- MATTIG, U. et al. (2003): Richtlinien Nationale Geoparks in Deutschland (= Schriftenreihe der Deutschen Geologischen Gesellschaft, H. 30). Hannover.
- MAYER, H.O. (2009): Interview und schriftliche Befragung. Entwicklung, Durchführung und Auswertung. 5. überarbeitete Auflage. Oldenbourg Verlag. München.
- MAYRING, P. (1999): Einführung in die qualitative Sozialforschung. Weinheim.
- MERKENS, H. (1997): Stichproben bei qualitativen Studien. In: Friebertshäuser, B. u. Prengel, A. (Hrsg.), S. 97-106.
- MEUSER, M. / NAGEL, U. (1991): Experteninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz, D. u. Kraimer, K. (Hrsg.), S. 441-468.
- MEYER, C. (2006): Außerschulische Lernorte. In: Haubrich, H. (Hrsg.): Geographie unterrichten lernen. Die neue Didaktik der Geographie konkret, S.132. München.
- MEYER, R.K.F. / SCHMIDT-KALER, H. (2002): Auf den Spuren der Eiszeit südlich von München. Östlicher Teil (= Wanderungen in die Erdgeschichte, Band 9). München.
- MIETZEL, G. (1998): Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens. Göttingen.
- MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, BILDUNG, JUGEND UND KULTUR RHEINLAND-PFALZ (Hrsg.) (1998): Lehrpläne für den Lernbereich Gesellschaftswissenschaften für Hauptschule/Realschule/Gymnasium/Regionale Schule in Rheinland-Pfalz. Mainz.
- MÜHLFELD, C. et al. (1981): Auswertungsprobleme offener Interviews. In: Soziale Welt, Jahrgang 32, S. 325-352.
- MÜLLER, J. (1979): Umweltveränderungen durch den Menschen. In: Kreeb, K.H., S. 8-67.

- MUTSCHLECHNER, G. (1948): Spuren des Inngletschers im Bereich des Karwendelgebirges. In: Jahrbuch der geologischen Bundesanstalt, Band 93, S. 155-206. Wien.
- NOLL, E. (Hrsg.) (1981): Exkursionen – mehr als nur Abwechslung im Schulalltag. In: geographie heute, 1. Jg., H. 3, S. 2-10.
- PENCK, A. (1882): Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig.
- PENCK, A. (1922): Die Terrassen des Isartales in den Alpen. Ablagerungen und Schichtstörungen der letzten Interglazialzeit in den nördlichen Alpen. In: Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, S. 182-193.
- PENCK, A. (1925): Alte Breccien und junge Krustenbewegungen in den bayerischen Hochalpen. In: Studienberichte der preußischen Akademie der Wissenschaften, Band 17, S. 330-348. Berlin.
- PENCK, A. (1930): Das Tor von Mittenwald. In: Sammlung geographischer Führer, Band 4. Berlin.
- PENCK, A. (1930): Der Gletscherschliff bei Mittenwald. 11-seitige Broschüre, erhältlich im Gasthof Gletscherschliff. Mittenwald.
- PENCK, A. (1941): Die Buckelwiesen von Mittenwald am Karwendel. In: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München, Band 33, S. 3-12. München.
- PENCK, A. / BRÜCKNER, E. (1901-1909): Die Alpen im Eiszeitalter. 3 Bände. Leipzig.
- PRIEHÄUSER, G. (1957): Über die Entstehung der Buckelwiesen bei Mittenwald. In: Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch, Band 34, S. 111-120. München.
- REITZENSTEIN, W.-A. Frhr. V. (1991): Lexikon bayerischer Ortsnamen. Herkunft und Bedeutung. Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage. München.
- RHODE-JÜCHTERN, T. (2006): Exkursionsdidaktik zwischen Grundsätzen und subjektivem Faktor. In: Haubrich, H. et al. (Hrsg.): Geographiedidaktische Forschungen, Band 40, S. 8-20.
- RINSCHÉDE, G. et al. (Hrsg.) (1997): Schülerexkursionen im Erdkundeunterricht II: Empirische Untersuchungen und Exkursionsbeispiele. In: Regensburger Beiträge zur Didaktik der Geographie, Bd. 2, S.7.
- RINSCHÉDE, G. (2003): Geographiedidaktik (= Grundriss Allgemeine Geographie). Paderborn.
- RÖGNER, K. (2004): Ein Vorschlag zur Gliederung pleistozäner Ablagerungen im deutschen Alpenvorland basierend auf Ergebnissen aus der südlichen Iller-Lech-Platte. In: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München, Band 87, S. 235-273.

SÄCHSISCHES BILDUNGSINSTITUT (Hrsg.) (2004): Lehrplan Gymnasium Geographie, Klassenstufe 5 in Sachsen. Dresden.

SCHAEFER, I. (1957): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Augsburg und Umgebung 1:50000. München.

SCHAEFER, I. (1975): Die Altmoränen des diluvialen Isar-Loisach-Gletschers und ihr Verständnis aus der Kenntnis der Paareiszeit. In: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft München, Band 60, S. 115-153. München.

SCHAEFER, I. (1981): Die Glaziale Serie – Gedanken zum Kernstück der alpinen Eiszeitforschung. In: Zeitschrift für Geomorphologie, Band 25, S. 271-289.

SCHIERL, W. (2001): Betriebserkundung. In: Schweizer G./ Selzer, H. M. (Hrsg.): Methodenkompetenz lehren und lernen (= Beiträge zur fachdidaktischen Forschung, Bd. 3). Dettelbach.

SCHNEIDER, H.J. (1953): Lagerstättenkundliche Untersuchungen am Oberen Wettersteinkalk der bayerischen Kalkalpen östlich der Loisach. Unveröffentlichte Dissertation der Universität München. München.

SCHNEIDER, T. / SCHÖNBACH, R. (1999): Exkursionen. In: Böhn, D. (Hrsg.), S. 39-41.

SCHNELL, R. / HILL, P. / ESSER, E. (2008): Methoden der empirischen Sozialforschung. 8. Auflage. Oldenbourg Verlag. München.

SCHNITZER, A. (Hrsg.) (1982): Fachbezogener Medieneinsatz im Unterricht 2. Ein Handbuch für die Praxis. Ansbach.

SCHOCKEMÖHLE, J. (2009): Außerschulisches regionales Lernen als Bildungsstrategie für eine nachhaltige Entwicklung. Entwicklung und Evaluierung des Konzeptes „Regionales Lernen 21+“ (= Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 44). Weingarten.

SCHÖNHALS, E. (1957): Späteiszeitliche Wind-Ablagerungen in den Nördlichen Kalkalpen und die Entstehung der Buckelwiesen. In: Natur und Volk, Band 87, Heft 10, S. 317-328. Frankfurt am Main.

SCHWARZBACH, M. (1974): Das Klima der Vorzeit. Eine Einführung in die Paläoklimatologie. Stuttgart.

SENATOR FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT (Hrsg.) (2001): Rahmenplan für die Sekundarstufe II, Gymnasiale Oberstufe in Bremen. Bremen.

SEUFERT, I. (2008): Pfarrkirche St. Peter und Paul Mittenwald. Kunstverlag Josef Fink. Lindenberg.

SPÖHRING, W. (1995): Qualitative Sozialforschung. Stuttgart.

STAATSIINSTITUT FÜR SCHULPÄDAGOGIK UND BILDUNGSFORSCHUNG (Hrsg.) (1995): Handreichungen zur Exkursionsdidaktik. Verlag Ludwig Auer. Donauwörth. S. 6-16.

STONJEK, D. (1997): Aufgabe von Medien. In: Birkenhauer, J. (Hrsg.), S. 9ff.

TAUSCH, R. / TAUSCH, A.-M. (1998): Erziehungspsychologie. Göttingen.

THEIßEN, U. (1986): Organisation der Lernprozesse. In: KÖCK, H. (Hrsg.), S. 209-287.

TOURIST-INFORMATION MITTENWALD (Hrsg.) (2009): Statistische Übersicht der Tourismusentwicklung Mittenwalds ab 1983. Mittenwald.

TROLL, C. (1944): Strukturböden, Solifluktion und Frostklima der Erde. In: Geologische Rundschau, Band 34, S. 544-694. Stuttgart.

ULRICH, R. (1954): Der geologische Aufbau des Vorkarwendels zwischen Soiern-Spitze und Wörner im Osten von Mittenwald. Ungedruckte Diplomarbeit der Universität München. München.

VAN HUSEN, D. (1987): Die Ostalpen in den Eiszeiten. Wien.

VOLKMANN, H. J. (1986): Exkursionen effizienter gestalten. Untersuchungen zur Exkursionsdidaktik im Rahmen einer Angewandten Didaktik der Geographie. In: Hausmann, W. et al. (Hrsg.): Augsburger Beiträge zur Didaktik der Geographie, Heft 6, S. 1-9.

WATZKA, W. (1977): Einflüsse der Unterrichtsform auf Motivation und Lernerfolg. In: Haubrich, H. (Hrsg.), S. 381-403.

WEGENER, B. (1978): Einstellungsmessung in Umfragen: Kategorische versus Magnitude-Skalen. In: ZUMA-Nachrichten, Heft 3, S. 3-27. Mannheim.

WEGENER, B. (1980): Magnitude-Messungen in Umfragen. Kontexteffekte und Methoden. In: ZUMA-Nachrichten, Heft 6, S. 4-40. Mannheim.

WEGENER, B. (Hrsg.) (1982): Social Attitudes and Psychophysical Measurement. Hillsdale.

WERLEN, B. (1995): Sozialgeographie alltäglicher Regionalisierungen Bd.1: Zur Ontologie von Gesellschaft und Raum. Stuttgart.

WILHELMY, H. (1992): Geomorphologie in Stichworten. III. Exogene Morphodynamik. 5. Auflage. Stuttgart.

WITTENBERG, R. / CRAMER, H. (2003): Lehrbuch Evaluation. 3. Auflage. Bern.

ZIMBARDO, Ph. (1995): Psychologie. 6. Auflage. Berlin.

11.2 Internetadressen

- <http://www.alpenwelt-karwendel.de>; aufgerufen am 07.08.2009
- <http://erdkunde.bildung-rp.de/lp11.htm>; aufgerufen am 28.10.2008
- <http://www.geographie.de/hgd>; aufgerufen am 27.10.2008
- <http://www.geology.wisc.edu/~maher/air/133-28v.jpg>; aufgerufen am 26.11.2008
- <http://www.isb-gymn8-lehrplan.de>; aufgerufen am 30.10.2008
- [http://www.kultusministerium.hessen.de/LPHauptErdkunde\[1\].pdf](http://www.kultusministerium.hessen.de/LPHauptErdkunde[1].pdf); aufgerufen am 28.10.2008
- <http://www.lfu.bayern.de/publikationen>; aufgerufen am 29.10.2008
- <http://www.lis.bremen.de/sixcms/media.php/Geographie.pdf>; aufgerufen am 28.10.2008
- http://www.sachsen-macht-schule.de/apps/lehrplandb/downloads/gy_geographie.pdf; aufgerufen am 28.10.2008

Anhang 1: Einladung zur Exkursion

LMU München
Department für Geographie, Didaktik der Geographie
Dozent: OStR Michael W. Streifinger

SoSe 2009



Mit „Glazius“ unterwegs



Termine:

- **Freitag, 15. Mai 2009**
- **Freitag, 29. Mai 2009**
- **Freitag, 19. Juni 2009**
- **Freitag, 10. Juli 2009**
- **Freitag, 17. Juli 2009**

Teilnehmerzahl: **je 15** (für alle Studierenden)

Kosten: **12€** pro Person (Kranzberglift, Material, Spritbeteiligung)

Online-Anmeldung Freitag, 24.04.2009 bis Montag, 04.05.2009, 12:00 Uhr

Vorbesprechung für alle: Donnerstag, 07.05.2009, 16:00 Uhr, HS 230

Genauere Informationen siehe Aushang vor meinem Büro (Zimmer 333)

Kurzbeschreibung:

Es handelt sich um eine **familienfreundliche Bergtour** im Kranzberggebiet (zu 85% geht es auf festen Wegen bergab!). Die Geopunkte 8 und 9 (siehe Exkursionsablauf) werden am Nachmittag mit den hauseigenen **Institutsbussen** angefahren. **Mittag** besteht die Möglichkeit zur Einkehr am Lautersee; **Kaffeepause** ist im Gasthof Gletscherschliff.

Trittfestes Schuhwerk, wetterfeste Kleidung, eine wetterfeste **Schreibunterlage** und **Stifte** sind mitzubringen. Für ausreichend Getränke und evtl. Brotzeit ist selbst zu sorgen. Die LMU München übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Verletzungen oder Schäden.

WICHTIG:

- **Zur Vorbesprechung am 07.05.2009 bringen Sie bitte**
 - Ihren gültigen Studenausweis
 - 12 Euro Exkursionsbeitrag **mit**.
- **Für die Exkursion wird jeweils ein zweiter Fahrer benötigt.**
Bitte am Exkursionstag Führerschein mitbringen!
- **Treffpunkt zur Abfahrt: pünktlich um 7:45 Uhr; Hinterhof Luisenstr. 37**
- **Geschätzte Ankunftszeit am Institut (je nach Verkehrsaufkommen) gegen 19:30 Uhr**



Der Exkursionsablauf: Inhalte und Geopunkte

Teilabschnitt I: Glazialmorphologisch-geologische Grundlagen

erfahren

Geopunkt 1: Kranzberggipfel – ein glazialmorphologisches Panorama

Geopunkt 2: Der Hauptdolomit: Gestein, Boden- und Landschaftsbildner

Pause

Teilabschnitt II: Glazialen Formenschatz erleben

Geopunkt 3: Kare – die Nährgebiete der Gletscher

Geopunkt 4: Trogtäler – großflächige Zeugen glazialer Aktivitäten

Geopunkt 5: Glaziale Seen – kleinräumige Zeugen eiszeitlicher Formung

Mittagspause

Teilabschnitt III: Postglaziale Phänomene entdecken

Geopunkt 6: Buckelwiesen – postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft

Geopunkt 7: Kerbtäler – eindrucksvolles Ergebnis der Tiefenerosion

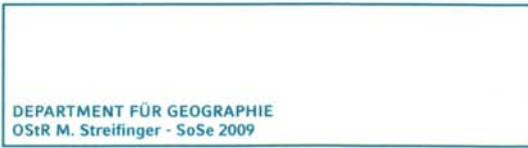
Pause

Teilabschnitt IV: Glazialmorphologische Sonderformen erkennen

Geopunkt 8: Gletscherschliff – Auf den Spuren von Albrecht Penck

Geopunkt 9: Tumuli – Indikatoren des Eisrückgangs

Evaluation der Exkursion / Fragebogen

Anhang 2: Informationsschreiben / Elternbrief an die Schulen**Elternbrief****zur****glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald**

München, 4. Mai 2009

Sehr geehrte Eltern der 11. Klassen Geographie des Gymnasiums Kirchheim!

Das **Department für Geographie der Ludwig-Maximilians-Universität München** führt derzeit ein **Forschungsprojekt** zur optimierten, d.h. Schüler und Studenten aktivierenden, **Konzeption und Durchführung geographiedidaktischer Exkursionen** durch.

Dazu werden insgesamt **80 Studentinnen und Studenten** sowie **acht 11. Klassen** verschiedener Gymnasien (Dom-Gymnasium Freising, Gymnasium Kirchheim und St. Irmengard-Gymnasium Garmisch) im **Untersuchungsgebiet Hoher Kranzberg, Mittenwald, Wallgau** mit der glazialmorphologischen Dynamik (Spuren von Gletschern) konfrontiert.

Aus Gründen der evaluatorischen Differenzierbarkeit nimmt **je eine Klasse** des Dom-Gymnasiums und des Gymnasiums Kirchheim an der **Exkursion virtuell** teil, d.h. die Präsentation der Exkursionsinhalte erfolgt mittels Powerpoint und Beamer im Klassenzimmer im Rahmen einer Doppelstunde.

Im Anschluss an die Exkursion sollen **alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer** mittels standardisiertem **Fragebogen** die Exkursionsstandorte, -methoden und -inhalte bewerten und sich kritisch zum Gesamtkonzept äußern. **Einige Probanden** werden zudem etwa **drei Monate** nach der jeweiligen Exkursion noch einmal zur Maßnahme **interviewt**. Das **Bayerische Ministerium für Unterricht und Kultus** sowie die **Schulleiter** der betroffenen Gymnasien haben ihre Zustimmung zur Exkursion und zu den Befragungen gegeben.

Ziel dieser Erhebung ist die wissenschaftliche Ausarbeitung **eines didaktisch-methodischen Maßnahmenkataloges** zur optimierten Gestaltung zukünftiger geographischer Exkursionen.

Es wird ausdrücklich betont, dass die **Befragungen anonym** sind, alle Angaben **streng vertraulich** behandelt werden und **ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke** genutzt werden!

• **Termin und Eckdaten für die virtuelle Exkursion der Klasse 11 B:**

Montag, 25. Mai 2009, 5. und 6. Stunde; Stundenplanänderung beachten!

- Die Schülerinnen und Schüler bekommen den **Fragebogen** im Anschluss ausgeteilt.
- Dieser wird **zu Hause** ausgefüllt und bis spätestens **Freitag, 29. Mai 2009**, beim zuständigen Fachlehrer Geographie abgegeben.
- Es entstehen **keine Kosten**.
- Die unterschriebenen **Abschnitte** (siehe unten) sind bis spätestens **Freitag, 22. Mai 2009**, beim Fachlehrer Geographie abzugeben.



• **Termin und Eckdaten für die reale Exkursion der Klassen 11 A / C:**

Donnerstag, 28. Mai 2009, ganztägig

- Treffpunkt: ab **7:30 Uhr** vor dem Gymnasium Kirchheim
- **Abfahrt** des Busses (Firma Obermayr aus Nörting bei Freising) **pünktlich um 7:45 Uhr**
- Rückkehr zur Schule (abhängig vom Verkehrsaufkommen) gegen **19:30 Uhr**.
- Die Schülerinnen und Schüler bekommen den **Fragebogen** während der Rückfahrt ausgehändigt. Dieser wird **zu Hause** ausgefüllt und ebenfalls am **Freitag, 29. Mai 2009**, beim zuständigen Fachlehrer Geographie abgegeben.
- Entstehende **Kosten: 16,50 €** (Busfahrt und Kranzberglift). Der Exkursionsbeitrag und die unterschriebenen Abschnitte (siehe unten) sind bis **spätestens Mittwoch, 27. Mai 2009**, beim Fachlehrer Geographie abzugeben.
- Für die Exkursion sind mitzunehmen: **trittfestes Schuhwerk, wetterfeste Kleidung**, d.h. bei **Bedarf Regenbekleidung, ausreichend Getränke und Brotzeit für den Tag**, eine wetterfeste **Schreibunterlage und Stifte /Kugelschreiber**, evtl. **Geld** für warmes(!) Mittagessen im Gasthof Seeblick am Lautersee, Fotoapparat.
- Es handelt sich bei der Exkursion um eine Schulveranstaltung! Daher besteht Anwesenheitspflicht. Die Begleitkräfte haben Aufsichtspflicht.

Mit der Hoffnung auf gutes Wetter freuen wir uns auf einen schönen Exkursionstag!

OStR Michael Streifinger, LMU München

-----bitte hier abtrennen-----

Vom Elternbrief zur Glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald habe ich Kenntnis genommen. Ich erlaube meiner Tochter / meinem Sohn
 der Klasse 11 die Teilnahme an dieser Schulveranstaltung. Der Exkursionsbeitrag in Höhe von 16.50 € liegt bei (nur für Teilnehmer der realen Exkursion).

.....

(Ort, Datum)

(Unterschrift eines Erziehungsberechtigten)

Anhang 3: Schnellhefter zur Exkursion



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

DEPARTMENT FÜR GEOGRAPHIE
OStR M. Streifinger - SoSe 2009



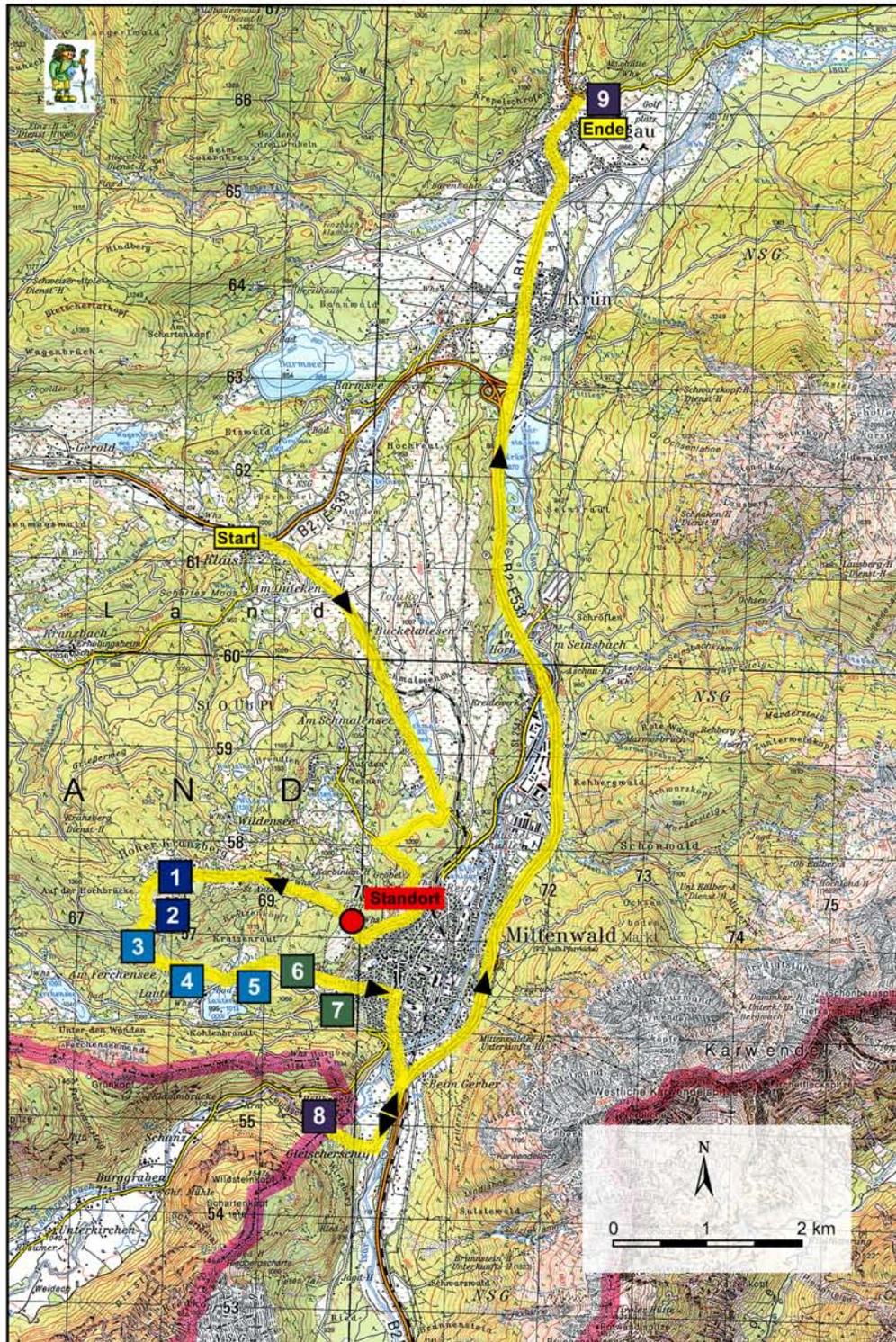
Mit Glazius unterwegs:
Glazialmorphologische Exkursion
Hoher Kranzberg - Mittenwald - Wallgau



Entwurf und Grafik:
A. Lang

Material E1

Glazialmorphologie Mittenwald

Die Exkursionsroute

Geopunkte 1–10; Kartengrundlage: Topographische Karte 1:50 000, L 8532 Garmisch-Partenkirchen, 2007.
 © Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern.

Material E2**Glazialmorphologie Mittenwald****Der Exkursionsablauf:****Inhalte und Geopunkte****Teilabschnitt I: Glazialmorphologisch-geologische Grundlagen erfahren****Geopunkt 1:** Kranzberggipfel – ein glazialmorphologisches Panorama**Geopunkt 2:** Der Hauptdolomit: Gestein, Boden- und Landschaftsbildner*Pause***Teilabschnitt II: Glazialen Formenschatz erleben****Geopunkt 3:** Kare – die Ursprungsgebiete der Gletscher**Geopunkt 4:** Trogtäler – großflächige Zeugen glazialer Aktivitäten**Geopunkt 5:** Glaziale Seen – kleinräumige Zeugen eiszeitlicher Formung*Mittagspause***Teilabschnitt III: Postglaziale Phänomene entdecken****Geopunkt 6:** Buckelwiesen – postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft**Geopunkt 7:** Kerbtäler – eindrucksvolles Ergebnis der Tiefenerosion*Pause***Teilabschnitt IV: Glazialmorphologische Sonderformen erkennen****Geopunkt 8:** Gletscherschliff – auf den Spuren des Alfred Penck**Geopunkt 9:** Tumuli – Indikatoren des Eisrückgangs

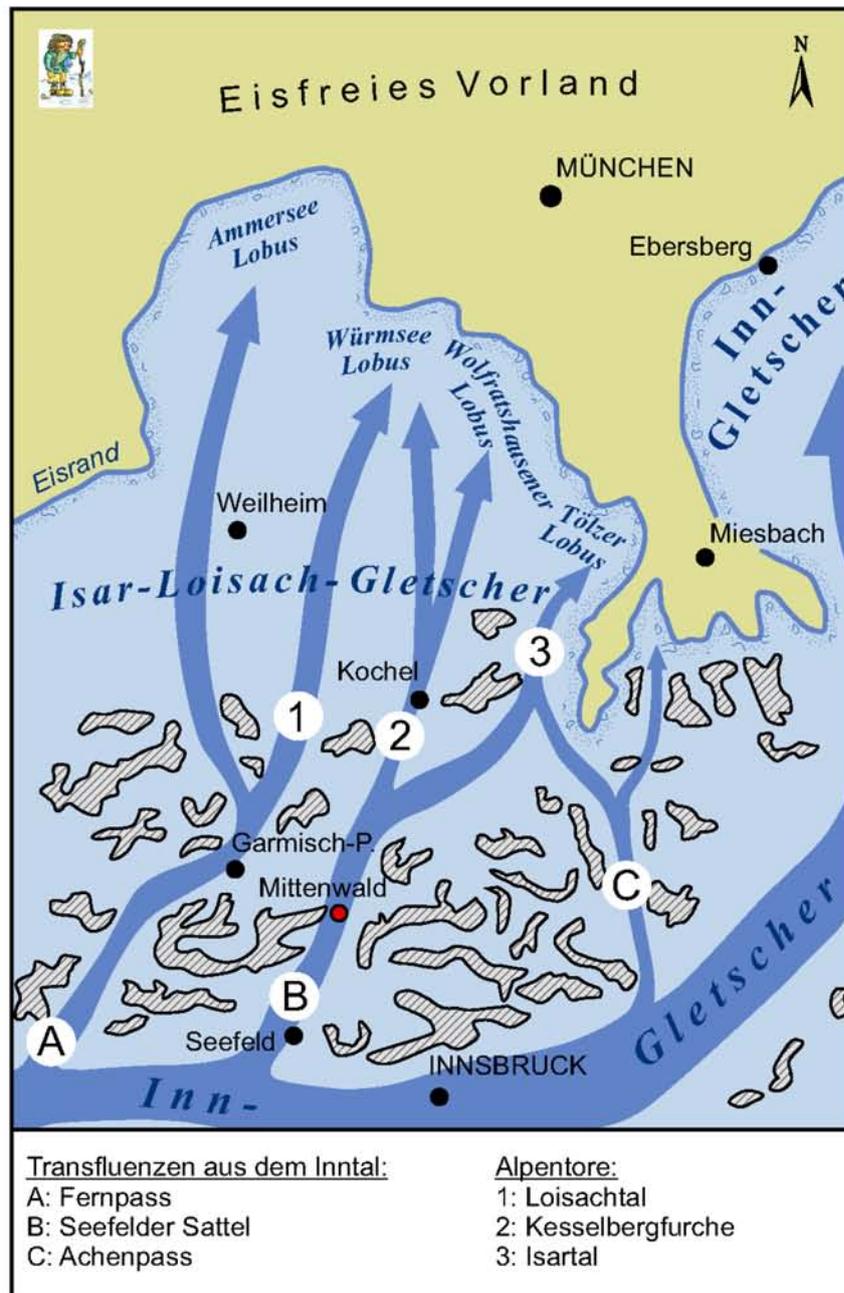
Material E3

Glazialmorphologie Mittenwald



Notizen

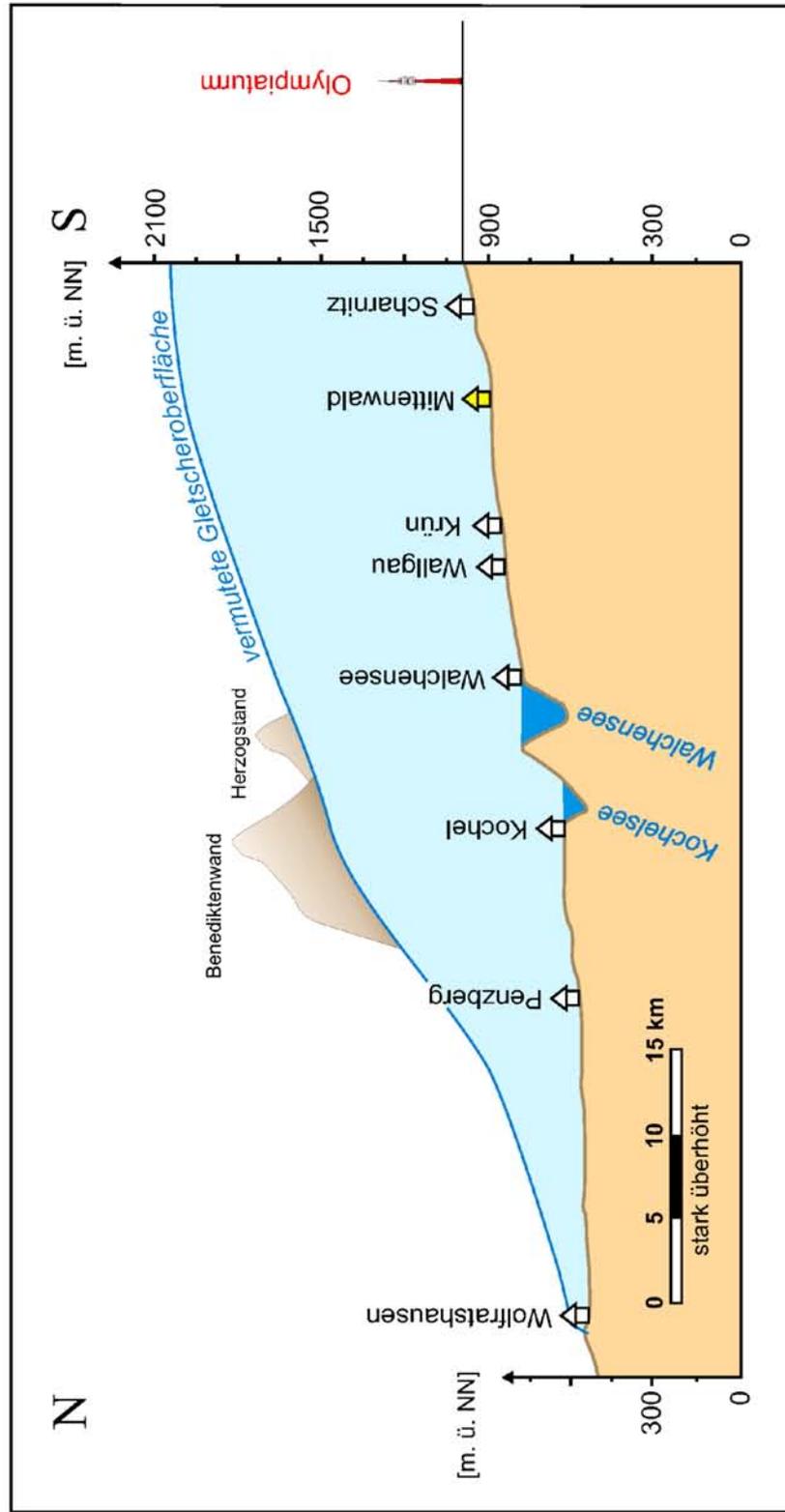
Der Isar-Loisach-Gletscher im Würmhochglazial (etwa 25 000 Jahre vor heute)



Maximalvorstöße des Isar-Loisach-Gletschers im Alpenvorland; Entwurf: M. Streifinger;
 Grafik: V. Falck; auf der Grundlage von: MEYER & SCHMID-KALER 2002, S.11



**Der Isar-Loisach-Gletscher im Würmhochglazial
(etwa 25 000 Jahre vor heute)**



Längsschnitt durch den Isar-Loisach-Gletscher; Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck

Das Pleistozän in der Erdgeschichte

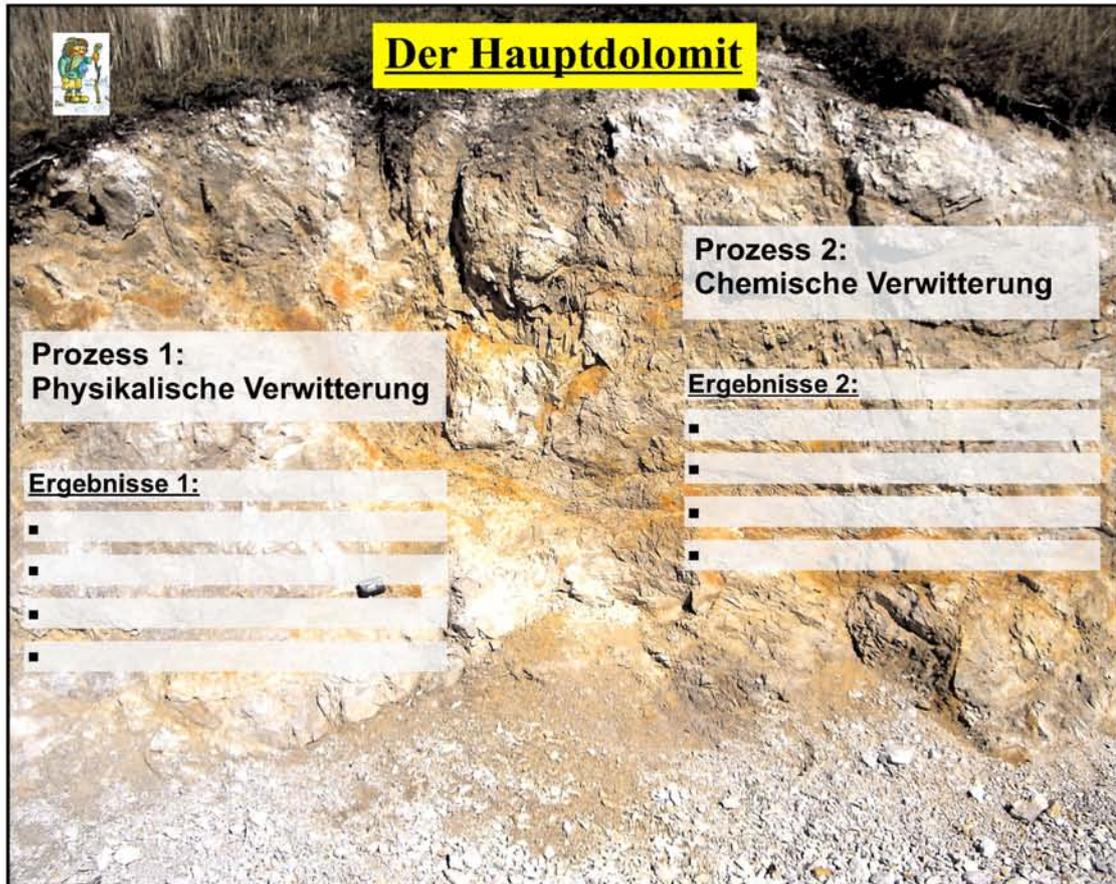


Erdzeit-alter	Formation (Beginn vor heute)
Känozoikum (Erdneuzeit)	Quartär (2,5 Mio. Jahre)
	Tertiär (65 Mio. Jahre)
Mesozoikum (Erdmittelalter)	Kreide (144 Mio. Jahre)
	Jura (213 Mio. Jahre)
	Trias (248 Mio. Jahre)
Paläozoikum (Erdaltertum)	Perm (286 Mio. Jahre)
	Karbon (320 Mio. Jahre)
	Devon (408 Mio. Jahre)
	Silur (438 Mio. Jahre)
	Ordovizium (508 Mio. Jahre)
	Kambrium (590 Mio. Jahre)

Holo-Zän	Postglazial
Pleistozän (Eiszeitalter)	ca. 11.500 Jahre Würm-Kaltzeit
	ca. 115.000 Jahre Riß-Würm-Warmzeit
	ca. 130.000 Jahre Riß-Kaltzeiten
	Mindel-Riß-Warmzeit
	ca. 380.000 Jahre Mindel-Kaltzeit
	Günz-Mindel-Warmzeit
	Günz-Kaltzeit
	Donau-Günz-Warmzeit
	ca. 780.000 Jahre Donau-Kaltzeiten
	Biber-Donau-Warmzeit
	Biber-Kaltzeiten ca. 2,5 Mio. Jahre



Gliederung der Erdgeschichte unter besonderer Berücksichtigung des Pleistozän (Eiszeitalter) und der jüngsten Kaltzeit (Würm); Angaben nach JERZ 1993, MURAWSKI/MEYER 2004; Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck



Hauptdolomitaufschluss am Kranzberghaus; Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008; Grafik: V. Falck

Der **Hauptdolomit** ist im Kranzberggebiet als dominant. Er zählt zur Gruppe der und besteht aus einer Calcium-Magnesium-karbonat-Verbindung.

Gebildet wurde er als marine Sedimentablagerung durch Ausfällung der gelösten Kalk-Magnesium-Verbindungen im Tethysmeer vor etwa 223 bis 215 Millionen Jahren in der (Frühes Erdmittelalter).

Am Hohen Kranzberg wurden diese Meeressedimente im Rahmen der gefaltet, schräg gestellt und bis auf eine Höhe von fast 1400 Metern herausgehoben.

Seither ist der hellgraue Dolomit insbesondere der ausgesetzt. Im Vergleich zum ist der Hauptdolomit härter und verwitterungsresistenter. Der Hauptdolomit ist also nicht nur Gesteinsbildner, sondern auch



Hauptdolomitaufschluss am Kranzberghaus; Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008; Grafik: V. Falck

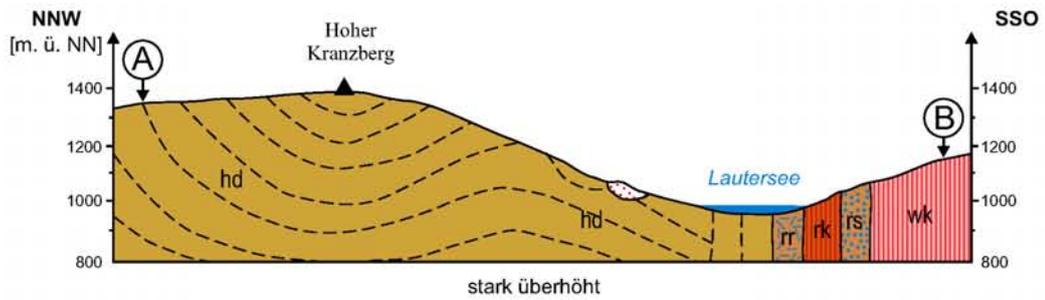
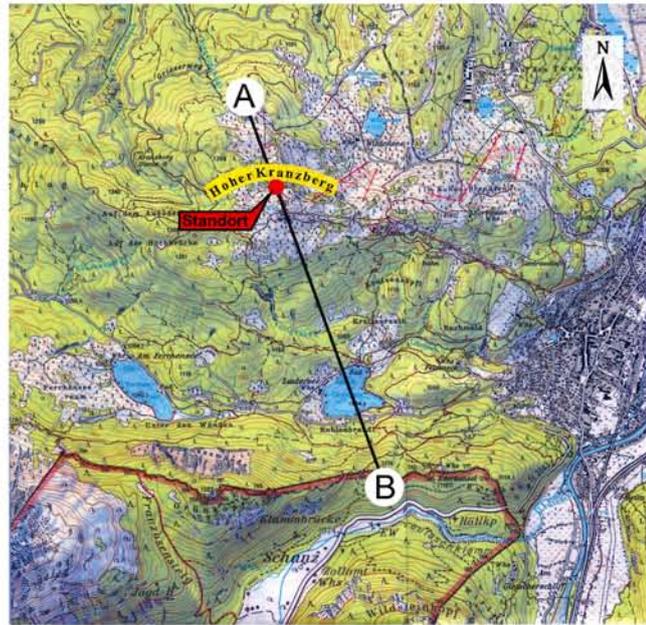
Der **Hauptdolomit** ist im Kranzberggebiet als **Gesteinsbildner** dominant. Er zählt zur Gruppe der **Kalksteine** und besteht aus einer Calcium-Magnesium-karbonat-Verbindung.

Gebildet wurde er als marine Sedimentablagerung durch Ausfällung der gelösten Kalk-Magnesium-Verbindungen im Tethysmeer vor etwa 223 bis 215 Millionen Jahren in der **Trias** (Frühes Erdmittelalter).

Am Hohen Kranzberg wurden diese Meeressedimente im Rahmen der **alpidischen Gebirgsbildung** gefaltet, schräg gestellt und bis auf eine Höhe von fast 1400 Metern herausgehoben.

Seither ist der hellgraue Dolomit insbesondere der **Lösungsverwitterung** ausgesetzt. Im Vergleich zum **Wettersteinkalk** ist der Hauptdolomit härter und verwitterungsresistenter. Der Hauptdolomit ist also nicht nur Gesteinsbildner, sondern auch **Boden- und Landschaftsbildner.**

Geologisches Profil vom Kranzberggebiet

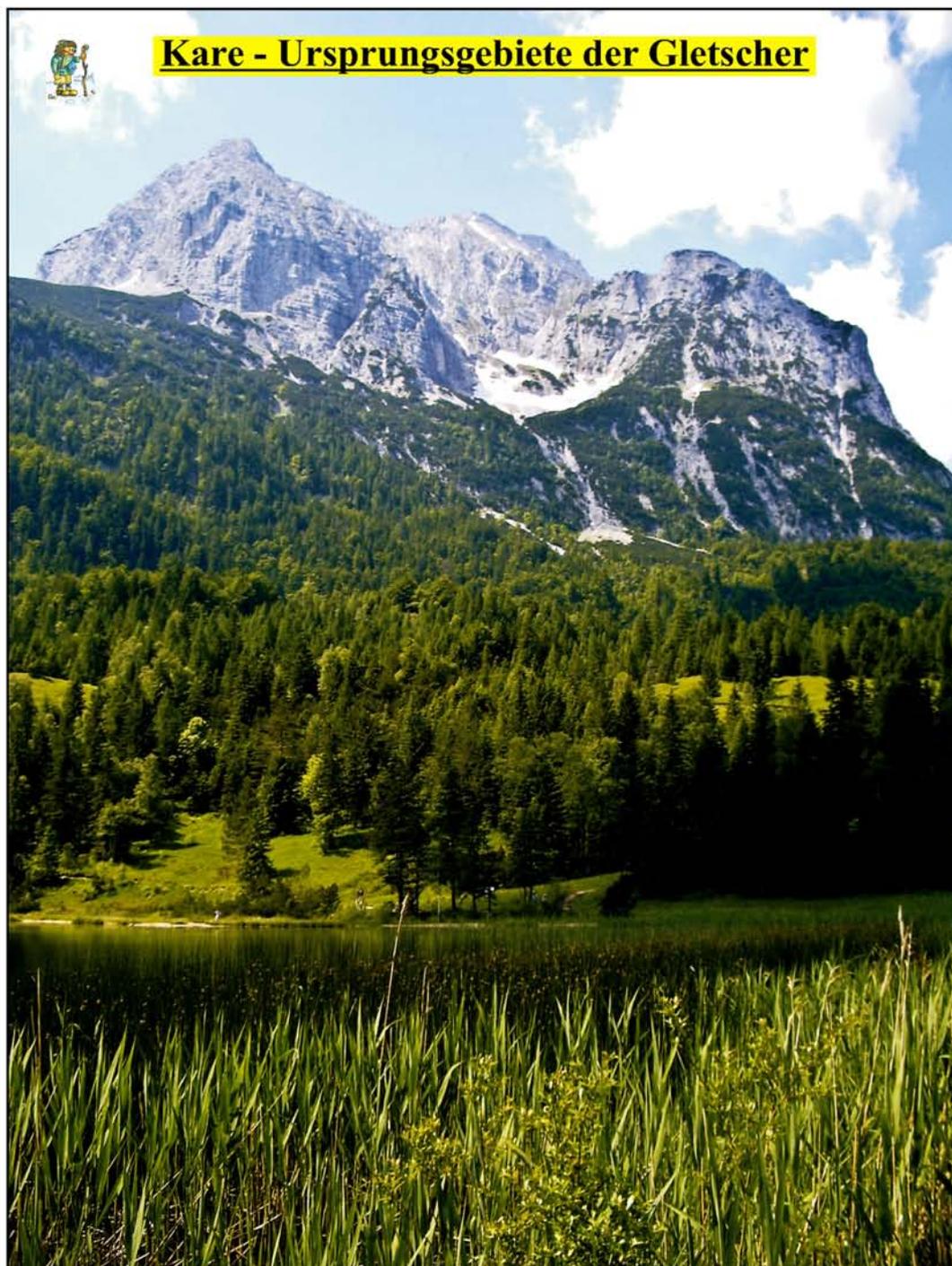


 hd	Hauptdolomit	 rk	Raibler Schichten (Kalke)
 Fermoränenmaterial		 rs	Raibler Schichten (Sandstein, Schieferton)
 rr	Raibler Schichten (Rauwacke)	 wk	Wettersteinkalk

Kartenausschnitt: Topographische Karte 1: 25.000, 8533/8633 Mittenwald, 1990, verkleinert;
 © Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern.
 Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck; auf Grundlage von JERZ/ULRICH 1966: Beilage zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000, 8533/8633 Mittenwald

Material GP3a

Glazialmorphologie Mittenwald



Blick vom Ferchensee nach SW auf Obere und Untere Wettersteinspitze; Aufnahme: M. Streifinger am 22.06.2008;
Grafik: V. Falck

Material GP3b

Glazialmorphologie Mittenwald



Blick vom Ferchensee nach SW auf Obere und Untere Wettersteinspitze; Aufnahme: M. Streifinger am 22.06.2008;
Grafik: V. Falck

Material GP3c

Glazialmorphologie Mittenwald

Aufbau eines Kars

Beschriften Sie das Blockbild. Setzen Sie die fettgedruckten Begriffe aus dem Text in das richtige Kästchen.

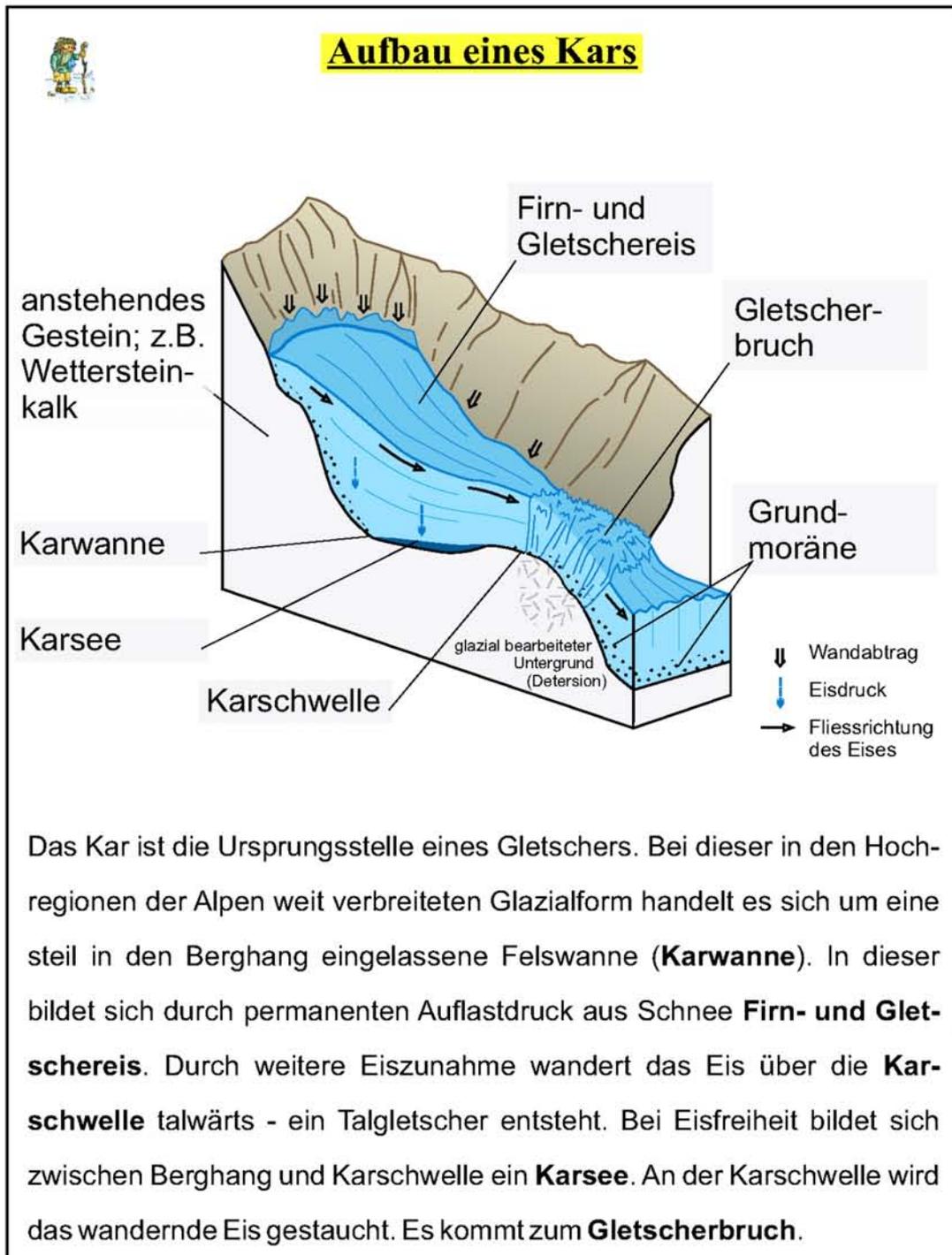
anstehendes Gestein; z.B. Wettersteinkalk

Grundmoräne

glazial bearbeiteter Untergrund (Detersion)

↓↓ Wandabtrag
 ↓ Eisdruck
 → Fließrichtung des Eises

Das Kar ist die Ursprungsstelle eines Gletschers. Bei dieser in den Hochregionen der Alpen weit verbreiteten Glazialform handelt es sich um eine steil in den Berghang eingelassene Felswanne (**Karwanne**). In dieser bildet sich durch permanenten Auflastdruck aus Schnee **Firn- und Gletschereis**. Durch weitere Eiszunahme wandert das Eis über die **Karschwelle** talwärts - ein Talgletscher entsteht. Bei Eisfreiheit bildet sich zwischen Berghang und Karschwelle ein **Karsee**. An der Karschwelle wird das wandernde Eis gestaucht. Es kommt zum **Gletscherbruch**.



Material GP4a

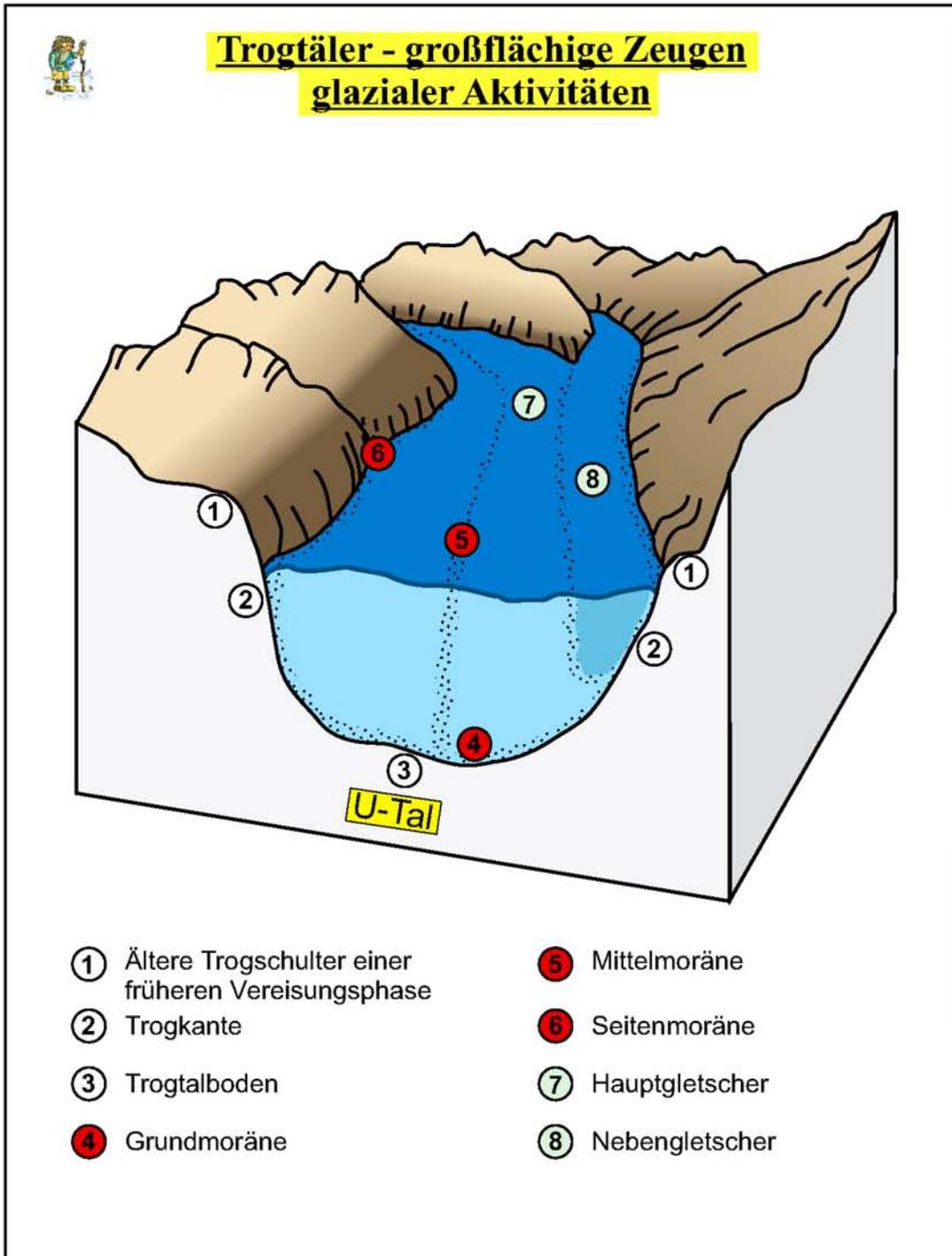
Glazialmorphologie Mittenwald



Zeichnen Sie, basierend auf Geländebeobachtung und Bildanalyse, einen Gletscher in das Trogtal ein. Achten Sie dabei auf die Lage der Trogschultern. Beschriften Sie Ihre Skizze.



Blick vom Kranzbergosthang nach S auf Mittenwalder Senke; Aufnahme: M. Streifinger am 26.01.2009



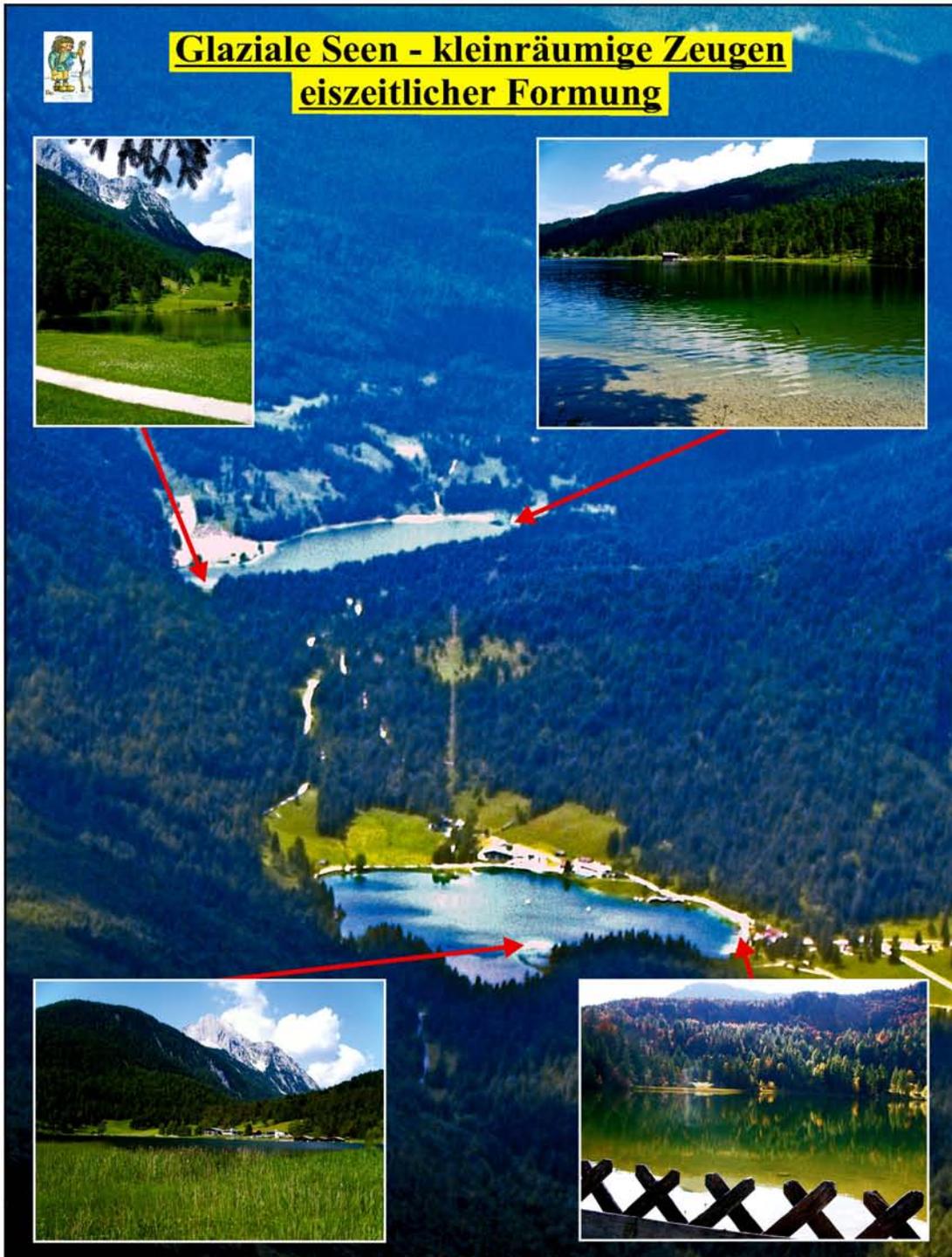


Glaziale Seen - kleinräumige Zeugen eiszeitlicher Formung

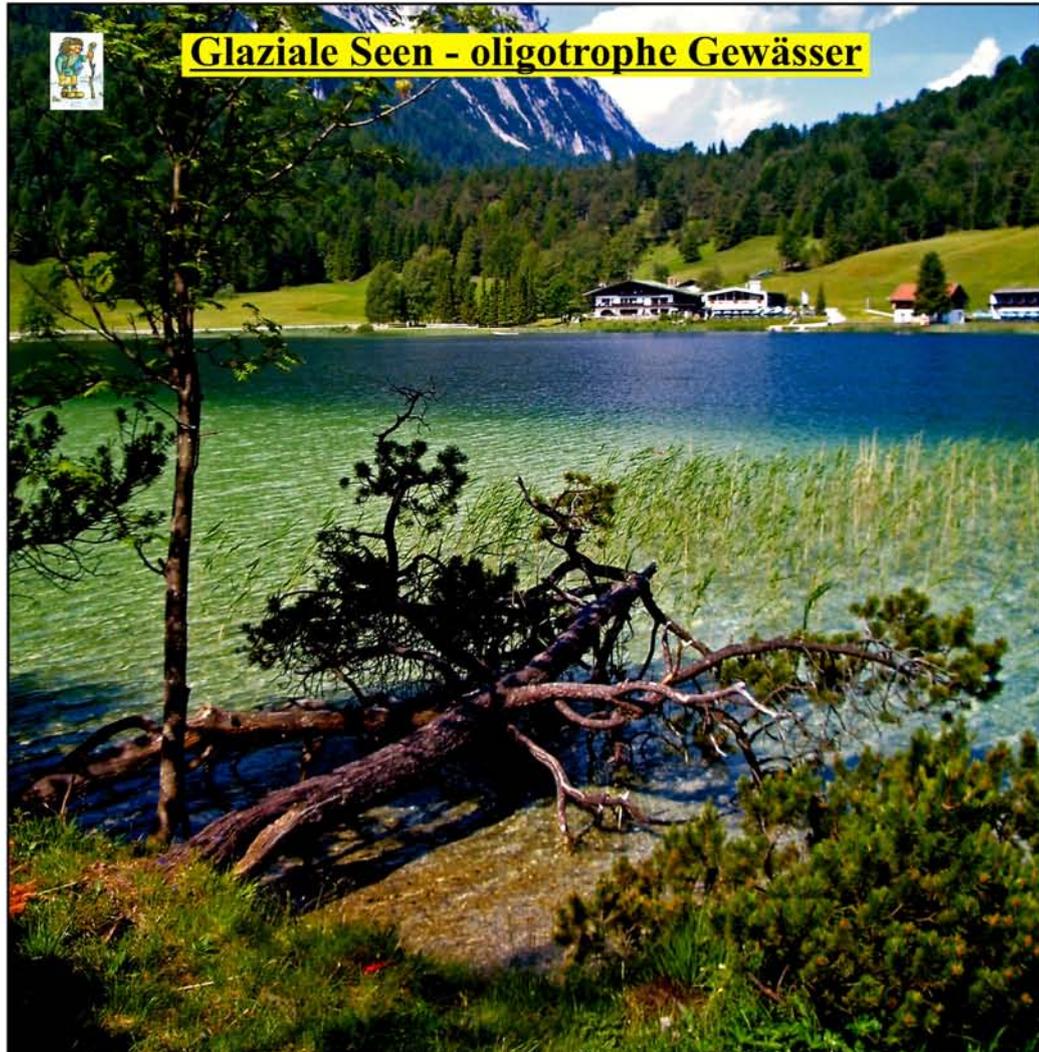


Material GP5b

Glazialmorphologie Mittenwald



Ferchensee und Lautersee; Aufnahmen: M. Streifinger; 22.06.2008, 11.07.2008, 08.10.2008, 26.01.2009



Glaziale Seen weisen eine blaue bis **grüne** Wasserfarbe auf. Dies ist die Folge einer geringen Produktion von organischen Substanzen, weshalb der See klar und die **Sicht oft bis auf den Grund** möglich ist. Solche Seen nennt man **oligotroph**. Aufgrund einer annähernd gleichmäßigen **Sauerstoffverteilung** von der Wasseroberfläche bis zum Seegrund bildet sich eine **individuenarme Fauna und Flora**. Oligotrophe Seen bilden ein **konstantes Ökosystem** und sind häufig im **Hochgebirge** zu finden.



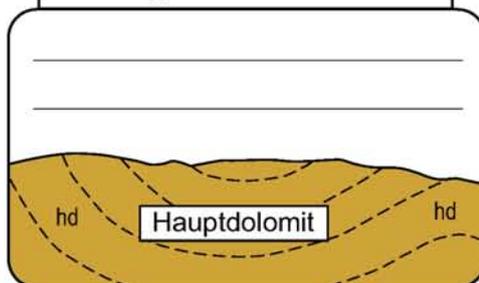
Buckelwiesen - postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft



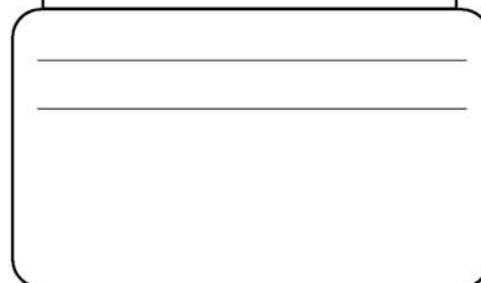
(Buckelwiesenlandschaft am Hohen Kranzberg; Aufnahmen: M. Streifinger; 08.10.2008 und 26.01.2009)

Entwickeln Sie, ausgehend vom ursprünglichen Relief (**Primärrelief**), Ihre **eigene bildhafte Entstehungstheorie** der rätselhaften Buckelwiesen.

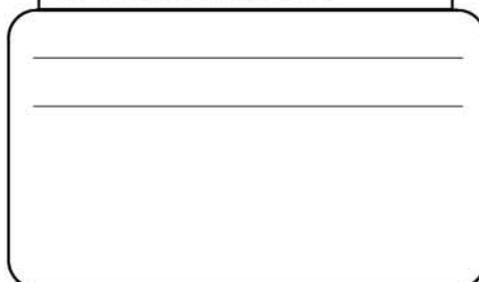
1. Anfangsstadium *Primärrelief*



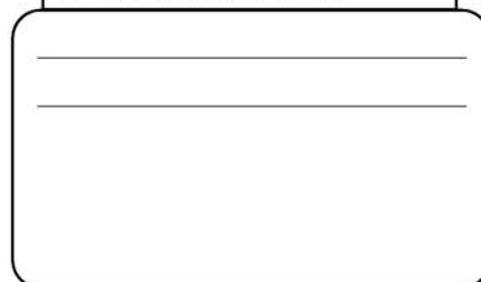
2. Endstadium *Primärrelief*



3. Äolische Deckschicht



4. *Sekundärrelief* heute





Buckelwiesen - postglazialer Indikator einer Kulturlandschaft

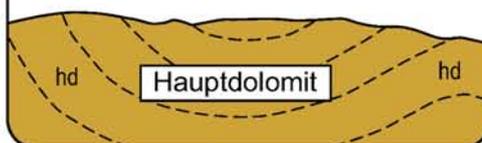


(Buckelwiesenlandschaft am Hohen Kranzberg; Aufnahmen: M. Streifinger; 08.10.2008 und 26.01.2009)

Entwickeln Sie, ausgehend vom ursprünglichen Relief (**Primärrelief**), Ihre **eigene bildhafte Entstehungstheorie** der rätselhaften Buckelwiesen.

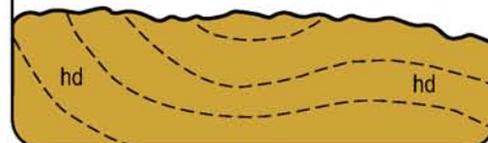
1. Anfangsstadium *Primärrelief*

Vom Gletscher abgeschliffene
Grundmoränenlandschaft



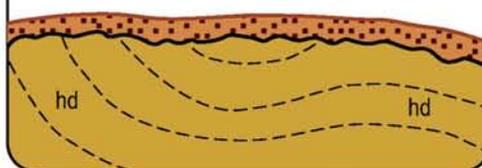
2. Endstadium *Primärrelief*

Einsetzende Lösungsverwitterung
erzeugt unruhiges Relief



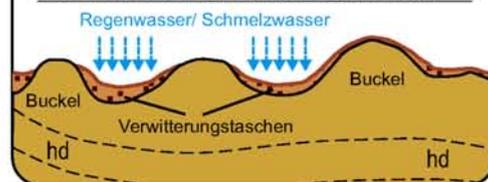
3. Äolische Deckschicht

Angewehter und abgelagerter Ge-
steinsstaub überdeckt Primärrelief



4. *Sekundärrelief* heute

Bildung von Buckeln und Verwitterungs-
taschen durch Lösungsverwitterung



Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck

Material GP7a

Glazialmorphologie Mittenwald



Das Kerbtal des Lainbaches - im Hintergrund Mittenwalder Becken und Karwendelgebirge;
Aufnahme: M. Streifinger am 08.10.2008

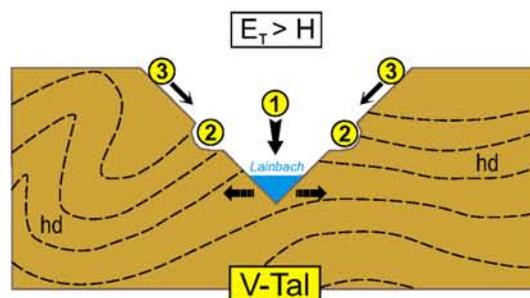
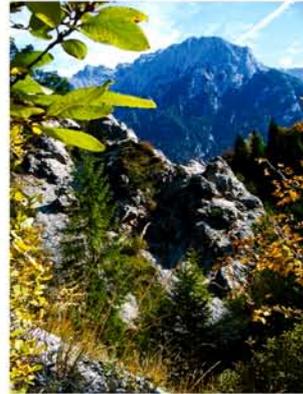


Das Laintal - Steckbrief eines Kerbtales



Geologisch betrachtet trennt das **Laintal** das nördlich gelegene Kranzberggebiet vom südlich befindlichen Wettersteinstock.

Gesteinsbildner im Laintal ist der **Hauptdolomit**. Seine Mächtigkeit beträgt hier mehrere hundert Meter. Da der Hauptdolomit im Vergleich zu anderen Gesteinen **splittrig** und **spröde** ist, bildeten sich durch die **Alpenfaltung** in seinen Schichten zahlreiche Klüfte und Bruchzonen, so auch im Laintal. Auf seinem Weg vom Lautersee nach Mittenwald überwindet der Lainbach auf 1,2 km einen **Höhenunterschied** von mehr als **80 Metern**. Die **Wirkung von Tiefenerosion (1), Verwitterung (2) und Hangabtrag (3)** des Lainbaches verändern ständig das Gesicht der **Lainbachschlucht**.



E_T	Tiefenerosion		Hangdenudation
H	Hangabtrag		Tiefenerosion
hd	Hauptdolomit		Seitenerosion

Laintal; Aufnahmen: M. Streifinger am 08.10.2008 und 26.01.2009; Grafik: V. Falck



Gletscherschliff - Auf den Spuren von Albrecht Penck



Aufgabe:

Streichen Sie mit Ihrer Handinnenfläche am Gletscherschliff entlang: von oben nach unten, von links nach rechts.

Schließen Sie dabei die Augen.

Wiederholen Sie den Vorgang mit veränderter Streichrichtung: von unten nach oben, von rechts nach links.

Beschreiben Sie anschließend stichpunktartig die Beschaffenheit der Gesteinsoberfläche unter Berücksichtigung wahrgenommener Auffälligkeiten:

-
-
-
-
-



Überprüfen und ergänzen Sie Ihre Ausführungen durch visuelle Beobachtungen am Objekt:

-
-
-
-
-



Gletscherschliff - Auf den Spuren von Albrecht Penck



Aufgabe:

Streichen Sie mit Ihrer Handinnenfläche am Gletscherschliff entlang: von oben nach unten, von links nach rechts.

Schließen Sie dabei die Augen.

Wiederholen Sie den Vorgang mit veränderter Streichrichtung: von unten nach oben, von rechts nach links.

Beschreiben Sie anschließend stichpunktartig die Beschaffenheit der Gesteinsoberfläche unter Berücksichtigung wahrgenommener Auffälligkeiten:

• von o. nach u. z.T. unruhige Oberfläche

• von l. nach r. relativ glatte Oberfläche

• von u. nach o. kleinere Vertiefungen

• von r. nach l. kleinere Unregelmäßigkeiten

• insgesamt relativ ruhige Gesteinsoberfläche

Überprüfen und ergänzen Sie Ihre Ausführungen durch visuelle Beobachtungen am Objekt:

• kleinere Risse im Gestein erkennbar

• Kratzspuren laufen z.T. von l. nach r.

• Gekritze z.T. auch kreuz und quer

• von o. nach u. leichte Gesteinswölbung

• insgesamt relativ homogene Oberfläche





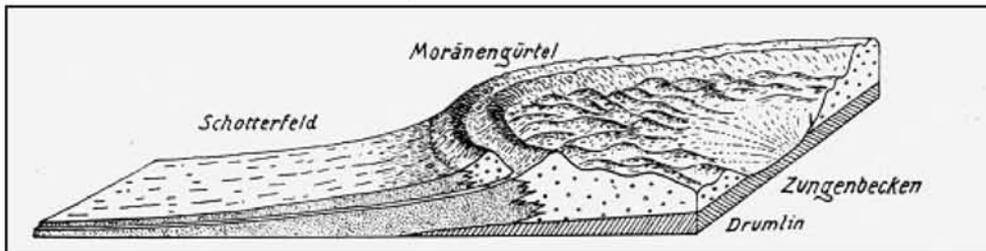
Gletscherschliff - Auf den Spuren von Albrecht Penck, dem Entdecker der glazialen Vergangenheit im Voralpenland



Prof. Dr. Albrecht Friedrich Karl Penck (1858-1945)
(Porträtfoto von 1906 aus: <http://aeiou.iicm.tugraz.at/aeiou.encyclp.p/p203987.htm>)

Penck war einer der bedeutendsten deutschen Geographen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Seine Forschungsschwerpunkte waren Klimatologie und Geomorphologie unter besonderer Berücksichtigung der glazialen Landschaftsformung. Als Professor lehrte er an verschiedenen Universitäten, unter anderem in Wien, Berlin und Prag.

Auf ihn geht das Modell der "Glazialen Serie" zurück:



Die "Glaziale Serie" nach A. Penck; Abbildung aus: LIEDTKE/ MARCINEK 1995, S. 448

Penck entdeckte 1930 auch den Gletscherschliff südlich von Mittenwald.

Dazu schrieb er:

„Der Felsen ist geglättet und geschrammt, deutlich erkennt man die Linien, die das Eis eingeritzt hat. Fährt man mit der Hand von links nach rechts, also von Süden nach Norden, über den Schliff, so trifft man hier keine Rauheiten. Der Fels ist in dieser Richtung geglättet.

Dagegen findet man in der entgegengesetzten Richtung eine Menge kleiner Hindernisse: Im einzelnen fühlt man deutlich Stoßseiten, die nach Süden gerichtet und vom Eis geglättet sind und nach Norden gerichtete Leeseiten, über die das von Süden kommende Eis hinwegglitt. Es brachte mit sich Moränen, nämlich Gletscherschutt von lehmiger Beschaffenheit, gespickt mit Geschieben, die durch die Eisbewegung eine auffallende Kritzung erhalten haben. Dieser Gletscherschutt war an den Gletscherschliff gepresst. Als er bei der Planierung für das Haus weggeräumt wurde, kam der Schliff zum Vorschein.“

Auszug aus: PENCK, A. (1930): Der Gletscherschliff bei Mittenwald. S. 4-6)

Material GP9a

Glazialmorphologie Mittenwald

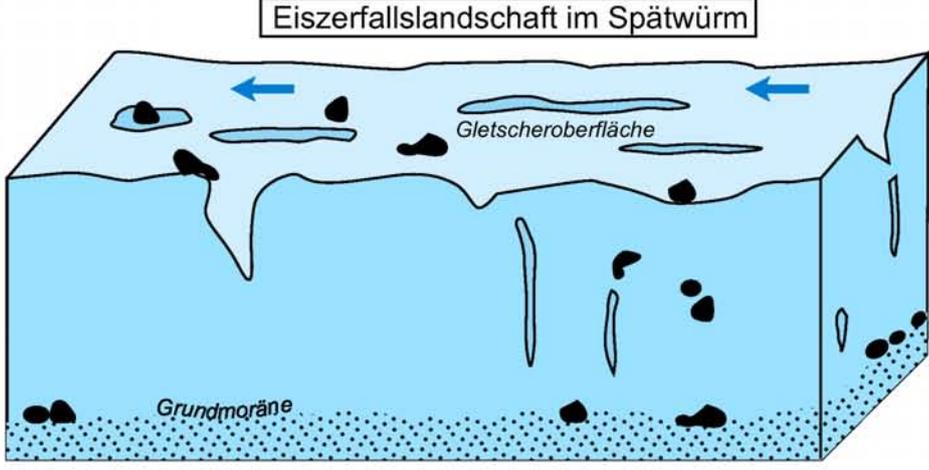
**Tumuli - Indikatoren
des Eistrückgangs**



Situation heute

Entwickeln Sie Ihren persönlichen Erklärungsansatz zur Entstehung von Tumuli.
Vervollständigen Sie dazu folgende Skizze:

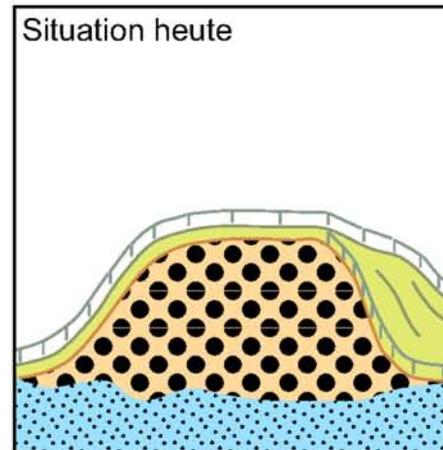
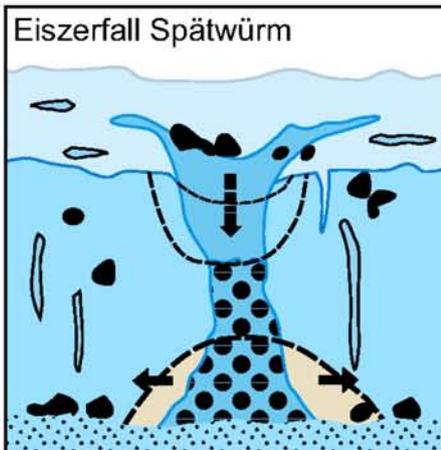
Eiszerfallslandschaft im Spätwürm



Tumulus im winterlichen Wallgau; Aufnahme: M. Streifinger am 26.01.2009; Grafik: V. Falck



Tumuli - Indikatoren des Eisrückgangs



Tumuli (lat. **tumulus** > 'Erdhaufen', 'Hügel') entstehen, wenn sich aufgrund steigender Temperaturen **Eiszerfallslandschaften** mit Spalten, Hohlräumen und Löchern, so genannten **Gletschermühlen**, bilden.

Schmelzwässer reißen Steine, Felsen und Schutt mit und spülen diese in die zahlreichen Ablaufkanäle.

Nach dem vollständigen Abschmelzen des Gletschereises bleiben die Füllungen der Kanäle, Spalten und Gletschermühlen als **markante Akkumulationskörper** im Gelände erhalten. Je nach Form bilden sie oft kegel- oder dachförmige Hügel – die Tumuli.

Heute werden die Tumuli, bestehend aus Festkörpern und abgelagerten Gesteinsstaub aufgrund ihrer **Nährstoffarmut** („Magerrasen“) überwiegend als **Weideflächen** genutzt. Daher heißen sie im Volksmund auch „**Stierbichl**“.



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

DEPARTMENT FÜR GEOGRAPHIE
OStR M. Streifinger - SoSe 2009



Glazius

bedankt sich

im Namen von *Michael Streifinger*
recht herzlich für die Aufmerksamkeit



und
wünscht allen
Teilnehmerinnen und Teilnehmern
einen guten Nachhauseweg!

Anhang 4: Powerpoint-Vortrag zur virtuellen Exkursion

Virtuelle Mittenwald-Exkursion 2009

am
10. Juni 2009

im
Seminar „Exkursionsdidaktik“

Department für Geographie, LMU München

19.02.2010

M. W. Streifinger; LMU München

1

Hinweis: Aus Platzgründen ist der komplette Powerpoint-Vortrag auf CD-ROM!

Exkursionsleitung

Dr. Glazius und OStR Michael W. Streifinger

Luisenstr. 37

80333 München

Tel.: 089 2 180 6720



19.02.2010

M. W. Streifinger; LMU München

2

Anhang 5: Item-Sammlung

Die 102 Items der Rohsammlung sind den einzelnen wissenschaftspropädeutischen Teilbereichen *Didaktik (1.)*, *Methodik (2.)* und *Lernpsychologische Aspekte (3.)* und ausgewählten Untergruppen dieser Teilbereiche in Anlehnung an Kapitel 4 zugeordnet. Der Teilbereich 4 beinhaltet sonstige Items.

1. Didaktik

1.1 Relevanz aus fachlicher Sicht

- R 1 Die Lerninhalte der Exkursion sind lernenswert.
- R 2 Das Wissen über die Landschaftsgestaltung durch Gletscher gehört zur Allgemeinbildung.
- R 3 Die durch die Exkursion vermittelten Sachinhalte sind nicht nur für Fachexperten wissenschaftlich wertvoll.
- R 4 Es ist interessant zu erfahren, wie Siedlungsgeschichte und Glazialmorphologie verknüpft sind.
- R 5 Die Exkursionsinhalte gelten ausschließlich für die Region Mittenwald.
- R 6 Das Exkursionsdesign ermöglicht es nicht, selbst Antworten auf geographische Fragen zu finden.
- R 7 Die Exkursion hat das persönliche Interesse an weiterführenden geographischen Fragen geweckt.
- R 8 Eine Verknüpfung der dargebotenen Exkursionsinhalte mit eigenem Vorwissen war möglich.
- R 9 Die zentralen Themen kaltzeitlicher Landschaftsformung wurden durch die Exkursion abgedeckt.
- R 10 Das eigene Interesse an geowissenschaftlichen Fragestellungen hat sich durch die Exkursion erhöht.
- R 11 Die Vielfalt des glazialmorphologischen Formenschatzes wird mit den Geopunkten gut dargestellt.
- R 12 Die glazialmorphologische Landschaftsüberprägung ist ausschließlich für Fachleute interessant.

1.2 Gesellschaftliche Relevanz

- G 1 Die Mittenwalder werden oft mit der glazialmorphologischen Landschaftsgestaltung konfrontiert.
- G 2 Kenntnisse der regionalen Landschaftsgenese fördern das Umweltbewusstsein.
- G 3 Kenntnisse der regionalen Landschaftsgenese sind für eine nachhaltige Nutzung von Bedeutung.
- G 4 Erkenntnisse aus der glazialmorphologischen Forschung sind für die Gesellschaft irrelevant.
- G 5 Erkenntnisse aus der glazialmorphologischen Forschung dienen allein der Fachwissenschaft.
- G 6 Das Wissen um den Erhalt der Umwelt ist einem naturräumlichen Verantwortungsbewusstsein dienlich.
- G 7 Glazialmorphologisch überprägte Landschaften müssen für die Nachwelt erhalten werden.
- G 8 Glazialmorphologische Kenntnisse sind bei der erfolgreichen Planung und Durchführung von Bauvorhaben in den Alpen und im Alpenvorland hilfreich.
- G 9 Erdgeschichtlich bedeutende Landschaftsformen müssen geschützt werden.
- G 10 Glazialmorphologisches Detailwissen ist für die meisten Exkursionsteilnehmer nutzlos.
- G 11 Die Region Mittenwald sollte möglichst naturbelassen für die Nachwelt erhalten werden.
- G 12 Naturbelassene Landschaften bilden das Grundkapital für zukunftsweisenden Tourismus.

1.3 Adressatengemäße Aufbereitung der Inhalte

- A 1 Die Teilnehmer wurden in das Exkursionsgeschehen mit einbezogen.
- A 2 Die Informationsvermittlung durch den Exkursionsleiter war für die Teilnehmer verständlich.
- A 3 Die Teilnehmer konnten geowissenschaftliche Arbeitsmethoden selbst anwenden.
- A 4 Die Exkursionsinhalte sind dafür geeignet, sie an Freunde und Bekannte weiterzugeben.
- A 5 Die wissenschaftliche Betrachtungsweise hat den Reiz der Landschaft reduziert.
- A 6 Der Exkursionsleiter soll an jedem Geopunkt nur das erklären, was man unmittelbar dort sieht.
- A 7 Der Exkursionsleiter soll auf Fragen der Teilnehmer immer sofort antworten.
- A 8 Die Geopunkte sind so zu wählen, dass sie für alle Teilnehmer interessant sind.
- A 9 Komplexe Sachverhalte müssen vor der Realbegegnung im Gelände vorverarbeitet werden.
- A 10 Bei jedem glazialmorphologischen Einzelphänomen ist sofort eine umfassende Erklärung vom Exkursionsleiter nötig.

A11 Der inhaltliche Exkursionsablauf war motivierend.

A12 Eine Darstellung erdgeschichtlicher Zusammenhänge ist für die Exkursionsteilnehmer interessant.

2. Methodik

2.1 Exkursion als methodische Großform

E 1 Nicht alle während der Exkursion gebrauchten Fachbegriffe waren verständlich.

E 2 Viele der verwendeten Fachbegriffe waren überflüssig.

E 3 Die auf der Exkursion verwendeten Fachtermini waren für das Verständnis notwendig.

E 4 Die Aktivierung der Teilnehmer war angemessen.

E 5 Ich hätte die geographisch relevanten Landschaftsformen auch ohne den Exkursionsleiter erkannt.

E 6 Nur durch die Erläuterungen des Exkursionsleiters konnte ich den Formenschatz im Gelände entdecken.

E 7 Ich traue mir zu, einem Bekannten, der nicht an der Exkursion teilgenommen hat, die wesentlichen Inhalte der Realbegegnung zusammenzufassen.

E 8 Ich sehe mich nicht in der Lage, einem nicht teilnehmenden Bekannten die wesentlichen Inhalte der Exkursion zu erläutern.

E 9 Ich würde noch lieber mehr selbstständig im Gelände arbeiten.

E10 Die Exkursion war Interesse weckend.

E11 Die Exkursion war motivierend.

E12 Die Exkursion war spannend.

E 13 Die Reihenfolge der Geopunkte war sinnvoll.

E 14 Die Auswahl der Geopunkte war Teilnehmer motivierend.

E 15 Die Geopunktinhalte waren interessant.

2.2 Horizontaler und vertikaler Transfer

H 1 Die Exkursionsinhalte sind auf andere glazialmorphologisch geprägte Gebiete übertragbar.

H 2 Die Exkursionsinhalte sind nicht auf andere kaltzeitlich überprägte Gebiete übertragbar.

H 3 Die regionalgeographischen Einzelphänomene der Exkursion lassen sich auch in anderen Teilräumen der Alpen finden.

H 4 Die regionalgeographischen Einzelphänomene der Exkursion gibt es in anderen Teilräumen der Alpen nicht.

H 5 Ich kann mir gut vorstellen, dass es heute auf der Erde Gegenden gibt, deren Landschaftsbild mit dem des Exkursionsgebietes im Würmhochglazial identisch ist.

H 6 Ich kann mir nicht vorstellen, dass es heute auf der Erde Gegenden gibt, deren Landschaftsbild mit dem des Exkursionsgebietes im Würmhochglazial identisch ist.

H 7 Bei meiner nächsten Wanderung im Gebirge achte ich besonders auf den Formenschatz im Gelände.

H 8 Durch die Exkursion fällt es mir leichter, die Folgen kaltzeitlicher Vergletscherungen zu verstehen.

2.3 Medieneinsatz

M 1 Die während der Exkursion eingesetzten Medien waren klar verständlich.

M 2 Die im Rahmen der Exkursion verwendeten Medien haben den Lernprozess maßgeblich erleichtert.

M 3 Der eingesetzte Exkursions-Schnellhefter war überflüssig, da man im Gelände alles besser sieht.

M 4 Die farbigen Abbildungen im Exkursions-Schnellhefter haben den Lernprozess deutlich gefördert.

M 5 Die Blockbilder im Exkursions-Schnellhefter waren sehr anschaulich.

M 6 Die Kausalprofile im Exkursions-Schnellhefter haben komplexe Sachverhalte veranschaulicht.

M 7 Die Overlayfolien im Exkursions-Schnellhefter waren selbst erklärend.

M 8 Das im Exkursions-Schnellhefter verwendete Kartenmaterial war aufgrund der Geländebeobachtung überflüssig.

M 9 Die stratigraphische Tabelle hat einen guten Überblick der Kalt- und Warmzeiten vermittelt.

M10 Die stratigraphische Tabelle war verwirrend.

M11 Das topographische Kartenmaterial war als Unterstützung von Geländebeobachtungen hilfreich.

M12 Der Einsatz topographischen Kartenmaterials war überflüssig.

M13 Das geologische Kartenmaterial war als Unterstützung von Geländebeobachtungen hilfreich.

M14 Der Einsatz geologischen Kartenmaterials war überflüssig.

M15 Die gezeigten Kartenausschnitte waren insgesamt überfrachtet.

3. Lernpsychologische Aspekte

3.1 Verhaltenstheoretische Grundsätze

- V 1 Die lernerorientierte Präsentation der Exkursionsinhalte hat das Schülerverhalten positiv beeinflusst.
- V 2 Positive Exkursionsreize, z.B. Panoramablick, adressatengemäße Geopunkte, haben das Lerninteresse der Schülerinnen/Schüler erhöht.
- V 3 Die lernerorientierte Präsentation der Exkursionsinhalte hat das Verhalten der Studierenden positiv beeinflusst.
- V 4 Positive Exkursionsreize, z.B. Panoramablick, adressatengemäße Geopunkte, haben das Lerninteresse der Studierenden erhöht.
- V 5 Der Verzicht auf negative Verstärker, z.B. Zeitmangel, zu schnelles Gehen, haben eine angenehme Exkursionsatmosphäre ermöglicht.

3.2 Kognitive Theorien

- K 1 Das beträchtliche Maß an Selbststeuerung während der Exkursion hat den aktiven Lernprozess der Schülerinnen und Schüler positiv beeinflusst.
- K 2 Das beträchtliche Maß an Selbststeuerung während der Exkursion hat den aktiven Lernprozess der Studierenden positiv beeinflusst.
- K 3 Basierend auf den persönlichen Erfahrungen konnten die Schülerinnen und Schüler die Exkursionsinhalte gut zu mentalen Konstruktionen zusammenfügen.
- K 4 Basierend auf den persönlichen Erfahrungen konnten die Studierenden die Exkursionsinhalte gut zu mentalen Konstruktionen zusammenfügen.
- K 5 Die durch die Exkursion initiierten Lernprozesse konnten die Schülerinnen und Schüler ihre vorhandenen Kenntnisstrukturen ausbauen.
- K 6 Die durch die Exkursion initiierten Lernprozesse konnten die Studierenden ihre vorhandenen Kenntnisstrukturen ausbauen.
- K 7 Im Rahmen der Exkursion stand das teilnehmerorientierte Umlernen im Vordergrund.
- K 8 Im Rahmen der Exkursion fand das teilnehmerbezogene Neulernen seltener statt.

3.3 Wissenserwerb

- W 1 Das erworbene Exkursionswissen kann auch in anderen Zusammenhängen verwendet werden.
- W 2 Das während der Exkursion Gelernte ist in anderen Bereichen nicht verwendbar.
- W 3 Die Fülle an Informationen war in der kurzen Exkursionszeit gut zu bewältigen.
- W 4 Die Fülle an Informationen war in der kurzen Zeit nicht zu bewältigen.
- W 5 Ich habe durch die Exkursion mein glazialmorphologisches Wissen erweitern können.
- W 6 Die Exkursion hat mein glazialmorphologisches Wissen nicht erweitert.
- W 7 Der durch die Exkursion ermöglichte Wissenszuwachs hat mein geographisches Interesse gesteigert.
- W 8 Der durch die Exkursion ermöglichte Wissenszuwachs hat mein geographisches Interesse nicht gesteigert.
- W 9 Ich werde mein erworbenes Exkursionswissen auch in anderen glazial geprägten Regionen anwenden.
- W10 Ich werde mein erworbenes Exkursionswissen nicht in anderen glazial geprägten Regionen anwenden.

4. Sonstige Items

- S 1 Zu einigen Themen hätte ich noch gerne mehr erfahren.
- S 2 Die Witterungsbedingungen beeinflussen den Erfolg der Tagesexkursion.
- S 3 Meine persönlichen Erwartungen an die Exkursion sind erfüllt worden.
- S 4 Es gibt Dinge, die mir an der Exkursion besonders gut gefallen haben.
- S 5 Es gibt Dinge, die man hätte besser machen können.

Gesamt: 102 Items

Anhang 6: Item-Revision

1. Bewertung des didaktischen Konzeptes

- I 1 Ich habe während der Exkursion viel Neues gelernt.
- I 2 Durch die Exkursion wurde mein Interesse für weiterführende Fragestellungen geweckt.
- I 3 Es war mir während der Exkursion nicht möglich, selbst Antworten auf die Fragen zu finden.
- I 4 Es ist interessant, sich mit Gletschern und ihren Spuren auseinanderzusetzen.
- I 5 Es ist mir klar geworden, dass die Bewohner des Raumes Mittenwald täglich mit den Folgen der glazialmorphologischen Landschaftsüberprägung konfrontiert werden.

2. Beurteilung des methodischen Konzeptes

- I 6 Beurteilen Sie das „Lehr-Lern-Arrangement nach bestimmten Kategorien.
- I 7 Das während der Exkursion neu erworbene Wissen zur Glazialmorphologie ist so interessant, dass ich es an meine Freunde und Bekannte weitergeben werde.
- I 8 Viele während der Exkursion verwendeten Fachbegriffe waren überflüssig.
- I 9 Es wäre besser gewesen, die Exkursionsteilnehmer hätten noch häufiger geowissenschaftliche Arbeitsmethoden (z.B. Karten interpretieren, Skizzen zeichnen) angewendet.
- I 10 Die unmittelbare Geländeerfahrung ist einer Wissensvermittlung im geschlossenen Raum (z.B. Klassenzimmer, Seminarraum) vorzuziehen.
- I 11 Durch die wissenschaftliche Betrachtungsweise hat die Landschaft zunehmend an Reiz verloren.
- I 12 Auf den Einsatz von Begleitmaterial (Schnellhefter) kann im Gelände verzichtet werden, da man in der Natur alles viel besser sieht.
- I 13 Ich kann mir geographische Sachverhalte, die ich im Gelände sehe, besser merken als wenn ich diese aus zweiter Hand erfahre (z.B. Fachbücher, Schulbücher).
- I 14 Ich erwarte vom Exkursionsleiter, dass er jeden komplexen Sachverhalt sofort klar erklärt.

3. Bewertung der Fachinhalte

- I 15 Ich konnte die neu gewonnenen Erkenntnisse mit bereits vorhandenem Vorwissen verknüpfen.
- I 16 Die Reihenfolge der ausgewählten Geopunkte (Exkursionsobjekte) war sinnvoll.
- I 17 Die durch die Exkursion gewonnenen Erkenntnisse sind auch auf andere glazial überprägten Landschaften übertragbar.
- I 18 Durch die Exkursion wurde mein Interesse an geowissenschaftlichen Sachverhalten gesteigert.
- I 19 Die Darstellung und Erläuterung der erdgeschichtlichen Zusammenhänge wäre am Ende der Exkursion sinnvoller gewesen.
- I 20 Bevor allgemeine geographische Zusammenhänge hergestellt werden, sollte der Exkursionsleiter zunächst immer nur das erläutern, was unmittelbar an jedem Geopunkt erkennbar ist.
- I 21 Zu welchen Themen und Inhalten hätten Sie gerne mehr erfahren?

4. Bewertung der Geopunkte

- I 22 Bewerten Sie bitte die einzelnen Geopunkte 1 bis 9 hinsichtlich bestimmter Bewertungskategorien.
- I 23 Durch die Auswahl der Geopunkte sehe ich mich in Zukunft selbst in der Lage, typische vom Gletscher geschaffene Landschaftsformen im Gelände zu erkennen.
- I 24 Mein emotionaler Bezug zur Landschaft hat sich durch die dargebotenen Geopunkte verstärkt.
- I 25 Äußere Einflüsse (z.B. Wetterverhältnisse) wirken sich nicht auf die Bewertung der Geopunkte aus.
- I 26 Die Erklärungen des Exkursionsleiters an den Geopunkten waren überflüssig (Schnellheftereinsatz).

5. Allgemeine Fragen

- I 27 Welche Möglichkeiten der Exkursionsgestaltung favorisieren Sie (Mehrfachnennungen)?
- I 28 Welche eingesetzten Medien haben Ihnen den Lernprozess erleichtert?
- I 29 Was hat Ihnen an der Exkursion besonders gut gefallen?
- I 30 Was hätte man Ihrer Meinung nach noch besser machen können?

6. Angaben zur Person

- I 31 Geschlecht
- I 32 Teilnehmergruppe
- I 33 Alter
- I 34 Postleitzahl der Wohnadresse

IV. Bewertung der Geopunkte

An dieser Stelle bitten wir Sie um Ihre ehrliche Bewertung aller Exkursionsobjekte (Geopunkte).

22. Bewerten Sie bitte die einzelnen Geopunkte 1 bis 9 (siehe Material E2) hinsichtlich der aufgeführten Bewertungskategorien.
 Vergeben Sie dazu Punktzahlen von 1 (bedeutet „sehr schlecht“) bis 5 (bedeutet „sehr gut“).
 Gehen Sie dabei bitte unbedingt spaltenweise vor.

Exkursionsobjekt bzw. Geopunkt	Ästhetischer Reiz: <i>Das Objekt war</i> <i>unattraktiv (1) ... attraktiv (5)</i>	Interessantheit: <i>Das Objekt war</i> <i>langweilig (1) ... anregend (5)</i>	Prägnanz: <i>Es hat meine Erkenntnis</i> <i>nicht gefördert (1) ... stark gefördert (5)</i>	Gesamturteil: Das Objekt war ungeeignet (1) ... geeignet (5)
1 Kranzberggipfel				
2 Hauptdolomit				
3 Standort „Kare“				
4 Standort „Trogtäler“				
5 Standort „Lautersee“				
6 Buckelwiesen				
7 Kerbtal des Lainbaches				
8 Gletscherschliff				
9 Tumuli Wallgau				

23. Durch die Auswahl der Geopunkte sehe ich mich in Zukunft selbst in der Lage, typische, vom Gletscher geschaffene Landschaftsformen im Gelände zu erkennen.
 trifft zu trifft eher zu teils / teils trifft eher nicht zu trifft nicht zu

24. Mein emotionaler Bezug zur glazialmorphologisch geprägten Landschaft hat sich durch die dargebotenen Geopunkte verstärkt.
 trifft zu trifft eher zu teils / teils trifft eher nicht zu trifft nicht zu

25. Äußere Einflüsse (z.B. Wetterverhältnisse und Jahreszeit) wirken sich auf die Bewertung der Geopunkte aus.
 trifft zu trifft eher zu teils / teils trifft eher nicht zu trifft nicht zu

26. Die Erklärungen des Exkursionsleiters an den einzelnen Geopunkten waren aufgrund des umfangreichen Begleitmaterials (Schnellhefter) überflüssig.
 trifft zu trifft eher zu teils / teils trifft eher nicht zu trifft nicht zu

Systemfelder - Bitte nicht beschriften!

Systemfelder - Bitte nicht beschriften!

II. Beurteilung des methodischen Konzeptes

Äußern Sie sich bitte nun zur Art und Weise der Stoffvermittlung.

6. Beurteilen Sie das „Lehr-Lern-Arrangement“ nach den folgenden Kategorien. Vergeben Sie dazu Bewertungen von 1 bis 5 (je nur <u>eine</u> Bewertung). Hinweis: 1 bedeutet „sehr gut“; 5 bedeutet „sehr schlecht“.	1	2	3	4	5
Aktive Einbeziehung der Teilnehmer in das Exkursionsgeschehen	<input type="checkbox"/>				
Art der Informationsvermittlung durch den Exkursionsleiter	<input type="checkbox"/>				
Gestaltung des Begleitmaterials / Schnellhefters	<input type="checkbox"/>				
Eingesetzte Medien (z.B. Kartenmaterial, Fotos)	<input type="checkbox"/>				
Begrenzung der Stoffmenge	<input type="checkbox"/>				

Fahren Sie mit den folgenden Aussagen zum methodischen Konzept fort.

Bitte kreuzen Sie jeweils diejenige Kategorie an, die Ihrer persönlichen Meinung entspricht (für jede Aussage nur <u>eine</u> Nennung!).	trifft zu	trifft eher zu	teils / teils	trifft eher nicht zu	trifft nicht zu
7. Das während der <i>virtuellen</i> Exkursion neu erworbene Wissen zur Glazialmorphologie ist so interessant, dass ich es an meine Bekannte und Freunde weitergeben werde.	<input type="checkbox"/>				
8. Viele der während der <i>virtuellen</i> Exkursion verwendeten Fachbegriffe waren überflüssig.	<input type="checkbox"/>				
9. Es wäre besser gewesen, die Exkursionsteilnehmer hätten noch häufiger geowissenschaftliche Arbeitsmethoden (z.B. Karten interpretieren, Skizzen zeichnen) angewendet.	<input type="checkbox"/>				
10. Die unmittelbare Geländeerfahrung ist einer Wissensvermittlung im geschlossenen Raum (z.B. Klassenzimmer, Seminarraum) vorzuziehen.	<input type="checkbox"/>				
11. Durch die wissenschaftliche Betrachtungsweise hat die Landschaft zunehmend an Reiz verloren.	<input type="checkbox"/>				
12. Auf den Einsatz von Begleitmaterial (Schnellhefter) kann im Gelände verzichtet werden, da man in der Natur alles viel besser sieht.	<input type="checkbox"/>				
13. Ich kann mir geographische Sachverhalte, die ich im Gelände sehe, besser merken, als wenn ich diese aus zweiter Hand erfahre (z.B. Fachbücher, Schulbücher).	<input type="checkbox"/>				
14. Ich erwarte vom Exkursionsleiter, dass er jeden komplexen Sachverhalt sofort klar und verständlich erklärt.	<input type="checkbox"/>				

Systemfelder - Bitte nicht beschriften!

Systemfelder - Bitte nicht beschriften!

Anhang 12: Einzelfalldarstellungen der Interviews

Leitfadeninterview Pretest (m) P1 real am 15. Oktober 2009; 13:30 Uhr bis 13:55 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen zur glazialmorphologischen Exkursion einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

TN: Ich habe es vorher schon einmal überlegt. Ich fand es erstaunlich, dass mir zumindest von den einzelnen Punkten sehr viel eingefallen ist. Das Erste einmal die Aussicht auf dem Berg mit diesem Tal, wo man ganz gut diesem Einschnitt gesehen hat, wo der Gletscher durch ist. Dann auch die verschiedenen Stationen. Ich fand auch das mit dem Stein sehr beeindruckend. Das ist so das Material, aus dem das Ganze ist. Dann, was ich auch noch gut in Erinnerung habe, ist, also ich habe wirklich sehr viel gelernt, diese Gletschertöpfe, also aus denen sich dann der Gletscher bildet. Das Schneefeld darauf, usw. Also das fand ich sehr anschaulich. Dann auch diese Landschaft, die sich da gebildet hat aus dem Gestein, das sich praktisch vom schmelzenden Gletscher so abgelagert. Das sind so die Punkte, die mir am besten in Erinnerung sind. Dann ganz am Schluss, wo doch so eher die Spuren im Flachland betrachtet wurden. Genau.

I: Das heißt zusammengefasst, was ist Ihnen besonders positiv in Erinnerung?

TN: Im Prinzip dass man diese ganzen geologischen Formationen, die mir eigentlich völlig schleierhaft waren, wirklich in der Natur erlebt und eins zu eins nachvollziehen kann.

I: Gibt es jetzt Ihrer Meinung nach, was den Exkursionsablauf angeht, irgendetwas, was man hätte besser machen können?

TN: Gut. Dadurch das sich nicht vom Fach bin, nein! Ich fand's rund um geglückt.

II. Die Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie während der Exkursion viel Neues gelernt? Geben Sie noch einmal ein konkretes Beispiel dafür.

TN: Ja. Also wie gesagt, Neues gelernt, also erst einmal wie ein Gletscher überhaupt entsteht. Mir war vorher auch nicht klar, die Ausdehnung. Also welche Dimensionen es hatte, wie man gut sehen konnte. Dann auch welche Landschaftsformationen potenziell vom Gletscher, aus Rückständen vom Gletscher stammen. Ja.

I: Gut. Das heißt kann man konstatieren, dass sich Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft erhöht hat?

TN: Ja!

I: Gehen Sie auch davon aus, dass Sie seit der Exkursion mit „offeneren Augen“ durch Gebirgsgebiete gehen?

TN: Das auf jeden Fall. Also ich finde es auf jeden Fall interessant, die Frage nach der Übertragung in andere, ähnliche Regionen, so dass man die Spuren dort auch finden würde. Also ich bin nicht so oft im Gebirge, so dass ich das eins zu eins finden könnte. Aber es ist für mich schon so, dass ich ähnliche Formationen auch in anderen Gegenden finden würde.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Gut. Dann noch einige Aspekte zum methodischen Konzept und zur Umsetzung. Wie waren sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und des Begleitmaterials zufrieden?

TN: Das fand ich auch ganz klasse. Es waren etliche Materialien, wo man auch hinterher nachschauen kann. Dass man sich auch sehr an dem orientieren konnte, was auch während des Tages passiert ist, so dass man es auch relativ leicht wieder findet.

I: Gab es jetzt spezielle Materialien, die Ihrer Meinung nach zu komplex waren, gerade aus Ihrer Warte heraus, da Sie im Vorfeld sehr wenig mit der Materie befasst worden?

TN: Nein. Ich fand das Material extrem gut. Das heißt, wenn ich Spezialist wäre, wäre mir das Material zum Teil als sehr einfach vorgekommen. Aber als Laie fand ich es extrem anschaulich.

I: Hätten Sie gerne noch mehr im Gelände gearbeitet?

TN: Nein. Ich wüsste nicht was. Baum fällen vielleicht!

I: Sind Sie der Meinung, dass die Wissensvermittlung im geschlossenen Raum der Geländeerfahrung vorzuziehen ist? Begründen Sie Ihre Sicht.

TN: Nein. Also die Geländeerfahrung ist besser. Ich habe mich früher nie für Gletscher interessiert und das geologische Zeug.

I: Glauben Sie, dass eine virtuelle Exkursion eine reale niemals ersetzen kann?

TN: Das kommt darauf an, wie gut die virtuelle Exkursion ist, oder wie man es definiert. Die rein virtuelle, die sich auf Bild und Bildmaterial beschränkt sicher nicht!

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

TN: Das ist eine schwierige Frage. Persönliches Vorwissen nahezu null. Daher war eine Verknüpfung nicht möglich. Also ich wusste zumindest schon, dass es Berge gibt!

I: Sind Sie der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überträgt die Gebiete anwendbar sind?

TN: Prinzipiell ja. Also auf jeden Fall, aber den echten Test hatte ich noch nicht.

I: Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten, wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte", entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

TN: Also direkt am Geopunkt. Das fand ich genau richtig. Weil es sich mit der Landschaft und der Erfahrung verbindet. Im Vorhinein vergesse ich es wieder, weil es mich da nicht interessiert.

I: Hätte man dies am Ende der Exkursion noch einmal vertiefen sollen oder war es in dem Fall zur Verankerung ausreichend?

TN: Für mich war es ausreichend. Letztendlich ist die Frage, was will man damit erreichen. Für mich ist es ja so, ich weiß, ich kann da wieder nachschauen. Ich weiß, wo ich es finde. Ich muss aber auch keine Prüfung darüber schreiben.

I: Gibt es noch irgendwelche Aspekte, die Sie im Rahmen der Konzeption und Durchführung ansprechen möchten?

TN: Vom Konzept her nicht, nein! Das Einzige war, die Gruppe kannte sich ja nicht. Also ich glaube, das habe ich bereits im Fragebogen erwähnt.

Leitfadeninterview Pretest (m) P1 real am 15.10.2009; 14:00 Uhr bis 14:31 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie zunächst einfach, was Ihnen zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

TN: Zunächst einmal war ich erstaunt, dass man in unmittelbarer Nähe die kompletten Gegebenheiten in der eiszeitlichen Veränderung im Gelände veranschaulichen kann und dass man, unterstützt durch das Material, deutlich Entstehungsgeschichten der näheren Umgebung erläutert bekommt. Und dass die Wirkung die ist, dass man durch das praktisch geführte und veranschaulichte Bild vor Ort auch eine andere Erfassung der Dinge hat und auch längerfristig das abspeichert und damit konfrontiert wird, wenn man andere Gegenden anschaut und damit Vergleichspunkte einsieht.

I: Was ist Ihnen besonders positiv in Erinnerung?

TN: Zum einen die Mischung, dass man sowohl die theoretische Information bekommt und zum anderen die praktische Anschauung mit einem haptischen Ansatz vor Ort, sprich man kann es berühren, man kann experimentieren. Man kann es einbeziehen in die nähere Umgebung und man hat vor allen Dingen auch sozusagen Begreifbares gefunden, was das Theoretische einfach belegt und verstärkt.

I: Was hätte man besser machen können?

TN: Verbesserungsfähig war zum damaligen Zeitpunkt, einen konzentrierten Tagesüberblick zu bekommen. Dass man sich auch zeitlich in etwa auf das Geschehnis besser einstellt. Und zum anderen auch, noch einmal so einen kurzen Hinweis über die Strukturierung, was einen

erwartet. Die Mappe alleine ist zwar schrittweise durchgegangen worden, aber der Tagesüberblick, glaube ich, würde es noch einmal vereinfachen, um die Erwartungshaltung der Teilnehmer entsprechend auch zu steuern.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie während der Exkursion viel Neues gelernt? Wenn ja, geben sie dafür ein praktisches Beispiel.

TN: Also neu auf alle Fälle war, das bisher vorhandene theoretische Wissen durch das konkrete Anschauungsmaterial ganz greifbar zu machen. Eiszeit oder Glazialzeit kennt man grundsätzlich, aber wie man sich das vor Ort erst vorstellen kann, mit einem praktischen nachvollziehbaren Wissen, ist mir persönlich abgegangen. Das hat das eindeutig ausgeglichen.

I: Kann man also davon ausgehen, dass sich Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht hat?

TN: Ja. Vollständig.

I: Gehen Sie seit dieser Exkursion mit „offeneren Augen“ durch Gebirgsgelände?

TN: Ja. Und zwar mit allen Beteiligten von meiner Familie. Bei uns ist es so, dass wir zielgerichtet sozusagen Erkenntnisse aus dieser Exkursion bei anderen geographischen Stützpunkten nachvollziehen zu suchen.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

TN: Sehr zufrieden. Sehr anschaulich, beispielhaft auch mit den Overlayfolien, Verständnis fördernd, nachvollziehbar.

I: Hätten Sie gerne noch mehr im Gelände gearbeitet?

TN: Aufgrund des vorliegenden Konzeptes stellt sich die Frage gar nicht, weil es sinnvoll pädagogisch durchgeführt wurde. Zum anderen könnte man Exkursionsteile fragend erschließen, sprich weniger Vorgaben bei bestimmten Dingen, sondern mehr Fragenteile, um das selbst erforschen zu können, zum Beispiel über die geographischen Zustände im Kerbtal oder Lainbachtal, usw.

I: Sind Sie der Meinung, dass die Wissensvermittlung im geschlossenen Raum der Geländeerfahrung vorzuziehen ist? Begründen Sie Ihre Sicht.

TN: Nein! Überhaupt nicht. Der geschlossene Raum bietet immer nur ein zweidimensionales Bild aufgrund von Computern oder von Anschauungsmaterial. Es ist schwierig, die geographische Erschließung vor Ort nachvollziehen zu können. Das vermittelt einfach die direkte Bewegung im geologischen Gelände per se.

I: Umgekehrt. Sehen Sie Chancen für den geschlossenen Raum, wo er also im Bezug zur realen Exkursion Dinge auf jeden Fall besser darstellen und präsentieren kann?

Ich meine, die Präsentationsmethoden sind heute so erschlossen, dass man durchaus nachvollziehbare Bilder entwickelt, weil dann die unmittelbare Beteiligung am Material beigebracht werden müsste, dass man die Bodenproben oder die Tests, die man sonst idealerweise vor Ort mit einbringt, dann zielgerichtet in den Ablauf mit einbaut.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

TN: Im Prinzip natürlich grundsätzlich die Alpenbildung. Im Prinzip natürlich auch die Tälerbildung. Jedoch aufgrund von weniger fachtechnischen Begriffen, sondern durch Erkennen des Lebensraumes und andere Quellen, die man sich erschlossen hat.

I: Sind Sie der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete und Räume anwendbar sind?

TN: Ja.

I: Können Sie aus dem eigenen Erfahrungsschatz ein konkretes Raum Beispiel geben?

TN: Beispielsweise das Sylvensteingebiet, wo es gewisse ähnliche geologische Formationen gibt. Wo auch gewisse Steinhügel erkennbar sind, die auch durchaus mit dem Anschauungsmaterial identifizierbar sind.

I: Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten, wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte", entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeachtung gegeben werden?

TN: Nicht zwingend.

I: Wäre es Ihrer Meinung nach notwendig gewesen, am Ende der Exkursion nochmals auf diesen komplexen Sachverhalt einzugehen?

TN: Wenn es damit verbunden ist, dass es den Überblick über die anderen Gegebenheiten der angrenzenden geologischen Ausprägungen erleichtert, durchaus, weil diese Dinge im Bewusstsein zum Fachbezug generell verfügbar sind.

I: Gibt es abschließend zu diesen Betrachtungen der Exkursionsmappe Bemerkungen, die Sie machen möchten zur Konzeption, zur Durchführung? Oder Dinge, die Sie noch einmal vertiefend ansprechen möchten?

TN: Nein. Es hat insgesamt gut gepasst. Der Zeitrahmen war richtig, auch die Tagesabschnitte. Das Einzige wäre bei dieser Führung, eventuell den letzten Punkt zu straffen, dass man ihn nahe vor Ort noch einbringt, dass die Fahrzeiten verringert werden.

Leitfadeninterview I 1 (w) T4 real, St. Irmengard-Gymnasium Garmisch, am 26. Oktober 2009; 12:00 Uhr bis 12:25 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreibe einfach, was dir spontan zur glazialmorphologischen Exkursion einfällt und welche Erfahrungen du gemacht hast.

Jule (18): Erfahrungen habe ich insofern gemacht, dass wir einige neue Aspekte gelernt haben über die eiszeitlichen Prägungen der Landschaft und auch als Klassenausflug hat es sehr viel Spaß gemacht. Und einige Sachen fand ich sehr interessant. Und die Dinge, die mir gut gefallen haben, habe ich dann weiter erzählt, meinen Eltern. Die waren dann total begeistert. Manche Sachen sind mehr hängen geblieben, manche weniger. Aber so im Großen und Ganzen war es ein sehr gelungener Ausflug.

I: Du hast es ja bereits erwähnt, dass es einige Dinge gab, die dir sehr positiv in Erinnerung sind. Kannst du dafür einige konkrete Beispiele geben?

Jule: Besonders gefallen hat mir die Station von den Tumuli, oder Tumulus, Einzahl! Weil das war etwas, was ich vorher gar nicht kannte. Das war etwas ganz Neues. Dann auch das mit den oligotrophen Seen. Die Station hat mir auch gut gefallen. Und sonst, die ganze Wanderung hat mir insgesamt gut gefallen. Unter dann hat mir noch eine Station sehr gut gefallen. Das war, ich weiß nicht mehr genau, wo das war. Beim Abstieg haben wir das mit den literarischen Beispielen gehabt. Genau. Das fand ich auch noch interessant.

I: Hätte man deiner Meinung nach etwas besser machen können hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung der Exkursion?

Jule: Nein. Also mir würde jetzt nichts spontan einfallen. Also vielleicht hätte ich nicht so viele kleine Pausen, sondern eher eine große, lange Pause gemacht. Aber sonst war alles super!

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Hast du während der Exkursionen etwas Neues gelernt? Gibt dafür bitte ein konkretes Beispiel.

Jule: Neues habe ich auf jeden Fall gelernt. Gut, die Gletscherbildung hatten wir schon einmal in der Schule zuvor. Aber die Tumuli und Buckelwiesen, die hatten wir noch nicht. Das waren neue Sachen. Auch das mit den literarischen Aspekten.

I: Hat sich grundsätzlich dein Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Jule: Also als wir das in der Schule gemacht haben, fand ich es schon interessant. Aber wenn man das noch einmal draußen anschaut, dann ist es noch einmal etwas anderes. Dann erlebt man es sozusagen live. Und dann ist es auch noch einmal viel präsenter und interessanter.

I: Kannst du also konstatieren, dass du seit der Exkursion mit „offeneren Augen“ durch Gebirgsgebiete gehst?

Jule: Ja doch. Würde ich schon sagen. Wenn man draußen spazieren geht, wandert, dann

fallen einem immer wieder markante Sachen auf und man merkt, ach, da haben wir was gehört.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie warst du mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Jule: Also mit dem Schnellhefter hatten wir erst das, was wir selbst ausfüllen mussten. Teilweise fand ich es ein bisschen schwierig. Zum Beispiel bei den Buckelwiesen. Das fand ich schwierig. Keine unserer Gruppen hatte etwas Richtiges. Aber im Großen und Ganzen finde ich es gut. Vielleicht hätte man ein bisschen mehr Hilfestellung geben können, um die Aufgaben richtig zu machen.

I: Hättest du gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

Jule: Ich glaube, das wäre schon interessant gewesen. Bloß ist es wahrscheinlich schwierig, weil wir eine Zeitbegrenzung haben. Dann muss man das berücksichtigen. Aber wenn es möglich wäre, dann wäre es sicher positiv.

I: Was wäre dann für dich das Interessante am selbsttätigen Arbeiten?

Jule: Sowohl Experimente, also für mich, ich finde alles irgendwie interessant. Experimente, Auswertung von Kartenmaterial. (...) aber das haben wir ja während Exkursion alles gemacht.

I: Bist du der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, beispielsweise im Klassenzimmer, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Erfahrungen?

Jule: Das würde ich nicht sagen, weil es ist ja bewiesen, umso mehr Sinne man gebraucht, um etwas aufzufassen, umso mehr bleibt hängen. Am besten wäre es natürlich, wenn man etwas tasten, sehen, hören, riechen, schmecken, das heißt, alle Sinne gebrauchen könnte. Und im Klassenzimmer ist eigentlich nur das Hören gegeben, unterstützt durch visuelle Hilfsmittel. Aber das andere ist eher nicht gebraucht. Im Gelände macht man es durch eigene Erfahrungen und deshalb würde ich sagen, dann bleibt auf jeden Fall mehr hängen.

I: Welche Sinne waren für dich besonders intensiv an diesem Tag?

Jule: Auf jeden Fall das Sehen. Und man hat es gefühlt, wo wir die Experimente gemacht haben, mit dem Gestein, zum Beispiel. Dann gerochen hat man es natürlich auch. Ich meine, da draußen riecht es anders als hier drinnen. Und das Ganze zusammen ist ein gutes Ergebnis.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es dir möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Jule: Bei der Bildung von Gletschern. Da ist mir noch Einiges eingefallen. Dann auch bei diesem Arbeitsplatz. Da konnte man dies verknüpfen. Dann hatten wir oligotrophe und eutrophe Seen. Das konnte man dann damit wieder kombinieren. Dann aus dem Erdkundeunterricht, aus dem Heimat und Sachkundeunterricht. Da haben wir das natürlich auch behandelt. Da hat man also die Gründe, warum es hier so aussieht, im Nachhinein hinzufügen können.

I: Bist du der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial übertragbare Gebiete anwendbar sind?

Jule: Ja. Warum nicht? Das glaube ich schon!

I: Fällt dir dazu ein konkretes Beispiel ein?

Jule: Zum Beispiel hatten wir letztes Jahr in Erdkunde die Landschaftsstrukturen an der Nordsee besprochen. Und ich glaube, wenn du dahin fährst, ist es ganz logisch, dass du da eben selber Erfahrungen sammeln kannst und das Ganze anschaulicher wird.

I: Sollten deiner Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbetrachtung gegeben werden?

Jule: Also in dem Fall finde ich, ist es eigentlich recht eindeutig. Hier sind die Erdzeitalter aufgelistet und dann, klar, gibt es im Quartär noch Unterteilungen, auch die Würm-Eiszeit ist noch einmal unterteilt. Also ich würde sagen, das Ganze ist eindeutig und man muss vorher nichts erklären.

I: Wäre es hilfreich gewesen, die stratigraphische Situation am letzten Geopunkt in Wallgau noch einmal ausführlicher zu beleuchten?

Jule: Nein. Ich fand es ausreichend.

I: Das heißt, waren dir die meisten Erdzeitalter aus dem Unterricht bereits vertraut?

Jule: So grob schon. Und mehr war ja nicht verlangt. Ich glaube, wenn man zu viel wiederholt und noch einmal erläutert, obwohl es eigentlich schon da steht, sorgt es eher für Langeweile, weil man gar nicht mehr zuhören kann, weil das immer wieder wiederholt wird. Ich fand's gut so.

I: Gibt es abschließend noch irgendetwas, was du ansprechen möchtest?

Jule: Eigentlich nicht.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: In der Gesamtschau erkennt man, dass du allen Geopunkten eine sehr hohe bis exzellente Eignung zugesprochen hast. Könntest du das kurz begründen.

Jule: Einmal, weil Zusammenhänge zwischen den einzelnen Punkten bestehen. Das heißt, wenn man jetzt den einen oder anderen auslassen würde, dann wäre der Zusammenhang nicht mehr so klar. Außerdem, weil ich finde, dass überall Aspekte dabei waren, die neu waren und deshalb würde ich keinen davon auslassen wollen.

Leitfadeninterview I 2 (w) T5 real, St. Irmengard Gymnasium Garmisch, am 26.10.2009, 12:30 bis 12:54 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreibe zunächst einfach, was dir spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen du gemacht hast.

Marlena (18): Also wir sind am Anfang hochgefahren. Das war, glaube ich, für die meisten recht angenehm, dass wir nicht den ganzen Berg hinauf gelaufen sind. Und dann haben wir auf dem Gipfel angefangen, uns auch das ganze Gebirge rundherum anzuschauen, was das für Formen hat und wie das alles aussieht und dann sind wir vom Gipfel auch danach wieder ein Stück herunter gestiegen, um dann diese Versuche mit dem Stein zu machen. Das war dann auch ziemlich interessant. Und das haben wir dann alles immer eingetragen in das Heft. Und dann sind wir weiter, über den Berg weiter runter und haben uns dann alles angeschaut. Wir haben uns dann nebenbei auch noch ein bisschen die Blumen angeschaut, in dem Buch, und die Oberflächenformen. Und dann haben wir halt Pause gemacht und haben uns so verschiedene Kare angeschaut und welche Form die haben und was man daraus schließen kann. Und die verschiedenen Seen, wie die entstanden sind, die da noch alle waren, am Kranzberg, und wie die entstanden sind. Dann sind wir runtergegangen. Und dann haben wir Mittagspause gemacht, sind dann weiter runter, über die Buckelwiesen. Wir haben uns dann die Buckelwiesen angeschaut. Auch diesen Buckel haben wir aufgegraben und halt geschaut, wie die Buckel entstanden sind. Und dann sind wir weiter runter. Ich weiß, am Schluss sind wir dann noch in Mittenwald, ich weiß jetzt nicht wie das heißt, wieder hoch gelaufen und haben uns dann diesen einen Felsen angeschaut, diesen Felsenschliff, mit der Richtung, und wie es entstanden ist und sind dann noch nach Wallgau gefahren und haben uns da so einen Hügel angeschaut, von dem ich jetzt auch nicht mehr weiß, wie er heißt. Also wir sollten dann bis dahin schon so viel gelernt haben, dass wir selber wissen, wie das entstanden ist.

I: Das heißt zusammengefasst, was ist dir besonders positiv in Erinnerung?

Marlena: Ja also zum einen war das Wetter ziemlich schön. Es war sehr abwechslungsreich, dass man mal Unterricht draußen gemacht hat. Und wir haben ziemlich viel gelernt. Nicht so, dass es langweilig war. Sondern dadurch, dass wir auch immer runtergegangen sind und nicht aufsteigen mussten, konnte man sich zwischendrin auch einmal normal unterhalten. Dann aber auch, dass das Belehrende dazwischen kam, aber man auch selbst versuchen sollte, die Dinge anzuwenden aus dem Skript.

I: Was hätte man deiner Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

Marlena: Ja, ich glaube, dass es am Ende ein bisschen lang war. Also gerade mit dem Felsenschliff, da war jetzt nicht gerade viel zu sehen. Das hätte man einfach nur erklären können, dass es so etwas gibt und wie es entstanden ist, ohne extra hinzulaufen und sich das anzuschauen.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Hast du während der Exkursion etwas Neues gelernt? Wenn ja, gib dafür ein konkretes Beispiel.

Marlena: Ja also ich habe schon einiges Neues gelernt. Also zum einen, wie genau welche Kare entstanden sind. Also das haben wir natürlich vorher gelernt, dass es Kare gibt und so ungefähr wie sie entstanden sind. Also wir haben auch in der fünften Klasse den Aufbau von Gletschern gelernt, aber ich glaube das haben die meisten eh schon wieder vergessen. Ja und dann das alles über den Hauptdolomit. Das haben wir noch nie gemacht. Und wie welche Seen entstanden sind. Also in der Schule weiß ich nicht, ob wir das gelernt haben. Dann die Buckelwiesen. Das wusste ich auch nicht. Und eben auch, wie welche Täler entstanden sind, durch was sie entstanden sind. Also dass Flüsse hindurch geflossen sind, schon. Aber warum dann die so ausschauen. Und das am Schluss mit diesem, wie heißt das, Tumuli. Das war auch ganz was Neues. Das hat von uns noch niemand vorher gehört.

I: Kann man also sagen, dass sich dein Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht hat?

Marlena: Ja schon, teilweise. Wobei ich glaube, dass das Interesse bei den meisten auch dann wieder verfliegt, danach. Dass man das zwar dann gehört hat, aber auch Vieles vergisst. Also meine grundsätzlichen Interessen sind jetzt nicht Gletscher. Aber es war schon interessant, das zu lernen, es gehört zu haben, auch wenn man es sich nicht ewig merkt.

I: Kann man trotzdem sagen, dass du seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgebiete gehst?

Marlena: Ja. Schon. Also gerade wenn man mit dem Papa unterwegs ist, dann kommt schon: "Ja. Hast du was gelernt?" "Ja schon. Und das ist so und so entstanden!"

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie warst du mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Marlena: Ja ich war sehr zufrieden. Also dass das alles farbig ist und dass wir dann auch noch die Lösungsblätter dazu gekriegt haben, dass wenn man einmal nicht mitgekommen ist oder es sich auch nicht so vorstellen konnte beim Zeichnen von diesem Gletscher.

I: Hättest du gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

Marlena: Nein. Das war ausreichend. Gerade, weil man auch auf Vieles selber nicht gekommen ist. Dann werden die meisten eher demotiviert, wenn es dann immer heißt: "Ja, mach das mal." Und dann sitzt man eigentlich nur rum und versteht das nicht. Das lohnt sich dann auch nicht.

I: Du hast es ja bereits erwähnt. Warum hätte man deiner Meinung nach den Gletscherschliff weglassen können? Warum hat er dir persönlich nicht viel gebracht?

Marlene: Ich sehe da auch nicht so viel Sinn dahinter. Ich kann mir zwar vorstellen, dass sich der Gletscher in die oder die Richtung bewegt hat, aber da jetzt darüber zu langem, wo eh schon 100 Leute drüber gelangt haben. Und ich finde halt auch, dass sich der Zeitaufwand da nicht gelohnt hat. Also dass es dafür dann zu wenig Inhalt war.

I: Bist du der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Marlena: Nein, weil man im Klassenzimmer, also vielleicht hört man da schon nicht mehr zu, wenn man irgendwie dazwischen abschaltet. Und draußen kann man es sich einfach anschauen. Wenn man es sich angeschaut hat und selber etwas ausprobiert hat, dann ist es zum einen sehr viel interessanter und zum anderen merkt man es sich auch länger.

I: Wobei ja die Möglichkeit besteht, dass man sich entsprechende Bilder per Beamer ins Klassenzimmer holt...

Marlena: Ja, schon. Aber wenn man es sich nicht genau anschaut oder es nicht anlangt? Also sich das mit dem Beamer anzuschauen, dann sind die Bilder zwar da, aber es steigert das Interesse auf gar keinen Fall.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es dir möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Marlena: Ja, das hat schon gut funktioniert. Wenn man die Gletscherentstehung selber schon

gemacht hat, und die haben wir sogar dieses Jahr wiederholt, das ist mir gerade eingefallen, in der 11. Klasse, dann konnte man es sich noch einmal viel anschaulicher vorstellen, was wann passiert ist, was es auch für Spuren hinterlassen hat in der Landschaft. Weil sonst waren hier Grundmoräne und Endmoräne, aber wie es dann in Wirklichkeit aussieht, weiß man trotzdem nicht.

I: Bist du der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Marlena: Ja, denke ich schon. Also es ist halt die Frage, wie da die Gletscher entstanden sind und wie sie sich dann bewegt haben, aber an sich würde man so etwas schon wieder finden. Also wenn ich schon im Gelände unterwegs bin, dann schon.

I: Sollten deiner Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeachtung gegeben werden?

Marlena: Das, glaube ich, ist nicht unbedingt notwendig. Also dass man das vorher erklärt. Also angenommen, man erklärt das vorher schon im Klassenzimmer, dann haben es die Schüler bis zur Exkursion schon wieder vergessen, glaube ich. Also dieses rein Theoretische merkt man sich eh nicht so leicht. Deswegen finde ich, kann man das da einfach mit einbauen, in so eine Exkursion.

I: Wäre es dann für dich hilfreich gewesen, diese Tabelle beim Geopunkt 9 in Wallgau noch einmal übergreifend zu behandeln?

Marlena: Nein, ich glaube nicht, dass das so notwendig gewesen wäre, weil es die Meisten eh direkt interessiert, wie es entstanden ist und die erdgeschichtlichen Zeiten interessieren die Meisten eh nicht so.

I: Gibt es noch irgendetwas, was du abrundend formulieren möchtest, was dir noch einfällt zu diesem Exkursionstag?

Marlena: Ja, also mir hat es insgesamt sehr gut gefallen. Das lag aber, glaube ich, auch daran, dass wir so tolles Wetter hatten. Den Anderen hat es ja nicht so gut gefallen. Und ich finde auch, es lohnt sich für jeden, so etwas einmal mitgemacht zu haben, selbst wenn man sich nicht dafür interessiert, von vornherein. Dann ist trotzdem irgendetwas dabei, was man da neu lernt und was man sich für später behält. Also dazwischen drin ist auf jeden Fall etwas dabei, was einen interessiert.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Wenn man jetzt diese Skalierung betrachtet, dann fällt auf, dass doch zu 80 % ein Skalenwert zwischen 7 und 9 vergeben wurde und zwei einzelne Geopunkte aus diesem Schema ausbrechen. Wenn du noch einmal kurz begründet, warum Du eine sehr starke Häufung vorgenommen hast. Sehr viele Geopunkte haben den Eignungswert acht oder neun bekommen. Warum?

Marlena: Ja, weil ich finde, dass man an diesen Punkten schon sehr viel sieht und auch den Zusammenhang halt leichter versteht, was man sich halt dann direkt anschauen kann. Und bei den zwei, die da so richtig heraus fallen, die fand ich halt zum einen weniger interessant und auch nicht so aufschlussreich, weil das halt meiner Meinung nach die Sachen sind, die man auch einfach sagen kann und die man sich dann ungefähr vorstellen kann. Und das andere finde ich halt, wenn man es sich anschaut, dann ist es wirklich das, was länger im Gedächtnis bleibt.

Leitfadeninterview I 3 Begleitlehrkraft (m) T4/T5 real, St. Irmengard Gymnasium Garmisch, am 26.10.2009, 13:05 Uhr bis 13:30 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

BL: Für mich war das eine sehr aufschlussreiche Exkursion und zwar insoweit, dass ich eben so etwas noch nie gemacht habe, zumindest nicht mit Fachmännern. Bis jetzt war ich immer alleine. Und ich war sehr überrascht, wie gut das Gebiet ausgewählt worden ist, die einzelnen Stationen, und wie gut das Ganze auch behandelt worden ist. Ich glaube, das hat man auch daran gesehen, dass die Schülerinnen, die ich da mitgebracht habe, wirklich durch die Bank

interessiert waren. Und das ist ein Zeichen dafür, dass es gut gelungen ist.

I: Können Sie noch einmal konkretisieren, was Ihnen besonders positiv in Erinnerung ist?

BL: *Besonders gut in Erinnerung... Ich kenne alle Stationen gut bis auf die Tumuli in Wallgau. Die kannte ich noch nicht. Und das ist für mich natürlich immer etwas Besonderes. Aber als Erdkundelehrer kennt man sich natürlich hier in der Gegend schon ein bisschen aus.*

I: Was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

BL: *Von der Durchführung her und von der Exkursion her, finde ich gar nichts! Das war alles für mich in Ordnung. Ich habe da jetzt gerade nachgeschaut, in dem Exkursionsführer. Das ist mir aufgefallen. Dort gab es ein paar Seiten, wenn es um Moränen geht. Das war für die Schülerinnen doch etwas schwierig. Da müsste man es vom Text her ein bisschen abändern, so dass die Beantwortung der Fragen leichter fällt. Aber das sind an sich Kleinigkeiten.*

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie selbst während der Exkursion etwas Neues gelernt? Geben Sie dafür ein Beispiel.

BL: *Also die Tumuli waren für mich neu. Aber das war das einzig Neue.*

I: Hat sich somit Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

BL: *Also es erhöht sich allein, weil als Geograph habe ich von vornherein Interesse, so etwas zu machen. Ich mache so etwas auch privat. Also das hat nichts mit der Exkursion zu tun, sondern mit meiner Situation.*

I: Gehen Sie seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

BL: *Nö.*

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

BL: *Also ich habe das ja schon einmal angesprochen. Es sind schöne Bilder drin, anschauliche. Es zeigt sich auch daran, viele Mädchen wollten die Unterlagen behalten. Und das macht man eben nur dann, wenn es wirklich gut ist. Kritikpunkte habe ich ja schon genannt. Das brauche ich jetzt nicht noch einmal machen.*

I: Hätten Sie selbst gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

BL: *Nö. Das war eine gute Mischung und, wie schon gesagt, ich fand es wirklich sehr gut!*

I: Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

BL: *Das ist schwierig. Grundsätzlich ist Lernen im Gelände gut, aber man muss auch sehen, dass man die Zeit nicht hat als Lehrer, um Wissen zu vermitteln. Wenn ich daran denke, die Exkursion hat einen ganzen Tag gedauert. Ich habe in der Regel nur zwei Erdkundestunden, also 90 Minuten pro Woche. Also da muss ein Vielfaches passieren, in der Zeit, wie da draußen. Aber so als Ergänzung, als Highlight, ist so eine Exkursion sicher empfehlenswert.*

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit waren es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

BL: *Es ist schwierig für mich, was ich darauf sagen soll. Also Vorwissen war zum großen Teil da. Ich bin da schon länger im Geschäft und daher passt die Frage nicht so sehr für mich.*

I: Sind Sie der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

BL: *Mit Sicherheit sind die anwendbar. Ich habe selber so etwas gemacht in der Nähe von Königsdorf, am Isarrufer, Endmoränen, Grundmoränenlandschaft. Also mit Sicherheit.*

I: Eine konkrete Frage zu Material 1d: Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

BL: *Also es ist sicher von Vorteil, wenn man da Bescheid weiß, wie der geschichtliche Ablauf funktioniert. Meine Schülerinnen haben das gehabt und deswegen ist es auch ganz gut*

gelaufen. Das Interesse ist da. Sie konnten die einzelnen Dinge viel, viel besser einordnen als wenn man da ohne Erfahrung hingeht. Eine gewisse Vorbehandlung im Unterricht wäre sinnvoll für mich.

I: Wäre es aus Ihrer Sicht auch hilfreich gewesen, genau diesen komplexen Sachverhalt am Ende der Exkursion, sprich in Wallgau, noch einmal ausführlich abrundend zu behandeln?

BL: Nö. Glaube ich nicht. Weil es lag eben daran, dass ich wirklich die Exkursion in guter Erinnerung habe. Und das war eine runde Sache. Das braucht man nicht.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Sie haben sich in der Summe für die oberen Bereiche entschieden. Wenn Sie noch einmal kurz in der Gesamtschau Ihre Wahl begründen. Warum fällt eigentlich kein Geopunkt unter den Skalenwert 7?

BL: Das lag an der Exkursion. Gut ausgewählt. Wirklich alles handverlesen. Deswegen die hohen Punktzahlen. Und als Highlight der Kranzberg als Gipfel, Überblick. Das ist für mich ein absolutes Muss! Weil man dort auch alles ansprechen kann.

I: Gibt es abschließend noch Bemerkungen, die Sie zur Exkursion machen möchten, Dinge die Sie noch sagen wollen?

BL: Ich möchte mich bei Herrn Streifinger bedanken, dass er mich eingeladen hat, die Exkursion mit zwei Klassen zu machen. Das war's.

Leitfadeninterview I 4 Studierende (w) K2 real am 27.10.2009, 13:00 Uhr bis 13:25 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben?

Valentina (21): Also spontan fällt mir ein, dass das Ganze gut organisiert war, mit einem tollen Skript, dass wir viel gewandert sind und dass ich viele Phänomene, die ich halt noch nicht so gesehen habe, wie zum Beispiel die Kare, dort entdeckt habe und das auch behalten habe und mich selber immer dabei erwische, wenn ich jetzt etwas in den Bergen sehe, mir dann denke, ist das jetzt das oder ist es das doch nicht?

I: Gut. Können Sie jetzt noch einmal ganz konkret das herausstreichen, was Ihnen besonders positiv in Erinnerung ist?

Valentina: Ja, dass es insgesamt gut organisiert war, von der Zeit her, vom Inhalt. Dass das Skript auch toll war, mit den Aufgaben, die man auch selber lösen musste. So behält man es sich doch besser in seinem Kopf, als wenn man das alles erzählt bekommt und immer mitschreiben muss. Man hatte auch Zeit. Dadurch, dass viele Inhalte auch schon schriftlich festgehalten waren, konnte man zu hören und musste nicht mitschreiben.

I: Was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

Valentina: Also bei der Konzeption, glaube ich, kann man nichts mehr besser machen. Bei der Durchführung ist der einzige Punkt, der mir einfällt, dass wenn man von einer Station zur nächsten gelaufen ist und schon bei der Station stand, vielleicht wartet, bis alle nachkommen, weil so die Letzten dann den Anfang vielleicht nicht mitkriegen. Aber ansonsten fällt mir nichts ein, was man hätte besser machen können.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie persönlich während der Exkursion etwas Neues gelernt? Geben sie dafür ein Beispiel.

Valentina: Also ich habe sehr viel Neues gelernt, wie zum Beispiel das Kar, wie es aufgebaut ist, wie es auch aussieht, in der Natur. Im Prinzip eigentlich so alles, was erzählt wurde, war im Großen und Ganzen nicht unbedingt neu, aber so, dass ich's im Nachhinein besser behalten habe als vorher.

I: Hat sich Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Valentina: Ja.

I: Das heißt, gehen Sie seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

Valentina: Ja. Auf jeden Fall. Ich versuche, immer zu entdecken, ob das jetzt durch Menschenhand verursacht wurde oder ein Gletscher diese Formen verursacht und gestaltet hat.

I: Gibt es dafür ein konkretes Beispiel?

Valentina: Also ich wohne ein bisschen außerhalb von München, in der Nähe vom Ammersee, Starnberger See, und da ist natürlich dann immer die Geschichte mit dem Endmoränen und Zungenbeckenseen. Vor allem, wenn man immer solche Hügel sieht, dann überlegt man, könnte das jetzt das sein oder ist es das doch nicht.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie insgesamt mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Valentina: Insgesamt war ich sehr zufrieden, weil eben auch viel schematisch dargestellt wurde, was mir dann persönlich leichter fällt, es zu behalten. Die Bilder im Kopf zu behalten finde ich einfach praktischer als wenn man nur einen Text hat. Ich fand es gut, dass man auch immer wieder selbst Notizen rein machen musste und sich das selber erarbeiten musste, damit man's auch besser behält. Ich habe noch nie so ein Skript oder einen Bericht bekommen, für eine Exkursion.

I: Hätten Sie selbst gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

Valentina: Ich würde fast sagen, wir haben sehr viel selbstständig gearbeitet. Das kann natürlich an der Sonderexkursion gelegen haben, aber ich glaube, mehr wäre fast gar nicht mehr gegangen, würde ich sagen.

I: Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Valentina: Bin ich nicht, weil wenn man es im Gelände erlebt, ist man näher dran. Man kann es anfassen. Man sieht es einfach bewusster, während wenn man es im Seminarraum sieht, vielleicht noch auf Bildern sieht und es so vermittelt bekommt. Sonst hat man nur einen Text und man ist auch einfach abgelenkter. Da ist dann der Nachbar da, dann könnte man ja zwischendurch kurz ratschen. Wenn dann der Dozent auch noch monoton spricht, dann geht das ganz von allein. Das ist im Gelände nicht unbedingt so.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologischen Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Valentina: Also das Vorwissen war bei mir nicht ganz so stark ausgeprägt, muss ich sagen. Von dem her war das mehr so, man hat eine ungefähre Ahnung und kriegt damit eine deutliche Vertiefung und ein gefestigtes Wissen. Also eigentlich war das bei allen Stationen so. Gut, der Tumulus kurz dann noch am Schluss, was eigentlich schön war, weil man auch noch einmal einen Schluss haben wollte. Aber das war etwas, was vielleicht nicht so zurückgeblieben ist, aber insgesamt hat das schon ganz gut funktioniert.

I: Sind Sie nach der erfolgten Exkursion jetzt der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial geprägte Gebiete anwendbar sind?

Valentina: Ja. Absolut, weil es ja so einzelne, spezielle Sachen gibt wie die Buckel, die gibt's halt nicht überall. Aber insgesamt sind es sehr viele allgemeine Sachen, die in den meisten Gebieten einfach auftreten, wo es Gletscherprägungen gab. Und deswegen denke ich schon, dass das allgemein dazu führt, dass wenn man in einem anderen Gelände drin ist, dass man schon erkennt, o.k., das ist jetzt insgesamt ein Trogtal oder das ist ein Kar, was man da sieht.

I: Nehmen Sie sich noch einmal das Material 1d zur Hand. Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeurteilung gegeben werden?

Valentina: Ich glaube, dass gerade so etwas Komplexes zu vermitteln, im Gelände immer schwierig ist. Ich denke, es ist nicht schlecht, wenn man alles zum Nacharbeiten dann schriftlich festgehalten bekommt. Wenn man die wichtigsten Punkte dann einmal anspricht, dann denke ich, ist es nicht schlecht, aber insgesamt das ganze Komplexe im Gelände zu erklären, würde ich eher für nicht notwendig halten.

I: Weil Sie das jetzt ansprechen, noch einmal nachgefragt, halten Sie es für eine gängigere

Praxis, wenn man solche Inhalte im virtuellen Raum zerplückt und in die Tiefe gehend behandelt, weil man ja nicht abgelenkt ist vom ästhetischen Reiz des Geländes?

Valentina: Bei solchen Sachen ist es vielleicht tatsächlich besser, wenn man diese im Seminarraum hat, auch wenn man jetzt so etwas selber im Gelände als Papier haben kann, aber ich glaube, es ist fast tendenziell eher ein bisschen trocken, wenn man halt nur die Merkmale, wie es so ablief, ermittelt. Dann denke ich, kann man es im Seminarraum ohne Weiteres machen. Also es ist vielleicht nicht das spannendste Thema, aber im Seminarraum, denke ich, machbar.

I: Gibt es noch irgendetwas, was Sie allgemein ansprechen möchten, in Bezug auf die Exkursion?

Valentina: Eigentlich nicht. Also ich denke, ich habe jetzt schon so das gesagt, was ich einfach empfinde. Aus meiner persönlichen Erfahrung, glaube ich, hatte ich acht Exkursionstage. Ich habe ja für die Zwischenprüfung die Tage gebraucht. Es ist so, dass es für meinen Geschmack die beste war, obwohl das jetzt für mich thematisch nicht das Thema war, wo ich gesagt habe, da habe ich vorher jetzt so ein Wissen, da beschäftige ich mich jetzt vorher sehr viel damit. Aber vom Aufbau, vom Ablauf, von der ganzen Organisation mit Essen, Kaffeepause - ja, das ist auch wichtig - war es für meinen Geschmack die beste. Auch mit dem Material, was wir bekommen haben.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Können Sie bitte insgesamt an dieser Stelle noch einmal Ihre Skalierung kommentieren. Sie haben ja in erster Linie Höchstwerte vergeben. Interessant wäre zunächst, warum der Gletscherschliff im Vergleich schlechter abschneidet, was seine Eignung angeht, als die anderen Punkte.

Valentina: Ich glaube, weil ich den Gletscherschliff selber nicht so spektakulär fand, wie die anderen Punkte. Also schon interessant zu sehen, wie er im Gestein diese Furchen verursacht hat. Aber nicht so spektakulär wie jetzt zum Beispiel der Hauptdolomit und die Versuche, die man selber gemacht hat.

I: Und das ist dann auch wieder übertragbar auf die anderen Geopunkte, die Sie mit 9 oder 10 bewertet haben?

Valentina: Ja. Also beim Gipfel fand ich es einfach gut, weil man so einen Gesamtüberblick bekommen hat, was sehr wichtig ist, am Anfang einer Exkursion, dass man weiß, wo bin ich eigentlich, in welchem Gebiet, was ist links, was ist rechts, wenn man in den Bergen so mittendrin steht. Den Hauptdolomit fand ich super spannend, weil man einfach selber dieses Runterhauen gemacht hat. Dann mit der Lösungsverwitterung, mit der Salzsäure zu arbeiten. Ich habe das noch nicht gesehen, dass es dann so das Schäumen anfängt. Das fand ich einfach sehr spannend. Das Kar war halt einfach auch gut zu sehen, dann an dieser Stelle. Wenn man es nicht so gut gesehen hätte, dann denke ich, ist es auch nicht mehr so interessant. Ebenso beim Trogtal. Das war ein bisschen schwieriger, fand ich persönlich, dann dass da einzuzeichnen und zu beschriften. Lautersee, das ist einfach für mich mit Seen immer spannend, wie es sich so entwickelt, was da auch so für Leben ist. Und da hatten wir natürlich auch den Tourismuspunkt. Das finde ich auch immer sehr interessant. Die Buckelwiesen, das ist einfach ein Highlight. Wir waren natürlich auch zu einer Zeit unterwegs, wo noch die ganzen Blümchen drauf waren. Das schaut einfach toll aus. Ich habe so etwas noch nie gesehen. Ich weiß auch gar nicht, ob es so etwas noch einmal zu finden gibt. Beim Laintal ist es so, dass ich finde, da sieht man extrem gut, gerade wenn dann der Bach oder das Flüsschen hindurch läuft, wie es einfach wirklich funktioniert hat. Das, denke ich, ist einfach auch sehr schön optisch zum Angucken. Den Gletscherschliff, wie gesagt, fand ich nicht so spektakulär wie jetzt die anderen Sachen. Ich denke, weil man es sich besser vorstellen kann als andere Sachen. Also ich wohne an einem See. Ich sehe jeden Winter, was das Eis verursachen kann und dann, denke ich, ist es nicht ganz so spektakulär. Und die Tumuli kamen einfach ein bisschen zu kurz, am Ende.

Leitfadeninterview I 5 Studierende (w) K5 deduktiv real am 27.10.2009, 13:35 Uhr bis 14:00 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie zunächst einfach, was Ihnen spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

Verena (22): Mir fällt spontan ein, dass sie sehr gut geplant war, dass man immer das Gefühl

hatte, dass der Dozent wusste, was er einem erzählte, zu den einzelnen Geopunkten. Mir hat sehr gut gefallen die Arbeit im Gelände mit dem Geologenhammer und der Salzsäure. Es ist schwierig, spontan zu sagen, was einem einfällt, weil es ja auch sehr umfassend war. Ich fand halt auch zum Beispiel Kleinigkeiten nett, wo Sie das dann vorgelesen haben, mit Adalbert Stifter. Das hat mir sehr gut gefallen. Es war auch eine sehr lockere Atmosphäre. Man hat immer das Gefühl gehabt, man kann Fragen stellen. Und die wurden auch kompetent beantwortet. Es hat mir sehr viel Spaß gemacht, trotz des Anstiegs am Anfang. Das hat man leicht in Kauf nehmen können dafür.

I: Können Sie noch einmal zusammenfassend sagen, was Ihnen besonders positiv in Erinnerung ist?

Verena: Besonders positiv in Erinnerung ist mir das Skript, weil es eigentlich sehr selten ist, das man so ein gutes Skript bekommt. Man musste kaum selbst mitschreiben. Also man hatte Gelegenheit, zuzuhören und dadurch die Dinge auch besser zu verstehen. Man hatte gutes Begleitmaterial, man durfte immer selbst in der Gruppe vorerst arbeiten, bevor dann die Lösungen herausgegeben worden sind. Ich bin jetzt eh nicht so bewandert mit diesen ganzen Themen. Das war relativ neu für mich und ich fand es auch gut, dass halt in der Gruppe gearbeitet wurde, in der dann Leute waren, die mehr Ahnung hatten als ich, wo man sich halt dann gegenseitig ergänzt hat. Also das hat mir sehr gut gefallen. Und wie gesagt, die gute Strukturierung allgemein.

I: Was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

Verena: Wenig. Was mich einmal gestört hatte, war, dass ich die ganze Zeit am Schluss gegangen bin und dann waren eigentlich alle Teilnehmer der Exkursion schon am Geopunkt. Es wurde dann schon angefangen, den Geopunkt zu besprechen und ich habe das dann von Anfang an nicht mitbekommen. Das war eigentlich das Einzige. Man sollte halt wirklich immer warten, bis alle da sind, ihr Schreibzeug da haben. Aber sonst kann ich eigentlich nichts kritisieren.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie persönlich während der Exkursion etwas Neues gelernt? Geben Sie dafür auch entsprechend Beispiele.

Verena: Ja. Also ich habe sehr viel Neues gelernt. Das hat schon angefangen mit dem Hauptdolomit, zum Beispiel, und den Buckelwiesen. Mir war das ein Begriff, aber ich kannte die Entstehung noch nicht und konnte es auch nicht einordnen. Auch der Tumulus war mir neu. Kerbtal und Trogtal, das kannte ich. Kar war mir als Begriff schon bekannt, aber nicht so die ganzen Begriffe, Karschwelle und so was, das war mir auch neu. Gletscherschliff kannte ich auch nicht. Also, wie gesagt, war für mich relativ viel neu. Ich geh so mehr in die Anthropo-Richtung. Also ich habe schon viel Neues gelernt, was ich jetzt auch im Nachhinein dann sagen würde. Ich erkenne mehr, wenn ich es jetzt sehen würde. Ja.

I: Hat sich also Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Verena: Ja. Weil man sich jetzt Dinge erklären kann, die man vorher nicht kannte. Also sie waren einem ein Begriff, aber nicht unbedingt jetzt die Entstehung oder, ja, die genauen Bestandteile, zum Beispiel von einem Trogtal oder von einem Kar.

I: Kann man also zusammenfassend sagen, dass Sie seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände gehen?

Verena: Ja, auf jeden Fall.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Verena: Sehr! Zuerst einmal das Papier. Dass es ein etwas festeres Papier war, das, selbst wenn es geregnet hätte, was es zum Glück nicht getan hat, nicht gleich kaputt gegangen wäre. Auch mit diesen Durchsichtsfolien, das hat mir sehr gut gefallen. Auch sehr viel Mühe mit dem Glazius. Das sind einfach so Kleinigkeiten, die man nicht unbedingt erwartet und die einen dann zusätzlich motivieren, sich auch selber Mühe zu geben, bei der Abgabe des eigenen Exkursionsprotokolls.

I: Hätten Sie gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

Verena: Nein. Ich fand, das war ausgewogen. Also wenn's noch mehr gewesen wäre, hätte man vielleicht irgendwie den roten Faden verloren, weil das ja auch so ist, wenn man irgendwie in der Gruppe arbeitet, man möchte ja doch am Schluss das Ergebnis irgendwie präsentiert bekommen, dass man dann weiß, o.k., so ist es. Und man hat vielleicht selber Fehler gemacht, davor in der Gruppe, im Arbeiten. Aber deshalb fand ich das ziemlich, ja, es war ausreichend, auf jeden Fall. Also mehr sollte es meiner Meinung nach nicht sein.

I: Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Verena: Nein. Also ich finde im Gelände ist es viel einfühlbarer. Man ist, man steht davor. Man sieht es genau, nicht nur auf dem Bild. Es ist viel eindrucksvoller, es prägt sich besser ein. Und wenn man noch dann dort steht, dann versteht man auch leichter, weil man den ganzen Rundumblick hat und nicht nur einen Ausschnitt.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Verena: Es war mir manchmal schwer möglich, weil ich eben nicht wirklich viel Vorwissen hatte. Aber teilweise war es mir auch gut möglich. Also zum Beispiel beim Trogtal oder bei dem Kerbtal. Aber sonst, wie gesagt, war es relativ neu für mich. Manchmal konnte man es auch logisch erschließen, wie zum Beispiel bei den Tumuli. Ja.

I: Sind Sie dann der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial übertragbare Gebiete anwendbar sind?

Verena: Ja.

I: Können Sie dafür ein Raumbeispiel geben, wo Sie es sich persönlich vorstellen können?

Verena: Ich glaube, das ist übertragbar auf viele Gebirge, also natürlich nicht jetzt in dem Maße vom Zeitlichen her, zum Beispiel. Aber ich glaube nicht, dass das nur auf die Alpen zutrifft.

I: Kommen wir zu einem konkreten Fallbeispiel. Wenn Sie noch einmal Material 1d zur Hand nehmen. Sollten ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie beispielsweise "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbetrachtung gegeben werden?

Verena: Davor oder danach meinen Sie jetzt? Gute Frage. Ich denke, davor ist es sinnvoller.

I: Wenn Sie das bitte auch begründen würden.

Verena: Weil hier geht es in erster Linie um die erdgeschichtliche Einordnung, dass wenn man das alles danach betrachtet, sehen kann, wie viel Zeit das eigentlich in Anspruch genommen hat, und dass man das davor schon im Hinterkopf hat und nicht dann erst danach, würde man es vielleicht ein bisschen vergessen, was für ein Zeitraum das eigentlich gewesen ist. Ich glaube, vorher macht es mehr Sinn.

I: Wir haben ja auch über den virtuellen Raum gesprochen. Hätte es dann auch eine Daseinsberechtigung, wenn man ein entsprechendes Seminar zum Thema abhält, dass man es dann intensiviert, weil man ja nicht abgelenkt ist durch Umgebung, durch ästhetische Reize des Geländes?

Verena: Ja wenn man es danach im Gelände noch anschaut, ja, natürlich!

I: Umgekehrt gefragt, hätten Sie es auch als sinnvoll empfunden, wenn man diese stratigraphische Tabelle am Ende der Exkursion, sprich in Wallgau, noch einmal intensiver behandelt hätte, zur Abrundung?

Verena: Ich glaube nicht, weil die Aufmerksamkeit nicht mehr wirklich da ist. Also ich glaube, am Anfang, da ist man noch irgendwie aufnahmefähig. Man hat ja am Schluss schon soviel gesehen und da geht's dann ein bisschen unter, wenn man es erst dann macht. Ich glaube, wenn man es von Anfang an im Hinterkopf behält, dann ist es sinnvoller wie am Schluss.

I: Gibt es zu diesem Block abschließend noch Dinge, die Sie ansprechen möchten, in Bezug auf die Exkursion? Irgendetwas, was jetzt noch nicht zur Sprache kam?

Verena: Nicht unbedingt. Da fällt mir jetzt nichts spontan ein.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Wenn Sie sich bitte abschließend zu Ihrer Skalierung der einzelnen Geopunkte äußern würden. Sie haben sehr hohe Skalenwerte vergeben. Auffällig ist aber auch, dass nur einmal der Skalenwert 10 vergeben wurde und auch ein Geopunkt mit 7 aus der Reihe tanzt.

Verena: Ja, ich fand generell alle Geopunkte sehr geeignet für die Exkursion. Den Tumulus, das ist, glaube ich, eine persönliche Sache, dass ich den sehr interessant fand. Das war am Schluss noch einmal so ein i-Tüpfelchen. Das hat mir sehr gut gefallen. Dann Gletscherschliff. Ja, den fand ich auch interessant, aber vielleicht lag es auch daran, dass es vor der Pause war. Also es war jetzt nicht mein persönlicher Höhepunkt, obwohl es natürlich interessant war, aber irgendwie ist er ein bisschen untergegangen. Und sonst fand ich eigentlich alles relativ gleichwertig. Und ich hätte jetzt auch nichts weglassen, weil es war sehr logisch aufgebaut. Am Anfang die allgemeine Informationen, dann die glazialen, postglazialen Phänomene. Ich könnte es mir nicht besser vorstellen.

Leitfadeninterview I 6 (m) K1 virtuell, Gymnasium Kirchheim, am 29.10.2009, 9:30 Uhr bis 9:55 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreibe einfach, was dir spontan zu glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen du gemacht hast.

Florian (18): Dass früher die Berge komplett vereist waren. Dass es früher in der Eiszeit die großen Gletscher gab, die sich dann auch Richtung Norden bewegt haben und sehr viel Geröll, usw., mitgenommen haben und zum Beispiel auch viele Seen geformt haben. Diese Voralpenseen da. Und dass man das heute noch an einem Felsen erkennen kann, also Kratzspuren. Ja genau. Das ist das, was mir grob dazu einfällt.

I. Was ist dir denn an der virtuellen Exkursion besonders positiv in Erinnerung?

Florian: Also interessant fand ich diese Folien, wo man praktisch gesehen hat, wie das früher verlaufen ist. Und auch anhand der Fotos von heute. Das fand ich ganz interessant. Ja, also das fand ich eigentlich das, was am meisten Eindruck gemacht hat, dass man realisiert hat, wie es wirklich war.

I: Was hätte man deiner Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption oder auch Durchführung besser machen können?

Florian: Also generell war es halt so, dass wir uns ein bisschen benachteiligt gefühlt haben, weil wir nicht in die Natur durften, nicht raus durften. Aber ich meine, jetzt vom Punkt her, dass es eine virtuelle Exkursion war, hätte ich jetzt auch eigentlich nicht mehr erwartet.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Hast du während der virtuellen Exkursion etwas Neues gelernt? Wenn das der Fall ist, dann gib auch ein konkretes Beispiel dafür.

Florian: Ja, schon. Also die Auswirkungen, die doch sehr groß waren. Die hätte ich jetzt nicht zu weit tragend eingeschätzt. Das heißt, die Gletscher hätte ich jetzt als weniger wichtig für die Gestaltung des Voralpenraums gesehen. Und auch die vielen kleinen Seen, die entstanden sind, hätte ich jetzt nicht als Gletscherseen gesehen.

I: Kann man also grundsätzlich sagen, dass sich dein Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch diese virtuelle Exkursion erhöht hat?

Florian: Also direkt das Interesse jetzt nicht. Also wenn man mich jetzt fragt, dann weiß ich ein bisschen was darüber. Aber so, dass ich jetzt selber etwas darüber lese, so etwas würde ich jetzt nicht machen.

I: Kann man aber trotzdem festhalten, dass du seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände gehst?

Florian: Ja, schon. Gerade in diesen hügeligen Gebieten, die Sie erwähnt hatten. Da war ich in den Bergen und da habe ich mir schon überlegt, was der Streifinger erzählt hat.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie warst du mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Florian: Ja, ich fand diese Figur da ganz witzig. Der hieß Glazius. Ja, das war schon ganz nett gemacht. Das Einzige, was halt ein bisschen für Unstimmung gesorgt hat, war, dass es

letztendlich für uns sehr teurer war, was aber verständlich ist, wegen der Materialkosten, usw.. Aber sonst fand ich es schon ganz interessant.

I: Wenn du dich erinnerst, wir hatten ja den virtuellen Steinbruch. Hättest du gerne noch mehr selbstständig während dieser Sequenz gearbeitet, mehr Experimente selber gemacht?

Florian: Na gut, das Problem ist, wenn man selbst viel arbeitet, dann passiert auch viel Schmarrn. Dann wird halt Vieles nicht mehr so ernsthaft betrieben. So Experimente innerhalb vom Klassenzimmer zu machen, ist halt relativ schwierig, denke ich. Das ist draußen, in der Natur, glaube ich einfacher, weil man halt dann nicht zu viel Schmarrn machen kann.

I: Bist du der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, also so wie ihr es erfahren habt, im Klassenzimmer, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Florian: Also ich glaube, das ist immer egal, in welchem Fach eigentlich. Wenn man Dinge wirklich in der Realität sieht, wenn man wirklich dort ist und die Auswirkungen wirklich in natura sieht, das vielleicht auch einen größeren Eindruck hinterlässt, weil man sich vielleicht auch darauf mehr einlassen kann, weil man ja im Prinzip schon da ist.

I: Es gibt da so eine Gegenmeinung. Da heißt es, im virtuellen Gelände ist man aber doch nicht so abgelenkt, von seiner eigenen Kondition beispielsweise, von äußeren Eindrücken, auch von schlechtem Wetter. Wir hatten Touren, da war es wirklich verregnet. Kannst Du diese Meinung ansatzweise teilen?

Florian: Es ist vielleicht ein Punkt, mit dem schlechten Wetter, weil man sich vielleicht dann eher darum kümmert, dass man nass ist. Ich würde jetzt schon soweit sagen, dass es in der Schule oftmals zu frontal ist, und dass man halt solche Interpretationen so gewohnt ist. Und dann denkt man sich, da erzählt halt schon wieder jemand etwas. Es ist also so, dass die Abwechslung schon ein bisschen dazu führt, dass man das aufnimmt und lernt.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es dir persönlich möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Florian: Also was ich schon gewusst habe, zuvor, dass sich die Gletscher nordwärts bewegt haben und beispielsweise, dass solche Kratzspuren entstanden sind. So etwas habe ich dazu gelernt. Und auch eben mit diesen kleinen Seen, wovon ich schon wusste, dass solche Seen entstanden sind, aber nicht, wie viele und wo diese verlaufen sind. Das habe ich noch nicht gewusst.

I: Bist du nach der virtuellen Exkursion jetzt der Auffassung, dass die dargebotenen Inhalte auch auf andere glazial überpögte Gebiete anwendbar sind?

Florian: Also ich denke, Eis verhält sich generell ähnlich. Es würde sich wahrscheinlich aufgrund der geologisch anderen Steinarten anders verhalten, aber ähnlich vom Bild her.

I: Also könntest du dir vorstellen, wenn du nach dem Abitur eine Reise nach Neuseeland oder Kanada unternehmen würdest, dass du die Dinge dort dann nachvollziehen könntest?

Florian: In einem gewissen Maß schon. Ja.

I: Kommen wir zu einem speziellen Baustein, der auch in der virtuellen Exkursion eine Rolle gespielt hat. Das war die Tabelle über die Erdzeitalter. Bist du der Meinung, dass bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozön in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterung vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden sollten?

Florian: Ja. In gewisser Weise ist es schon ganz nützlich, darauf hinzuweisen, was das jetzt eigentlich ist, was man jetzt gerade beredet. Ich glaube, gerade was die Erdzeitalter angeht, ist das Vorwissen in der Schule nicht gerade arg groß. Also viele wissen jetzt noch das Jura und dann war es das. Was wann so war, ob das jetzt bei den Dinosauriern war oder viel, viel früher, weiß kein Mensch, eigentlich. Von daher ist es schon ganz gut, es erst einmal einzuordnen, damit man erst einmal so eine grobe Ahnung hat, wann könnte es gewesen sein.

I: Gibt es abschließend jetzt zu diesen Beobachtungen irgendwelche Dinge, die du noch ansprechen möchtest? Welchen Eindruck die virtuelle Exkursion bei dir hinterlassen hat? Dinge, die dir aufgefallen sind, auch im Klassenverband?

Florian: Mir ist aufgefallen, dass viele aufgrund eben dieser Enttäuschung, dass wir jetzt nicht

wegfahren durften, das sehr als Spaßveranstaltung, ja jetzt nehmen wir das halt mit, gesehen haben. Aber, mein Gott, wollen tue ich das jetzt nicht so. Man hätte vielleicht nicht sagen dürfen, dass wir hätten auch wegfahren können. Wenn das erst gar nicht im Raum gestanden wäre, wäre die Enttäuschung nicht da gewesen. Dann wäre das Ganze ein bisschen motivierter abgelaufen.

I: Würdest du sagen, dass auch das Umfeld eine Rolle gespielt hat? Ich erinnere mich an diesen Vormittag. Da war in der Vorstunde Matheschulaufgabe und die Leute kamen entsprechend schon teilweise demotiviert und genervt an. Wirkt sich das also auch auf den virtuellen Raum aus, weil man einfach in dem schulischen Kontext anders unterwegs ist als wenn man überhaupt schon einmal mit dem Bus wo hin fährt, außerhalb des Schulgeländes?

Florian: Auf jeden Fall. Auch wenn man zum Beispiel in der nächsten Stunde eine Ex schreiben könnte, da ist man doch immer in diesem Stress ein bisschen drin und kommt auch nicht ganz einfach so raus. Hätte man jetzt Exkursionen und würde mit dem Bus wo raus fahren, dann hätte man ein bisschen Abstand. Das ist dann schon besser.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Man kann jetzt anhand deiner Skalierung gut erkennen, dass du sehr viel im oberen Drittel an Skalenwerten angegeben hast. Könntest du kurz begründen, warum eigentlich die Mehrheit zwischen 7 und 9 bewertet wurde und die Kare eigentlich etwas herausfallen mit der Bewertung 5?

Florian: Weil ich den Großteil eigentlich schon geeignet fand. Weil es eine interessante Sache ist, wenn man in den Bergen ist und so etwas sieht und sich aber zunächst einmal keine Gedanken macht. Wenn man aber dann so ein bisschen Vorwissen hat, auch Sachen in der Natur wieder entdeckt, die man dann vielleicht auch erklären kann. Und wo man sich dann auch denkt, ja cool, weiß ich etwas darüber. Das macht dann auch ein bisschen Spaß. Kare, weil ich erstens nicht mehr ganz genau weiß, was es ist und weil ich jetzt da in der Natur wahrscheinlich keine direkte Verknüpfung mehr finden würde.

I: Umgekehrt gefragt, warum gibt es keinen Skalenwert 10, also etwas, was hervorragend geeignet wäre?

Florian: Weil das immer zu positiv ist. Nein, weil ich das jetzt schon geeignet finde, aber mein Interessensgebiet bis dahin nicht so sehr die Geologie war. Und dieser Zustand, das ist jetzt nicht so meins, bis jetzt. Darum finde ich das schon geeignet, aber nicht so hundertprozentig.

Leitfadeninterview I 7 (w) K1 virtuell, Gymnasium Kirchheim, am 29.10.2009, 10:00 Uhr bis 10:24 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreibe zunächst einfach, was dir spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen du gemacht hast.

Valerie (18): Wir haben uns, so weit ich weiß, eine Gletscherzunge angeschaut. Dann haben wir uns auch einen Gletschersee angeschaut, wie er entstanden ist und uns allgemein mit den Gletscherformen beschäftigt.

I: Wenn du dich zurück erinnerst, was ist dir besonders positiv an der virtuellen Exkursion in Erinnerung?

Valerie: Die Bilder. Dass man sich das sehr gut vorstellen konnte und auch das Arbeitsmaterial mit den Folien. Das hat allen auch gut gefallen.

I: Gibt es irgendetwas, was man deiner Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung hätte besser machen können?

Valerie: Vielleicht noch ein bisschen weniger erzählen und einfach mehr zeigen, so dass die Schüler selber auch ein bisschen etwas dazu beitragen können.

Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Hast du persönlich während der virtuellen Exkursion etwas Neues gelernt? Wenn ja, gib dafür ein konkretes Beispiel.

Valerie: Ich glaube, ich habe die Entstehung des Gletschersees neu gelernt. Als ich kann mich nicht daran erinnern, dass ich das in der Schule schon gelernt hätte. Und das fand ich auch sehr interessant.

I: Kann man also sagen, dass sich grundsätzlich dein Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht hat?

Valerie: Das kann man nicht unbedingt sagen. Also, Gletscher sind allgemein o.k.. Gut, ich bin an Erdkunde interessiert, aber Gletscher finde ich jetzt nicht so spannend wie das Klima zum Beispiel.

I: Trotzdem noch einmal nachgefragt. Gehst du seit dieser virtuellen Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände, also wenn du wirklich vor Ort bist?

Valerie: Ja, doch, das vielleicht schon, dass ich das schon sehe, da könnte ein Gletscher gewesen sein. Doch.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie warst du insgesamt mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Valerie: Also ich fand das sehr gut gemacht. Was eben ein bisschen blöd war, war, dass man die Arbeitsblätter so schnell ausfüllen sollte und wir auch dann gleich die Lösung bekommen haben. Dann könnte man ja auch gleich die ausgefüllten Arbeitsblätter austeilen.

I: Wenn du dich an die einzelnen Stationen erinnerst, hättest du gerne noch mehr selbstständig gearbeitet, an diesem virtuellen Steinbruch? Wir hatten auch ein paar Experimente?

Valerie: Ja, doch. Ich hätte doch lieber noch ein bisschen mehr gemacht, anstatt nur zuzuhören.

I: Das heißt, jetzt im Vergleich zu einer echten Exkursion im Gelände, bist du der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, so wie ihr es erfahren habt, also im Klassenzimmer, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Erfahrungen?

Valerie: Ich glaube nicht, dass es gleichwertig ist, weil ich denke, dass wenn man live vor Ort ist, dass man einfach noch viel mehr mitnimmt, weil man da auch etwas macht. Ich denke schon, dass es da besser ist.

I: Ja. Es gibt da eine Gegenmeinung, die besagt, man ist ja im virtuellen Raum eigentlich nicht abgelenkt von der eigenen körperlichen Kondition, von schlechtem Wetter. Wir hatten ja auch Tage, da hat es permanent geregnet. Könntest Du dazu noch einmal Stellung nehmen?

Valerie: Also wenn man jetzt so das Wetter anschauen würde, ich stelle mir jetzt vor, das bei Regen gemacht zu haben, dann fände ich es nicht so schön. Dann wäre die virtuelle Exkursion besser. Aber ich denke halt so, wenn man live so am Steinbruch ist und sich das dann anschaut, dann gewinnt man viel mehr Erfahrung. Aber die virtuelle Exkursion ist deswegen ja nicht grundsätzlich schlecht. Also ich finde, man hat schon auch sehr viel mitgenommen. Aber ich denke, dass man live einfach viel mehr mitgenommen hätte.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es dir möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Valerie: Oh je. Als ich glaube, das es so ein V-Tal und ein Kerbtal gibt. Daran konnte ich mich schon erinnern. Das habe schon einmal gelernt. Und das haben wir, glaube ich, auch in der Präsentation benutzt.

I: Bist du jetzt nach der virtuellen Exkursion der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Valerie: Also Sie meinen nicht nur in Mittenwald?

I: Wenn du beispielsweise in Chiemgau unterwegs wärst, oder noch weiter, in Tirol, Südtirol beispielsweise, dass man diese Inhalte dort auch anwenden könnte?

Valerie: Ich denke schon, dass man die Inhalte auch dort anwenden könnte. Es wird ja überall in den Alpen auch Gletscher geben. Darum denke ich, wird das schon möglich sein.

I: Sollten deiner Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbetrachtung gegeben werden?

Valerie: Also Sie meinen, dass man es vorher noch einmal erklären soll, genau?

I: Also hinsichtlich unserer virtuellen Exkursion, dass man zunächst minutiös die einzelnen erdgeschichtlichen Epochen durchgeht, bevor man dann mit dem Geopunkt 1, dem Rundblick am Kranzberggipfel beginnt und hier den Isar-Loisach-Gletscher einordnet.

Valerie: Ich glaube, dass es schon sinnvoll wäre. Aber ich glaube, dass es etwas besser ist, wenn man das während der Präsentation erklärt. Weil die Schüler das oft ganz schnell wieder vergessen, wenn man am Anfang etwas gehört hat und später darauf zurückgreifen will. Es ist eben besser währenddessen.

I: Gibt es insgesamt jetzt Dinge, die dir noch zur virtuellen Exkursion einfallen? Irgendetwas, was dir aufgefallen ist, auch an der Atmosphäre, an der Klassensituation?

Valerie: Mir ist aufgefallen, dass anfangs alle noch relativ aufmerksam waren. Aber mit der Zeit war es einfach anstrengend, das auch alles so mit zu machen und mitzudenken. Also ein Teil ist, glaube ich, einfach ausgestiegen aus der Exkursion.

I: Ja. Ich erinnere mich auch sehr gut an diesen Vormittag. Da waren ja verschiedene Einflussgrößen. Zunächst einmal die Mathematikschulaufgabe. Hat das eine Rolle gespielt? Oder auch, dass es an diesem Tag so heiß war?

Valerie: Ich denke schon, dass die Mathematikschulaufgabe schon eine Rolle gespielt hat. Man hat ja da schon sein Hirn sozusagen angestrengt und die ganze Zeit gedacht. Und dann sollte man noch drin sitzen und immer mitdenken.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Man kann anhand deiner Gesamtskalierung ganz gut ablesen, dass du mehrfach höchste Werte gibst, für Kare, Lautersee, Buckelwiesen. Wenn Du das bitte kurz kommentiert und dann auch darauf eingehst, warum jetzt die Trogtäler im Vergleich am schlechtesten abschneiden.

Valerie: Also die Kare waren ja eher so etwas Besonderes, was man in der Form noch nicht so kannte. Und ich denke, dass es halt da schon gut herauskam, weil ich das vorher noch nie gesehen hatte. Das geht mir bei den Buckelwiesen genauso. Die habe ich einfach sonst noch nirgendwo gesehen. Und der Lautersee war einfach als Gletschersee ein sehr gutes Beispiel. Und Trogtäler, ich denke halt, dass es halt wahnsinnig viele andere Täler auch gibt. Und ich glaube, die eignen sich genauso wie dieses Tal. Und deswegen war das einfach diese Bewertung.

I: Ansonsten fällt auch, abschließend gesagt, auf, dass du keine schlechten Bewertungen gibst. Wenn du das noch einmal kurz in ein, zwei Sätzen zusammenfasst, warum deine Bewertungen schon bei 7 beginnt und nichts darunter liegt.

Valerie: Weil ich denke, es war eigentlich alles so vorhanden, was man für die Präsentation gebraucht hat, in diesem Gebiet und man das anschauen kann. Ich denke, dass sich das Gebiet schon sehr für so eine Exkursion eignet.

I: Dann noch ein letzter Kommentar. Hättest du auch gewünscht, jetzt nach der virtuellen Maßnahme, wirklich auch einmal ins Gelände gehen zu dürfen oder war das für dich nicht relevant?

Valerie: Doch. Ich wäre schon gerne ins Gelände gegangen. Ja. Ich hätte das gerne alles noch einmal live vor Ort gesehen.

Leitfadeninterview I 8 (m) T2 real, Gymnasium Kirchheim, am 29.10.2009, 10:30 bis 10:52 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreibe zunächst einfach, was dir spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen du gemacht hast.

Kaiven (18): Also spontan fällt mir erst einmal ein, dass wir sehr lang Bus gefahren sind. Aber als wir da waren, sind wir sehr viel gewandert, erst einmal. Und dann sind wir, glaube ich, die erste Station war ja, glaube ich, ganz oben an dem Gipfel. Dann haben wir uns erst einmal dieses Tal angeschaut. Und die Wanderung fand ich persönlich ein bisschen lang. Besonders, weil es so steil war. Dann oben war es ein sehr schöner Ausblick, sage ich mal. Und es war auch interessant, einfach enorm zu sehen, wie jetzt ein Gletscher einfach ein so großes Tal ausgehoben hat. Das fand ich schon sehr gut. Danach sind wir so zu dieser Steinstation gekommen und haben da eben diese Steine untersucht und wie die jetzt gebröckelt haben, einfach. Das fand ich auch sehr interessant. Und es war auch sehr witzig. Wir sind ja auch noch

zu mehreren Punkten gekommen, an die ich mich jetzt leider nicht mehr so genau erinnere, aber insgesamt war es eigentlich schon ein sehr interessanter Ausflug. Man hat schon sehr viel gesehen.

I: Kannst du noch einmal ganz konkret sagen, was dir jetzt besonders positiv in Erinnerung ist, an diesem Tag?

Kaiven: Ja. Die Rückfahrt. Und was jetzt besonders positiv war, war einfach immer wieder zu erfahren, wie das einfach entsteht. Ich fand es sehr interessant, zu sehen, wie das alles entstanden ist, die ganzen Eiszeiten und alles. Das war sehr interessant.

I: Gibt es, umgekehrt gefragt, etwas, was man deiner Meinung nach hätte besser machen können, hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption, Durchführung des Tages?

Kaiven: Was mir eben persönlich ein bisschen zu viel war, war einfach das Wandern. Also die Hänge waren sehr, sehr steil. Das war dementsprechend sehr anstrengend, dort hoch zu laufen.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Hast du persönlich während der Exkursion etwas Neues gelernt? Wenn das der Fall ist, dann gib dafür auch ein, zwei Beispiele.

Kaiven: Ich denke schon, dass ich etwas Neues gelernt habe. Was war das denn? Die Erosion, das eben live zu sehen, war viel interessanter für mich. Mehr fällt mir jetzt gerade nicht unbedingt ein.

I: Kann man also insgesamt sagen, dass sich dein Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht hat?

Kaiven: Ja, das kann man schon sagen. Das Interesse ist einfach dieses Gefühl, das mit eigenen Augen zu sehen. Das war schon sehr, sehr aufregend.

I: Und rückblickend jetzt, gehst du seit dieser Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgebiete?

Kaiven: Das ist ja das Problem. Ich komme ja nicht so oft ins Gebirge. Darum kann ich jetzt da leider nichts sagen. Also, ich denke, wenn ich jetzt ins Gebirge wandern würde, dann würde ich es mir auf jeden Fall einmal anschauen, ob da eben so ein U-Tal oder V-Tal wäre. Und dann würde ich es auch erkunden, wie weit die Gletscherzunge gereicht hat.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie warst du denn insgesamt mit der Gestaltung dieses Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Kaiven: Also ich fand, das war schon eine sehr nette Idee, auf jeden Fall, dass man einen Schnellhefter bekommen hat und diesen dann ausfüllen musste. Was ich ein bisschen schade fand, dass ein paar Fragen sehr, sehr schwierig gestellt waren. Und dass man erst mit diesem Lösungsblatt die richtigen Antworten gesehen hat.

I: Hättest du gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet oder war das ausreichend für dich?

Kaiven: Ja ein bisschen mehr hätte man schon noch machen können. Also ein paar Mal saß man ja eher herum und dann hat man eben zugehört. Und dann hat man eben alles antworten müssen. Das fand ich ein bisschen schade, eigentlich. Also wenn jetzt mehr Steinarbeit gewesen wäre, das wäre dann schon lustiger gewesen.

I: Bist du der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, zum Beispiel im Klassenzimmer, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Kaiven: Nein. Ich glaube nicht. Also im Klassenzimmer ist doch alles sehr theoretisch, einfach. Wenn man mit dabei ist und dann alles so sieht, finde ich das alles viel, viel lehrreicher, weil dadurch mehr hängenbleibt, weil man dadurch sehr viel mehr rekapitulieren kann.

I: Jetzt gibt es dazu eine Gegenmeinung, die besagt, man ist ja, wenn man im Klassenzimmer ist, gar nicht so abgelenkt wie im Gelände. Du hast es ja auch angesprochen. Man geht sehr viel. Die eigene Kondition wird beansprucht. Es könnte auch einmal sein, dass das Wetter schlecht ist. Im Klassenzimmer kann man sich doch eigentlich auf das Material konzentrieren, wenn es gut aufbereitet ist. Teilst du diese Meinung?

Kaiven: Eigentlich nicht. Es ist einfach ein anderes Gefühl, sage ich mal, wenn man das alles sieht oder wenn man das alles nur auf einem Blatt sieht. Das ist ganz anders, einfach.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es dir persönlich möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Kaiven: Ja, gut. Das war eigentlich sehr schlecht möglich, weil eben unser ehemaliger Erdkundeführer uns nicht so gut auf so ein Thema vorbereitet hat. Dadurch habe ich eben erst da mehr erfahren. Deshalb war es schwer für mich, das so zu verknüpfen.

I: Bist du trotzdem der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Kaiven: Ich denke schon.

I: Könntest du dir da ein Beispiel vorstellen?

Kaiven: Ein Beispiel, ein konkretes? Weiß ich nicht. Wenn ich jetzt in einem Gebirge gehe und mir alles angucke, dann geh ich irgendwann mal in ein anderes und dann kann man es ja schon vergleichen, ob das eben gleich geformt ist. Wie die Umgebung ist, ob da viele Bäume sind, oder was da für Bäume eben sind. Ich denke schon, dass man das vergleichen kann.

I. Kommen wir zu einem konkreten Inhalt. Du erinnerst dich hoffentlich, das war die Einordnung in die Erdzeitalter. Bist du der Meinung, dass bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie beispielsweise "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbetrachtung gegeben werden sollten?

Kaiven: Ja. Ein bisschen schon. Ein bisschen Vorwissen ist, denke ich, nicht schlecht. Wenn man ein bisschen mehr hat, dann kann man sich einfach mehr darunter vorstellen, denke ich.

I: Gibt es jetzt abschließend irgendwelche Bemerkungen, die du noch machen möchtest? Auch zur Situation? Wie hast du die Gruppe empfunden, an diesem Tag? Irgendetwas, was dir noch aufgefallen ist?

Kaiven: Das Einzige, was mir noch aufgefallen ist, war, dass diese Wirtschaften sehr, sehr teuer waren. Dafür, dass man so viel zahlen musste, wenig dann dargeboten wurde. Und sonst, die Gruppe war eigentlich sehr gemeinschaftlich. Und es war einfach nett, sich während der Wanderung mit den Leuten zu unterhalten. Es war eine sehr gute Stimmung.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Würdest Du bitte jetzt abschließend deine Skalierung kommentieren. Es fällt auf, dass du dreimal den Höchstwert vergibst, insgesamt auch sehr gute Bewertungen als Grundlage nutzt und zwei Geopunkte ein bisschen herausfallen. Diese werden mit 5 und 6 bewertet. Kannst du das kurz noch einmal erläutern?

Kaiven: Ja, also, der Berggipfel, das war einfach eine schöne Aussicht. Wie schon gesagt, dass es einfach sehr schön anzusehen war. Und dieser Hauptdolomit, das war einfach sehr lustig und interessant zu sehen, wie die Steine zerfallen sind.

I: Den Gletscherschliff haben wir auch noch mit der Bewertung 10. Warum hast du den so hoch bewertet?

Kaiven: Ja, weil ich das sehr, sehr interessant fand, dass dieser Gletscher diese Steine so glatt geschliffen hat. Und das fand ich einfach sehr, sehr cool, einfach. Ich konnte es mir einfach nicht vorstellen, dass Eis einen Stein so glatt schleifen konnte.

I. Dann umgekehrt, wenn du noch kurz auf die zwei Beispiele eingehst, die im Vergleich dazu relativ schlecht abgeschnitten haben.

Kaiven. Also o.k., der Lautersee, das fand ich jetzt nicht so unglaublich berauschend, sage ich mal, weil das eben, ich weiß nicht, See ist eben ein See, nach meiner Meinung. Das war jetzt auch nicht unbedingt so großartig. Das war einfach ein See und da waren ein paar Sachen, Pflanzen und Fischchen drin. Und das war's ja eigentlich schon. Und deswegen war das jetzt nicht so unbedingt spannend.

I: Und der Endpunkt der Exkursion? Die Tumuli?

Kaiven. Ich weiß nicht. Man stand eben davor und es war eben so der letzte Punkt. Ich glaube, wenn er ein bisschen früher gekommen wäre, dann wäre es vielleicht ein bisschen besser gewesen. Aber so, wenn es jetzt einfach am Schluss kommt, dann ist es alles nur noch einmal so, ja, jetzt schnell. Und dann ist einfach nicht mehr diese Aufregung, dann ist es einfach nicht mehr so prickelnd.

Leitfadeninterview I 9 (w) T2 real, Gymnasium Kirchheim, am 29.10.2009; 11:00 Uhr bis 11:24 Uhr**I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein**

I: Beschreibe einfach, was dir spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen du gemacht hast.

Lisa (17): Also, was mir dazu einfällt, ist, dass wir drei Stopps hatten. Den ersten Stopp hatten wir in Mittenwald, glaube ich, mit dieser komischen Gondelbahn. Oder ich weiß nicht mehr, mit dem Lift, mit dem wir doch hochgefahren sind. Dann sind wir da noch auf den Gipfel gewandert, haben oben die Aussicht genossen, haben uns hingesezt und sind dann weiter abwärts gewandert. Und unten, da haben wir Pause gemacht. Das weiß ich auch noch.

I: Kannst du noch einmal kurz sagen, was dir besonders positiv in Erinnerung ist, an diesem Tag?

Lisa: Dass wir viel draußen waren. Also dass wir das wirklich auch in der Natur gesehen haben und nicht in irgendein langweiliges Museum gegangen sind.

I: Umgekehrt gefragt, gibt es irgendetwas, was man deiner Meinung nach hätte besser machen können hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung?

Lisa: Ja, also ich fand das ziemlich störend, dass wir noch zweimal in den Bus eingestiegen sind. Vor allem den dritten Stopp fand ich eigentlich überflüssig. Ja und wir sind ziemlich viel gelaufen. Also ich glaube, das hat auch Viele gestört.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Hast du während dieser Exkursion etwas Neues gelernt? Wenn das der Fall ist, dann gib dafür auch ein, zwei Beispiele, bitte.

Lisa: Also ich habe viel Neues gehört. Gelernt habe ich es nicht wirklich. Ich kann mich auch nicht erinnern. Ich weiß nur, dass es viele Sachen waren, die ich vorher noch nicht wirklich gelernt hatte, zum Teil auch bekannte Sachen aus dem Erdkundeunterricht.

I: Kann man also insgesamt festhalten, dass sich dein Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch diese Exkursion erhöht hat?

Lisa: Nein.

I: Gehst du seit dieser Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände, falls du mal im Gebirge bist?

Lisa: Ich war seither nicht mehr im Gebirge. Also das kann ich mir vorstellen, aber nicht so direkt. Ich habe ein paar Fotos gemacht. Ich habe sie mir danach angeschaut. Da habe ich dann schon noch ein paar Sachen entdeckt.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie warst du insgesamt mit der Gestaltung dieses Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Lisa: Ja, der Schnellhefter, der war ziemlich interessant, auch ganz lustig mit diesem, wie hieß der, ja, Glazius. Auch, dass wir die Lösungen dazu bekommen haben. Das fand ich auch gut, dass wir das abheften konnten.

I: Hättest du gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet? Wir hatten ja den Geopunkt 2, wo ihr hämmern durftet und mit der Salzsäure hantieren. Oder wo ihr Skizzen anfertigen solltet, zum Beispiel beim Trogtal. Oder war es ausreichend?

Lisa: Ich fand es in Ordnung so.

I: Jetzt insgesamt gefragt: Bist du der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, also wie es die andere Gruppe erfahren hat mit einer virtuellen Exkursion im Klassenzimmer, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Lisa: Also ich habe ja das Andere nicht erlebt. Ich denke, wenn man selber wirklich in der Natur ist, im Gelände, und das mitbekommt, dann finde ich das schon besser.

I: Es gibt eine Gegenmeinung, die besagt, dass wenn man im virtuellen Raum ist, also beispielsweise im Klassenzimmer, ist man ja nicht von äußeren Einflüssen abgelenkt, wie zum Beispiel Wetter, von der eigenen körperlichen Kondition, wenn es bergauf geht. Man kann sich

auf das Material konzentrieren. Teilst du diese Meinung?

Lisa: Ja, ein bisschen eigentlich schon. Aber ich bin trotzdem der Meinung, dass es in der Natur besser ist. Eben, weil man das so mitbekommt, auch mit dem Wetter. Das hängt ja auch zusammen.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es dir möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Lisa: Na ja. Also, wie gesagt, ein bisschen was war schon da, aus dem Erdkundeunterricht. Und das, was neu dazugekommen ist, das konnte ich mir nicht wirklich merken, weil es mich wahrscheinlich nicht so interessiert. Das aus dem Erdkundeunterricht könnte ich Ihnen jetzt wahrscheinlich auch nicht mehr sagen.

I: Bist du trotzdem der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte, sofern sie noch präsent sind, auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Lisa: Ja, bestimmt.

I: Könntest du dir jetzt da Räume, Gebiete vorstellen, wo du sagst, da würde es dir auch etwas bringen, wenn du diese Gebiete bereist?

Lisa: Na ja. Wenn ich wieder zurückfahre, dorthin, aber ansonsten glaube ich nicht.

I: Dann kommen wir zu einem konkreten inhaltlichen Block. Wenn du dich erinnerst, wir hatten die Abfolge der Kaltzeiten. Und da war auch eine Tabelle dazu, die stratigraphische Übersicht. Sollten deiner Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeachtung gegeben werden?

Lisa: Ja. Einfach, dass man es auch versteht. Dass auch darüber geredet wird, was man jetzt gleich bekommt, was man anschauen muss. Dass man das einfach auch, ja, versteht.

I. Kannst du abschließend zu diesen Fragen noch einmal auf die Atmosphäre eingehen. Wie hast du den Tag empfunden, auch die Klassengemeinschaft. Da kennst du dich ja besser aus. Ich war ja nur Externer. Oder sonstige Dinge, die dir aufgefallen sind, an diesem Tag.

Lisa: Ja, unsere Klassengemeinschaft ist ja eigentlich recht gut, ja, also gewesen. Ja, also, es war eigentlich mit der Klasse, es hat Spaß gemacht. Aber es war auch ziemlich lang. Es hätte nicht den ganzen Tag dauern sollen, vielleicht bis Nachmittag, irgendwann. Aber dann reicht es wieder.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Wenn du dann bitte abschließend deine Skalenwerte kommentierst. Es fällt auf, du hast einmal einen sehr geringen Wert vergeben, 2, einmal den höchsten Wert mit 10. Alle anderen Punkte liegen so dazwischen, aber tendenziell im besseren Drittel. Kannst du bitte dazu noch eine Aussage machen?

Lisa: Ja, also der Kranzberggipfel ist für mich eigentlich das Wichtigste gewesen. Das war ja auch der erste Punkt. Ich glaube, die Punktevergabe hier hängt auch damit zusammen, wie man da in der Verfassung war. Am Anfang waren wir ja noch alle gut gelaunt und frisch. Von oben hat man natürlich den besten Ausblick, sieht viel. Der erste Punkt war auch interessant durch Informationen, die wir noch dazu bekommen haben. Dann der Hauptdolomit war, ja, selber machen. Als es war für mich persönlich ein bisschen verwirrend. Also unsere Gruppe hat das gar nicht so richtig mitbekommen, was wir genau machen sollten. Ja, deshalb die 6. Kare, die 7. Ja, es sah halt interessant aus. Die Trogtäler, ja, ich würde halt sagen, es sah interessant aus. Ich kann das nicht begründen. Der Lautersee, da waren wir ja dann schon wieder unten und hatten eine kurze Verschnaufpause. Das war eigentlich recht schön, dort mit dem See. Es war ziemlich ruhig.

I: Interessant wäre jetzt noch einmal der letzte Punkt. Warum schneidet er so schlecht ab, deiner Meinung nach?

Lisa: Das hatte ich ja gesagt. Das fand ich überflüssig. Das haben wir ja dann vom Bus aus, auf der Heimfahrt, ja eh noch einmal gesehen. Na ja, es haben sich viele beschwert, dass wir noch einmal ausgestiegen sind.

I: Möchtest du jetzt noch andere Geopunkte kommentieren. Die 9, der Gletscherschliff, warum war das so ein Highlight für dich?

Lisa: Ja, eben. Das war so ein Zwischenstopp, wo es den Gletscherschliff gab. Und das war ja auch so etwas Besonderes. Eben hinter der Wirtschaft, in dieser kleinen Hütte, wo man reingehen konnte, das anfassen konnte. Und da hat man dann schon mitbekommen, so auch die Naturgewalt, was die alles fertig bringen kann.

Leitfadeninterview I 10 Begleitlehrkraft (w) T2 real, Gymnasium Kirchheim, am 29.10.2009; 13:00 Uhr bis 13:20 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

BL: Also spontan fällt mir ein, dass ich das Beste fand, dass es handlungsorientiert war, dass an vielen Stellen die Schüler unterschiedliche Sachen selber machen durften und dass alle Schüler irgendwie beteiligt wurden. Und das sind natürlich auch gleich die positiven Erinnerungen.

I: Sehr gut. Dann umgekehrt gefragt, was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

BL: Da fällt mir gar nicht so viel ein. Also wahrscheinlich ist es halt noch günstiger, wenn die Gruppe noch kleiner ist, könnte ich mir vorstellen. Weil man halt noch genauer hingucken kann, was jeder Einzelne macht und weil man halt noch ein bisschen mehr so Einzelne unterstützen kann und damit vermeiden kann, dass sich halt so ganz vereinzelt Schüler irgendwie raus ziehen konnten und halt nicht so aktiv waren wie andere Schüler, die halt von sich aus motiviert mitgemacht haben.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie persönlich während der Exkursion etwas Neues gelernt? Und wenn ja, geben Sie dafür ein konkretes Beispiel.

BL: Also etwas ganz Neues weiß ich nicht. Aber schon von den Erfahrungen her ist es zum Beispiel so. Zum Beispiel bei dem Gletscherschliff das Darüberstreichen. Das hatte ich jetzt so persönlich noch nicht gemacht. Insofern war es für mich schon etwas Neues. Oder auch zu sehen, wie man den Schülern das zeigen kann. Auch ganz am Anfang schon, als man oben stand und gesagt hat, bis wohin eigentlich der Gletscher gegangen ist, zum Beispiel. Also diese Erfahrung, dass man drin steht in der Natur und das sieht, wie es tatsächlich ausgesehen haben kann, das war jetzt schon auch für mich neu.

I: Hat sich Ihr persönliches Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

BL: Ja. Also, ich denke, dass es schon da war, auf jeden Fall. Aber klar, je mehr Sachen man sieht und erfährt, desto mehr erhöhte sich das natürlich auch.

I: Können Sie auch konstatieren, dass Sie seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgebiete gehen?

BL: Ja. Ich habe Kare gezeigt, neulich, Freunden von mir.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

BL: Also da war ich sehr zufrieden. Es war sehr anschaulich, sehr motivierend, dadurch dass es natürlich auch irgendwie bunt war. Und auch mit dieser kleinen Figur, die da dabei war. Und so sehr übersichtlich. Es war nicht so viel auf einem Blatt drauf, sondern so auch klar, dass eine neue Station auch ein neues Blatt wieder war. Also das fand ich sehr gut.

I: Hätten Sie gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet oder Ihre Schüler arbeiten lassen?

BL: Also, ich glaube, dass es natürlich immer besser ist, je mehr die noch machen, aber ich weiß nicht, ob die so sehr viel mehr auch noch können. Also ich finde, sie durften ja im Vergleich dazu relativ viel machen, was sie sonst, wenn sie irgendwo durchlaufen, selber tun. Insofern fand ich, das reicht, wenn man kleinere Gruppen hat, dann kann man den Einzelnen noch mehr machen lassen.

I: Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, beispielsweise

im Klassenzimmer, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

BL: Glaube ich nicht, dass es ganz gleichwertig sein kann. Also ich glaube schon, dass man ganz viel im Klassenzimmer machen kann und dass vielleicht bei manchen Sachen sogar genauso viel oder mehr hängenbleibt. Aber ich glaube trotzdem, dass die Erfahrung, dass man da mal war, zum Beispiel für den Bezug, den man dazu hat, wie sehr man dann daran interessiert ist, welche Landschaften geschützt werden oder so etwas, das besser ist, wenn man wirklich selber im Gelände war.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

BL: Also mir selber jetzt? Also da fand ich, dass man es ganz gut verknüpfen konnte. Dass immer durch die Erklärungen im Vorhinein klar war, an was man jetzt anknüpfen muss, an welches Vorwissen und dass man es dann aber auch gesehen hat im Gelände oder in der Unterlage und daher gut verknüpfen konnte.

I: Sind Sie also der Auffassung, dass die dargebotenen Inhalte der Exkursion auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

BL: Ja.

I: Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" das ja tabellarisch dargestellt war, entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

BL: Ich glaube schon, dass es bei solchen ganz theoretischen Komplexen gut ist, wenn man etwas dazu im Vorhinein sagt.

I: Gibt es jetzt abschließend irgendwelche Dinge, die Ihnen aufgefallen sind an der Gruppe? Sie kennen ja Ihre Klasse besser. Am Tagesablauf, an der Stimmungslage, an äußeren Einflüssen insgesamt?

BL: Ich hatte eigentlich das Gefühl, dass es so war, dass sie immer motivierter wurden, je mehr sie gesehen haben. Also dass sie praktisch von der Grundeinstellung etwas reservierter angefangen haben, wie Schüler, und je mehr sie dann eben gemacht haben und so, fand ich, dass ein Großteil mir immer motivierter erschienen ist, im Laufe der Zeit.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Wenn Sie jetzt bitte abschließend Ihre Skalierung benennen. Zunächst einmal stechen zwei Geopunkte heraus, die mit der höchsten Bewertung. Die anderen bewegen sich im sehr guten Bereich zwischen 8 und 9. Und ein Geopunkt wurde mit 7 bewertet.

BL: Also grundsätzlich finde ich diesen Gesamtüberblick absolut wichtig, damit man sie überhaupt durchschaut, bevor man von diesen einzelnen, konkreteren Punkten redet. Deswegen hätte ich jetzt die so hoch eingeschätzt. Ich brauche die Punkte, um überhaupt zu kapieren, was man wirklich macht. Und alle anderen finde ich wichtig und richtig und finde, dass man sie da gut gesehen hat und auch sehen sollte. Also das jetzt nicht alle 10 sind, würde ich sagen, ist deswegen, weil man auch einen oder so weglassen könnte. Aber da könnte ich nicht bewerten, welchen. Und Tumuli, finde ich, war auch interessant. Aber hinsichtlich der Bewertung liegt es vielleicht ein bisschen daran, dass es dann das Letzte war, wo eh die Aufmerksamkeit schon geringer war, sodass ich mir denke, das wäre was, das wäre der Punkt gewesen, den man am ehesten hätte weglassen können. Wenn man einen Punkt einsparen möchte, dann hätte ich gesagt, Tumuli einsparen. Genau.

I: Ketzerisch gefragt, wenn man jetzt acht Geopunkte gehabt hätte und der Gletscherschliff wäre der letzte gewesen, wäre er dann genauso bewertet worden mit 7, weil er ja dann am Schluss liegt?

BL: Ich glaube, dass tendenziell die Lage am Schluss schwierig ist, aber dass der Gletscherschliff noch einmal konkreter oder für Schüler vielleicht motivierender ist als Tumuli, weil es dort eher schwieriger ist, etwas zu sehen oder halt zu fühlen, usw. Und beim Gletscherschliff war das halt leichter.

Leitfadeninterview I 11 (m) Studierende T3 real am 03.11.2009, 13:00 Uhr bis 13:24 Uhr**I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein**

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

Florian (22): Mir fällt als Erstes ein die Buckelwiesen bei Mittenwald, weil mich die wirklich begeistert haben und weil ich das vorher nicht wirklich wahrgenommen habe, früher. Das war auch meine erste Exkursion, die ich hier gemacht habe, im Institut. Und ja, das waren die Buckelwiesen. Generell, wie die glazialmorphologisch geprägte Landschaft dort ist. Zum Beispiel den Begriff Nunatakker habe ich auch zum ersten Mal gehört. Das habe ich mir auch merken können, weil es sehr anschaulich dargestellt worden ist, auch mit den Unterlagen. Wie man hier zum Beispiel bei dem Exkursionsgebiet sieht, auf der Seite mit dem Exkursionsgebiet, wo die Obergrenze der Gletscher war.

I: Was ist Ihnen besonders positiv in Erinnerung?

Florian: Besonders positiv? Erst einmal das Wetter, das war super! Dann, ja ich fand, die Exkursionsroute war sehr gut angelegt. Weil es die Reihenfolge war, so wie jetzt die morphologischen Sachen vorkommen. Also die Reihenfolge war einfach sehr gut. Erst einmal glazialmorphologisch-geologische Grundlagen. Also dass man nicht erst einmal wohin kommt und Details erfährt, sondern erst einmal einen groben Überblick bekommt. Das fand ich sehr gut gemacht. Und dann, dass es weitergeht mit diesem Formenschatz und den postglazialen Phänomenen. Und dann diese zeitliche Abfolge, also erst der Formenschatz, der aus den Gletschern selber entstanden ist und dann die Buckelwiesen, die erst viel später gekommen sind. Das fand ich sehr gut, also der Aufbau generell.

I: Was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

Florian: Was hätte man besser machen können? Da fällt mir spontan gar keine Kritik ein. Ich fand den Aufbau sehr gut und überzeugend. Also ich fand, der Aufbau war auch leicht nachvollziehbar. Und das war nicht so schwierig. Die Nachvollziehbarkeit war einfach sehr gut gegeben.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie während der Exkursion etwas Neues gelernt? Gehen Sie dafür ein Beispiel.

Florian: Oh ja. Das habe ich ja schon bereits genannt. Das mit den Buckelwiesen, das war schon beim ersten Block. Also ich kannte die schon vom Sehen, aber ich wusste nicht, wie sie entstanden sind. Und die Nunatakker, die ich schon erwähnt habe. Darüber hinaus das Kerbtal, dass durch den Bach entstanden ist, der Lainbach, durch den wir gewandert sind. Und der Gletscherschliff, den ich vorher noch nicht so gesehen, so empfunden habe. Den habe ich bestimmt schon einmal irgendwo gesehen, aber da macht man sich keine Gedanken darüber, woher kommen die Rillen, oder so.

I: Hat sich also, zusammenfassend gesagt, Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Florian: Ja. Muss ich schon sagen. Ich fand es sehr gut, weil es die erste Exkursion war und dann bei weiteren Exkursionen konnte man schon etwas besser mitreden. Zum Beispiel bei der Frau D. hatte ich eine andere Exkursion, bei der wir dann auch auf einen Berg gestiegen sind und dann auch über Gletscher geredet haben. Am Gottesackerplatz waren wir und da haben wir dann auch ein Karstgebiet gesehen, was ja auch postglazial ist. Das hat mich halt schon sehr viel mehr interessiert, wenn man dann gewisse Grundkenntnisse hat, die dann über die Kenntnisse aus der Vorlesung hinausgehen. Weil in der Vorlesung wird ja alles nur sehr oberflächlich, nicht sehr anschaulich dargestellt.

I: Gehen Sie also seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

Florian: Dazu muss ich auf jeden Fall sagen, ja, mit sehr viel offeneren Augen. Weil man erkennt dann irgendwie Formen, wie zum Beispiel ein U-Tal entstanden ist. So etwas erkennt man viel leichter. Darüber hat man sich eigentlich vorher nicht so viel Gedanken gemacht.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Florian: Ja, sehr. Es ist schon einmal nett aufgebaut, auf der Startseite. Und das fand ich auch gut, dass auch gleich eine Karte kam mit der Exkursionsroute, weil ich so ein Mensch bin, der

sich sehr gerne an Karten orientiert. Also ich habe immer gerne Karten dabei, wenn ich irgendwo hingehere. Ich bin nicht so jemand, der einfach darauf los geht. Und dann, wie ich vorhin schon gesagt habe, dass der Aufbau ganz gut war mit diesen Teilabschnitten, die gegeben waren. Und ja, die Grafiken oder Bilder waren auch sehr gut und anschaulich dargestellt. Auch die selbst gemachten mit den Gletscherhöhen. Also dass es sehr anschaulich war, das Ganze.

I: Hätten Sie gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

Florian: Selbstständig im Gelände gearbeitet? Ja, also sehr viel mehr selbstständig, dass hätte an einem Tag nicht mehr gepasst. Das wäre nicht mehr gegangen. Das war schon ganz gut, dass nur zwei so Sachen herausgegriffen wurden. Das fand ich besser als wenn man jetzt versucht, unbedingt überall was zu machen.

Als wenn man zwei Sachen herausnimmt und diese besser bearbeitet als wenn man überall etwas herausnimmt. Und es hätte in den ganzen Tag nicht hineingepasst. Es war genau richtig für so eine Eintagesexkursion.

I: Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, zum Beispiel im Seminarraum, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Florian: Nein. Das finde ich nicht. Weil es ist wirklich nur eine theoretische Vermittlung im virtuellen Raum und man kann das nicht so anschaulich darstellen wie zum Beispiel in einem Gletscherschliff, wo man hingehen kann und sieht, aha, das sind Rillen. Die sieht man zwar auf einem Foto auch, aber es ist einfach viel plastischer. Man kann es ja auch anlangen, den Gletscherschliff oder die Buckelwiesen. Die kann man auf einem Foto gar nicht so richtig sehen, weil man das Dreidimensionale nicht hat, das man für diese Buckelwiesen braucht. Ich finde, man kann die Erkenntnisse im Gelände viel besser rüberbringen.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Florian: Ja, es war bei mir sehr gut, zum Beispiel die Tumuli. Die hatten wir auch schon in Vorlesungen damals. Das konnte ich mir schon besser vorstellen, wie das passiert ist. Ich hatte ja nicht gedacht, dass es im Endeffekt so etwas Großes ist, so ein Tumulus. Ich hatte bei Tumuli schon eher an etwas Kleineres gedacht. So wie bei den Buckelwiesen, also nicht ganz so klein. Was gab es denn noch in der Vorlesung? Die Kerbtäler hatten wir auch schon in der Vorlesung, die U-Täler, die verschiedenen Talformen, die Kare. Das ist schon gut, wenn man das auch quasi live sieht im Gelände. Da kann man sich schon viel besser etwas darunter vorstellen.

I: Sind Sie der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Florian: Auf jeden Fall. Das konnte ich ja schon machen, bei der Exkursion mit der Frau D., zumindest in der Voralpenlandschaft. Aber das wird ja in jedem glazial geprägten Land so sein, also Gebiet.

I: Dann eine konkrete Frage zu Material 1d. Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

Florian: Das würde ich nicht unbedingt behaupten. Weil wenn man direkt an dem Geopunkt ist, auch direkt Beispiele für bestimmte Vorgänge im Pleistozän geben kann. Und wenn man das nur vorher macht, dann stehen die Leute dann da, am Geopunkt, und man sagt, ja, es ist da und da passiert und dann kann sich keiner wirklich etwas vorstellen, der nicht die Tabelle vor sich hat, wann was passiert ist. Als ich fand es gut, dass wir das direkt am Geopunkt gemacht haben.

I: Umgekehrt gefragt, hätten Sie sich gewünscht, dass man diese stratigraphische Übersicht am Ende der Exkursion, sprich in Wallgau, noch einmal vertiefend und abrundend behandelt? Wir haben da ja nur kurz über den Eiszerfall gesprochen.

Florian: Wenn man es noch einmal hätte vertiefen können, ja. Wir haben darüber gesprochen, über den Eiszerfall, wie die Tumuli entstanden sind, aber wenn man da weiter denkt, dann kommt jeder darauf, dass es auf die Spätfolgen im Pleistozän ankommt. Ich denke nicht, dass man es noch einmal extra vertiefen muss für den Eiszerfall, dass jetzt Schluss ist mit dem Eis. Ich denke, es war ganz gut, dass wir das gleich gemacht haben am Geopunkt 1, wo wir diesen Überblick über die Glaziallandschaft hatten und dass wir da die stratigraphische Tabelle gehabt

haben.

I: Gut. Gibt es abschließend zu diesen Fragethematiken Bemerkungen, die Sie im Rahmen der Exkursion und der Beobachtungen machen möchten?

Florian: Ja, da hätte ich jetzt eigentlich nichts. Als Bewertung fand ich die Exkursion sehr gut, die wir gemacht haben, weil es halt sehr anschaulich war. Und ich fand es auch gut, dass wir auch das Material bekommen haben, dass wir gleich etwas in der Hand hatten, wir die Formen dann auch anschauen konnten und zur Erklärung auch Grafiken hatten.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Äußern Sie sich bitte abschließend zu Ihrer vorgenommenen Skalierung und gehen Sie auch darauf ein, warum der Hauptdolomit den schlechtesten Skalenwert erhält.

Florian: Ja, der Kranzberggipfel mit zehn Punkten, wie ich schon gesagt habe, wegen dem Überblick über das gesamte Exkursionsgebiet. Dann der Hauptdolomit. Das war dann sehr stark dieses Geologische mit dem chemischen Faktor, was jetzt nicht so unbedingt mein Interesse darstellt. Es war schon interessant, aber für mich hat es sich nicht als so interessant dargestellt. Deswegen nur die sieben Punkte. Die Kare und die Trogtäler haben auch nur acht Punkte bekommen. Ja, die konnte man sich schon vorher vorstellen, weil man wusste schon, wie die aussehen. Aber es war schon ganz interessant. Dann der Lautersee, den fand ich ganz gut mit der Erklärung, dass es ein oligotropher See ist. Und ich habe halt auch rein gelangt. Und das Wasser war sehr kalt. Da hat man gemerkt, ein Gletschersee. Die Buckelwiesen, die mich ja sehr geprägt haben, weil ich das vorher nicht kannte, wie die entstanden sind. Deswegen die 10 Punkte, weil die für mich sehr interessant waren. Das Laintal, weil diese V-Täler einfach viel mehr Ausstrahlung haben als so ein großes Trogtal. Und es ist einfach sehr viel interessanter. Man sieht ja auch viel mehr als in einem Trogtal, weil bei einem Trogtal sich der Gletscher schon zurückgezogen hat. Der Gletscherschliff und die Tumuli, die waren dann halt auch sehr interessant, weil man da dieses Anschauliche hatte im Gegensatz zu der Vorlesung, wo das nur sehr theoretisch ist. Und das habe ich vorher nicht so wahrgenommen.

I: Hätte man, abschließend gefragt, auch irgendeinen Geopunkt weglassen können?

Florian: Das würde ich jetzt nicht sagen, weil die Geopunkte alle sehr spezifische Inhalte haben, auch wenn ich jetzt den Hauptdolomit nicht so gut bewertet habe. Aber er ist wichtig für das Verständnis, wie das Exkursionsgebiet aufgebaut ist und warum es zu verschiedenen Erosionserscheinungen kommt. Zum Beispiel Buckelwiesen, wo das passiert. Also das ist schon sehr wichtig, der Hauptdolomit. Also man muss schon Grundkenntnisse haben, damit man weiß, wie so etwas entstanden ist. Aber ich würde da nichts weglassen.

Leitfadeninterview I 12 (w) Studierende K4 selbst real am 05.11.2009, 9:25 Uhr bis 9:50 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zu glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

Evelyn (26): Also die Exkursion war sehr schön aufgebaut, vor allem das Exkursionsmaterial, das von Ihnen erstellt worden ist und auch didaktisch sehr gut aufbereitet. Vor allem die Folien, genau, die Klarsichtsfolie, die man dann ebenso darauf legen konnte. Also das war Material GP 1a. Das hat man dann sehr gut sehen können, wie hoch das Eis damals war. Das ist sehr schön gelungen, fand ich, dass man es sich auch besser hat vorstellen können. Und auch auf dem ersten Punkt, bei dem Kranzberg, wurde das von Ihnen auch immer alles sehr gut beschrieben. Das ist mir sehr gut im Gedächtnis geblieben. Das hat man sich richtig gut vorstellen können.

I: Was ist Ihnen insgesamt besonders positiv in Erinnerung?

Evelyn: Ja, absolut sehr positiv in Erinnerung, dass Sie sehr freundlich waren und dass es Ihnen sehr viel Spaß gemacht hat, die Exkursion durchzuführen. Das hat sich dann auf die Studenten übertragen. Und es war eigentlich zu keinem Zeitpunkt langweilig, so dass man sich gedacht hat, wie lange dauert es noch, die Exkursion. Wie das eben manchmal der Fall ist. Ja, das war eigentlich alles wunderbar von Ihnen.

I: Was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

Evelyn: Was hätte man besser machen können? Also spontan fällt mir jetzt nichts ein. Vielleicht

hätte man manche Gebiete besser vertiefen können, aber da eben so viele Themen dran kamen, war das gar nicht möglich. Und weil auch Studenten aus dem Anfangssemester dabei waren, ist es dann wahrscheinlich auch nicht so wirklich machbar.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie persönlich während der Exkursion etwas Neues gelernt? Geben Sie dafür ein Beispiel.

Evelyn: Was habe ich Neues gelernt? Also das Problem ist gewesen, dass ich schon einmal in der Nähe eine Exkursion gemacht habe. Die Tumuli, die waren für mich neu. Das fällt mir jetzt spontan ein, wie die entstehen. Genau, das Andere war mir alles ziemlich bekannt. Das fand ich dann auch ziemlich am interessantesten. Am Ende war das ja.

I: Hat sich also Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Evelyn: Ja schon.

I: Und gehen Sie seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

Evelyn: Seit der Exkursion? Also das mache ich eigentlich schon immer. Also im Urlaub schaue ich mir immer an, wie könnte das entstanden sein. Und durch die Exkursion, klar, dass man sich das gerade in dem Gebiet noch mehr verdeutlicht.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Evelyn: Ja, ich war sehr zufrieden, weil ich das noch nie erlebt habe, dass man auf einer Exkursion so etwas Schönes bekommt. Und das ist auch für später dann, wenn man einmal Lehrer ist und die Exkursion durchführen will, das ist dann einfach gutes Material, das man dann auch noch verwenden kann. Und für das Exkursionsprotokoll war das eine ziemlich gute Hilfe. Und auch für irgendwelche Prüfungen zur Wiederholung, dass man das dann noch einmal so schön zusammen hat, was bei der Exkursion wichtig war. Und das sind doch alles sehr schöne Grafiken, zum Beispiel die jetzt, die Kare, Ursprungsgebiet der Gletscher. Also das Bild ist dann richtig in die natürliche Landschaft reingebaut worden von Ihnen.

I: Hätten Sie gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

Evelyn: Nein. Wir haben bei der Exkursion ziemlich selbstständig arbeiten dürfen, eigentlich. Also Sie haben immer die Aufgaben gesagt und wir haben dann selbstständig gearbeitet und dann eben anhand unserer Ergebnisse die Sachen ausgefüllt. Sie haben das dann ja verbessert. Also man hat sehr viel selber lernen müssen.

I: Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, also zum Beispiel im Seminarraum, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Evelyn: Also ich finde nicht, weil wenn man das nur im Bild anschaut, wird Einem das nicht so deutlich als wenn man wirklich vor Ort steht, wenn man die Mächtigkeit der Berge sieht, wie groß die sind, bei dem Eis, wie hoch das damals war. Wie hoch der Gletscher gegangen ist. Das kann man sich jetzt schon schön auf dem Bild vorstellen. Aber wenn man vor Ort ist, dann merkt man es sich vielleicht noch besser. Also bei mir ist es so, dass wenn ich es dann wirklich sehe, kann ich es mir besser merken.

I: Es gibt da eine gegenteilige Meinung, die besagt, man ist ja durch äußere Umwelteinflüsse im geschlossenen Raum aber nicht abgelenkt vom Wesentlichen. Können Sie dazu Stellung nehmen?

Evelyn: Aber man ist vielleicht durch andere Sachen abgelenkt im geschlossenen Raum, durch seine Kommilitonen, Lärm von draußen. Als ich finde es interessant, wenn man draußen ist. Man hat so viele Vorlesungen, aber vor Ort ist es viel besser.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Evelyn: Inwieweit mir das möglich war? Also das Vorwissen, das war schon ziemlich da. Wie gesagt, da ich so eine ähnliche Exkursion schon einmal gemacht habe, in dem Gebiet. Und das war eben eine gute Wiederholung, fand ich, die ganzen Sachen eben. Der Hauptdolomit mit den chemischen Verwitterungen oder die einzelnen Schichten. Ich habe schon eine

Hauptseminararbeit über die Südalpen geschrieben und da kamen eben auch die einzelnen Schichten vor. Es war dann eben eine Wiederholung. Also es war eigentlich nicht viel Neues für mich, sondern eben nur der Tumulus. Aber das war eben alles eine sehr gute Wiederholung und eine Vertiefung dann auch.

I: Kann man also davon ausgehen, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte Ihrer Meinung nach auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Evelyn: Ja klar. Die Kare sind ja immer gleich aufgebaut und die Gletscher. Klar.

I: Dann eine konkrete Frage zu Material 1d. Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

Evelyn: Also die Grafik vor dem Geopunkt erklären? Also wenn es Erstsemester sind, dann vielleicht schon. Aber bei den höheren Semestern sollte eigentlich jedem die Grafik klar sein. Als ich finde sie eigentlich selbsterklärend. Also ich habe da keine Erklärungen gebraucht, aber vielleicht Erstsemester oder Zweitsemester. Man kann vielleicht kurz ein paar Sätze dazu sagen.

I: Hätten Sie es für sinnvoll erachtet, wenn man diese Grafik noch einmal am Ende der Exkursion, sprich in Wallgau beim Tumulus, vertieft hätte, abrundend?

Evelyn: Ja, vielleicht schon. Also man sollte ja immer so den Bogen dann spannen vom Anfang zum Ende, so dass dann ein schöner Abschluss ist. Ja, genau, ein paar Sätze dazu sagen. Alles richtig ins Detail gehen, das hätte ich jetzt nicht gemacht. Einfach, dass der Bogen zum Anfang da ist.

I: Gibt es abschließende Bemerkungen, die Sie zur Exkursion machen möchten?

Evelyn: Ja, das die Exkursion sehr schön war. Das war wohl die schönste eintägige Exkursion, die ich gemacht habe. Eben durch das schöne Material. Und ich fand es sehr nett, dass wir von Ihnen Brezen bekommen haben. Also man hätte es eigentlich nicht besser machen können. Auch mit dem Material, das mit dem Kerbtal und dann die Folie draufgelegt, das fand ich echt gut.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Man kann an Ihrer gesamten Skalierung erkennen, dass Sie überwiegend Höchstwerte verteilen. Gehen Sie bitte abschließend auf Ihre Skalierung ein und begründen Sie diese Wahl. Auffällig wäre jetzt auch, dass zwei Geopunkte mit 8 bewertet sind. Das ist natürlich schon im oberen Drittel, aber sie setzen sich leicht von den anderen Punkten ab. Wenn Sie das entsprechend bitte noch einmal darstellen.

Evelyn: Ja. Also der Kranzberggipfel, da hat man das von Ihnen schön erklärt bekommen mit dem Gletscher, wie hoch der damals eben war. Deswegen fand ich das sehr geeignet. Auch das wir da eben höher standen und man das bei den Bergen sehen konnte, also bei uns nicht, weil da Nebel war, es ein bisschen regnerisch und bewölkt war. Das hat man dann sehr gut gesehen, durch Ihre Bilder. Genau. Hauptdolomit, ja, da habe ich 8 gegeben. Genau. Warum ich 8 gegeben habe? Weil es für mich persönlich keine so schöne Stelle war oder so ein schöner Punkt. Aber es hat seinen Zweck erfüllt. Was rüber kommen sollte, das hat man da sehr gut gesehen. Und die Kare. Er war von Ihnen trotzdem sehr gut gewählt, der Punkt. Aber bei uns hat man es, glaube ich, nicht sehr gut gesehen. Genau, eben wegen der Bewölkung. Aber wir hatten ja dann das Bild dann auch noch. Das war dann wieder positiv und deswegen habe ich da jetzt vielleicht 8 gegeben, weil man es damals eben nicht so gut gesehen hat, wegen der Witterung.

I: Dann können Sie das Trogtal und Laintal zusammenfassen, jeweils mit der Wertung 9.

Evelyn: Ja, man hätte jetzt auch 10 geben können, weil es ist eigentlich ein ziemlich gutes Beispiel für ein Trogtal. Warum ich jetzt 9 gegeben habe, ich glaube, weil man es auch nicht so gut gesehen hat wegen der Witterung, dass man es jetzt nicht ganz so gut gesehen hat, weil eben auch Nebel war. Aber es ist ja trotzdem eine gute Bewertung. Und das Laintal, das haben wir gar nicht so ausführlich gemacht, weil da hat es ziemlich stark geregnet. Und der Gletscherschliff, das war eben das Paradebeispiel. Genau. Und die Tumuli eben auch Höchstwertung, weil ich die ja noch nicht so gesehen habe.

Ja, genau, was ich noch sagen wollte, gerade wenn man schlechtes Wetter hat, kann man eben durch Ihr Material das trotzdem gut erkennen, wo die Kare jetzt sind und das Kerbtal und so. Trotz des schlechten Wetters hat man sich das noch einmal besser verdeutlichen können. Also

die Exkursion ist eigentlich, ob es regnet oder schneit, immer durchzuführen. Gerade mit dem Material, das wir von Ihnen bekommen haben. Genau.

Leitfadeninterview I 13 (w) Studierende K3 virtuell am 10.11.2009, 11:00 Uhr bis 11:23 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

Olivia (23): Spontan fällt mir ein, dass es so praktische, kleine Stationen gab, wo man zum Beispiel was zerhauen konnte, glaube ich. Karten gab's auch. Und wir haben eine Gruppenarbeit gemacht. Es gab sehr gute Abbildungen als PowerPoint und im Reader.

I: Können Sie herausstreichen, was Ihnen an der virtuellen Exkursion besonders positiv in Erinnerung ist?

Olivia: Darf ich nochmal blättern?

I: Aber natürlich, jeder Zeit!

Olivia: Also es war sehr anschaulich. Daran erinnere ich mich. Man konnte sich auch gut darauf konzentrieren, weil es halt nicht wie draußen kalt war oder nass oder so. Die Gruppenarbeit hat gut geklappt. Anschauungsmaterial war da.

I: Was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können, wenn Sie sich zurückerinnern?

Olivia: Also vielleicht war es ein bisschen viel. Also ich glaube, ich kann mich erinnern, dass ich ein paar Sachen nicht genau verstanden habe oder ein bisschen schnell darüber gedacht habe. Ja.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie während der virtuellen Exkursion etwas Neues gelernt? Geben Sie dafür entsprechende Beispiele.

Olivia: Ich habe schon was Neues gelernt und zwar zum Gletscher. Also die Basics, zum Beispiel Entstehungsgebiet und Gletscherzungen und sowas wusste ich halt vorher nicht so, also habe ich schon gehört, aber habe das jetzt nochmal so schön präsentiert bekommen, dass ich es danach noch wusste. Ach ja, wir haben noch irgendetwas gemalt, glaube ich. Da ging es um, ich muss schauen, da haben wir irgendetwas gemalt, wo man zu Mulden malen musste, wo etwas wegschmilzt, glaube ich. Ach ja, die Buckelwiesen. Das fand ich auch sehr spannend.

I: Hat sich Ihr persönliches Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die virtuelle Exkursion erhöht?

Olivia: Das kann man so sagen. Ja.

I: Gehen Sie also seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

Olivia: Ja.

I: Können Sie das bitte etwas näher ausführen, wo Ihnen das schon einmal passiert ist?

Olivia: Ich war im letzten Sommer viermal Bergsteigen. Und ich weiß nicht, ich guck dann halt immer so. Es interessiert mich halt. Es ist jetzt Zufall, dass ich das gerade jetzt gelernt habe, aber ich habe schon gesteigertes Interesse jetzt.

I: Gibt es dann spezielle Formen, die Ihnen da ins Auge springen oder geht es um allgemeine Verständniswahrnehmung?

Olivia: Ja. Ganz oben am Berg, wo nur noch Fels ist, wo man dann so hochklettern, Gipfelbereiche, Felsnadeln.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie persönlich mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Olivia: War ich sehr zufrieden, fand ich sehr gut. War total anschaulich, übersichtlich, schön gegliedert.

I: Hätten Sie im Rahmen der virtuellen Exkursion gerne noch mehr selbstständig gearbeitet?

Olivia: Ob ich lieber noch mehr selbst getan hätte?

I: Ja. Von der gesamten Zeit, die zur Verfügung stand.

Olivia: Da kann ich mich jetzt gar nicht mehr so genau erinnern. Also ich habe nicht in Erinnerung, dass mir das negativ im Kopf geblieben wäre. Also nein. Aber ich kann's nicht mehr sicher sagen.

I: Eine grundsätzliche Frage. Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, also beispielsweise im Seminarraum, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Olivia: Ich würde sagen, ganz gleichwertig nicht. Aber, wenn man es gut macht, sich Anschauungsbeispiele überlegt oder Kleinigkeiten, dann kommt es schon nah ran. Also ist es nicht so, dass es dem nicht gewachsen wäre in echt.

I: Hätten Sie sich persönlich gewünscht, an der realen Maßnahme teilnehmen zu können?

Olivia: Ja. Da wäre ich gern mitgegangen.

I. Was hätten Sie sich dann davon erwartet? Sie haben ja die einzelnen Stationen präsentiert bekommen, aber wo wäre das i-Tüpfelchen gewesen an der realen Maßnahme?

Olivia: Ja, man hat ja zum Beispiel gar nicht alle Sinne in Betrieb, im Klassenzimmer. Ich weiß nicht, ob das viel ausmacht, aber man riecht ja zum Beispiel den Wald. Ich finde schon, dass das sehr viel ausmacht oder wenn man halt auch irgendwie was hört, Vögel, oder wenn man auch einfach so etwas selber sieht als nur mit Bildern, das macht schon mehr Eindruck.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Olivia: War mir gut möglich.

I: Einige Beispiele?

Olivia: Also wie gesagt, zum Thema Gletscher habe ich natürlich schon einmal während meines Geographiestudiums etwas gehört, habe mir das aber nie so genau gemerkt, weil es nie so didaktisch aufbereitet war. Aber das habe ich auch in den Bewertungsbogen geschrieben, dass ich das hier gut verknüpfen konnte.

I: Sind Sie der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Olivia: Bestimmt.

I: Würden Ihnen dazu auch lokalräumliche Beispiele einfallen, die Sie nennen könnten, basierend auf Ihrem persönlichen Erfahrungsschatz?

Olivia: Ja, in den Alpen eigentlich überall, würde ich sagen. Außereuropäisch bin ich leider nicht sehr Berg bewandert.

I. Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

Olivia: Nein. Also aus meiner Sicht als Studentin nicht. Vielleicht ist es bei Schülern anders, aber das kann ich jetzt nichts sagen.

I: Na ja, gut. Sie waren ja auch einmal Schülerin. Wie würden Sie es aus dieser Sicht deuten?

Olivia: Ich glaube, als Schülerin hätte ich mich ein bisschen erschlagen gefühlt, vielleicht.

I: Hätte es Sinn gemacht, aus Ihrer Sicht, am letzten Geopunkt in Wallgau dieses Material noch einmal heranzuziehen zur Abrundung?

Olivia: Glaube ich schon, weil, es ist halt natürlich wieder schwierig mit der Zeit, aber man merkt sich am besten, was man am Anfang und am Schluss gehört hat und vielleicht hätte man es dann mit dem, was man zwischendrin gehört hat, so ein bisschen verbauen können.

I: Abschließend gefragt, gibt es noch Bemerkungen, die Sie insgesamt zur virtuellen Exkursion machen möchten? Was Ihnen aufgefallen ist, auch an der Gruppendynamik, was Sie in Erinnerung haben?

Olivia: Also in meiner Gruppe hatten wir den Nils, der ja schon etwas weiser ist als der Rest der Gruppe und der halt eigentlich das Meiste gemacht hat. Also der hat das so in die Hand genommen. Wir haben schon auch mitgearbeitet, aber der hat so ein bisschen die Gruppe geführt.

I: Das heißt, halten Sie es dann für vorteilhaft, dass es einen Sprecher gibt, der in einer virtuellen Maßnahme, in der, wie Sie so schön gesagt haben, nicht alle Sinne gleichermaßen aktiviert werden können, das Heft dann in die Hand nimmt und die Gruppe mitzieht?

Olivia: Ja, doch, halte ich schon für sinnvoll.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Kommentieren Sie bitte an dieser Stelle Ihre Skalenwerte. Auffällig ist zunächst, dass Sie über die Hälfte der Geopunkte mit der höchsten Eignung bewerten und vier Geopunkte aus diesem Raster herausfallen, wobei zwei davon im mittleren Bereich anzusiedeln sind und zwei Bewertungen zwischen 8 und 9.

Olivia: Also die 10er hängen meistens mit dem ästhetischen Empfinden zusammen, weil ich die einfach schön finde. Ich glaube, es ist einfach schön, dort wirklich zu stehen. Die beiden, die so ein bisschen herausfallen, Hauptdolomit und Buckelwiesen, Buckelwiesen, das ist schon interessant und sieht auch irgendwie cool aus, aber das würde mich jetzt, glaube ich, nicht total vom Hocker reißen. Das ist nicht so schön wie die Aussicht am Gipfel. Und die anderen beiden, Gletscherschliff und Tumuli, also ich habe es nicht so mit Chemie und den Naturwissenschaften, also ich habe noch ein bisschen Wissen aus der Schule, aber ich kriege immer so ein bisschen Fluchtgedanken. Deswegen bin ich da nicht so ganz da.

I: Liegt die Skalierung der letzten beiden Geopunkte auch daran, dass es am Ende der Exkursion stattfindet oder hat es damit nichts zu tun?

Olivia: Nein, das hat damit nichts zu tun. Also zum Beispiel ein Kar als letzten Punkt, dem hätte ich auch 10 Punkte gegeben.

Leitfadeninterview I 14 (m) Studierende T7 real am 10.11.2009, 13:00 Uhr bis 13:20 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zu glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

Moritz (23): Also meine Erinnerungen sind durchweg positiv. Also es war eine super Exkursion. Wir hatten Glück mit dem Wetter. Also es war sehr schönes Wetter. Also ich fand auch mit dem Exkursionsführer, der sehr gut gemacht war, sehr detailliert war und der immer ja auch zusätzliche Informationen geboten hat. Also didaktisch war die Exkursion die beste, die ich bisher hier im Institut hatte. Das kann ich gleich vorweg sagen. Also es war rund um eigentlich eine gelungene Sache, ohne da jetzt mich bei Ihnen einschmeicheln zu wollen.

I: Können Sie noch einmal konkret akzentuieren, was Ihnen besonders positiv in Erinnerung ist?

Moritz: Also, wie bereits erwähnt, der sehr gut ausgestaltete Exkursionsführer. Dann muss ich noch sagen, also die einzelnen Geopunkte, die waren immer in ordentlichen Abständen, also man hatte, bis auf den Anfang, nicht die Phase, ja, aber da kann man nichts machen, auf den Berg hoch. Aber ansonsten hatte man halt ja immer auch wieder dazwischen Wanderpausen und dann in guten Abständen die Geopunkte. Also es war eine gute Abwechslung zwischen Nachdenken und Wandern, sagen wir es mal so.

I: Was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

Moritz: Also ich fand, der einzige Geopunkt, der mir weniger gut gefallen hat, war der letzte. Das war Wallgau, oder? Da war ja die, also das war irgendwie ein bisschen, ich weiß nicht, ob es daran lag, dass wir mit der Zeit schon ein bisschen weiter fortgeschritten waren als geplant, aber irgendwie kam mir das Ganze etwas komprimiert vor, als wenn die Leute nicht mehr so aufmerksam gewesen wären wie bei den Punkten zuvor. Also das lag vielleicht auch daran, dass wir bei dem Gletscherschliff Kaffee und Kuchen zu uns genommen hatten und vielleicht haben da manche schon den Geist da auf Stand-by geschaltet und waren nicht mehr so interessiert an weiteren Fachinformationen.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie während der Exkursion etwas Neues gelernt? Geben Sie dafür entsprechende Beispiele.

Moritz: Also ich habe sehr viel Neues gelernt, muss ich sagen. Also in meinem Studium konzentriere ich mich hauptsächlich auf Anthropogeographie. Glazialmorphologie wurde bisher nur in den Einführungsvorlesungen behandelt und da auch in zwei, drei Stunden. Also wirklich konkrete Beispiele, das ist noch einmal eine ganz andere Geschichte, wenn man das in Büchern liest oder generell Beispiele erfährt. Also ich habe total viele neue Sachen gelernt und Beispiele dafür sind zum Beispiel, ja, sagen wir mal die Trogtäler, Kare. Also ich hatte vorher schon einen grundlegenden Überblick wie die Sachen funktionieren, aber konkret an einem Beispiel habe ich wesentlich mehr davon behalten.

I: Hat sich also grundsätzlich Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Moritz: Ja, das kann man schon so sagen. Also vorher haben wir Naturformen nur als natürlich gegeben betrachtet, aber jetzt, nach der Exkursion, kann ich das ja hinterfragen und genau die konkreten Entstehungsmöglichkeiten der einzelnen Naturformen nachvollziehen.

I: Gehen Sie also seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

Moritz: Ja, das kann man schon so sagen. Ich war, ehrlich gesagt, mit meiner Freundin ein paar Wochen später wieder in Mittenwald. Also ich habe nicht die gleiche Exkursion gemacht, aber die Wanderung noch einmal, rauf und runter. Und es kam auch da sehr gut an.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Moritz: Ich war sehr zufrieden mit der Gestaltung. Sie haben sich auch sehr viel Mühe gegeben mit den Klarsichtfolien, die das Ganze noch veranschaulicht haben. Es war auch immer wieder so, ich habe es schon erwähnt, man konnte auch mal nachschlagen, wenn man etwas nicht behalten hat oder wenn es zu schnell ging und es hat das Ganze einfach veranschaulicht. Ich finde, man sollte das zum Standard machen. Aber Ihre Kollegen werden sicherlich nicht so sehr begeistert davon sein.

I: Hätten Sie gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

Moritz: Also ich fand, es war eigentlich ausreichend. Es gibt ja auch so Sachen wie das Geländepraktikum und da erfährt man halt die wesentlichen Grundlagen. Aber ich denke, an einem Tag die Masse an Informationen unterzubringen und noch selbstständig zu arbeiten, das ist schwer. Und ich fand, das war schon in Ordnung. Würde ich nicht unbedingt noch weiter ausdehnen.

I: Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, beispielsweise im Seminarraum, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Moritz: Also ich habe es vorhin schon erwähnt, dass ich wesentlich mehr gelernt habe im Gelände. Aber ich denke, dass man in Seminarräumen ein Basiswissen vermittelt bekommen muss, um das wirklich zu verstehen. Ich denke nicht, dass man jemanden, der überhaupt keine Vorkenntnisse hat, ins Gelände schickt und dann eben etwas über Trogtäler oder Kare erzählt. Also ich denke, es muss eine Kombination aus beidem sein, wobei der Erkenntnisgewinn durch praktische Erfahrung meines Erachtens nach wesentlich größer war.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Moritz: Also es war, wie ich bereits erwähnt habe, die optimale Ergänzung zu den Einführungsvorlesungen. Also dort wurden die einzelnen Phänomene angesprochen, aber im Gelände konnte man dies halt vertiefen und man konnte sich persönlich ein Bild davon machen, wie es tatsächlich aussieht.

I: Sind Sie daher der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Moritz: Ich denke, man könnte die Exkursion durchaus auch woanders in den Alpen machen. Man müsste halt die Geopunkte und die Strecke natürlich dementsprechend abstimmen. Aber ich denke, Mittenwald hat sich halt insofern sehr gut geeignet, weil hier halt die Masse an

Beispielen des Naturraums auf einem Fleck da war und man musste keine großen Wegstrecken fahren, um ein Kar oder so etwas zu sehen, oder einen Gletschersee. Das war eine Fülle an Phänomenen. Deswegen hat sich Mittenwald sehr gut als Ort geeignet.

I: Kommen wir zu einem konkreten Material, 1d, die stratigraphische Tabelle. Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

Moritz: Ich denke, so eine komplexe Grafik, die deutlich zu erläutern, das würde zu viel Zeit in Anspruch nehmen. Also ich glaube, der Sinn, also das, was Sie sich dabei gedacht haben, ist, dass man es generell einordnen kann. Es spielt weniger die Rolle, wie die anderen Erdzeitalter heißen, sondern dass man die Würmkaltzeit einordnen kann. Deshalb denke ich, sollte man vorher keine ausführlichen Erläuterungen machen, weil die sehr gute, sehr anschauliche Grafik eigentlich selbsterklärend ist. Wenn ich zum Beispiel wissen will, was davor oder danach kam, könnte man es selber herausfinden.

I: Hätten Sie sich gewünscht, dass man diese Grafik noch einmal tiefergehend beleuchtet, am Ende der Exkursion, sprich in Wallgau, sozusagen als Abrundung der Betrachtungen?

Moritz: Ich fände es nicht unbedingt notwendig. Also ich denke, die Grafik dient, wie gesagt, dazu, um es einordnen zu können. Und ich denke mal, wenn man selber noch Informationen über die jeweiligen Zeitalter bekommen will, dann kann man sich das entweder auf dieser Grafik eben anschauen oder je nachdem auch selbst recherchieren.

I: Gibt es abschließend Bemerkungen, die Sie zur Exkursion machen möchten, zur Gruppendynamik, zu äußeren Einflüssen, Dinge, die Ihnen, darüber hinausgehend, aufgefallen sind?

Moritz: Also ich könnte mir vorstellen, dass es im Winter, aber das ist für die meisten Exkursionen so, also ich habe schon von Leuten gehört, die es im Winter gemacht haben, die fanden es nicht so toll. Also wir hatten mit dem Wetter sehr viel Glück. Also deswegen sollte man die Exkursion nicht zu so einem bestimmten Zeitpunkt durchführen, aber das kann man im Vorhinein auch nicht wissen. Aber ansonsten, wie gesagt, hat es mir sehr gut gefallen. Also ich denke auch, dass man die Exkursion so wieder durchführen sollte.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Wenn Sie bitte abschließend Ihre Skalierung kommentieren. Es fällt auf, dass Sie nur einmal den Höchstwert gegeben haben, andererseits auch einen Geopunkt mit nur 3 bewertet haben, alle anderen sich im oberen Mittelfeld bewegen.

Moritz: Also den Kranzberggipfel, da schwanke ich, ehrlich gesagt, zwischen 9 und 10. Also ich finde, insofern habe ich ihn sehr hoch bewertet, weil er erst einmal einen Überblick über das Gelände gibt. Und ja, es ist einfach ein guter Ausgangspunkt, wo man die einzelnen Formen, die die Natur geschaffen hat, noch einmal erkennen kann, die Täler. Und deshalb habe ich ihn mit 9 bewertet. Also ich wollte ihm erst 10 geben, aber ich fand, also die 10 wollte ich mir für die spezifischen Buckelwiesen aufheben. Aber zu denen komme ich später noch. Den Hauptdolomit habe ich mit 7 bewertet. Also das ist im oberen Mittelfeld, meines Erachtens nach. Und zwar, weil, ja, es stand da das selbstständige Arbeiten im Vordergrund. Und es war eigentlich eine sehr gute Idee, dass wir diesen Lückentext ausfüllen mussten, aber irgendwie war die Zeit der Bearbeitung knapp. Und deswegen haben wir die einzelnen Sachen untereinander im Schnelldurchlauf gemacht. Mit den anderen Gruppen haben wir dann die fehlenden Wörter austauschen können. Deswegen war es vielleicht ein ganz klein bisschen verbesserbar. Die Kare waren, fand ich, ein bisschen besser. Es war ein guter Punkt, wo man einen guten Blick hatte und Ihre Erklärungen waren auch sehr ausführlich. Und ich denke, dass man einen ganz guten Überblick bekommen hat. Die Trogtäler fand ich ähnlich wie die Kare, also, genau, bei den Trogtälern war die Aktivität, wo wir das selber zeichnen mussten. Da war es vielleicht nicht ganz optimal, dass wir uns in die Wiese gesetzt haben, vor allem auch Ihr Kommentar mit den Zecken. Das hat nicht unbedingt dazu beigetragen, dass man sich gerne in die Botanik hinein setzt. Aber didaktisch gesehen, ist es eigentlich eine ganz gute Idee, dass man das selber in eigener Regie skizziert und, ja, der Standort hat, wie bei den Kare vorher, einen sehr guten Überblick gegeben. Und ich fand ihn eigentlich, ja, bis auf die Sitzgelegenheit, ganz vorteilhaft. Dann kommen wir weiter zu dem Lautersee. Das war, fand ich, auch sehr schön. Also es war ja unten, glaube ich. Genau. Also der Geopunkt hat auch wieder seinen Zweck erfüllt, insoweit er uns einen generellen Einblick in die Welt der glazialen Seen geben sollte. Die Pause zu dem Zeitpunkt fand ich auch sehr gut. Die war genau richtig. Das war genau der richtige Zeitpunkt.

Also der See war, glaube ich, ein gutes, typisches Beispiel für glaziale Seen. Sie haben das auch ganz gut erläutert, die Farbe. Und insofern konnte ich den Geopunkt auch mit 8 bewerten, nein, mit 7 bewerten. Dann kommen wir zu den Buckelwiesen. Für die habe ich die höchste Wertung vergeben. Und zwar ganz einfach, weil die Wiesen in der Form nur im Gebiet um Mittenwald vorkommen. Also mir fällt kein anderes Beispiel ein. Und deshalb ist es einfach, also jeder, der durchfährt, auch jemand, der nicht geographische Präsenz besitzt, der fragt sich natürlich, wie diese komischen Buckelwiesen entstehen können. Deshalb ist es einfach ein unverzichtbarer Geopunkt, der einfach in eine Mittenwaldexkursion hinein gehört. Für das Laintal habe ich die Wertung 8 vergeben. Und zwar fand ich die Landschaft sehr schön und auch ein sehr gutes Beispiel für die Kerbtäler. Also man konnte es ziemlich gut verstehen. Allerdings, warum ich keine 10 vergeben habe, also ich weiß es nicht mehr ganz genau. Aber ich hatte das Gefühl, dass es ein bisschen zu schnell ging. Also vielleicht ein paar ausführliche Erklärungen, zwar nicht viel mehr, aber ein paar mehr wären vielleicht hilfreich gewesen. Dann für den Gletscherschliff habe ich die Wertung 6 vergeben. Und zwar ist das ein bisschen schlechter, die Bewertung. Und zwar weil mich das persönlich nicht zu sehr bewegt. Weil davor die ganzen Naturerscheinungen waren relativ spektakulär und der Gletscherschliff ist jetzt meines Erachtens, also natürlich kann man darüber diskutieren, ja, nicht so wahnsinnig spektakulär. Vielleicht lag es auch daran, dass es zum Ende des Tages ging und man nicht mehr ganz so aufmerksam war. Aber trotzdem, finde ich, sollte man den Gletscherschliff grundsätzlich schon einmal erwähnen. Und die darauf folgende Pause, das fand ich auch einen sehr guten Zeitpunkt. Allerdings hat halt der Geopunkt Nummer 9 darunter gelitten, für den ich die niedrigste Bewertung vergeben habe. Und zwar, ganz einfach, wie ich bereits vorher erwähnt habe, weil die Aufmerksamkeit einfach nicht mehr da war, wahrscheinlich durch die vorangegangene Pause. Und irgendwie war man schon mental auf den Nachhauseweg. Es war die einzige Strecke, wo wir eine längere Fahrt hinter uns gebracht hatten. Also eigentlich hat mich die Erscheinung des Tumulus schon interessiert, aber es lag halt, wie schon gesagt, einfach am Zeitpunkt der Exkursion und dass man schon eine größere Strecke hinter sich gebracht hatte und schon mit dem Gedanken zuhause war.

I: Also umgekehrt gefragt, hätte man mit den Tumuli begonnen, hätten sie den Geopunkt dann besser eingestuft?

Moritz: Ja, ich glaube schon. Also ich denke, auf jeden Fall!

Leitfadeninterview I 15 Schüler (m) T6 real, Dom-Gymnasium Freising, am 12.11.2009, 10:30 Uhr bis 10:51 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreibe einfach, was dir spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen du gemacht hast.

Andreas (17): Das war natürlich ein schöner Ausflug für uns als Schüler. Ein Tagesausflug ist immer schön und hart an sich Spaß gemacht, bleibt mir also in guter Erinnerung. Es war recht interessant, das alles zu erfahren, weil normalerweise ist es ja so, man kriegt im Unterricht etwas vorgesetzt und dann vielleicht noch ein Foto dazu, genau. Und ich habe es schon gut gefunden, dass man hier einmal direkt in der Natur sieht, wie das wirklich aussieht und was für Auswirkungen es da gehabt hat. Allgemein von der Durchführung her war es so, dass wir im Unterricht eigentlich nichts dazu gemacht hatten vorher. Das sollte eigentlich anders sein. Also mir persönlich, und ich denke den meisten anderen ist es auch so gegangen, hat einfach Vorwissen gefehlt, dass man das hätte richtig anwenden können, an den verschiedenen Stationen.

I: Was ist dir besonders positiv in Erinnerung an diesem Tag?

Andreas: Besonders positiv? Ganz primitiv, das schöne Wetter. Und was besonders positiv war, weil es das erste Mal war, dass, wenn man mit jemandem auf Exkursion geht, wer sich nicht so gut auskennt und man in einem Gebiet ist, was auf den ersten Blick nicht so spektakulär wirkt, oder man dort schon viele Male war, dass Sie einem dann erklären, was entstanden ist oder so, dass man das dann doch anders wahrnimmt, wie es eigentlich ist.

I: Was hätte man deiner Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

Andreas: Also das mit dem Unterricht habe ich ja schon vorhin gesagt, dass man das hätte machen sollen. Möglicherweise war die Gruppe ein bisschen groß. Also da hätte man

wahrscheinlich noch mehr auf die einzelnen Leute eingehen können. Es war teilweise schon schwierig, dass alle zusammengeblieben sind, Sie halt dann was doppelt erklären mussten oder bloß für einen Teil. Das hätte man vielleicht irgendwie besser organisieren können. Was eigentlich ganz gut funktioniert hat, und das habe ich mir am Anfang gedacht, das funktioniert nie, war mit dieser Mappe. Also weil wir dir immer wieder zwischendurch ausgefüllt haben. Also ich denke, das kann ziemlich gut funktionieren. Das habe ich mir zwar nicht gedacht, aber ich glaube es doch, es war allerdings vom Niveau her, dass das für uns etwas zu schwierig war. Man musste mehr Lückentexte ausfüllen und Skizzen anfertigen. Und das war eigentlich erst klar, als Sie es uns erklärt haben, wie das geht.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Hast du persönlich während der Exkursion etwas Neues gelernt? Gib dafür entsprechende Beispiele.

Andreas: Zum Beispiel, was ja eigentlich nicht alltäglich ist, ist ja die Verwitterung, zum Beispiel dass es da zwei verschiedene Arten von Verwitterung gibt. Eigentlich hätte man es sich denken können, aber so richtig bewusst also war mir das nie. Das ist mir zum Beispiel schon in Erinnerung geblieben, die Dimension, die die Gletscher in früheren Zeiten bei uns gehabt haben. Das hätte ich mir nie gedacht. Also das ist mir auch auf jeden Fall in Erinnerung geblieben.

I: Hat sich also dein Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Andreas: An sich ja. Es ist immer die Frage, welches Niveau. Also Erdkunde war noch nie mein präferiertes Fach. Aber ich kann mir schon vorstellen bei Bergtouren oder so, dass ich mir denke, dort, das könnte ein Gletscher gewesen sein oder so. Also mein Interesse ist sicher gewachsen.

I: Gehst du seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

Andreas: Ja.

I: Kannst Du das mit einem Regionalbeispiel belegen?

Andreas: Ich bin ehrlich: Nein!

III. Bewertung des methodischen Konzeptes

I: Wie warst du mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Andreas: Also die Gestaltung an sich, layout-technisch, war sehr schön gelungen, finde ich. Ein bisschen nervig war es teilweise, weil es eben ein Schnellhefter ist, dass man dann die einzelnen Blätter hat einordnen müssen und so. Das war gerade in der freien Natur, wo man jetzt nichts zum Ablegen gehabt hat, etwas schwierig. Da kann man sich vielleicht etwas Besseres überlegen. Ansonsten hat mir das wirklich ziemlich gut gefallen, vor allem auch, dass es komplett durchstrukturiert war und nicht nur so eine lose Sammlung an Blättern. Genau.

I: Hättest du gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet? Es gab ja einzelne Stationen. Die Buckelwiesen zum Beispiel und der Hauptdolomitaufschluss mit den Versuchsanordnungen.

Andreas: Ich denke schon, dass mir das Spaß gemacht hätte. Allerdings muss ich wieder sagen, hat mir wahrscheinlich das Wissen da gefehlt, dass man da ausreichend Interesse daran gehabt hätte, dass man etwas selber hätte bearbeiten können. Aber generell gern.

I: Bist du der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, also Klassenzimmer, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Andreas: Geländeerfahrung sicher nicht. Im Hinblick auf Erkenntnisse, denke ich, kommt es auf die Gestaltung des Unterrichts oder der Vermittlung der Inhalte an, aber ich denke, da kann sicher genauso viel passieren, wenn nicht sogar mehr, weil man sich gemütlicher Zeit nehmen kann und auch nicht immer ein direkter Bezug da ist. Da ist natürlich schon ein Verlangen, das wenn man etwas erklärt bekommt, dass man es dann auch sieht und wir sind ja 4 Stunden gewandert oder so und dann ist das natürlich auch zeitaufwändig, wenn man dann an einem Punkt kommt, wo man einen neuen Aspekt wahrnehmen kann.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es dir möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Andreas: Recht wenig. Also verknüpfen ist immer schön gesagt. Dazu muss aber erst einmal etwas da sein an Vorwissen. Das war jetzt nicht übermäßig vorhanden, das Vorwissen. Das, was ich gewusst habe, habe ich natürlich anwenden können und dementsprechend war das eine sehr große Ergänzung dazu.

I: Kann man das etwas konkretisieren und einige Beispiele angeben? Woraus bestand jetzt das Vorwissen bei diesem Thema?

Andreas: Also zum Beispiel wie sich ein Gletscher so auf Täler auswirkt. Das habe ich vorher eigentlich schon relativ gut gewusst. Und da ist halt dann noch dazu gekommen, dass man eine Vorstellung davon bekommen hat, wie groß der Gletscher eigentlich war und wie dann die Steine an den Rändern abgeschürft werden und so.

I: Bist du also der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Andreas: Ja, auf jeden Fall. Das ist jetzt natürlich die Frage. Der ganze Alpenraum ist glazialmorphologisch geprägt. Darum kann man das auf den gesamten Alpen- und Voralpenraum beziehen.

I: Kommen wir zu einem konkreten Material, 1d, die tabellarische Übersicht über die Kaltzeiten und Eisvorstöße. Sollten deiner Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeachtung gegeben werden?

Andreas: Ich denke auf jeden Fall, dass ein gewisses Vorwissen nicht schlecht ist. Es kommt natürlich darauf an, inwiefern das jetzt alles sichtbar ist, was man erklärt. Und inwiefern das jetzt nur Theorie ist, was da bei dieser Tabelle dargestellt ist. Oder die einzelnen Zeitabschnitte in der Erdgeschichte, die entsprechend eher theoretisch als praktisch erfahrbar sind. Und dementsprechend würde ich sagen, gehört das besser vorher irgendwie besprochen, damit die Schüler das dann wissen, als direkt am Geopunkt, wobei das natürlich genauso funktioniert, aber man hätte es auf jeden Fall vorher machen können.

I: Gibt es abschließend zu diesem Fragenblock Dinge, die du ansprechen möchtest, was dir aufgefallen ist, an diesem Exkursionstag, von der Gruppendynamik, von äußeren Einflüssen her?

Andreas: Also wir sind ja unter uns. Von meinen Mitschülern hätte ich mir schon manchmal erwartet, dass die etwas mehr Interesse zeigen oder so. Also es war schon manchmal so, dass dem Ganzen eher desinteressiert gefolgt worden ist. Ich weiß jetzt allerdings nicht, wie man das vermeiden oder verbessern hätte können. Eventuell durch eben kleinere Gruppen, so dass sich auch jeder direkt angesprochen fühlt. Genau. Ansonsten, äußere Einflüsse, es waren eigentlich optimale Bedingungen für diese Exkursion. Gerade mit dem Wetter. Das war eigentlich total wichtig dafür, weil gute Sicht und so etwas, das hat das Ganze natürlich schon beeinflusst. Ich weiß nicht, ob nur zum Positiven, weil dadurch natürlich auch die Ablenkungsgefahr wieder größer war.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Es fällt zunächst auf in deiner Gesamtskalierung, das nur einmal der höchste Skalenwert 10 vergeben wurde, einmal der niedrigste Wert bei 6 liegt und die anderen Geopunkte dazwischen einzuordnen sind, wobei ein leichter Überhang im Feld 9 besteht. Kommentierst du bitte abschließend kurz diese Skalierung.

Andreas: O.k.. Ich gehe es einfach von oben nach unten durch. Der Kranzberggipfel, der war ja ganz am Anfang gestanden und war dementsprechend in dieser Funktion zur Einleitung sehr gut geeignet, finde ich, weil man da einfach einen Überblick bekommen hat über das Gebiet und einfach auch gewusst hat, was einen da so erwartet auf der Exkursion. Beim Hauptdolomit hat man einfach die Arten der Verwitterung gut gesehen und das war sehr anschaulich. Die Kare und die Trogtäler, die nehme ich gleich zusammen, die finde ich, hat man schon gesehen. Aber ich glaube, dass die an einer Skizze oder einem guten Querschnitt noch besser zu sehen gewesen wären als in Wirklichkeit, weil man da einen eingeschränkten Blickwinkel hat und das immer aus Menschensicht betrachten werden muss. Der Lautersee war deswegen geeignet, weil er eben ein Gletschersee ist und das auch praktisch erfahrbar war, dass er ziemlich kalt ist. Die Buckelwiesen, da hätte ich fast auch 10 vergeben können, weil die haben mir wirklich gut

gefallen, weil man da eben die Erklärung bekommen hat, warum die entstanden sind und das für mich doch ziemlich erstaunlich war, dass es so etwas überhaupt gibt und wie das dann zustande kommt. Dann das Laintal. Da trifft eigentlich das zu, was ich zu Karen und Trogtälern gesagt habe. Der Gletscherschliff, der hat mir persönlich relativ gut gefallen, weil man da eben wirklich genau gesehen hat, wie dieser Gletscher da gearbeitet hat und sich das dadurch auch erst richtig vorstellen hat können, was da passiert ist und wie sich dieser Gletscher bewegt hat und so. Die Tumuli, das war unsere letzte Station. Und da finde ich, das war noch einmal ein ganz schöner Abschluss, weil das etwas aus dem Rahmen gefallen ist, weil sie ja eine Sonderform dieser Glazialmorphologie darstellen. Aber das war so ein bisschen ein Kuriosum so zum Abschluss, weil ich da nie darauf gekommen wäre, dass solche Gebilde durch irgendwelche Gletscher entstanden sein können.

I: Letzte Frage: Wäre es also auch möglich gewesen, sich nur anhand des Materials dann die jetzt etwas schlechter bewerteten Geopunkte zu betrachten, weil du von Skizzen gesprochen hast. Also zum Beispiel das Trogtal anhand von Querschnitten. Hätte das dann ausgereicht, wenn man sich irgendwo in die Wiese setzt und ich euch entsprechend Bildmaterial präsentiert hätte? Hätten dann Geopunkte, wie beispielsweise die Trogtäler oder Kare, besser abgeschnitten?

Andreas: Also natürlich ist die direkte Betrachtung, also wenn man es direkt anschaut, wertvoller wie jetzt nur eine Information darüber. Allerdings hätte es bei diesen Geopunkten meines Erachtens auch ausgereicht, wenn man dort entlang gegangen wäre und dann gesagt worden wäre, das ist jetzt ein Trogtal und so schaut es aus.

Leitfadeninterview I 16 Schüler (m) K6 virtuell, Dom-Gymnasium Freising, am 12.11.2009, 10:55 Uhr bis 11:15 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreibe zunächst einfach, was dir spontan zur virtuellen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen du gemacht hast.

Benedikt (17): Also es ist darum gegangen, was Gletscher anrichten so in der Umgebung von Gebirgen und auch weiter im Norden mit den Fjorden usw. Dazu haben wir dann auch Versuche gemacht mit Salzsäure auf Kalkstein und was passiert, wenn Druck auf Stein wirkt, auch längerfristig. Dann haben wir es noch angeschaut, wie Sonne usw. eine Rolle spielt für die Bewegung von Gletschern und wie Gletscher entstehen. Da haben wir uns angeschaut, dass oben Schnee fällt. Der verfestigt sich dann, Firneis oder so, bewegt sich über eine Kante, bricht da und dann rutscht er ab, nimmt Geröll und Steine mit sich. Durch die Kälte verwittert auch der Stein noch einmal und bricht Brocken raus, so dass er auch noch einmal Steine mitnimmt. So entstehen dann die Seitenmoränen, die Grundmoräne und obendrauf auch noch etwas.

I: Was ist dir denn besonders positiv in Erinnerung an dieser virtuellen Exkursion?

Benedikt: Das waren die Versuche. Das war dann auch sehr anschaulich, wie so etwas passiert. Zwar nicht in der freien Natur, aber eben mit Anschauungsmaterial.

I: Was hätte man deiner Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

Benedikt: Vielleicht die Reihenfolge von den einzelnen Punkten eher. Angegangen ist es mit dem Exkursionsgebiet und der Exkursionsroute. Das war ja gut zu machen und dann ist es direkt weitergegangen mit den Gletschern und den Gesteinsarten und dann erst irgendwann zu der Entstehung des Gletschers und den Auswirkungen. Und da hätte ich vielleicht die Gletscher direkt nach der Exkursionsroute gemacht.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Hast du persönlich während der virtuellen Exkursion etwas Neues gelernt? Gibt es für entsprechende Beispiele.

Benedikt: Ja, Einiges. Dass es in Deutschland sehr viele Gletscher gegeben hat, auch wenn man sie heute nicht mehr sieht. Zum einen, weil sie geschmolzen sind, zum anderen, weil es auch weiter verwittert. Dann haben wir uns ja auch dieses angeschaut mit den Buckelwiesen, dass da einfach Gras darüber wächst. Und eben zu den Verwitterungen, wie schnell das eigentlich auch passieren kann und über längere Zeiträume, dass das nicht wirklich abhängig ist.

I: Hat sich also dein Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die virtuelle Exkursion erhöht?

Benedikt: Ja.

I: Gehst du seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände, wenn du dann mal vor Ort bist?

Benedikt: Noch offener wird schwer werden. Wir machen so ab und zu mit der Familie Wanderungen so durch die Berge und dann sieht man jetzt schon einmal so Abschliffstellen oder so etwas.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie warst du persönlich mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Benedikt: Eigentlich war ich recht zufrieden damit. Das hat sehr gut wiedergegeben, was zuvor gesagt worden ist und was auch mit PowerPoint dargestellt worden ist.

I: Hättest du gerne noch mehr selbstständig gearbeitet innerhalb dieser 90 Minuten? Also mehr Versuche?

Benedikt: Nein, das hat eigentlich gepasst.

I: Bist du also der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, so wie ihr es ja erfahren habt, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Erfahrungen?

Benedikt: In Bezug auf Erkenntnisse ja, Erfahrungen nein! Also Erfahrungen, da fehlt einfach die Umgebung an sich. Das braucht man einfach dazu. Und Erkenntnisse kann man auch so vermitteln.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es dir möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Benedikt: Relativ viel. Also wie gesagt, wir machen ja ab und zu so Wanderungen und dann sind mir immer einige Beispiele eingefallen, wenn dann das Entsprechende gerade dran gekommen ist.

I: Kannst du das ganz konkret benennen mit ein paar Beispielen?

Benedikt: Zum Beispiel, jetzt weiß ich nicht, wie der Berg heißt, er hat ein V-Tal, da läuft Wasser unten durch und man sieht, an den Seiten ist alles sehr schön abgeschliffen und unten im Wasser sind sehr viel Geröll und Steine.

I: Bist du also der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Benedikt: Ja, definitiv.

I: Wenn du das jetzt räumlich näher eingegrenzt, welche Gebiete kämen dann wohl in Frage?

Benedikt: Also wohl eher nur die Berggebiete, Alpen usw., auch Mittelgebirge und vielleicht durch die virtuelle Exkursion auch noch so mehr die Fjorde, usw., weil das kann man ja natürlich auf einer tatsächlichen Exkursion nicht so beachten.

I: Eine Frage zu Material 1d, dieser tabellarischen Übersicht über die Kaltzeiten. Sollten deiner Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeurteilung gegeben werden?

Benedikt: Nein. Das hat eigentlich ganz gut gepasst, dass das dann zu dem Zeitpunkt gekommen ist. Weil es ist auch auf der Grafik sehr schön dargestellt mit den Pfeilen und auch dadurch, dass es farbig ist, sehr anschaulich. Also das hat schon gepasst!

I: Hätte man diese Grafik oder Tabelle deiner Meinung nach am Ende der Exkursion noch einmal heranziehen sollen, am Ende der Exkursion, so zur Abrundung der Betrachtungen?

Benedikt: Das wäre sicher gut gekommen, ja, aber nicht zwingend notwendig.

I: Gibt es abschließend zu diesem Fragenblock Dinge, die Du noch benennen möchtest, was dir aufgefallen ist an der Klassenatmosphäre an dieser virtuellen Exkursion, äußere Einflüsse? Gab es da etwas?

Benedikt: Es waren ja alle sehr skeptisch, weil das ja auch etwas Neues ist. Und eigentlich hat keiner so richtig Lust gehabt, ganz ehrlich! Und dann zum Schluss, die Erwartungen sind immer positiver geworden während des Vortrages. Und zum Schluss waren eigentlich alle der Meinung, dass uns jetzt nicht wirklich viel abgeht durch diese virtuelle Exkursion.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Es fällt an deiner Gesamtskalierung auf, dass du niemals den Höchstwert 10 vergeben hast. Ein Geopunkt, nämlich der erste, fällt aus dem Rahmen. Alle anderen bewegen sich im Mittelfeld. Kommentierst du bitte abschließend diese Skalierung.

Benedikt: Also der Kranzberggipfel, um den ging ja die Exkursion, der war fast zwingend notwendig, also für das Verständnis war er tatsächlich nicht zwingend notwendig, aber eben für die Exkursion schon, deswegen nur 9. Hauptdolomit und Kare, genauso wie Buckelwiesen, Trogtäler und Laintal waren relativ wichtig für das Verständnis, also halb wichtig. Und es wurde sehr detailliert wiedergegeben, was da tatsächlich passiert. Und so detailliert hätte es das gar nicht gebraucht. Und der Gletscherschliff, der war auch sehr wichtig. Im Zusammenhang mit dem haben wir ja auch die Moränenbildung besprochen und deswegen hat er auch die Note 8 gekriegt. Also fast so wichtig wie der Kranzberggipfel an sich. Und die Tumuli waren am Schluss noch einmal ziemlich interessant, dass Gletscher eben nicht nur wegnehmen, sondern auch zubauen können.

I: Was hätte nötig sein müssen, dass du für einzelne Geopunkte Höchstwerte vergibst?

Benedikt: Für einzelne Geopunkte hätte jetzt nötig sein müssen, dass sie jetzt nicht ganz so detailliert sind. Also, dass etwas konkret sofort auf den Punkt gebracht wird, was absolut wichtig ist für das Verständnis, so wie zum Beispiel Gletscher bestehen aus Eis oder so etwas.

Leitfadeninterview I 17 BL (m) K6 virtuell, Dom-Gymnasium Freising, am 12.11.2009, 11:30 Uhr bis 11:55 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zur virtuellen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

BL: Also die Erfahrung, die ich als Beobachter gemacht habe, war, dass einige Experimente eingebaut waren, die sich auf die Schüler schon motivierend ausgewirkt haben. Die Schüler waren am Anfang etwas passiv und dadurch wurden sie in die Aktivität gezwungen, was durchaus positiv zu sehen war. Das fällt mir spontan ein.

I: Was ist Ihnen besonders positiv in Erinnerung am gesamten Ablauf?

BL: Natürlich die Experimente an sich und dass die Experimente auch ein gewisses Maß an Abwechslung hatten. Also es wurde ja sowohl der Kalkgehalt bestimmt mit Salzsäure als auch die Art des Gesteins. Es wurde beschrieben, wie das Gestein reagiert. Es wurde mit einem Hammer, richtig mit Haptik, gearbeitet.

I: Was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

BL: Schwierige Frage. Da fällt mir jetzt eigentlich nicht viel ein, außer vielleicht, aber ich bin mir jetzt auch da nicht mehr sicher, weil es ja schon eine Weile zurückliegt, aber von der Reihenfolge her weiß ich nicht, wie die Möglichkeit ist, dass man sozusagen noch einmal auf einen anderen Exkursionspunkt zurückspringen kann oder so. Man führt ein Experiment durch und dann ist das abgehakt und dann geht man weiter. Aber gut, in der realen Exkursion hat man die Möglichkeit auch nicht, da muss man auch die Reihenfolge der Stationen so nehmen, wie sie sind. Insofern ist es kein wirklicher Nachteil. Wahrscheinlich besteht in der virtuellen Exkursion noch eher die Möglichkeit, sich noch einmal etwas anderes anzuschauen.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie persönlich während der Exkursion etwas Neues gelernt? Wenn ja, geben Sie dafür das entsprechende Beispiel.

BL: Was Neues gelernt, also bei den Buckelwiesen gab es tatsächlich noch einige Details, die ich noch nicht kannte davor. Und, was sich da vor noch gar nicht kannte, das waren diese Tumuli. Genau.

I: Hat sich Ihr persönliches Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch

die virtuelle Exkursion erhöht?

BL: Da ist natürlich die Tatsache, dass ich mich von Haus aus schon sehr stark dafür interessiert habe. Und da dies auch ein Schwerpunkt in meinem Studium war, hat sich nicht so viel geändert. Ich würde sagen, es bleibt dadurch weiterhin motivierend. Ich habe allerdings eine zusätzliche Motivation dafür bekommen, selber eine solche Exkursion vielleicht einmal durchzuführen.

I: Gehen Sie seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände, wenn Sie unterwegs sind?

BL: Nicht offener als direkt nach meinem Studium.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie persönlich mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

BL: Da war ich sehr zufrieden, vor allem die farbliche Gestaltung, also gerade so Blockbilder sind sehr viel schneller zu erfassen in ihrem Aufbau und auch Diagramme, wenn sie farblich besser auseinanderzuhalten sind. Das ist vor allem auch im Gelände wichtig. Diese Aufmachung mit diesem Glazius, da habe ich mir im ersten Augenblick gedacht, dass das vielleicht etwas kindlich wirkt auf Elftklässler. Bei meinen Schülern habe ich beobachtet, die haben sich ein bisschen darüber lustig gemacht. Aber das hat sich jetzt inhaltlich nicht so ausgewirkt.

I: Hätten Sie sich gewünscht, dass Ihre Schüler im Rahmen dieser virtuellen Exkursion noch mehr selbstständig arbeiten?

BL: Also ich fand eigentlich, dass das Maß an Selbstständigkeit schon recht hoch war. Vielleicht, was die Aufzeichnungen angeht, über die Ergebnisse, da wäre ich persönlich wahrscheinlich weniger in kleinen Schritten vorgegangen. Es war natürlich eine Zeitfrage. Man kann wahrscheinlich in 45 Minuten, wenn man es nicht so kleinschrittig macht, oder nicht mit Lückentext macht, nicht damit fertig werden. Prinzipiell würde ich in der 11. Klasse eher zu einem freieren Arbeiten tendieren.

I: Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, also im Rahmen einer virtuellen Exkursion, mit der im realen Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Erfahrungen?

BL: Also ich glaube, gleichwertig kann es nicht sein, weil man die Phänomene, wenn sie in der Realität vor einem sind, ich glaube, dass da das Verständnis, dass man lernt, dass das auch real vorkommt, dass diese Erkenntnis sehr viel deutlicher wird. Die Schüler begreifen das, dass es das in der Realität gibt. So Begriffe wie ein Trogtal und Gletscherschliff, das hören die sich an im Unterricht und sehen vielleicht ein Bild davon, aber die sagen sich, ja, das habe ich bis jetzt beim Wandern auch noch nie gesehen. Ich glaube nicht, dass es das gibt, vielleicht. Und wenn sie das in der Realität sehen, dann kommen sie nicht aus.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

BL: Also das war an und für sich fast bei jeder Station möglich, weil das Vorwissen hatte ich durch mein Studium. Und wenn man dann ein Kar sieht, dann kann man das natürlich inhaltlich mit ein paar Parametern wieder erkennen oder auch Gletscherschliff oder auch Trogtal. Das alles erkennt man wieder. Diese Abweichung von diesem Grundmustern dieses Formenschatzes, die kann man dann natürlich dadurch, dass es eine Variabilität gibt, dadurch kann man das erweitern, also dadurch erweitert sich das, dieser Formenschatz in meinem Kopf, den ich da sozusagen abgespeichert habe, der hat sich da schon erweitert.

I: Sind Sie also der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete und Räume anwendbar sind?

BL: Also bei der virtuellen Exkursion bin ich da definitiv der Meinung, weil diese einzelnen Stationen für den Schüler ja relativ isoliert erscheinen. Die sehen das da nicht im Zusammenhang einer Wanderung, jetzt gehen wir dahin und dann gehen wir dahin und dass die alle zusammen hängen, sondern sie können für sich jedes Phänomen isoliert betrachten und können das dadurch leichter übertragen.

I: Kommen wir zu einem konkreten Materialbaustein, nämlich 1d, "Das Pleistozän in der

Erdgeschichte". Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

BL: Also prinzipiell würde ich ja sagen. Also ich glaube prinzipiell sollte es vorentlastet werden, gerade weil diese Begriffe, die Benennung der einzelnen Phasen der Erdgeschichte für Schüler schlecht zu merken sind. Und deswegen glaube ich, dass die entweder etwas an die Hand bekommen sollten, wo sie es direkt ablesen können und gleich vergleichen können und dadurch wird es auch vorentlastet. Wenn das erst im Nachhinein besprochen wird, glaube ich, dass viele Fragen dadurch entstehen können, die wahrscheinlich gar nicht entstehen würden, wenn sie vorher schon oder während des Gespräches der Station, wenn sie es da schon vergleichen können.

I: Das heißt, Ihrer Meinung nach hätte es dann Sinn gemacht, genau diese Thematik am Ende der Exkursion noch einmal abrundend zu vertiefen? Also nach der Präsentation der Tumuli die Eiszerfallslandschaft noch einmal ganz konkret in diesen Kontext einzuordnen?

BL: Das auf jeden Fall, ja. Um das noch einmal zu sichern, würde ich die einzelnen Vorgänge durchaus noch einmal in die Zeitskala einordnen oder einordnen lassen von den Schülern.

I: Gibt es abschließend Bemerkungen, die Sie zu der Exkursion machen möchten, etwa zur Klassensituation, zur Atmosphäre, auch zu äußeren Einflüssen, insofern bemerkbar?

BL: Also die Atmosphäre war zu Beginn insofern etwas seltsam, weil die Schüler nicht wussten, was auf sie zukommt. Sie hatten da keine Erfahrung mit einer virtuellen Exkursion. Das hat sich aber dann sehr schnell gelegt. Also am Anfang wussten sie nicht, wie sie sich verhalten sollen. Bei der realen Exkursion wissen sie, da gehen wir von Station zu Station. An jeder Station wird etwas gesagt. Aber da saßen sie da und wussten nicht recht. Aber das hatte sich dann relativ schnell gelegt. Das hängt natürlich mit der Führung zusammen durch diese virtuelle Exkursion. Dadurch wurde es den Schülern eigentlich klar, wann was abgehandelt wird.

I: Noch eine letzte Frage zu dem Block. Aus Ihrer Warte, aus Lehrerperspektive, würden Sie jetzt durchaus Potenziale sehen im Unterrichtsalltag, auch aus Zeitgründen, aus organisatorischen Gründen, virtuelle Exkursionen öfter anzubieten, anstatt einen ganzen Tag im Gelände zu verbringen?

BL: Ja, unbedingt! Gerade im G8 steht man vor einem großen Zeitproblem. Also die Zeitersparnis ist leider, muss man sagen, ist einfach ein sehr wichtiger Faktor, wenn man solche Exkursionen macht. Und da hilft es natürlich enorm. Diese virtuelle Exkursion, so wie sie da vorgestellt wurde, ist durchaus eine Alternative, sehe ich durchaus als Alternative, natürlich unter dem Vorbehalt, dass man dieses Einordnen der Phänomene in die Realität, dass das schon etwas anschaulicher ist, wenn man es vor sich sieht in der Natur.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: An Ihrer Skalierung fällt auf, dass Sie mehrfach hohe Werte vergeben haben, dass kein Geopunkt dabei ist, der den höchsten Wert bekommt und im unteren Bereich zwei Geopunkte mit 4 bewertet werden hinsichtlich ihrer Eignung. Wenn Sie bitte Ihre Skalierung entsprechend kommentieren.

BL: Also der Hauptdolomit, das ist, glaube ich, etwas, was man auch vor der Exkursion vorentlasten könnte und denen auch eine Gesteinsbrocken vorher zeigen müsste. Ich glaube, man muss mit ihnen nicht unbedingt zur Station hinlaufen, weil natürlich für die Verortung dieses Gesteins wäre es schon nicht schlecht, wenn man auch weiß, wo das ist, das wahr, glaube ich, dieser Aufschluss, oder? Der Kranzberggipfel hat deswegen eine so hohe Bewertung, weil man hier eine gute Übersicht bekommt. Man hat hier sowohl die Richtung gesehen, aus der der Gletscher kommt, als auch die Richtung, wohin er geht. Daher würde ich ihm sogar 9 oder 10 zuordnen. Kare, Trogtäler und Kerbtäler, also die Stationen 3, 4 und 7, sind ganz wesentliche Elemente in der glazialen Serie, die im Unterricht immer wiederkehrt. Deswegen habe ich ihnen eine so hohe Wertung gegeben. Auch hier im Nachhinein würde ich ihnen wahrscheinlich vielleicht die 10 noch geben. Der See ist ebenfalls wichtig. Ob das jetzt 8 oder 9 war, da würde ich keinen Unterschied machen. Der Gletscherschliff genauso. Der Gletscherschliff ist deswegen auch wichtig, weil die Schüler da sehen, dass also Eis, also gefrorenes Wasser, das ja aus Schülersicht nur Wasser ist, dass also Eis durchaus eine sichtbare Auswirkung auf einen harten Untergrund wie Stein hat. Das ist ja in den Schülerköpfen ganz schwierig für die verständlich, dass eine Eismasse, dass die tatsächlich Gestein verändern kann. Und da sieht man das eben direkt vor sich. Die Buckelwiesen und die Tumuli sind natürlich Formen, die, ich möchte jetzt nicht sagen am Rande dieses Formenschatzes auftreten, also Randerscheinungen.

Ich glaube, dass sie für das Verständnis, das allgemeine Verständnis für den Ablauf der glazialen Serie nicht ganz so wichtig sind. Der Ablauf der glazialen Serie in seiner Reihenfolge ist davon eher weniger berührt, würde ich sagen.

I: Also noch einmal kurz beleuchtet. Was muss ein Geopunkt erfüllen, damit er persönlich von Ihnen die Höchstwertung bekommt?

BL: Also es muss eine gewisse Übersicht über das Gebiet herrschen, also ein Punkt, von dem man aus den größten Teil des Gebietes überschauen kann. Das ist, glaube ich, ein ganz, ganz wichtiger Punkt. Von wo aus man sehen kann, jetzt gehen wir später noch dahin und vorhin waren wir dort. Dann ist wichtig, die Hauptpunkte, also in Bezug auf die Glazialmorphologie, die Hauptpunkte der glazialen Serie, dass jedes Element der glazialen Serie eine Station erhält. Das wäre für mich das Kriterium, was das Wichtigste wäre, ja.

Leitfadeninterview I 18 BL (m) T6 real, Dom-Gymnasium Freising, am 12.11.2009, 11:55 Uhr bis 12:15 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie zunächst einfach, was Ihnen spontan zu glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

BL: Spontan fällt mir ein, wie der ganze Ablauf der Exkursion war. Dass zunächst die Anfahrt war mit zwei Klassen und dann die Auffahrt zum Kranzberg mit dem Sessellift, wo dann die eigentliche Exkursion begann, von einem Standort aus mit einem umfassenden Panoramaüberblick über das Exkursionsgebiet nach allen Seiten bis ins Tal und zu den höher gelegenen glazialmorphologischen Punkten wie Karen, usw. Das ist so, ja, der spontane Überblick, der mir einfällt und im Gedächtnis ist.

I: Was ist Ihnen besonders positiv in Erinnerung?

BL: Das schöne Wetter, das wir hatten. Großes Glück! Ich meine, das macht eine Exkursion immer aus. Wenn es regnet, dann ist die ganze Exkursion bescheiden.

I: Umgekehrt gefragt, was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und Durchführung besser machen können?

BL: Die Konzeption war total durchdacht und auch aufgearbeitet in Begleitmaterialien. Ich denke, da kann man kaum etwas verbessern. Und der Exkursionsleiter hat auch die Standorte ganz gezielt ausgewählt, um die verschiedenen glazialmorphologischen Phänomene anschaulich machen zu können und zu erklären.

I: Ist Ihnen also nichts Negatives aufgefallen an der Zusammensetzung, am Zeitfaktor?

BL: Nein. Eigentlich nichts Negatives. Das ist eine Erfahrung, die man auf Exkursionen immer macht, dass sich beispielsweise eine große Gruppe mit 50 Schülern zieht. Und bis die Letzten an den Standort kommen, haben Ausführungen teilweise schon begonnen, aber das lässt sich eben nicht vermeiden. Wenn man immer auf die Letzten wartet, dann kommt man nie ans Ziel.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie persönlich während Exkursion etwas Neues gelernt? Wenn das der Fall ist, geben Sie dafür entsprechende Beispiele.

BL: Neu, im Sinne von glazialmorphologischen Phänomenen, war mir, da muss ich jetzt überlegen, weil ich schon gar nicht mehr weiß, wie das geheißen hat, das war dieser Standort ziemlich am Schluss, nicht im Gebirge, ach ja, diese Tumuli. Genau, diese Tumuli als Indikatoren des Eisrückganges. Die waren mir völlig neu.

I: Hat sich Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch diese Exkursion erhöht?

BL: Erhöht würde ich nicht sagen, da ich ohnehin interessiert an der Thematik bin. Ich bin auch in der Vergangenheit schon glazialmorphologische Exkursionen auch ins Hochgebirge, in rezent vergletscherte Gebiete, gegangen.

I: Gehen Sie trotzdem seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

BL: Möglicherweise. Doch seit der Exkursion war ich nicht im Gebirge.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

BL: Ich fand, dass der Begleithefter eine gute Einführung und auch Vorbereitung zur Exkursion war. Ich hatte ihn ja vor der Exkursion schon vorliegen und wusste, was auf mich zukommt. Dann weiß man natürlich, wo man hinschauen muss, also eher, als wenn man das vorher nicht weiß. Während der Exkursion habe ich den Ordner nicht verwendet.

I: Hätten Sie sich gewünscht, dass ihre Schüler noch mehr selbstständig im Gelände arbeiten?

BL: Das kann man sich nur wünschen, wenn die Gruppe kleiner ist. Die Gruppe war sehr groß, da ist ein selbstständiges Arbeiten nahezu unmöglich, zumal man ja auch im Zeitdruck ist, unzweifelhaft.

I: Sind Sie grundsätzlich der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, also beispielsweise im Klassenzimmer, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Erfahrungen?

BL: Sicher nicht. Ich kann das ausführen. Ich habe zu meiner Schulzeit nie kapiert, obwohl ich das mehrfach im Unterricht dargeboten bekommen habe, aber ich habe während meiner ganzen Schulzeit nie eine Vorstellung davon gehabt, vom Watt. Watt war für mich irgendetwas völlig unfassbares. Und insofern ist natürlich die reale Begegnung mit geographischen Sachverhalten immer eine Bereicherung.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen persönlich möglich, neue glazialmorphologischen Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

BL: Die Frage wäre einfacher zu beantworten, wenn ich nicht vom Fach wäre. Ich bin ja Geographielehrer und von daher sind die Sachinhalte nichts Neues gewesen. Aber es ist immer auch für Fachlehrer und Fachleute verknüpfbar, wenn man Wissen, dass man hat, dann auch in der Realität sieht. Und man bekommt dann auch immer neue Vorstellungen. Man kann einhundertmal die gleiche Exkursion machen und sieht immer etwas Neues.

I: Sind Sie der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete und Räume anwendbar sind?

BL: Sofern die Schüler in ihrem Hinsehen und Hinschauen geschult wurden, ja! Schüler, die immer dabei sind bei so großen Gruppen, die einfach mitwandern und wenig auf die Ausführungen hören, gehen am nächsten Tag wieder genauso blind durchs Gelände. Aber wenn Interesse geweckt wird, dann auf jeden Fall.

I: Eine Einschätzung eines konkreten Materialsbausteins, nämlich 1d, die stratigraphische Übersicht über die Erdzeitalter. Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeobachtung gegeben werden?

BL: Vermutlich wäre es hilfreich, wenn man Erklärungen vor der Exkursion im Unterrichtsalltag thematisieren würde, denn ich meine, vor Ort ist es etwas theoretisch und schwer zu veranschaulichen. Wenn jeder Exkursionsteilnehmer das Blatt vor Augen hat, kann man es durchaus auch während der Exkursion ansprechen, aber ohne dieses Material alleine die Einordnung, die Abfolge und die Jahre, in welcher Zeit man sich befindet und bewegt, wäre wohl schon im Vorfeld der Exkursion günstiger, wenn man es bespricht.

I: Hätte es aus Ihrer Sicht auch Sinn gemacht, das Material am Ende der Exkursion, also bei den Tumuli in Wallgau, noch einmal konkreter heranzuziehen zur Abrundung der Beobachtungen?

BL: Da bin ich mir nicht sicher, ob das am Ende der Exkursion noch etwas gebracht hätte, zumal ja am Ende der Exkursion die Aufmerksamkeit im Regelfall spürbar nachlässt. Und dann theoretische Dinge, die eine gewisse Vorstellungskraft bedürfen, ob das dann nicht etwas schwierig sein wird?

I: Gibt es abschließend zu diesen Fragen noch Dinge, die Sie anmerken möchten zum Tagesablauf, zu äußeren Einflüssen, zur Gruppensituation ihrer Klassen? Wie haben Sie Ihre Klassen erlebt?

BL: Die Klassen, also die beiden Klassen waren durchaus gut zu führen. Sie waren zum Teil interessiert, sehr interessiert, zum Teil weniger, wie das üblich ist. Aber beide Klassen an sich waren völlig unkompliziert zu führen. Und es war ihnen auch etwas zu erzählen, sie waren

aufmerksam und haben nicht im Hintergrund laut geschwätzt, um das zu stören. Nein, die Klassen waren einwandfrei.

I: Dann noch eine kritische Nachfrage zur Situation an Ihrer Schule: Halten Sie es aufgrund des Zeitbudgets für zukünftige Maßnahmen durchaus für überlegenswert, derartige Exkursionen virtuell stattfinden zu lassen, zeitlich reduziert, im Klassenzimmer? Oder würden Sie nach wie vor der Meinung sein, dass die reale Exkursion immer die wünschenswerte Form ist?

BL: Ich kann das schlecht vergleichen. Ich habe noch nie eine virtuelle Exkursion gemacht. Ich stelle mir aber vor, dass die reale Exkursion die Gewinn bringendere ist.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Auffällig in Ihrer Skalierung ist, dass Sie einmal den Höchstwert 9 vergeben haben, einmal den niedrigen Wert 5. Alle anderen Geopunkte sind dazwischen eingeordnet. Es kommt also niemals zu einer Höchstwertung. Kommentieren Sie bitte abschließen ihre Skalierung.

BL: Die Eignung des Krampfberg..., Kranzberggipfels halte ich deshalb für so sinnvoll und gelungen, weil man von diesem Ort aus einen, ich habe es vorhin schon angedeutet, einen ganz tollen Überblick über das gesamte Vereisungsgebiet hat und auch Großformen gut überblicken kann. Der Hauptdolomit hat die schlechteste Bewertung bekommen, weil es ist so, ich bin mehr Geograph denn Geologe und Ausgangsgesteinsarten sind ein Anschauungsobjekt, für welches oft ein sehr geschultes Auge und Vorwissen wichtig ist und dieses geologische Vorwissen größtenteils bei Schülern nicht vorhanden ist.

Bei Geographielehrern ist das anders. Es hängt sicherlich auch von den Schwerpunkten während des Studiums ab, ob man da geschult wurde. Die übrigen, ich denke, ich fasse jetzt einmal einige zusammen, die in der Bewertung dazwischen liegen. Kare, Trogtäler, Lautersee, Buckelwiesen, Gletscherschliff und Tumuli haben die Bewertungen 6 und 7. Sie sind sehr wohl und gut geeignet, um diese glazialmorphologischen Erscheinungen zu zeigen und zu erklären. Sie waren im Unterschied zum Laintal, dem ich 8 Punkte gegeben habe, weniger spektakulär. Das Laintal war auch für Schüler sehr eindrucksvoll. Dieses tief eingeschnittene Kerbtal. Das sind so Punkte, die man langfristig auch in Erinnerung hat.

I: Noch eine abschließende Frage: Was müsste ein Geopunkt erfüllen, damit er von Ihnen den höchsten Eignungswert 10 bekommt?

BL: Da könnte ich mir vorstellen, dass in dieser Thematik ein Standort in diesem Untersuchungsgebiet mit den 10 Punkten vielleicht nicht vorhanden ist, sondern eher im Hochgebirge dann, wenn man in rezent vergletscherten Gebieten ist, mit tatsächlicher Gletscherzunge, Gletscherschliff, Seitenmoränen, die noch frisch erkennbar sind. Das wären 10er Punkte.

Leitfadeninterview I 19 Studierende (m) T1 real am 23.11.2009, 12:00 Uhr bis 12:25 Uhr

I. Glazialmorphologische Exkursion Mittenwald allgemein

I: Beschreiben Sie einfach, was Ihnen spontan zur glazialmorphologischen Exkursion Mittenwald einfällt und welche Erfahrungen Sie gemacht haben.

Markus (27): Also zum einen die gute Anschaulichkeit während der Exkursion. Da war ich sehr beeindruckt, das an jedem Standort und Standpunkt gewisse Dinge wirklich sichtbar waren, die man in der Schule nur als Abstraktum kennenlernt, beziehungsweise auch die Möglichkeit, was ich denke, was für Schüler ganz wichtig ist, Sachen zu begreifen. Also beispielsweise den Gletscherschliff, den wir angeschaut haben. Oder auch als wir am ersten Standort dort oben am Berg standen und uns die ehemalige Überprägung des Gebietes angeschaut haben und somit einfach einmal einen 360°-Blick über den Formenschatz der glazialen Überprägung zu bekommen. Das waren alles so Sachen, beispielsweise an dem Punkt, als wir das Kar angeschaut haben, hat es mir sehr gut gefallen. Das war im Prinzip ein Bilderbuchbild an dem Ort, an dem wir standen und das Kar gesehen haben, genau. Was mir auch sehr gut gefallen hat, waren diese Gesteinsproben. Ich glaube, das war der zweite Standort, als wir die Möglichkeit hatten, genau, HCL, Salzsäure auf Karbonatstein zu träufeln und wirklich zu sehen, es zischt und blubbert ein wenig, ja, dass wirklich Kohlendioxid entsteht. Das waren alles Sachen, die sehr gut sichtbar, begreifbar waren und sich ins Gedächtnis, bei mir zumindest, eingebrannt haben. Was ich auch noch sehr gut fand, das waren die Buckelwiesen. Also gerade da eben zu wissen, dass es eine äolische Überprägung ist und eben nicht unbedingt durch glaziale oder fluviale Überformung passieren musste. Ja und die Erdprobe hat mir auch sehr gut gefallen, als wir in die Erde gegraben haben und uns angeschaut haben, wie schaut es da

drin aus. Jetzt machen wir im Prinzip einen kleinen Fleck Erde kaputt und schauen einmal unter die Grasdecke, wie schaut es da eigentlich aus.

I: Können Sie jetzt noch einmal zusammenfassend einen Aspekt herausgreifen, was Ihnen besonders positiv in Erinnerung ist?

Markus: Also besonders gut gefallen hat mir, muss ich sagen, als Hauptgebiet dessen, was wir uns eigentlich anschauen in der Geomorphologie der Alpen, die Verdeutlichung und Erklärung, diese bildhafte Darstellung in der Landschaft vor Ort dieses Formenschatzes, natürlich mit dem Hintergrund seiner Entstehung. Ja, einfach da oben zu stehen am ersten Standpunkt und unter anderem auch zu sehen, so schaut es aus. Es ist kein Lehrbuch, sondern vor Ort, an Ort und Stelle, und wir haben die Möglichkeit, uns zu vergegenwärtigen, so schauen die Alpen aus und eben zu wissen, das ist ja das Großartige bei der Sache, so ist das Ganze entstanden. Also das hat mir sehr gut gefallen.

I: Umgekehrt gefragt, was hätte man Ihrer Meinung nach hinsichtlich der Gestaltung, Konzeption und auch Durchführung besser machen können?

Markus: Also da muss ich sagen, da fällt mir sehr wenig bis gar Nichts ein, vor allem, weil mir die gesamte Exkursion sehr, sehr gut gefallen hat. Und wenn ich jetzt dieses Heft hier durchblättere, dann muss ich ganz ehrlich sagen, ich hätte es vielleicht nicht so gut wie Sie, aber ähnlich gemacht.

II. Bewertung des didaktischen Konzeptes

I: Haben Sie persönlich während der Exkursion etwas Neues gelernt? Wenn das der Fall ist, geben Sie dafür entsprechende Beispiele.

Markus: Also was für mich, und das muss ich ganz ehrlich sagen, neu war, das war ganz am Schluss diese geomorphologische Form, diese Großform, die Tumuli. Das muss ich ehrlich sagen, man lernt ja im Laufe des Studiums Oser und Kames usw., aber von Tumuli habe ich noch nie etwas gehört. Das war eine ganz neue Sache und eine ganz interessante Sache. Ja und allgemein die Möglichkeit, wirklich einen Gletscherschliff zu berühren. Aus der Nähe halt diese Streifen zu sehen, im Prinzip alles Sachen, die ich in der Natur aus der Nähe bewundern konnte, waren für mich neu.

I: Hat sich also Ihr Interesse für Gletscher und deren Spuren in der Landschaft durch die Exkursion erhöht?

Markus: Auf jeden Fall. Das muss ich ganz klar sagen. Am Anfang des Studiums, muss ich sagen, hat mich die Universität schon ein bisschen genervt, weil in München Gletscher ein sehr schwerer Aspekt sind uns sehr viel gelehrt wird. Glazialmorphologie, auf jeder Exkursion hört man davon. Allerdings muss ich sagen, diese nicht abstrakte, sondern bildhafte Vergegenwärtigung des Ganzen hat auf jeden Fall mein Interesse erhöht.

I: Gehen Sie also seit der Exkursion mit "offeneren Augen" durch Gebirgsgelände?

Markus: Auf jeden Fall. Und ich musste auch, nachdem ich mit meiner Freundin vor ein paar Monaten im Gebirge war, immer mehr feststellen, dass ich die Berge sah und zu ihrer Genese, beispielsweise, mehr sagen konnte.

III. Beurteilung des methodischen Konzeptes

I: Wie waren Sie mit der Gestaltung des Schnellhefters und Begleitmaterials zufrieden?

Markus: Also ich muss ganz ehrlich sagen, dieser Schnellhefter hat mich überwältigt. Das war eine ganz großartige Sache, nicht zuletzt diese Folien, die man umklappen kann, diese eingefügten Kopierfolien. Dann überall die Möglichkeit zu haben, keine Lösungen zur Hand zu haben, sondern, das ist ja das Großartige, sich alles vor Ort selber zu erarbeiten. Und dann, das hat mich sehr beeindruckt, nach der Besprechung dessen die Blätter vor Ort ausgeteilt zu bekommen, mit den richtigen Lösungen, dass man dies sofort einordnen konnte ins Heft. Das hat mich sehr beeindruckt.

I: Hätten Sie gerne noch mehr selbstständig im Gelände gearbeitet?

Markus: Nein. Ich finde, das war absolut ausreichend so.

I: Dann eine grundsätzliche Frage. Sind Sie der Meinung, dass eine Wissensvermittlung im geschlossenen Raum, also im Seminarraum, mit der im Gelände gleichwertig ist im Hinblick auf Erkenntnisse und Geländeerfahrung?

Markus: Auf keinen Fall. Ich denke wirklich, dass ich im Gelände viel mehr lernen und erfahren

konnte, auch durch Begreifen als ich es abstrakt im Hörsaal machen kann, wenn der Dozent nur beispielsweise Dias an die Wand schmeißt.

I: Es gibt eine kritische Gegenmeinung zu dieser Aussage. Es könnte ja durchaus sein, wenn Sie mit entsprechendem Material, zum Beispiel diesem Schnellhefter, ausgestattet sind, in einem virtuellen Gefilde ja nicht abgelenkt sind von Ihrer eigenen physischen Konstitution, wenn sie den Berg hinauf laufen müssen, von äußeren Einflüssen wie schlechtes Wetter. Könnten Sie dazu noch einmal Stellung nehmen?

Markus: Ja da würde ich sagen, gerade als ich auf dem Weg zum ersten Standpunkt ins Schnaufen gekommen bin und eben auch zum Gletscherschliff, das sind, sage ich jetzt einmal vorsichtig, Störfaktoren, die eben einen Menschen ablenken, so dass ich, als wir oben waren, zuerst einmal durchschnaufen musste und einen Kaffee getrunken habe. Dann sind wir eben zum Gletscherschliff gegangen. Ich denke aber auf jeden Fall, dass ich als Gegenargument von mir im Hörsaal, falls es mich langweilt, einfach einmal mit der Müdigkeit kämpfe und auch nicht aufpasse. Insofern denke ich, dass gerade diese Aktivität, dieses Hochkraxeln zum Gipfel, aber dann die Belohnung haben, ich kann vor Ort etwas anschauen und erfahren, dass das überwiegt.

IV. Bewertung der Fachinhalte

I: Inwieweit war es Ihnen möglich, neue glazialmorphologische Erkenntnisse mit persönlichem Vorwissen zu verknüpfen?

Markus: Also da waren es gerade so Sachen, die man im Studium lernt, zum Beispiel ein Kerbtal wird zum U-Tal, beispielsweise, zum Trogtal oder die Kare. Die glazialmorphologischen Strukturen kannte ich natürlich vorher schon, auch die Entstehung der Alpen. Allerdings waren es so gewisse Sachen, gewisse feine Akzentuierungen, die ich meinem Wissensschatz hinzufügen konnte, wenige, die mich wirklich beeindruckt haben, nicht zuletzt die Tumuli oder eben dieses Bild, das fand ich auch sehr gut. GP 3b, in dem eben der Gletscher mit seinem ehemaligen Stand eingefügt ist und auch bei diesem GP 2a mit der physikalischen und chemischen Verwitterung. Da waren sehr viele neue Begriffe, die mir vorhin nicht bekannt waren, zum Beispiel würfelliger Schutt oder derartige Sachen.

I: Sind Sie also der Auffassung, dass die dargebotenen Exkursionsinhalte auch auf andere glazial überprägte Gebiete anwendbar sind?

Markus: Auf jeden Fall.

I: Können Sie das räumlich bitte kurz darstellen und entsprechende Beispiele dafür geben?

Markus: Ja man spricht ja in der Geographie beispielsweise von dieser Zonierung der Erde, ob man jetzt von Ökozonen spricht, von Landschaftszonen oder von Klimazonen. Es gibt ja auch so ein Vergleichsbild mit den Höhenstufen, wo die Alpen beispielsweise mit den Anden verglichen werden. Und natürlich kann man in diesem Fall, und das hat die Frau K. auch in der Vorlesung gesagt, wenn man über die Alpen oder ein gewisses Gebiet der Erde Bescheid weiß, dann kann man diese Fakten auf andere Gebiete transferieren. Wieso soll ein Gletscher in Neuseeland beispielsweise oder in Alaska nicht eine gleiche oder ähnliche Morphodynamik haben wie in den Alpen?

I: Kommen wir zu einem konkreten Materialbaustein, nämlich Material 1d ", die stratigraphische Tabelle". Sollten Ihrer Meinung nach bei solch komplexen geographischen Sachverhalten wie zum Beispiel "Das Pleistozän in der Erdgeschichte" entsprechende Erläuterungen vor einer konkreten Geopunktbeachtung gegeben werden?

Markus: Ich denke schon, da es gerade für Schüler, so wie es für mich am Anfang des Studiums war, schwierig sein könnte, derartige Zeiten und die Entwicklungsgeschichte in den zeitlichen Gesamtzusammenhang einzuordnen. Das war auch für mich am Anfang des Studiums eine ganz große Schwierigkeit als ich die Zeittafeln gesehen habe mit Quartär, Tertiär, Känozoikum, da habe ich schon abgeschaltet. Und ich denke, dass es gerade für Schüler noch einen Tick schwieriger sein könnte, da einen klaren Durchblick zu bewahren. Ich denke, dass man dieses Thema auf jeden Fall einmal behandeln sollte und darüber sprechen sollte und den Menschen einen klaren, wenn auch nicht zu tief gehenden Überblick darüber geben sollte.

I: Wäre es dann auch angemessen gewesen, genau diese Tabelle noch einmal am Ende der Exkursion, sprich in Wallgau, beim Tumulus in Wallgau noch einmal heranzuziehen, abrundend, oder aus Ihrer Sicht eher nicht?

Markus: Könnte man auf jeden Fall machen, nachdem man die Genese dieses Tumulus beleuchten möchte, also beschreiben möchte, wann ist diese geomorphologische Großform entstanden. Natürlich dann sinnvoller Weise verbunden mit den Eiszeiten, dass man die Entstehung der Eiszeiten und Warmzeiten beleuchtet und dann eben einen zeitlichen Bogen spannt zur Entstehung dieses Tumulus, damit die Schüler und Studenten die Möglichkeit haben, dieses in einen Gesamtzusammenhang zu setzen.

I: Gibt es abschließend noch Dinge, die Sie ansprechen möchten, die Ihnen an diesem Exkursionstag aufgefallen sind?

Markus: Ja und zwar, dass es eine wahnsinnig nette Atmosphäre war, dass ich von der Durchführung, vom Konzept und von den Inhalten, auch von der Darbietung einfach nur beeindruckt bin und dass es mir sehr, sehr gut gefallen hat.

V. Bewertung der Geopunkte nach Magnitude-Skalierung

I: Auffällig an Ihrer Skalierung ist zunächst, dass Sie mit überwiegender Mehrheit Höchstpunkte vergeben. Es ist ein Geopunkt dabei, der deutlich schlechter abschneidet und zwei Geopunkte sind im oberen Drittel eingeordnet. Kommentieren Sie bitte abschließend einzeln Ihre Geopunktskalierung.

Markus: Also ich habe mir gedacht bei den Punkten, die eine 10 haben, die in Überzahl sind, sind es Punkte, die mir auf der einen Seite schon bekannt sind und mir am meisten sagen, von dem, was ich im Studium bisher gelernt habe. Des Weiteren denke ich, dass sie wirklich in der Schule eine hohe Relevanz haben, damit Schüler geomorphologische Großstrukturen im Ganzen kennenlernen. Buckelwiesen erachte ich auch für wichtig, jetzt nicht so wichtig wie beispielsweise den Überblick am Kranzberggipfel über die gesamten geomorphologischen Strukturen. Deswegen bekommen sie eine 9. 9 ist ja auch fast schon 10. Der Lautersee eine 8. Was soll ich dazu sagen? Es war auch ein interessanter Standpunkt, allerdings erachte ich ihn nicht für so wichtig wie beispielsweise die anderen. Zu den Tumuli muss ich ganz ehrlich sagen, sie waren mir bis dato unbekannt. Es war interessant, ihre Existenz und Genese kennen zu lernen. Nachdem ich allerdings bisher noch nie etwas von Tumuli gehört habe, neige ich dazu, sie geistig auch als nicht so wichtig im Zuge der geomorphologischen oder periglazialen Großformen einzustufen.

I: Umgekehrt gefragt, wenn die Tumuli jetzt nicht auch zeitlich am Ende der Exkursion gelegen wären, hätten sie dann bei Ihnen besser abgeschnitten hinsichtlich ihrer Eignung?

Markus: Nein, ich denke nicht, weil die Tumuli am Ende der Exkursion für mich etwas primär Eigenartiges darstellten, nachdem ich noch nie von ihm gehört hatte.

Anhang 13: Postleitzahlen der Wohnorte von Exkursionsteilnehmern

Interessierte Laien P1 real am 18.04.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (13)
80807	1
80809	1
81249	1
81369	2
81547	1
82110	2
82239	1
82398	3
84503	1

Schüler Kirchheim K1 virtuell

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (17)
85551	12
85586	1
85622	2
85652	2

Studierende K3 virtuell

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (18)
80469	1
80636	1
80639	1
80687	1
80799	1
80803	1
81241	1
81369	1
81371	2
81541	1
81675	1
82194	1
82284	1
82288	1
85604	1
85614	1
87541	1

Schüler Freising K6 virtuell

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (19)
84510	1
85354	7
85356	5
85391	1
85402	3
85417	2

Studenten T1 real am 15.05.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (16)
80333	1
80634	1
80689	2
80803	1
80804	1
81373	1
81379	1
81671	1
81673	1
82205	1
85356	1
85652	1
86153	1
87509	1
87719	1

Schüler Kircheim T2 real am 28.05.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (23)
85399	1
85551	15
85586	2
85609	3
85622	1
85652	1

Studenten T3 real am 29.05.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (8)
80807	1

82166	1
82291	1
82343	1
82467	1
83564	1
85716	1
87659	1

Studenten K2 selbst real am 08.06.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (14)
80335	1
80637	1
80803	1
80809	1
80937	1
80992	1
81369	1
81549	1
82237	1
83071	1
85435	1
85459	1
85540	1
85598	1

Schülerinnen Garmisch T4 real am 16.06.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (19)
82418	5
82438	1
82441	3
82467	6
82481	2
82496	2

Schülerinnen Garmisch T5 real am 18.06.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (25)
82418	1
82438	2
82449	3
82467	6
82481	4

82488	1
82490	4
82494	1
82496	2
82499	1

Studenten K4 selbst real am 19.06.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (9)
80336	1
80805	1
80939	1
81377	1
81675	1
81825	1
82031	1
83365	1
86637	1

Studenten K5 deduktiv real am 10.07.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (15)
80796	1
81243	1
81247	1
81543	1
81669	1
83109	1
83131	1
83624	1
84030	1
85375	1
85521	1
85551	1
85716	1
85764	1
87600	1

Schüler Freising T6 real am 13.07.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (29)
85293	1
85354	9
85356	2

85375	2
85386	2
85391	4
85395	2
85406	1
85417	4
85764	1
85777	1

Studenten T7 real am 17.07.2009

Postleitzahl des Wohnortes	Anzahl der Probanden (13)
80333	1
80686	1
80799	2
81241	1
81539	1
81827	1
82538	1
83646	1
85354	1
85617	1
85716	1
85778	1

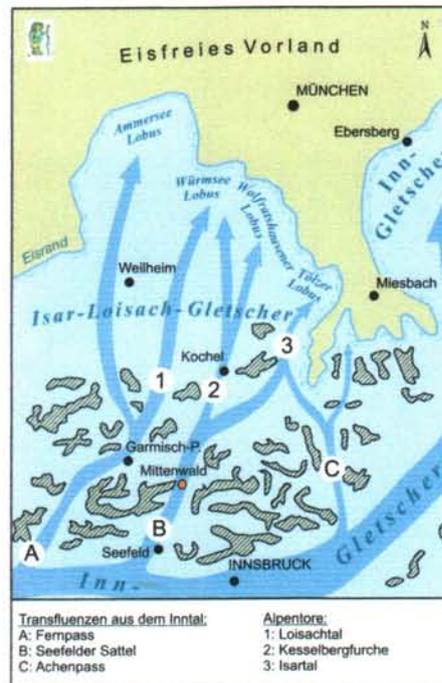
Anhang 14: Auszug aus einem studentischen Exkursionsbericht (weiblich)

2. Geopunkt 1: Kranzberggipfel – ein glazialmorphologisches Panorama

Auf dem Hohen Kranzberg (1390 m über NN) lässt sich gut eine glazialmorphologisch überprägte Landschaft erkennen.

Während des Pleistozäns im Würm-Hochglazial vor 25000 Jahren war diese vom Isar-Loisach-Gletscher bedeckt, der sich als Nebenast des Inn-Gletschers über den Seefeldler Sattel (sog. Transfluenzfläche) in das spätere Isartal wälzte und durch die Kesselbergfurche bei Kochel in das bayerische Alpenvorland austrat (siehe auch Abbildung 2, S. 4). Die Eismächtigkeit, die vor 25000 Jahren den Hohen Kranzberg und das umliegende Gebiet bedeckte, betrug um die 550 m.

Eismächtigkeit bis etwa 1.900m üNN



Maximalvorstöße des Isar-Loisach-Gletschers im Alpenvorland; Entwurf: M. Streifinger; Grafik: V. Falck; auf der Grundlage von: MEYER & SCHMID-KALER 2002, S. 11

Abbildung 2: Der Inn-Gletscher und seine Nebenäste, aus: STREIFINGER 2009, Material GP 1b

Somit entstand durch das Wirken des Gletschers eine alpine Grundmoränenlandschaft auf circa 1400 m über NN. Diese Landschaft zeichnet sich aus durch ein gerundetes und kleinkuppiges Relief (der Kranzberggipfel zum Beispiel ist kein Gipfel in herkömmlichen Sinne, sondern eher verflacht, gerundet und wie ein Plateau). Weiterhin erkennt man im Süden die Form des vom Gletscher geschaffenen U-Tals und an den umgebenden höheren Gipfeln die niedrigeren, vom Isar-Loisach-Gletscher bearbeiteten und überschliffenen Regionen und die höheren, damals eisfreien und somit unbearbeiteten Regionen.

Mit dem Ende des Würmglazials vor ca. 11500 Jahren vor heute zog sich der Isar-Loisach-Gletscher zurück und seit dem anschließenden Interglazial, das bis heute besteht, wirkt die chemische und physikalische Verwitterung auf die Landschaft ein. Zu erwähnen ist weiterhin, dass eine Eiszeit oder Glazial immer Bestandteil einer Kaltzeit, wie zum Beispiel der Günz-, Mindel-, Riß- und Würm-Kaltzeit, ist. Als Eiszeit wird der Zeitraum der Kaltzeit angesehen, in dem die Eismassen anwachsen.

3. Geopunkt 2: Der Hauptdolomit – Gestein, Boden- und Landschaftsbildner

Am Geopunkt 2 wurde auf den Hauptdolomit eingegangen. Dieses Kalkgestein ist im Kranzberggebiet als Gesteinsbildner dominant. In der Trias vor ca. 223 bis 225 Mio. Jahren entstanden aus Kalk-Magnesium-Verbindungen marine Sedimente, die während der alpidischen Orogenese an die Oberfläche gehoben wurden.

In nächster Umgebung hat der Hauptdolomit als Gesteinsnachbarn den Wettersteinkalk, der noch anfälliger für Lösungsverwitterung als der Hauptdolomit ist. Deshalb ist der Hauptdolomit als Boden- und Landschaftsbildner besser geeignet und bildet den typischen Gebirgsboden Rendzina. Vergleiche auch Abbildung 3, Seite 5:

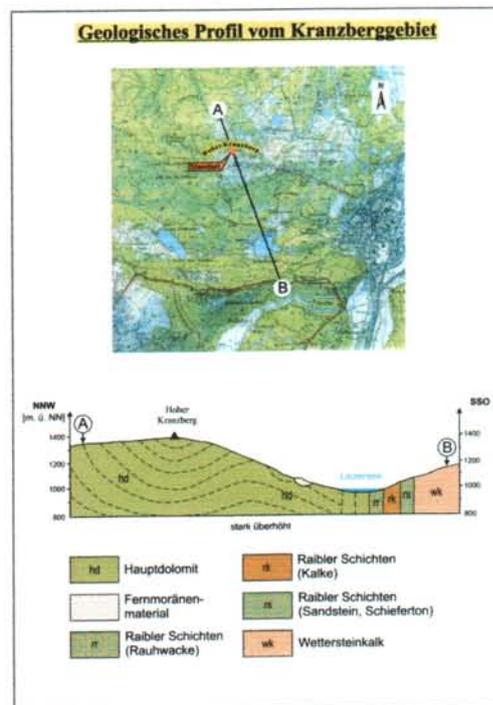
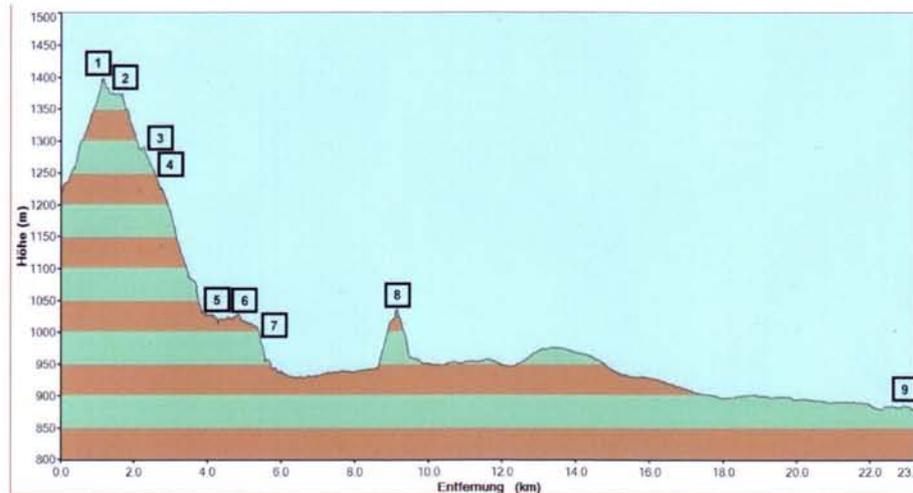


Abbildung 3: Geologisches Profil des Kranzberggebiets, aus: STREIFINGER 2009, Material GP 2b

Anhang 15: Auszug aus einem studentischen Exkursionsbericht (männlich)
2. Das Höhenprofil der Exkursionsroute


Das Höhenprofil der Exkursionsroute (Geopunkte 1-9); eigene Erhebung von F. Simetsreiter am 29.05.2009

++ sehr gut!

II. Glazialmorphologisch-geologische Grundlagen

1. Kranzberggipfel

Der Hohe Kranzberg, welcher etwa 2,5 km westlich von Mittenwald entfernt liegt, bietet mit seinen 1391 Metern Höhe über NN einen idealen Standort um sich einen guten Überblick über das Exkursionsgebiet und dessen - durch glaziale Prozesse geprägte - Hauptmoränenlandschaft zu verschaffen. Die Mächtigkeit der Eisdecke des Isar-Loisach-Gletschers im Würmhochglazial vor etwa 25.000 Jahren, welche bei Mittenwald bis in eine Höhe von etwa 1900 m über NN reichte, lässt sich von dort sehr gut anhand des von ihr geformten, unruhigen, abgerundeten Reliefs erkennen, aus dem nur einzelne Nunatakker (z.B. das Karwendel und das Wettersteinmassiv) herausragen.

2. Der Hauptdolomit

Im Gebiet des Hohen Kranzbergs dominiert der, als marine Sedimentablagerung durch Ausfällung gelöster Kalk-Magnesium-Verbindungen im Tethysmeer vor etwa 223 bis 215 Millionen Jahren in der Trias gebildete, Hauptdolomit, welcher aus einer Calcium-Magnesium-Karbonat-Verbindung besteht und zur Gruppe der Kalksteine gehört, als Gesteinsbildner, sowie als Boden- und Landschaftsbildner. Seit der Auffaltung dieser Meeressedimente im Rahmen der alpidischen Gebirgsbildung ist der hellgraue Dolomit vor allem der Lösungsverwitterung

ausgesetzt. Vergleicht man ihn mit dem Wettersteinkalk, welcher südlich des Ferchensees und Lautersees dominant ist, ist der Hauptdolomit härter und verwitterungsresistenter, was unter anderem durch den größeren Anteil an schwerer löslichen Magnesium in der Verbindung des Hauptdolomiten bedingt ist. Am Hauptdolomitaufschluss in der Nähe des Kranzberghauses sind die Ergebnisse der beiden unterschiedlichen Verwitterungsprozesse – physikalische sowie chemische - zu beobachten.

Physikalische Verwitterung	Chemische Verwitterung
Würfeliges Schutt	Rostfärbung
Schutthalden	Kluft- und Spaltenerweiterung
Grobsande	Bildung von Lehmen
Feinsande	Verwitterungstaschen

III. Glazialer Formenschatz

1. Kare

Nord-östlich des Ferchensees lässt sich das Wettersteinkar besonders gut betrachten. Diese in den Hochregionen der Alpen weit verbreitete Glazialform, bei der es sich um eine steil in den Berghang eingelassene Felswanne - genannt Karwanne – handelt, ist die Ursprungsstelle eines Gletschers.

Durch den ständigen Auflastdruck aus Schnee bildet sich in der Karwanne Firn- und Gletschereis, welches durch weitere Zunahme über die Karschwelle hinaus, wo es durch eine Stauchung

zum Gletscherbruch kommt, talwärts wandert und somit einen Talgletscher entstehen lässt. Bei Eisfreiheit bildet sich zwischen Berghang und Karschwelle ein Karsee.

Dieses Phänomen ist beim Wettersteinkar jedoch nicht zu



Blick von NO auf das Wettersteinkar; Aufnahme: F. Simetsreiter am 29.05.2009

**Anhang 16: Bestätigung des Münchner Gymnasiums Fürstenried-West zur
weiterführenden Exkursionstätigkeit von Michael Streifinger**

Simone Liebal

München, den 02.02.2010

Gymnasium Fürstenried West
Engadinerstraße 1
81475 München

Michael W. Streifinger
Dozent für Geographie und ihre Didaktik
Department für Geographie, LMU München
Luisenstr. 37
80333 München

Glazialmorphologische Exkursion Hoher Kranzberg – Mittenwald – Wallgau

Sehr geehrter Herr Streifinger,

hiermit möchte ich Ihnen den bereits vereinbarten Termin für die glazialmorphologische Exkursion Hoher Kranzberg – Mittenwald – Wallgau nochmals bestätigen. Die Exkursion wird, wie besprochen, am Donnerstag, dem 15.07.2010, mit zwei Grundkursen Geographie der K 12 durchgeführt werden.

Ich danke Ihnen sehr für Ihre Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit dem Gymnasium Fürstenried West und freue mich auf unsere gemeinsame Unternehmung.

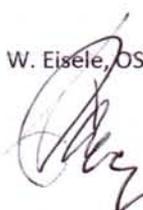
Mit freundlichen Grüßen



S. Liebal, StR

Bestätigung des Schulleiters

W. Eisele, OStD



Gymnasium Fürstenried-West
Engadiner Straße 1
81475 München
Tel. (089) 233-43120
Fax (089) 233-43142

**Anhang 17: Bestätigung des 1. Vorsitzenden der Alpenwelt Karwendel zur
weiterführenden Exkursionstätigkeit von Michael Streifinger**

Gemeinde Wallgau

Landkreis Garmisch-Partenkirchen
Anerkannter Sommer- und Wintererholungsort

82499 Wallgau Mittenwalder Str. 8
Tel. 08825 / 92 500 Fax 08825 / 92 50 44



Gemeinde Wallgau * 82499 Wallgau * Mittenwalder Str. 8

Department für Geographie und
Landschaftsökologie der
Ludwig-Maximilians-Universität München
Luisenstr. 37

80333 München

Postbank München
BLZ 700 100 80 Kto. Nr. 434 20-808
Kreissparkasse Wallgau
BLZ 703 500 00 Kto. Nr. 105 957
Raiffeisenbank Wallgau-Krün
BLZ 703 625 95 Kto. Nr. 10 413

Wallgau, den 27.01.2010

**Bestätigung der exkursionsdidaktischen Tätigkeit von Herrn OStR Michael W.
Streifinger in der Alpenwelt Karwendel**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Hiermit bestätigen wir unser Interesse an der von Herrn Streifinger *im Rahmen seiner Promotion* konzipierten glazialmorphologischen Exkursion im Raum Mittenwald.

Der von ihm zum Thema erstellte *Exkursionsführer* überzeugt durch Anschaulichkeit, praxisorientierte Handhabung und eine übersichtliche Informationsvermittlung.

Wir können uns sehr gut vorstellen, dass diese Materialsammlung der *geotouristischen Öffentlichkeit*, d.h. interessierten Besuchern und Urlaubern der Alpenwelt Karwendel, zugänglich gemacht wird.

Wir würden uns daher freuen, wenn Herr Streifinger im Sommer 2010 *einige geführte glazialmorphologische Exkursionen vor Ort* anbietet. Eine entsprechende Ausschreibung soll über die lokalen Tourismusedirektionen erfolgen.

Mit freundlichen Grüßen

Hansjörg Zahler
1. Bürgermeister

Michael Streifinger

Bergstr. 18
85667 Oberpframmern

Tel.: 08093 / 903315

Fax: 08093 / 903315

Mobil: 0171 / 8527392

E-mail: Michael_Streifinger@web.de

Lebenslauf



Zur Person

- geboren am 21.07.1973 in München
- Staatsangehörigkeit: Deutsch
- Familienstand: verheiratet seit 11.12.2003,
eine Tochter, Elena Maria, geboren am 11.02.2009

Michael Streifinger

Bergstr. 18
85667 Oberpframmern

Tel.: 08093 / 903315

Fax: 08093 / 903315

Mobil: 0171 / 8527392

E-mail: Michael_Streifinger@web.de

Beruflicher Werdegang

2008 - heute Ludwig-Maximilians-Universität, München:

- 12/2009** ■ Förderpreis P-Seminar 2009 / 2011 vom Kultusministerium
- 11/2009** ■ Fakultätspreis für exzellente Lehre im Sommersemester 2009
- 11/2008** ■ Ernennung zum Oberstudienrat
- seit 08/2008** ■ Dozent für Geographie und ihre Didaktik, Lehrerausbilder
Abgeordnet an die LMU München, Department für Geographie, im Rahmen der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in der Lehrerbildung, inittiert vom Kultusministerium

2007/2008 Stadtwerke München GmbH, München:

- 2007/2008** ■ Teilnehmer des Projektes „Lehrer in der Wirtschaft“ bei der Stadtwerke München GmbH, Veränderungsmanagement

2001 - 2007 Dom-Gymnasium, Freising:

- 04/2007** ■ Erste periodische Beurteilung: BG („besonders gut geeignet“)
- seit 09/2004** ■ Praktikumslehrer für Geographie und Englisch
- 10/2003** ■ Ernennung zum Studienrat
- seit 09/2003** ■ Leitung der Fachschaft Geographie
- 10/2002** ■ Ernennung zum Studienrat zur Anstellung
- seit 09/2001** ■ Leitung der Sammlung Geographie

Michael Streifinger

Bergstr. 18
85667 Oberpframmern

Tel.: 08093 / 903315

Fax: 08093 / 903315

Mobil: 0171 / 8527392

E-mail: Michael_Streifinger@web.de

Schulen und Ausbildung/Zivildienst

1999 - 2001 Referendariat:

- 06/2001**
- 2. Staatsexamen für Lehramt am Gymnasium
 - Einsatzschule: Ernst-Mach-Gymnasium Haar/München
 - Seminarschule: Gymnasium Weilheim in Oberbayern

Wintersemester 1993/94 - Sommersemester 1999 Studium LMU:

- 06/1999** ■ 1. Staatsexamen für Lehramt am Gymnasium
- 09/1995 -** ■ ERASMUS-Stipendium für die University of Aberdeen/
12/1995 Schottland; Englisch- und Geographiestudium

August 1992 - Oktober Zivildienst:

- Untere Naturschutzbehörde des Landratsamtes Fürstentfeldbruck

September 1983 - Juni 1992 Max-Born-Gymnasium, Germering:

- 05/1992**
- Abitur; Leistungskurse Englisch/Musik
 - Facharbeits-Förderpreis (Thema: "TIME coverage of the Gulf War")

München, den 25. Februar 2010