

Aus dem Institut für  
Physiologie, Physiologische Chemie und Tierernährung  
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

Geschäftsführender Vorstand:

Univ.-Prof. Dr. H. J. Gabius

Arbeit angefertigt unter der Leitung von

Prof. Dr. E. Kienzle

**Feldstudie zur Gewichtsentwicklung und Gewichtsschätzung  
beim  
wachsenden Pferd**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von  
Christine Hois  
aus Passau

München 2004

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.–Prof. Dr. A. Stolle  
Referent: Univ.–Prof. Dr. E. Kienzle  
Korreferent: Prof. Dr. C. Knospe

Tag der Promotion: 23. Juli 2004

**Meinen Eltern**

---

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>I.</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>15</b>
<b>II.</b>	<b>SCHRIFTTUM.....</b>	<b>17</b>
1.	Entwicklung der Fohlen.....	17
1.1	Pränatales Wachstum .....	17
1.2	Gewicht und Körpermaße zum Zeitpunkt der Geburt.....	17
1.2.1	Gewicht .....	18
1.2.2	Stockmaß .....	20
1.2.3	Brustumfang .....	22
1.2.4	Röhrbeinumfang.....	24
1.3	Entwicklung des Gewichtes und der Körpermaße .....	25
1.3.1	Gewichtsentwicklung .....	27
1.3.2	Widerristhöhe .....	38
1.3.3	Brustumfang .....	46
1.3.4	Röhrbeinumfang.....	52
1.4	Veränderung der Körperproportionen während des Wachstums und Zeitpunkt des Wachstumsabschlusses.....	59
1.5	Mathematische Beschreibungen des Wachstums und der Gewichtsentwicklung .....	64
2.	Einflussfaktoren auf das Wachstum.....	66
2.1	Einflussfaktoren auf das Gewicht und die Körpermaße bei der Geburt.....	66
2.1.1	Genetische Faktoren - Einfluss des Hengstes und der Stutenfamilie.....	66
2.1.2	Fohlengeschlecht .....	68
2.1.3	Alter der Elterntiere.....	70
2.1.4	Trächtigkeitsdauer .....	71
2.1.5	Geburtsmonat .....	72
2.1.6	Geburtsjahrgang .....	73
2.2	Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Gewichtes und der Körpermaße .....	75
2.2.1	Geburtsgewichte und Maße.....	75
2.2.2	Einfluss der Elterntiere .....	75
2.2.3	Geschlechtsspezifischer Unterschied.....	75
2.2.4	Geburtsmonat .....	77
2.2.5	Geburtsjahrgang .....	78
2.2.6	Jahreszeiten und klimatische Bedingungen .....	78
2.3	Einfluss der Fütterung auf das Wachstum.....	79
2.3.1	Energieübersversorgung.....	80
2.3.2	Energieuntersversorgung .....	81
3.	Epiphysenfugenschluss.....	83
4.	BCS.....	85
4.1	Verschiedene BCS- Systeme beim Pferd .....	85
4.2	Anwendung des BCS bei Jungtieren .....	90
5.	Gewichtsabschätzung und Schätzung der Körpermaße anhand biometrischer Daten .....	91
<b>III.</b>	<b>EIGENE UNTERSUCHUNGEN.....</b>	<b>95</b>
<b>A)</b>	<b>Material und Methoden .....</b>	<b>95</b>
1.	Versuchsaufbau.....	95
1.1	Versuchsziel .....	95
1.2	Versuchsplan .....	95
1.3	Auswahl der Tiere .....	97
2.	Messungen .....	97
2.1	Gewichtsmessungen.....	97
2.2	Körpermessungen.....	98
3.	Beurteilung des Pferdekörpers.....	100
3.1	Beurteilung der Bemuskulung.....	100
3.2	Beurteilung von Schlag und Eindruck.....	101

3.3	Body Condition Score .....	101
4.	Methode der Datenerfassung .....	102
5.	Mathematische Aufbereitung der Daten .....	103
5.1	Polynomansatz .....	103
5.2	Basic Spline Kurven (B-Splines) .....	103
5.3	Modifizierte Janoschekfunktion .....	103
6.	Gewichtsschätzung der Jungtiere .....	105
6.1	Biometrische Daten und Body Condition Score .....	105
6.2	Statistische Auswertung der Beziehung von Körpermaßen und BCS zum Körpergewicht .....	106
<b>B)</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>107</b>
1.	Entwicklung des Gewichtes und der Körpermaße .....	107
1.1	Gewicht .....	107
1.1.1	Gewicht absolut .....	107
1.1.2	Körpermasse relativ zum Maß des Muttertieres .....	119
1.2	Widerristhöhe .....	128
1.2.1	Widerristhöhe absolut .....	128
1.2.2	Widerristhöhe relativ zum Maß des Muttertieres .....	137
1.3	Brustumfang .....	139
1.3.1	Brustumfang absolut .....	139
1.3.2	Brustumfang relativ zum Maß des Muttertieres .....	145
1.4	Röhrbeinumfang .....	146
1.4.1	Röhrbeinumfang absolut .....	146
1.4.2	Röhrbeinumfang relativ zum Maß des Muttertieres .....	151
1.5	Körperumfang .....	152
1.5.1	Körperumfang absolut .....	152
1.5.2	Körperumfang relativ zum Maß des Muttertieres .....	158
1.6	Halsumfang .....	160
1.6.1	Halsumfang absolut .....	160
1.6.2	Halsumfang relativ zu Maß des Muttertieres .....	166
1.7	Fessel-Ellbogenmaß .....	167
2.	Beurteilung der Körperkondition und Bemuskelung .....	172
2.1	Anwendung des BCS nach SCHRAMME (2003) bei Jungtieren .....	172
2.2	Bewertung der Mutterstuten verschiedener Rassen .....	173
2.3	Muskelbeurteilung .....	174
3.	System zur Abschätzung des Gewichtes bei Jungtieren .....	174
3.1	Tiere mit einem Körperumfang bis 225 cm .....	175
3.2	Tiere mit einem Körperumfang von 226 bis 310 cm .....	177
3.3	Tiere mit einem Körperumfang von 311 cm bis 365 cm .....	179
3.4	Tiere mit einem Körperumfang ab 366 cm .....	181
<b>IV.</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>183</b>
1.	Kritik der Methoden .....	183
1.1	Auswahl des Tiermaterials .....	183
1.2	Bezugsgewicht .....	184
1.3	Genauigkeit der Messungen .....	185
1.4	Wahl der Kurvenfunktionen .....	185
2.	Beantwortung der Fragestellung .....	187
2.1	Geschlechtsdimorphismus während des Wachstums .....	188
2.2	Rasseunterschiede im Wachstumsverlauf .....	190
2.2.1	Vergleich von großen und kleinen Pferderassen .....	190
2.2.2	Vergleich von schweren und leichten Pferdeschlägen .....	193
2.3	Vergleich der eigenen Ergebnisse mit alter und neuer Literatur .....	194
2.3.1	Warmblut .....	194
2.3.2	Arabisches Vollblut .....	199
2.3.3	Haflinger .....	202
2.3.4	Englisches Vollblut .....	204
2.3.5	Quarterhorse .....	206
2.3.6	Kaltblut .....	207
2.3.7	Isländer .....	209
2.3.8	Zusammenfassung .....	211

---

2.4	Einfluss von Fütterung und Haltung auf die Entwicklung .....	212
2.5	Zusammenfassende Betrachtung .....	215
3.	Körperproportionen während des Wachstums .....	220
3.1	Relativmaße .....	220
3.1.1	Brustumfang .....	221
3.1.2	Körperumfang .....	223
3.1.3	Halsumfang .....	225
3.1.4	Fessel-Ellbogenmaß .....	227
3.1.5	Röhrbeinumfang .....	228
3.1.6	Röhrbeinbelastungsindex .....	228
3.2	Zigeunermaß .....	229
4.	BCS und Muskelbeurteilung .....	231
4.1	Verwendbarkeit bei Jungtieren .....	231
4.2	Beurteilung verschiedener Rassen mit dem System nach SCHRAMME (2003) .....	233
4.3	Muskelbeurteilung .....	233
5.	Abschätzung der Körpermasse bei Jungtieren .....	234
5.1	Auswahl der Messungen .....	234
5.2	Kriterien zur Einteilung .....	234
5.3	Genauigkeit der Abschätzung .....	236
<b>V.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>237</b>
<b>VI.</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>240</b>
<b>VII.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>243</b>
<b>VIII.</b>	<b>TABELLENANHANG .....</b>	<b>258</b>

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Gewichtsentwicklung beim Warmblut vor 1950.....	27
Abbildung 2:	Gewichtsentwicklung beim Warmblut nach 1970.....	28
Abbildung 3:	Gewichtsentwicklung beim Englischen Vollblut.....	29
Abbildung 4:	Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut.....	30
Abbildung 5:	Gewichtsentwicklung beim Quarterhorse nach CUNNINGHAM & FOWLER (1961).....	31
Abbildung 6:	Gewichtsentwicklung beim Traber nach SANDGREN et al. (1993).....	31
Abbildung 7:	Gewichtsentwicklung beim Kaltblut.....	32
Abbildung 8:	Gewichtsentwicklung beim Kleinpferd nach HESSE (1957).....	33
Abbildung 9:	Gewicht in % des Endgewichtes beim Warmblut.....	34
Abbildung 10:	Gewicht in % des Endgewichtes beim Arabischen Vollblut.....	36
Abbildung 11:	Relative Gewichtsentwicklung beim Kaltblut.....	37
Abbildung 12:	Entwicklung des Stockmaßes bei Warmbluthengsten vor 1950.....	39
Abbildung 13:	Stockmaßentwicklung verschiedener Warmblüter.....	40
Abbildung 14:	Stockmaß beim Englischen Vollblut.....	41
Abbildung 15:	Entwicklung des Stockmaßes beim Arabischen Vollblut.....	41
Abbildung 16:	Entwicklung des Stockmaßes beim Quarterhorse.....	42
Abbildung 17:	Entwicklung des Stockmaßes beim Rheinisch deutschen Kaltblut.....	43
Abbildung 18:	Entwicklung des Stockmaßes beim Belgier nach DAWSON et al. (1945).....	43
Abbildung 19:	Entwicklung des Stockmaßes bei Kleinpferderassen im Vergleich nach HESSE (1957) und FLADE (1957).....	44
Abbildung 20:	Entwicklung des Brustumfanges beim Warmblut (Autoren vor 1950).....	46
Abbildung 21:	Brustumfang bis Abschluss des Wachstums (Autoren nach 1950).....	47
Abbildung 22:	Entwicklung des Brustumfanges beim Arabischen Vollblut.....	48
Abbildung 23:	Entwicklung des Brustumfanges beim Arabischen Vollblut.....	49
Abbildung 24:	Entwicklung des Brustumfanges beim Quarterhorse nach CUNNINGHAM & FOWLER (1961).....	49
Abbildung 25:	Entwicklung des Brustumfanges beim Kaltblut.....	50
Abbildung 26:	Entwicklung des Brustumfanges beim Kleinpferd nach FLADE (1957) und HESSE (1958).....	51
Abbildung 27:	Röhrbein bis Abschluss des Wachstums (Autoren vor 1950).....	53
Abbildung 28:	Röhrbein bis Abschluss des Wachstums (Autoren nach 1970).....	53
Abbildung 29:	Entwicklung des Röhrbeinumfanges beim Englischen Vollblut.....	54
Abbildung 30:	Entwicklung des Röhrbeinumfanges beim Arabischen Vollblut.....	55
Abbildung 31:	Entwicklung des Röhrbeinumfanges beim Quarterhorse (CUNNINGHAM & FOWLER, 1961).....	56
Abbildung 32:	Entwicklung des Röhrbeinumfanges beim Kaltblut.....	56
Abbildung 33:	Entwicklung des Röhrbeinumfanges beim Kleinpferd nach HESSE (1957).....	57
Abbildung 34:	Entwicklung des Röhrbeinumfanges beim Shetlandpony nach FLADE (1983).....	58
Abbildung 35:	Gewichtsentwicklung bei Haflingern unterschiedlichen Genotyps.....	63
Abbildung 36:	Körperregionen zur Beurteilung des BCS nach HENNEKE (1985).....	85
Abbildung 37:	Brust- u. Körperrumfang.....	99
Abbildung 38:	Halsumfang u. Fessel-Ellbogenmaß.....	99
Abbildung 39:	Röhrbeinumfang.....	99
Abbildung 40:	Kammfettmessung für den BCS.....	99
Abbildung 41:	Gewichtsentwicklung beim Warmblut.....	108
Abbildung 42:	Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut.....	109
Abbildung 43:	Gewichtsentwicklung beim Englischen Vollblut.....	109
Abbildung 44:	Gewichtsentwicklung beim Quarterhorse.....	110
Abbildung 45:	Gewichtsentwicklung der Kaltblutrassen.....	110
Abbildung 46:	Gewichtsentwicklung beim Haflinger.....	111
Abbildung 47:	Gewichtsentwicklung beim Isländer.....	111

Abbildung 48:	Gewichtsentwicklung beim Dt. Reitpony, Knabstrupperpony, Welsh-B und Minishetlandpony .....	112
Abbildung 49:	Gewichtsentwicklung beim Knabstrupper .....	113
Abbildung 50:	Gewichtsentwicklung bei Pasopferden und Barockpferden .....	113
Abbildung 51 a)-h):	Wachstum der Körpermasse von Pferden .....	115
Abbildung 52 a)-c):	Splinefunktion, Gewichtsentwicklung beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger .....	118
Abbildung 53:	Warmblut, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht .....	120
Abbildung 54:	Warmblut mit Trakehnern, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht .....	120
Abbildung 55:	Arabisches Vollblut, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht .....	121
Abbildung 56:	Haflinger und Süddeutsches Kaltblut, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht .....	122
Abbildung 57:	Westernpferde, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht .....	122
Abbildung 58:	Englisches Vollblut und Pasopferde: Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht .....	123
Abbildung 59:	Knabstrupper, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht .....	124
Abbildung 60:	Ponyrassen, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht .....	124
Abbildung 61 a)-c):	Zunahme der Körpermasse in % des Muttermaßes von Pferden approximiert mit der Janoschekfunktion .....	125
Abbildung 62 a)-c):	Splinefunktion, Gewichtsentwicklung in % des Muttergewichts beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger .....	127
Abbildung 63:	Entwicklung der Widerristhöhe beim Warmblut .....	129
Abbildung 64:	Entwicklung der Widerristhöhe beim Arabischen Vollblut .....	130
Abbildung 65:	Entwicklung der Widerristhöhe beim Haflinger .....	130
Abbildung 66:	Entwicklung der Widerristhöhe beim Englischen Vollblut .....	131
Abbildung 67:	Entwicklung der Widerristhöhe beim Quarterhorse, Paint und Appaloosa .....	131
Abbildung 68:	Entwicklung der Widerristhöhe beim Kaltblut .....	132
Abbildung 69:	Entwicklung des Stockmaßes bei Isländern .....	133
Abbildung 70:	Entwicklung des Stockmaßes beim Pony .....	133
Abbildung 71:	Entwicklung der Widerristhöhe beim Knabstrupper .....	134
Abbildung 72:	Entwicklung der Widerristhöhe beim Pasopferd, Andalusier und Friesen .....	134
Abbildung 73 a)-g):	Darstellung der Widerristhöhe mit der modifizierten Janoschekfunktion .....	136
Abbildung 74:	Stockmaß relativ zum Maß des Muttertieres .....	138
Abbildung 75 a)-c):	Wachstum des Stockmaßes in % des Muttermaßes approximiert mit der Janoschekfunktion .....	139
Abbildung 76 a)-i):	Entwicklung des Brustumfanges bei den verschiedenen Rassen .....	144
Abbildung 77:	Darstellung des Brustumfanges beim Warmblut mit der modifizierten Janoschekfunktion .....	144
Abbildung 78:	Entwicklung des Brustumfanges relativ zum Maß des Muttertieres .....	145
Abbildung 79 a)-i):	Entwicklung des Röhrrbeinumfanges bei den verschiedenen Rassen .....	150
Abbildung 80:	Darstellung des Röhrrbeinumfanges beim Warmblut mit der modifizierten Janoschekfunktion .....	151
Abbildung 81:	Entwicklung des Röhrrbeinumfanges relativ zum Maß des Muttertieres .....	152
Abbildung 82 a)- i):	Entwicklung des Körperumfanges bei den verschiedenen Rassen .....	157
Abbildung 83 a)-c):	Darstellung des Körperumfanges mit der modifizierten Janoschekfunktion .....	158
Abbildung 84:	Entwicklung des Körperumfanges relativ zum Maß des Muttertieres .....	159
Abbildung 85 a)-c):	Körperumfang in % des Muttermaßes approximiert mit der Janoschekfunktion .....	160
Abbildung 86 a)-i):	Entwicklung des Halsumfanges bei den verschiedenen Rassen .....	165
Abbildung 87:	Darstellung des Halsumfanges beim Warmblut mit der modifizierten Janoschekfunktion .....	165
Abbildung 88:	Entwicklung des Halsumfanges relativ zum Maß des Muttertieres .....	166
Abbildung 89 a)-i):	Entwicklung des Fessel- Ellbogenmaßes bei verschiedenen Rassen .....	171
Abbildung 90:	Darstellung des Fessel-Ellbogenmaßes mit der modifizierten Janoschekfunktion beim Warmblut .....	172
Abbildung 91:	Tatsächliches Gewicht zu Gewicht nach Formel für Tiere bis 225 cm Körperumfang .....	176

Abbildung 92:	Diagramm tatsächliches Gewicht zu Gewicht nach Formel für Tiere von 226 cm bis 310 cm Körperumfang .....	178
Abbildung 93:	Diagramm tatsächliches Gewicht zu Gewicht nach Formel für Tiere von 311 cm bis 365 cm Körperumfang .....	181
Abbildung 94:	Tatsächliches zu geschätztem Gewicht nach SCHRAMME (2003) für Tiere ab 366cm Körperumfang .....	182
Abbildung 95:	Großer und kleiner leichter Schlag - Vergleich des Gewichtes in % des Endgewichtes .....	191
Abbildung 96:	Großer und kleiner schwerer Schlag - Vergleich des Gewichtes in % des Muttergewichtes .....	191
Abbildung 97:	Großer und kleiner schwerer Schlag, Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung, Daten aus der Literatur .....	192
Abbildung 98:	Gewichtsentwicklung beim Warmblut im Literaturvergleich .....	195
Abbildung 99:	Relative Gewichtsentwicklung beim Warmblut im Literaturvergleich .....	196
Abbildung 100:	Entwicklung des Stockmaßes beim Warmblut im Literaturvergleich .....	197
Abbildung 101:	Relative Entwicklung des Brustumfanges beim Warmblut im Literaturvergleich .....	198
Abbildung 102:	Entwicklung des Röhrebeinumfanges beim Warmblut im Literaturvergleich .....	199
Abbildung 103:	Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut im Literaturvergleich .....	200
Abbildung 104:	Entwicklung des Stockmaßes beim Arabischen Vollblut im Literaturvergleich ..	201
Abbildung 105:	Gewichtsentwicklung beim Warmblut im Literaturvergleich .....	202
Abbildung 106:	Relative Gewichtsentwicklung beim Haflinger im Literaturvergleich .....	203
Abbildung 107:	Entwicklung des Stockmaßes beim Haflinger im Literaturvergleich .....	204
Abbildung 108:	Relative Gewichtsentwicklung beim Englischen Vollblut im Literaturvergleich	205
Abbildung 109:	Gewichtsentwicklung beim Kaltblut im Literaturvergleich .....	208
Abbildung 110:	Entwicklung des Stockmaßes beim Kaltblut im Literaturvergleich .....	209
Abbildung 111:	Gewichtsentwicklung beim Isländer im Literaturvergleich .....	210
Abbildung 112:	Entwicklung des Stockmaßes beim Isländer im Literaturvergleich .....	211
Abbildung 113:	Vergleich der Gewichtsentwicklung zwischen den Bayr. Warmblütern in Schwaiganger und den Württembergern in Marbach .....	212
Abbildung 114:	Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung der leichten Ponyrassen mit der Warmblutfunktion .....	215
Abbildung 115:	Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung von Englischem und Arabischen Vollblut und Quarterhorse mit der Warmblutfunktion .....	216
Abbildung 116:	Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung der Knabstrupper .....	216
Abbildung 117:	Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung beim Kaltblut, Haflinger und Minishetlandpony .....	217
Abbildung 118:	Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung beim Isländer mit der Warmblut- und Haflingerfunktion .....	218
Abbildung 119:	Relative Gewichtsentwicklung, Darstellung der Messwerte und Funktion beim Warmblut .....	218
Abbildung 120:	Brustumfang relativ zum Stockmaß beim Arabischen Vollblut, Englischen Vollblut, Haflinger und Kaltblut .....	221
Abbildung 121:	Brustumfang relativ zum Stockmaß beim Warmblut und den Ponyrassen .....	222
Abbildung 122:	Brustumfang relativ zum Stockmaß beim Pasopferd, Knabstrupper und Quarterhorse .....	223
Abbildung 123:	Körperumfang relativ zum Stockmaß beim Warmblut, Englischen Vollblut und den Ponyrassen .....	223
Abbildung 124:	Körperumfang relativ zum Stockmaß beim Warmblut, Arabischen Vollblut, Haflinger, Pasopferd und Knabstrupper .....	224
Abbildung 125:	Körperumfang beim Warmblut, Haflinger, Quarterhorse und Kaltblut .....	225
Abbildung 126:	Halsumfang relativ zum Stockmaß beim Warmblut und den Ponyrassen .....	225
Abbildung 127:	Halsumfang relativ zum Stockmaß beim Kaltblut, Haflinger, Quar terhorse und Warmblut .....	226
Abbildung 128:	Halsumfang relativ zum Stockmaß beim Arabischen Vollblut, Pasopferd, Knabstrupper und Warmblut .....	226

---

Abbildung 129:	Fessel-Ellbogenmaß relativ zum Stockmaß beim Kaltblut, Haflinger, Arabischen Vollblut und Warmblut .....	227
Abbildung 130:	Fessel-Ellbogenmaß relativ zum Stockmaß bei Ponyrassen und Warmblut .....	228
Abbildung 131:	Röhrbeinbelastungsindex beim Minishetlandpony im Vergleich zu den anderen Pferderassen.....	229
Abbildung 132:	Zigeunermaß beim Warmblut.....	230
Abbildung 133:	Abschätzung der Körpermasse der Jungtiere nach SCHRAMME (2003) .....	235

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Messzeitpunkt und Anzahl der gemessenen Tiere um den Geburtstermin .....	18
Tabelle 2:	Durchschnittliches Geburtsgewicht bei Warmblütern.....	19
Tabelle 3:	Durchschnittliches Geburtsgewicht bei Englischen Vollblütern.....	19
Tabelle 4:	Durchschnittliches Geburtsgewicht bei Arabischen Vollblütern .....	19
Tabelle 5:	Durchschnittliches Geburtsgewicht verschiedener Rassen .....	20
Tabelle 6:	Stockmaß beim Warmblut bei der Geburt.....	21
Tabelle 7:	Stockmaß bei Englischen Vollblütern bei der Geburt.....	21
Tabelle 8:	Stockmaß bei Arabischen Vollblütern bei der Geburt .....	22
Tabelle 9:	Stockmaß der Kaltblüter bei der Geburt.....	22
Tabelle 10:	Brustumfang bei der Geburt beim Warmblut.....	23
Tabelle 11:	Brustumfang bei der Geburt beim Englischen Vollblut.....	23
Tabelle 12:	Brustumfang bei der Geburt beim Arabischen Vollblut.....	23
Tabelle 13:	Brustumfang bei der Geburt beim Quarterhorse .....	23
Tabelle 14:	Brustumfang bei der Geburt beim Kaltblut.....	23
Tabelle 15:	Brustumfang bei der Geburt beim Shetlandpony .....	24
Tabelle 16:	Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Warmblut.....	24
Tabelle 17:	Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Englischen Vollblut.....	24
Tabelle 18:	Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Arabischen Vollblut .....	24
Tabelle 19:	Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Quarterhorse .....	25
Tabelle 20:	Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Kaltblut.....	25
Tabelle 21:	Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Shetlandpony.....	25
Tabelle 22:	Übersicht über die Wachstumsuntersuchungen bei den Pferderassen .....	25
Tabelle 23:	Gewichtsentwicklung beim Kaltblut in kg.....	32
Tabelle 24:	Gewichtsentwicklung bei Haflinger in kg.....	33
Tabelle 25:	Gewichtsentwicklung beim Shetlandpony nach FLADE (1983) .....	34
Tabelle 26:	Gewicht in % des Endgewichtes beim Englischen Vollblut .....	35
Tabelle 27:	Gewicht in % des Endgewichtes beim Quarterhorse nach CUNNINGHAM & FOWLER (1961).....	36
Tabelle 28:	Gewicht in % des Endgewichtes mit 12 Monaten.....	37
Tabelle 29:	Gewicht in % des Endgewichtes beim Shetlandpony .....	38
Tabelle 30:	Endmaß des Stockmaßes bei Warmblutrassen .....	39
Tabelle 31:	Stockmaß in % des Endmaßes verschiedener Rassen .....	45
Tabelle 32:	Endmaße des Brustumfanges beim Kaltblut .....	50
Tabelle 33:	Brustumfang in % des Endmaßes bei verschiedenen Rassen.....	52
Tabelle 34:	Endmaße des Röhrbeinumfanges beim Warmblut.....	52
Tabelle 35:	Entwicklung des Röhrbeinumfanges beim Haflinger nach SCHWARK & PETZOLD (1983) in cm .....	57
Tabelle 36:	Röhrbeinumfang in % des Endmaßes bei verschiedenen Rassen .....	59
Tabelle 37:	Körpermaße in % der Widerristhöhe bei verschiedenen Rassen.....	60
Tabelle 38:	Wachstumsabschluss einiger Körpergrößen nach FLADE (1957) .....	61
Tabelle 39:	Verdoppelung des Geburtsgewichtes einiger Rassen nach FLADE (1962 u. 1983).....	61
Tabelle 40:	Faktoren der Reife nach FLADE (1957).....	62
Tabelle 41:	Geburtsgewichte abhängig von der Stutenfamilie nach ILANCIC (1956) .....	67
Tabelle 42:	Geburtsgewicht in Abhängigkeit von der Stutenfamilie .....	67
Tabelle 43:	Durchschnittliche Körpermaße in cm der Fohlen geordnet nach Hengsten.....	68
Tabelle 44:	Geburtsgewichte von Kreuzungstieren .....	68
Tabelle 45:	Einfluss der Größe der Mutterstute auf die Körpermaße beim Fohlen zur Geburt .....	68
Tabelle 46:	Geburtsgewichte abhängig vom Geschlecht nach ILANCIC (1956) .....	69
Tabelle 47:	Geburtsmaße in Abhängigkeit vom Geschlecht nach SOBCZAK & LANGAJ (1983)...	69
Tabelle 48:	Geburtsgewicht in Abhängigkeit vom Stutenalter nach ILANCIC (1956) beim Lipizzaner.....	70
Tabelle 49:	Einfluss des Hengstalters auf das Geburtsgewicht nach ILANCIC (1956).....	70

Tabelle 50:	Körpermasse in Abhängigkeit von der Anzahl der Trächtigkeiten nach SOBCZAK & LANGAJ (1983).....	71
Tabelle 51:	Körpermasse in Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer und vom Stutenalter nach SOBCZAK & LANGAJ (1983).....	71
Tabelle 52:	Geburtsgewicht in Abhängigkeit vom Geburtsmonat nach SAASTAMOINEN (1990b)	72
Tabelle 53:	Geburtsgewicht abhängig vom Geburtsmonat nach ILANCIC (1956).....	72
Tabelle 54:	Gewicht abhängig vom Geburtsmonat nach THOMPSON & SMITH (1994) .....	73
Tabelle 55:	Einfluss des Jahrganges auf die Körpermaße zur Geburt nach SAASTAMOINEN (1990b) .....	74
Tabelle 56:	Gewicht und Körpermaße in Abhängigkeit vom Untersuchungsjahr nach SOBCZAK & LANGAJ (1983).....	74
Tabelle 57:	Abhängigkeit des Endgewichtes vom Geburtsgewicht .....	75
Tabelle 58:	Epiphysenfugenschluss .....	84
Tabelle 59:	Body Condition Scoring- System für Pferde von HENNEKE et al. (1983) .....	86
Tabelle 60:	BCS- System für Pferde von CARROLL & HUNTINGTON (1988) .....	87
Tabelle 61:	Body Condition Scoring - System für Pferde von MARTIN - ROSSET (1990) .....	87
Tabelle 62:	Body Condition Scoring- System für Pferde von WRIGHT et al. (1998) .....	88
Tabelle 63:	Score Systems für Warmblutpferde nach SCHRAMME (2003) .....	89
Tabelle 64:	Y-Werte zur Gewichtsbestimmung aus Brustumfang und Körperlänge nach CARROL & HUNTINGTON (1988).....	92
Tabelle 65:	Statistik der erfassten Tiere .....	96
Tabelle 66:	Durchschnittsgewicht (kg) bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger .....	107
Tabelle 67:	Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für die Körpermasse .....	115
Tabelle 68:	Durchschnittliches Gewicht der Mutterstuten .....	119
Tabelle 69:	Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für die Gewichtsentwicklung in % des Muttergewichtes .....	126
Tabelle 70:	Durchschnittsmaße (cm) bei den Rassen Warmblut , Arabisches Vollblut und Haflinger .....	128
Tabelle 71:	Differenz zwischen Band- und Stockmaß beim Warmblut .....	128
Tabelle 72:	Differenz zwischen Bandmaß und Stockmaß beim Arabischen Vollblut .....	129
Tabelle 73:	Differenz zwischen Bandmaß und Stockmaß beim Haflinger .....	129
Tabelle 74:	Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für das Stockmaß.....	136
Tabelle 75:	Mittelwert des Stock- und Bandmaßes der Mutterstuten .....	137
Tabelle 76:	Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für das Stockmaß in % des Muttermaßes.....	139
Tabelle 77:	Durchschnittsmaße des Brustumfanges (cm) bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger .....	140
Tabelle 78:	Durchschnittlicher Brustumfang bei den Mutterstuten .....	145
Tabelle 79:	Mittelwerte des Röhrbeinumfanges (cm) bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger .....	146
Tabelle 80:	Durchschnittlicher Röhrbeinumfang bei den Mutterstuten .....	151
Tabelle 81:	Mittelwerte des Körperumfanges (cm) beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger .....	152
Tabelle 82:	Anpassungsgüte und Wachstumskurvencharakteristika für den Körperumfang.....	158
Tabelle 83:	Durchschnittlicher Körperumfang bei den Mutterstuten.....	158
Tabelle 84:	Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für den Körperumfang in % des Muttermaßes.....	160
Tabelle 85:	Mittelwerte des Halsumfanges (cm) beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger .....	161
Tabelle 86:	Durchschnittliches Maß des Halsumfanges bei den Mutterstuten verschiedener Rassen. ....	166
Tabelle 87:	Durchschnittsmaße des Fessel-Ellbogenmaßes in cm bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger .....	167
Tabelle 88:	Bewertung der Body Condition bei Jungtieren .....	173
Tabelle 89:	Beurteilung der Mutterstuten verschiedener Rassen .....	173

---

Tabelle 90:	Muskelbeurteilung bei den Jungtieren .....	174
Tabelle 91:	Muskelbeurteilung bei den Mutterstuten.....	174
Tabelle 92:	Korrelationen zwischen Körpermaßen und dem Gewicht für Tiere bis 225 cm Umfang.....	175
Tabelle 93:	Modellzusammenfassung für Tiere bis 225 cm Körperumfang.....	175
Tabelle 94:	Partielle Regressionskoeffizienten für die berechneten Modelle für Tiere mit einem Körperumfang bis 225 cm.....	176
Tabelle 95:	Korrelationen zwischen Körpermaßen und dem Gewicht für Tiere von 226 cm bis 310cm Umfang.....	177
Tabelle 96:	Modellzusammenfassung für Tiere mit Körperumfang von 226 cm bis 310 cm.....	177
Tabelle 97:	Partielle Regressionskoeffizienten für die berechneten Modelle für Tiere mit einem Körperumfang von 226 cm bis 310 cm.....	178
Tabelle 98:	Korrelationen zwischen Körpermaßen und dem Gewicht für Tiere von 311 cm bis 365 cm Umfang.....	179
Tabelle 99:	Modellzusammenfassung für Tiere mit Körperumfang von 311 cm bis 365 cm.....	180
Tabelle 100:	Partielle Regressionskoeffizienten für die berechneten Modelle für Tiere mit einem Körperumfang von 311 cm bis 365 cm.....	180
Tabelle 101:	Korrelation, Bestimmtheitsmaß und Standardfehler für die Gewichtsschätzung nach SCHRAMME (2003) bei Tieren ab 366 cm Körperumfang.....	182
Tabelle 102:	Regressionsgleichungen geschätzter zu realem Anteil am Muttergewicht .....	219
Tabelle 103:	Standardfehler in den linearen Teilstücken der Wachstumskurve .....	220
Tabelle 104:	Zigeunermaß beim Warmblut .....	231

## Verzeichnis der Abkürzungen

a	Alter in Monaten
Arab. V.	Arabisches Vollblut
BCS	Body Condition Score
BM	Bandmaß in cm
BU	Brustumfang in cm
cm	Zentimeter
d	Tage
DOD	Developmental Orthopaedic Disease
e	Natürlicher Logarithmus
e	Erhaltungsbedarf
E	Adultwert
Engl. V.	Englisches Vollblut
FE	Fessel-Ellbogenmaß in cm
FM	Fesselmaß in cm
HU	Halsumfang in cm
k. A.	keine Angabe
KG	Körpergewicht in kg
kg	Kilogramm
KL	Körperlänge in cm
Knab Pony	Knabstupperpony
KU	Körperumfang in cm
m	männlich
M (k)	männlich kastriert
Mecklenb. Kb.	Mecklenburgisches Kaltblut
n	Anzahl der Tiere
p	Signifikanzniveau
r	Pearsonscher Korrelationskoeffizient
r <sup>2</sup>	Bestimmtheitsmaß
RB	Röhrbeinumfang in cm
Rhein. dt. Kaltblut	Rheinisch deutsches Kaltblut
SF	Standardfehler
ST	Stockmaß in cm
Südd. Kb.	Süddeutsches Kaltblut
SW	Schwanzwirbel
Sw. Fuchs	Schwarzwälder Fuchs
t	Zeit/Alter
w	weiblich
Wo	Geburtswert
z	durchschnittliche tägliche Zunahme
s <sub><math>\bar{x}</math></sub>	Standardabweichung
$\mu$	Mittelwert

## I. EINLEITUNG

Um eine gesunde Entwicklung bei Pferden zu erzielen, wird eine moderate Fütterung und Wachstumsintensität empfohlen. Allerdings ist es in der Praxis schwierig, ein Urteil über die Wachstumsintensität eines Fohlens zu fällen. Es hat sich gezeigt, dass es gerade bei heranwachsenden Tieren enorme Schwierigkeiten gibt, das Gewicht richtig einzuschätzen. Eine Untersuchung über die Gewichtsentwicklung beim Fohlen kann Kenntnisse über den physiologischen Wachstumsverlauf geben.

Um mehr Daten zur Entwicklung bei Jungpferden zu erhalten, wurde im Rahmen einer Felduntersuchung die Gewichtsentwicklung bei Fohlen und heranwachsenden Jungpferden untersucht. Weiterhin wurden noch Körpermessungen (Stockmaß, Bandmaß, Halsumfang, Brustumfang, Körpermitteumfang, Fessel-Ellbogenmaß, Röhrbeinumfang) vorgenommen sowie die „Bodycondition“ (BCS) und die Bemuskelung der Tiere beurteilt. Waren die Mutterstuten vor Ort, wurden auch diese gewogen und vermessen. Ziel dieser Untersuchung war es, möglichst viele Daten über heranwachsende Tiere verschiedener Rassen zu bekommen, um ein Bild von der durchschnittlichen Entwicklung zu erhalten, nicht aber das Wachstum einzelner Tiere zu verfolgen. Folgende Fragen sollten anhand dieser Untersuchung beantwortet werden.

- Welchen Einfluss nimmt das Geschlecht während der Entwicklung auf die Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht bei den verschiedenen Rassen?
- Bestehen Rasseunterschiede bezüglich der Gewichtsentwicklung gemessen als Anteil am Muttergewicht, und wenn ja, bestehen diese aufgrund allometrischer Unterschiede oder stehen diese im Zusammenhang mit dem Typ einer Rasse (schwer-leicht)?
- Hat sich der Entwicklungsverlauf bei den Rassen im Vergleich zu älterem Datenmaterial aus der Literatur verändert?

Weiterhin sollte überprüft werden, inwiefern das von SCHRAMME (2003) entwickelte System zur Beurteilung des BCS bei Warmblütern bei Fohlen und Jungpferden sowie Tieren anderer Rassen angewendet werden kann. Da in der Praxis in den seltensten Fällen eine Tierwaage zur Verfügung steht, sollte außerdem eine Schätzformel für das Körpergewicht der Jungtiere anhand der Körpermaße und der Beurteilung des BCS erarbeitet werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse über die Gewichtsentwicklung können

- eine Rolle spielen bei der Erstellung von Bedarfszahlen für die im Wachstum befindlichen Tiere
- dazu beitragen, ein abnormales oder forciertes Wachstum zu erkennen
- dem Züchter zur Kontrolle bei der Aufzucht dienen
- bei tierärztlichen Behandlungen (Wurmkur, Narkose) Verwendung finden

## II. SCHRIFTTUM

### 1. Entwicklung der Fohlen

#### 1.1 Pränatales Wachstum

Platt (1984) verfolgte den Wachstumsverlauf von Vollblutfeten. Er konnte in den ersten 200 Tagen der Trächtigkeit nur ein langsames Wachstum feststellen. Während dieser Zeit erreichten die Feten ca. 15 % des Geburtsgewichtes. Die Gewichtsentwicklung von 18 Vollblutfeten beschrieben MEYER & AHLWEDE (1976) durch die quadratische Gleichung

$Y(KG) = -20,7 + 0,00067x^2$ , mit  $x$  = Alter in Tagen. Nach 336 Tagen betrug das Gewicht nach dieser Formel 54,9 kg. Das Wachstum verlief in den letzten drei Trächtigkeitsmonaten nahezu linear. Hinweise über die Entwicklung des Gliedmaßenskelettes lieferten MEYER & AHLWEDE (1976) durch die Aufarbeitung des Metacarpus an Pferdeföten. Bis zum 7. Trächtigkeitsmonat war der Metacarpus verglichen zum Gesamtkörper wenig entwickelt. Daraufhin folgte ein überproportional starkes Wachstum, im letzten Monat glich das Wachstum dem des Gesamtkörpers. Dies erklärt zum Teil, warum im 10. Monat mehr Phosphor und Kalzium ange-  
setzt wurden als im letzten Trächtigkeitsmonat.

#### 1.2 Gewicht und Körpermaße zum Zeitpunkt der Geburt

Nicht alle Autoren bestimmten die Maße am Tage der Geburt. Tabelle 1 gibt eine Übersicht darüber, von welchem Autor zu welchem Zeitpunkt gemessen wurde und wie viele Tiere zum Geburtstermin erfasst wurden.

**Tabelle 1:** Messzeitpunkt und Anzahl der gemessenen Tiere um den Geburtstermin

Autor	Rasse	Messzeitpunkt	Anzahl der Tiere	
			♂	♀
MIECKLEY (1894)	Ostpreuße	0-12 Stunden	13	24
SCHILKE (1925)	Ostpreuße	1-2 Tage	22	
THIEME (1931)	Ostpreuße	3-6Tage	25	25
FLADE (1957)	Ostpreuße	Tag 0	16	
IWERSEN (1926)	Holsteiner	1-8 Tage	10	10
NOLTENIUS (1928)	Oldenburger	1-8 Tage	10	11
STEGEN (1929)	Hannoveraner	3-8 Tage	16	23
KRÖNING (1942)	Brandenburger	k. A.	3	
SPIEB (1983)	Warmblut DDR	Tag 0	52	
SCHORM (1983)	Warmblut DDR	Tag 0	222	248
SAASTAMOINEM (1990 b)	Finnhorse	Tag 0	414	
NEULING (1998)	Dt. Reitpferd	Tag 0	6	
PAGAN et al. (1996)	Engl. Vollblut	ca. 14 Tage	350	350
SOBCZAK & LANGAI (1983)	Engl. Vollblut	Tag 0	343	
JELAN et al. (1996)	Engl. Vollblut	Tag 0	798	
HINTZ et al. (1979)	Engl. Vollblut	2. Tag		
GREEN (1969)	Engl. Vollblut	0-14 Tage	33	
NICOLESCU et al. (1955)	Arab. Vollblut	k. A.	74	
HADSHIDIMITROFF & DIMITROFF(1956)	Arab. Vollblut	k. A.	80	
FLADE (1962)	Arab. Vollblut	k. A.	20	
BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983)	Arab. Vollblut	3.Tag	337	384
KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983)	Arab. Vollblut	3.Tag	163	204
REED & DUNN (1977)	Arab. Vollblut	Tag 0	75	
CUNNINGHAM & FOWLER (1961)	Quarterhorse	Tag 0	5	6
SANDGREN et al. (1993)	Traber	Tag 0	34	37
FLADE (1983)	Shetlandpony	Tag 0	70	
FLADE (1957)	Mecklenb. Kb.	Tag 0	54	
HERING (1925)	Rhein. dt. Kaltblut	Tag 0	5	9

### 1.2.1 Gewicht

Nach PLATT (1984) erreichen Fohlen bei der Geburt 7 bis 13 % ihres Endgewichtes.

Das Geburtsgewicht von Fohlen soll nach der Formel

$$\text{Geburtsgewicht (kg)} = \text{metabolisches Körpergewicht der Stute (kg)}^{0,75} \times 0,41$$

abgeschätzt werden können (GÜTTE, 1972).

#### Warmblut

In Tabelle 2 sind die durchschnittlichen Geburtsgewichte von Warmblutfohlen zusammengestellt, die von verschiedenen Autoren bestimmt wurden.

**Tabelle 2:** Durchschnittliches Geburtsgewicht bei Warmblütern

Autor	Rasse	Gewicht in kg	
		♂	♀
MIECKLEY (1894)	Trakehner	51,8	51,2
KRÖNING (1942)	Brandenburger	62,0	
FLADE (1957)	Trakehner	49,0	
SAASTAMOINEM (1990a)	Finnisches Warmblut	52,4	
NEULING (1998)	Deutsches Reitpferd	68,8	
MEYER (2002)	Warmblut	55-56	

Innerhalb von 12 Stunden nach der Geburt machte MIECKLEY (1894) seine ersten Messungen. Bei den Hengstfohlen der trakehner Fuchsherde lag das Gewicht zwischen 41,5 und 63,0 kg. Die Stuten hatten minimal 37,0 kg und maximal 66,5 kg.

### Englisches Vollblut

Tabelle 3 zeigt das durchschnittliche Geburtsgewicht Englischer Vollblutfohlen.

**Tabelle 3:** Durchschnittliches Geburtsgewicht bei Englischen Vollblütern

Autor	Land	Gewicht (kg)	
		♂	♀
HINTZ et al. (1979)	Kanada	55,0	54,0
SOBCZAK & LANGAI (1983)	Polen	52,0	51,0
NEISSER (1983)	Deutschland	47,4	
JELAN et al. (1996)	Irland	53,3	
MEYER (2002)		45-52	

### Arabisches Vollblut

Die Geburtsgewichte beim Arabischen Vollblut lagen durchschnittlich bei 39,6 kg, gemessen in den USA (REED & DUNN, 1977) und 47,8 kg, gemessen in Bulgarien (FLADE, 1962) (Tabelle 4).

**Tabelle 4:** Durchschnittliches Geburtsgewicht bei Arabischen Vollblütern

Autor	Land	Gewicht (kg)	
		♂	♀
ILANCIC (1956)	Jugoslawien	40,05	
NICOLESCU et al. (1955)	Rumänien	45,9	
FLADE (1958)	Deutschland	43,8	
FLADE (1958)	Polen	45	
HADSCHIDIMITROFF & DIMITROFF (1956)	Bulgarien	47,8	
BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983)	Polen	43,6	42,6
KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983)	Polen	41,1	39,9
REED & DUNN (1977)	USA	39,9	39,6

### Verschiedene Rassen

SANDGREN et al. (1993) wogen Traberfohlen der Jahrgänge 1988 und 1989. Die Tiere von ILANCIC (1956) stammten aus den Staatsgestüten Stančić - Petrovo bei Zagreb, aus Lipik und Karadjordjevo, gewogen von 1928 - 1938. Die Standardabweichung für das Gewicht der Lipizzaner betrug 5,02 kg, für die Pferde der Rasse Nonius 6,68 kg. Tabelle 5 stellt die Geburtsgewichte dar.

**Tabelle 5:** Durchschnittliches Geburtsgewicht verschiedener Rassen

Autor	Rasse	Gewicht (kg)	
		♂	♀
CUNNINGHAM & FOWLER(1961)	Quarterhorse	46,3	44,0
SANDGREN et al. (1993)	Traber	52,5	51,8
ILANCIC (1956)	Lipizzaner	44,5	
ILANCIC (1956)	Nonius	45,0	
FLADE (1957)	Mecklenburgisches Kaltblut	55,8	
FLADE (1983)	Shetlandpony	23,0	
WIESEMÜLLER & LEIBETSEDER (1993)	Haflinger	44,0	
	Fjordpferd	46,0	

### 1.2.2 Stockmaß

Das Stockmaß bezeichnete NOLTENIUS (1928) als das wichtigste und gebräuchlichste Maß beim Pferd. Es wurde oft als Grundmaß benutzt und die anderen Körpermaße wurden zu dieser Größe in ein prozentuales Verhältnis gesetzt. So konnten die Körperproportionen besser beurteilt werden. Bei einem Fohlen wird der Widerrist noch von den Schulterblättern überragt, die Dornfortsätze der Wirbelsäule sind nicht fühlbar. Erst zwischen zwei bis sechs Monaten tritt der Widerrist durch die Straffung des Aufhängegürtels hervor (NOLTENIUS, 1928). Weiterhin war das Widerristmaß in den ersten Tagen bei vielen Tieren durch die noch nicht gerade Beinstellung vermindert.

### Warmblut

Tabelle 6 fasst die Messungen des Stockmaßes um den Geburtszeitpunkt verschiedener Autoren zusammen.

**Tabelle 6:** Stockmaß beim Warmblut bei der Geburt

Autor	Rasse	Stockmaß (cm)	
		♂	♀
MIECKLEY (1894)	Ostpreuße	105,08	105,12
SCHILKE (1925)	Ostpreuße	99,6	99,0
THIEME (1931)	Ostpreuße	98,7	
FLADE (1957)	Ostpreuße	97,0	
IWERSEN (1926)	Holsteiner	103,6	103,0
NOLTENIUS (1928)	Oldenburger	102,4	102,36
STEGEN (1929)	Hannoveraner	103,38	101,79
SPIEB (1983)	Warmblut DDR	101,1	
SCHORM (1983)	Warmblut DDR	101,3	101,39
SAASTAMOINEM (1990a)	Finnisches Warmblut	99,4	
NEULING (1998)	Deutsches Reitpferd	104,8	

**Englisches Vollblut**

Tabelle 7 zeigt das Stockmaß beim Englischen Vollblut zur Geburt. Die Daten der von JELAN et al. (1996) stammen von den Jahrgängen 1988 bis 1992. HINTZ et al. (1979) werteten Daten aus, die von 1958 bis 1976 an Vollblutfohlen erhoben wurden. PAGAN et al. (1996) maßen Tiere aus Kentucky. Das Wachstum von Fohlen aus zwei polnischen Gestüten, geboren von 1971 bis 1979, wurde von SOBCZAK & LANGAI (1983) untersucht. GREEN (1969) führte Messungen auf acht verschiedenen Gestüten durch und erfasste Tiere zweier Jahrgänge.

**Tabelle 7:** Stockmaß bei Englischen Vollblütern bei der Geburt

Autor	Land	Stockmaß (cm)	
		♂	♀
PAGAN et al. (1996)	USA	107,3	106,3
SOBCZAK & LANGAI (1983)	Polen	103,0	102,0
JELAN et al. (1996)	Irland	104,5	
HINTZ et al. (1979)	Kanada	100,6	100,1
GREEN (1969)	GB	106,2	
NEISSER (1983)	DDR	104,4	

**Arabisches Vollblut**

BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983) maßen im Gestüt Michalow in Polen von 1974 bis 1980 Vollblutaraber. Im selben Gestüt berücksichtigten KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983) die Maße der von 1970 bis 1978 geborenen Tiere. REED & DUNN (1977) bestimmten das Stockmaß bei Tieren aus Kalifornien. FLADE (1962) verglich das Wachstum von in Rumänien, in Bulgarien und in der DDR gezogenen Arabischen Vollblütern (Tabelle 8).

**Tabelle 8:** Stockmaß bei Arabischen Vollblütern bei der Geburt

Autor	Land	Stockmaß (cm)	
		♂	♀
NICOLESCU et al. (1955)	Rumänien	97,3	
HADSHIDIMITROFF & DIMITROFF (1956)	Bulgarien	95,8	
FLADE (1958)	DDR	95,6	
BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983)	Polen	96,1	95,5
KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983)	Polen	92,5	92,1
REED & DUNN (1977)	USA	93,6	94,2

**Quarterhorses**

CUNNINGHAM & FOWLER (1961) führten Messungen an Quarterfohlen durch. Die Maße wurden anhand einer photographischen Meßmethode bestimmt. 91,2 cm betrug durchschnittlich das Stockmaß der männlichen Tiere, 90,7 cm das der weiblichen.

**Kaltblüter**

In Tabelle 9 sind die Maße der Widerristhöhe für Kaltblüter angegeben.

**Tabelle 9:** Stockmaß der Kaltblüter bei der Geburt

Autor	Rasse	Zuchtgebiet	Stockmaß (cm)	
			♂	♀
HERING (1925)	Rheinisch deutsches Kaltblut	Hessen	96,3	95,4
SAUER(1930)	Rheinisch deutsches Kaltblut	Sachsen	97,1	
ZIMMERMANN (1931)	Rheinisch deutsches Kaltblut	Rheinland	101,1	
FLADE (1957)	Mecklenburgisches Kaltblut	Mecklenburg	97,4	

**Shetlandpony**

FLADE (1983) ermittelte beim Shetlandpony, gezüchtet in der DDR, eine durchschnittliche Widerristhöhe von 66,9 cm bei der Geburt.

**1.2.3 Brustumfang**

In Tabelle 10 bis 15 sind die Maße des Brustumfanges zur Geburt bei den verschiedenen Rassen zu finden.

**Tabelle 10:** Brustumfang bei der Geburt beim Warmblut

Autor	Typ	Brustumfang in cm	
		♂	♀
MIECKLEY (1894)	Ostpreuße	87,3	85,6
SCHILKE (1922)	Ostpreuße	84,4	
THIEME (1931)	Ostpreuße	85,1	
FLADE (1957)	Ostpreuße	79,0	
IWERSEN (1926)	Holsteiner	89,4	84,9
NOLTENIUS (1928)	Oldenburger	90,1	91,1
STEGEN (1929)	Hannoveraner	87,4	87,2
SCHORM (1983)	Warmblut DDR	85,5	85,7
SAASTAMOINEN (1990a)	Finnisches Warmblut	83,7	
NEULING (1998)	Deutsches Reitpferd	85,4	

**Tabelle 11:** Brustumfang bei der Geburt beim Englischen Vollblut

Autor	Land	Brustumfang in cm	
		♂	♀
SOBCZAK & LANGAI (1983)	Polen	83,0	85,0
GREEN (1969)	GB	88,8	
NEISSER (1983)	DDR	89,4	

**Tabelle 12:** Brustumfang bei der Geburt beim Arabischen Vollblut

Autor	Land	Brustumfang in cm	
		♂	♀
NICOLESCU et al. (1955)	Rumänien	80,1	
HADSIDIMITROFF & DIMITROFF (1956)	Bulgarien	79,5	
BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983)	Polen	82,6	81,9
KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983)	Polen	79,7	79,7

**Tabelle 13:** Brustumfang bei der Geburt beim Quarterhorse

Autor	Brustumfang in cm	
	♂	♀
CUNNINGHAM & FOWLER (1961)	78,7	77,2

**Tabelle 14:** Brustumfang bei der Geburt beim Kaltblut

Autor	Rasse	Ort	Brustumfang in cm	
			♂	♀
HERING (1925)	Rheinisch dt. Kaltblut	Hessen	87,0	88,1
SAUER(1930)	Rheinisch dt. Kaltblut	Sachsen	88,2	
ZIMMERMANN (1931)	Rheinisch dt. Kaltblut	Rheinland	95,5	
FLADE (1957)	Mecklenb. Kaltblut	Mecklenburg	81,7	

**Tabelle 15:** Brustumfang bei der Geburt beim Shetlandpony

Autor	Brustumfang in cm
FLADE (1983)	59,9

#### 1.2.4 Röhrbeinumfang

Tabelle 16 bis 21 zeigen die Geburtsmaße des Röhrbeinumfanges bei den verschiedenen Rassen.

**Tabelle 16:** Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Warmblut

Autor	Typ	Röhrbeinumfang in cm	
		♂	♀
MIECKLEY (1894)	Ostpreuße	15,5	14,0
SCHILKE (1922)	Ostpreuße	11,7	
THIEME (1931)	Ostpreuße	12,6	
FLADE (1957)	Ostpreuße	12,2	
IWERSEN (1926)	Holsteiner	13,0	12,7
NOLTENIUS (1928)	Oldenburger	14,0	14,0
STEGEN (1929)	Hannoveraner	12,7	12,6
SPIEB (1983)	Warmblut DDR	13,0	
SCHORM (1983)	Warmblut DDR	13,1	12,9
SAASTAMOINEN (1990a)	Finnisches Warmblut	13,4	
NEULING (1998)	Deutsches Reitpferd	12,7	

**Tabelle 17:** Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Englischen Vollblut

Autor	Land	Röhrbeinumfang in cm	
		♂	♀
SOBCZAK & LANGAI (1983)	Polen	12,6	12,5
HINTZ et al. (1979)	Kanada	12,5	12,3
GREEN (1969)	GB	12,9	
NEISSER (1983)	DDR	11,9	

**Tabelle 18:** Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Arabischen Vollblut

Autor	Land	Röhrbeinumfang in cm	
		♂	♀
NICOLESCU et al. (1955)	Rumänien	11,8	
HADSCHIDIMITROFF & DIMITROFF (1956)	Bulgarien	11,0	
BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983)	Polen	11,3	11,1
KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983)	Polen	10,9	11,3

**Tabelle 19:** Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Quarterhorse

Autor	Röhrbeinumfang in cm	
	♂	♀
CUNNINGHAM & FOWLER (1961)	11,4	11,2

**Tabelle 20:** Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Kaltblut

Autor	Rasse	Ort	Röhrbeinumfang in cm	
			♂	♀
HERING (1925)	Rheinisch deutsches Kaltblut	Hessen	14,1	14,0
SAUER(1930)	Rheinisch deutsches Kaltblut	Sachsen	14,9	
ZIMMERMANN (1931)	Rheinisch deutsches Kaltblut	Rheinland	15,6	
FLADE (1957)	Mecklenburgisches Kaltblut	Mecklenburg	13,6	

**Tabelle 21:** Röhrbeinumfang bei der Geburt beim Shetlandpony

Autor	Röhrbeinumfang in cm
FLADE (1983)	9,9

### 1.3 Entwicklung des Gewichtes und der Körpermaße

Die Darstellung der Körpermaße und Gewichtsentwicklung erfolgte überwiegend graphisch. Tabelle 22 gibt eine Übersicht über die Rassen, Tieranzahl und das Alter der bei den verschiedenen Autoren gemessenen Tiere.

**Tabelle 22:** Übersicht über die Wachstumsuntersuchungen bei den Pferderassen

	Autor	Rasse	Land/ Ort	Alter der Tiere	Anzahl der Tiere
Warmblut	MIECKLEY(1894)	Trakehner	Deutschland	0 bis 4 J.	37
	SCHÖTTLER(1910)	Hannoveraner	Deutschland	bis 3 J.	49
	VÖLTZ(1913)	Ostpreuße	Deutschland	0,5 bis 2,5 J.	7
	SCHILKE(1922)	Trakehner	Deutschland	0 bis 5 J	-
	IWERSEN(1926)	Holsteiner	Deutschland	bis 5 J	220
	NOLTENIUS(1928)	Oldenburger	Deutschland	0 bis 3,5 J.	287
	STEGEN(1929a)	Hannoveraner Hengste	Deutschland	0,5 bis 3,25 J.	782
	STEGEN(1929b)	Hannoveraner	Deutschland	bis 3,5 J.	364
	THIEME(1931)	Ostpreußen	Deutschland	0 bis 4 J.	322
	DRÖGEMÜLLER (1936)	Brandenburger	Deutschland	0 bis 2,5 J.	9

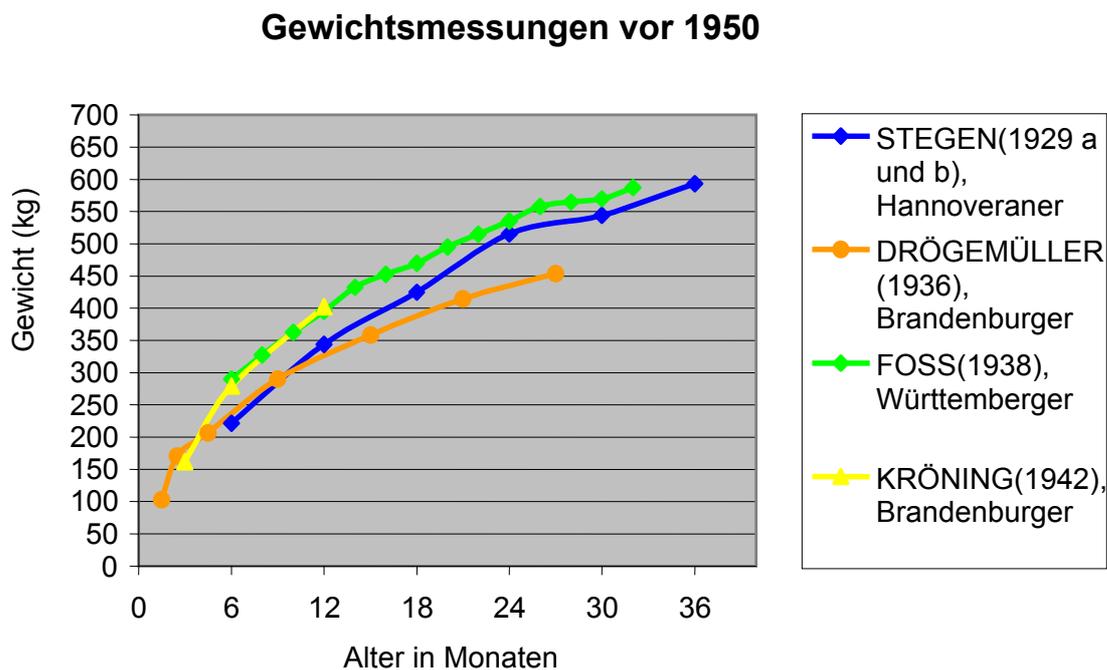
	FOSS (1938)	Württemberg	Deutschland	0,5 bis 2,75 J.	143
	KRÖNING(1942)	Brandenburger	Deutschland	0,5 bis 3 J.	-
	FLADE (1957)	Ostprouße	Deutschland	0 bis 5 J.	16
	DUSEK (1972)	Hannoveraner	Deutschland	0,5 bis 2,5 J.	63
	SCHORM (1983)	Edles Warmblut DDR	DDR	0 bis 3 J.	470
	SPIEB (1983)	Edles Warmblut DDR	DDR	0 bis 3 J.	52
	SAASTAMOINEM (1990a)	Finnhose	Finnland	0 bis 4 J.	488
	NEULING (1998)	Edles Warmblut	Deutschland	0 bis 4 J.	7
	VERVUERT et al. (2004)	Hannoveraner	Deutschland	0 bis 210 Ta- ge	629
Englisches Vollblut	GREEN (1976))	Engl. Vollblut	GB	0 bis 2 J.	181
	HINTZ et al. (1979)	Engl. Vollblut	Kanada	0 bis 2 J.	1992
	SOBCZAK & LANGAI (1983)	Engl. Vollblut	Polen	0 bis 1,5 J.	333
	NEISSER (1983)	Engl. Vollblut	DDR	0 bis 3,5 J.	260
	PAGAN et al. (1996)	Engl. Vollblut	USA	0 bis 1,5 J.	700
	JELAN et al. (1996)	Engl. Vollblut	Irland	0-20 Monate	798
	GATTA et al. (2004)	Engl. Vollblut	Frankreich	22 bis 24 Monate	131
Arabisches Vollblut	FOSS (1938)	Arab. Vollblut	Deutschland	0,5 bis 2,75 J.	15
	NICOLESCU et al. (1955)	Arab. Vollblut	Rumänien	0 bis 3 J.	74
	HADSHIDIMITROFF & DIMITROFF (1956)	Arab. Vollblut	Bulgarien	0 bis 3 J.	80
	FLADE (1962)	Arab. Vollblut	Polen/ DDR	0 bis 3 J.	20/ 7
	REED & DUNN (1977)	Arab. Vollblut	USA	0 bis 5 J.	75
	BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983)	Arab. Vollblut	Polen	0 bis 2,5 J.	721
	KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983)	Arab. Vollblut	Polen	0 bis 1,5 J.	367
Quarter	CUNNINGHAM& FOWLER (1961)	Quarterhorse	USA	0 bis 5 J.	5 bis 13
	HEIRD (1973)	Quarterhorse	USA	0 bis 5 J.	136
Traber	GUSOVIUS (1983)	Traber	DDR	bis 1,5 J.	194 bis 355
	SANDGREN et al. (1993)	Traber	Schweden	0 bis 16 Mo- nate	77
Kaltblut	SCHRÖDER(1905)	Kaltblut	Deutschland	1 und 2 J.	38
	UNDERBERG(1929)	Rhein. dt. Kaltblut	Deutschland	bis 4 J.	900
	HERING(1924)	Rhein. dt. Kaltblut	Deutschland	0 bis 3 J.	155
	SAUER(1930)	Rhein. dt. Kaltblut	Deutschland	bis 3 J.	148
	ZIMMERMANN(1933)	Rhein. dt. Kaltblut	Deutschland	0 bis 3 J.	244
	DRÖGEMÜLLER (1936)	Rhein. dt. Kaltblut	Deutschland	0 bis 2,5 J.	22
	DAWSON et al. (1945)	Belgier	USA	0,5 bis 5 J.	16
FLADE (1957)	Mecklenb. Kaltblut	Deutschland	0 bis 5 J.	54	
Ponys	HESSE (1957)	Isländer, Haflinger und Norweger	Deutschland	0,5 bis 3,5 J.	jew. 2 Tiere
	SCHORM & PETZOLD (1983)	Haflinger	Deutschland	1 bis 3 J.	946
	JORDAN (1977)	Shetlandpony	USA	6 bis 3 J.	182
	FLADE (1983)	Shetlandpony	Deutschland	0 bis 5 J.	70

### 1.3.1 Gewichtsentwicklung

#### Gewichtsentwicklung absolut

##### Warmblut

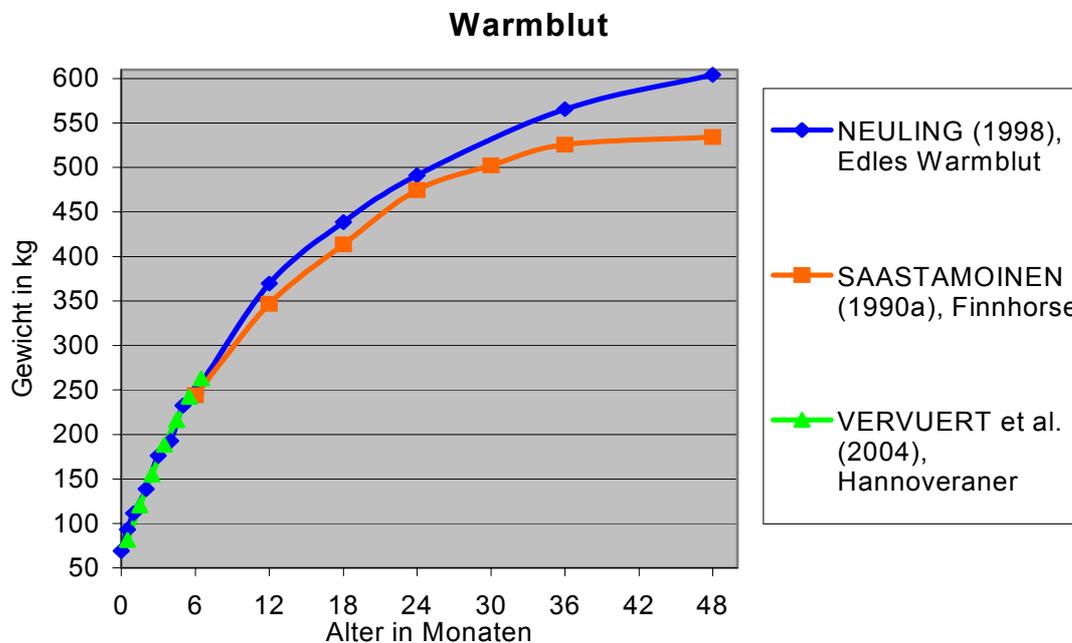
Regelmäßige Wägungen während des Wachstums wurden in früherer Zeit beim Warmblut nur von wenigen Autoren vorgenommen. STEGEN (1929a) untersuchte die Gewichtsentwicklung beim Hannoveraner ab dem sechsten Lebensmonat. KRÖNING (1942) wog Brandenburgische Warmblüter im Alter von drei, sechs und zwölf Monaten. DRÖGEMÜLLER (1936) verfolgte ebenfalls die Gewichtsentwicklung beim Brandenburgischen Warmblut, er teilte die Tiere in Altersgruppen ein. Bei FOSS (1938), der im Haupt- und Landesgestüt Marbach wog, waren die weiblichen Tiere durchwegs leichter als die Hengste, der Kurvenverlauf war aber übereinstimmend. Das Endgewicht der Hengste im Alter von 5 Jahren betrug 698 kg, das der Stuten 609 kg. Bei DRÖGEMÜLLER (1936) waren mal die Hengste, mal die Stuten schwerer. Abbildung 1 stellt die Gewichtsentwicklung dar.



**Abbildung 1:** Gewichtsentwicklung beim Warmblut vor 1950

Angaben zur Gewichtsentwicklung beim Warmblut sind in neuerer Literatur bei SAASTAMOINEN (1990a), NEULING (1998) und VERVUERT et al. (2004) zu finden (Abbildung 2). Die Standardabweichung wurde mit zunehmendem Alter größer (Geburt  $s_{\bar{x}} = 7,8$ ; 48 Monate

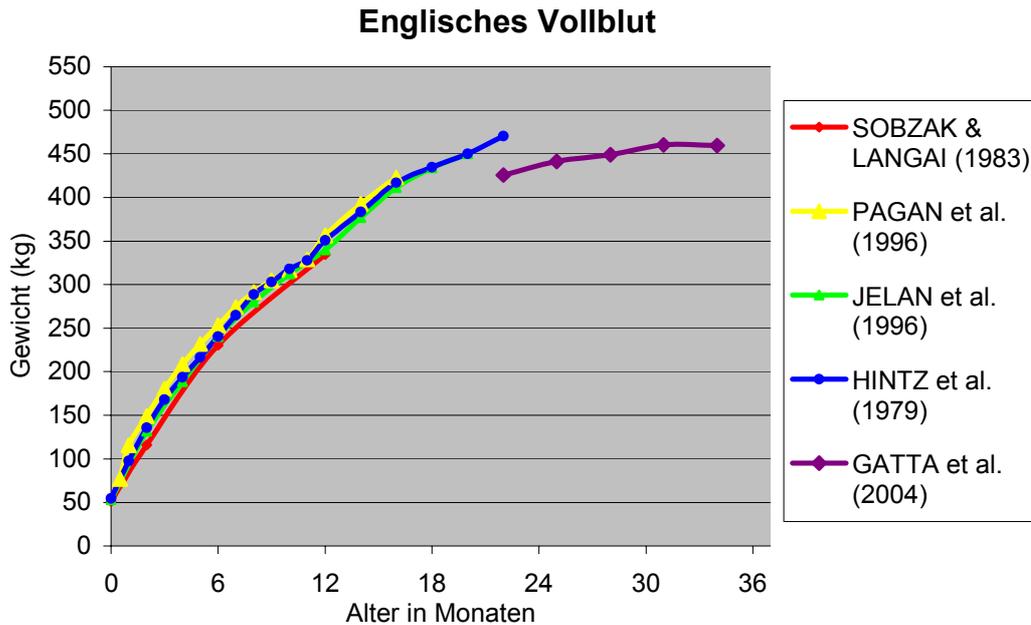
$s_{\bar{x}} = 39$ ), der Variationskoeffizient nahm dagegen von 14,9 % auf 7,3 % ab. Von allen untersuchten Maßen war beim Gewicht die größte Variation festzustellen (SAASTAMOINEN, 1990a). Das Geschlecht wurde nicht berücksichtigt.



**Abbildung 2:** Gewichtsentwicklung beim Warmblut nach 1970

### Englisches Vollblut

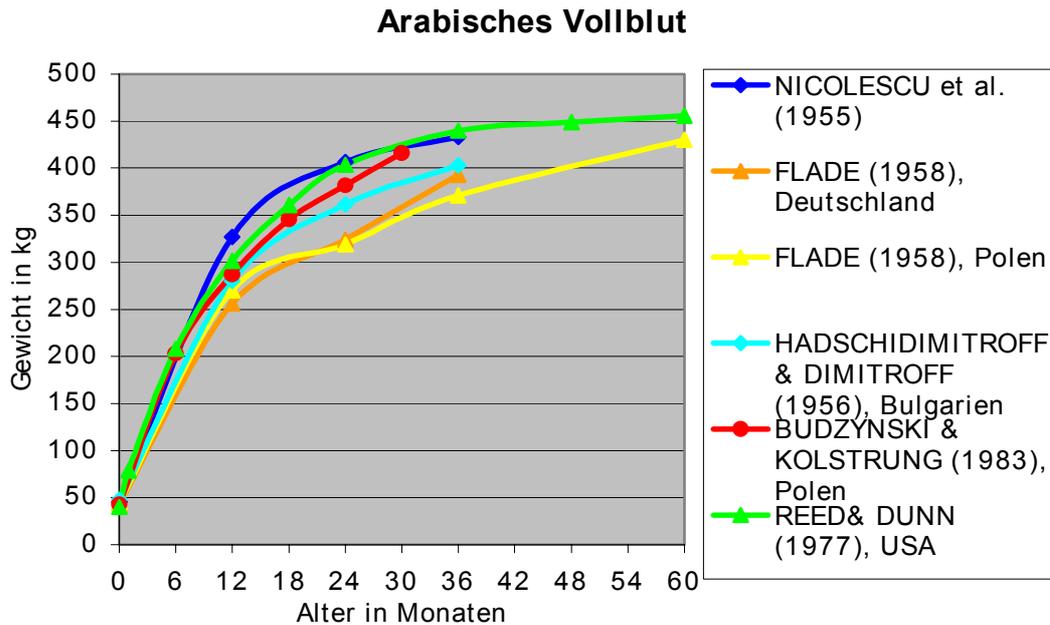
Die von den Autoren in verschiedenen Ländern gemachten Angaben zur Gewichtsentwicklung beim Vollblut sind nahezu deckungsgleich. Die geringsten Körpergewichte abhängig vom Alter sind bei den in Polen gehaltenen Tieren von SOBZAK & LANGAI (1983) gemessen worden. GATTA et al. (2004) untersuchte in Frankreich die Gewichtsentwicklung im zweiten Lebensjahr bei Tieren im Training. Ein signifikanter Geschlechtsunterschied zugunsten der Hengste wurde bei GATTA et al. (2004) und HINTZ et al. (1979) beschrieben. Auch bei PAGAN et al. (1996) und SOBZAK & LANGAI (1983) waren die Hengste durchschnittlich schwerer. Die Differenz betrug im Alter von 0, 6 und 12 Monaten bei HINTZ et al. (1979) 1 kg, 9 kg und 16 kg, bei SOBZAK & LANGAI (1983) 1 kg, 5 kg und 7 kg. In Abbildung 3 wurde der Gewichtsverlauf männlicher und weiblicher Tiere zusammen dargestellt. Das Endgewicht der Zuchtstuten betrug 570 kg, das der Hengste 580 kg (PAGAN et al., 1996).



**Abbildung 3:** Gewichtsentwicklung beim Englischen Vollblut

### Arabisches Vollblut

Die Daten zur Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut von REED & DUNN (1977), BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983), KOZIEBRODZKI & SOB CZAK (1983) und von NICOLESCU et al. (1955) stimmen bis zum Alter von 10 Monaten gut überein (Abbildung 4). Anschließend nahm die Gewichtsentwicklung einen flacheren Verlauf und die Werte in den verschiedenen Studien variieren stärker. Die Araber aus Deutschland und Polen bei FLADE (1958) hatten ab 12 Monaten geringe Zunahmen. FLADE (1958) beschrieb den Araber aus Rumänien aufgrund der Gewichtsentwicklung und Betrachtung der anderen Körpermaße als früher ausgewachsen als die anderen von ihm beobachteten Araber. BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983) berichteten über gute Bodenverhältnisse (Schwarzerde) und das für Araber günstige Klima (Kontinentalklima) in der Forschungsanstalt in Rumänien (NICOLESCU et al., 1955). Bei REED & DUNN (1977) waren zur Geburt die Hengste um 0,25 kg schwerer als die Stuten, mit zunehmendem Alter vergrößerte sich die Differenz, bis sie mit 60 Monaten 19,5 kg betrug.



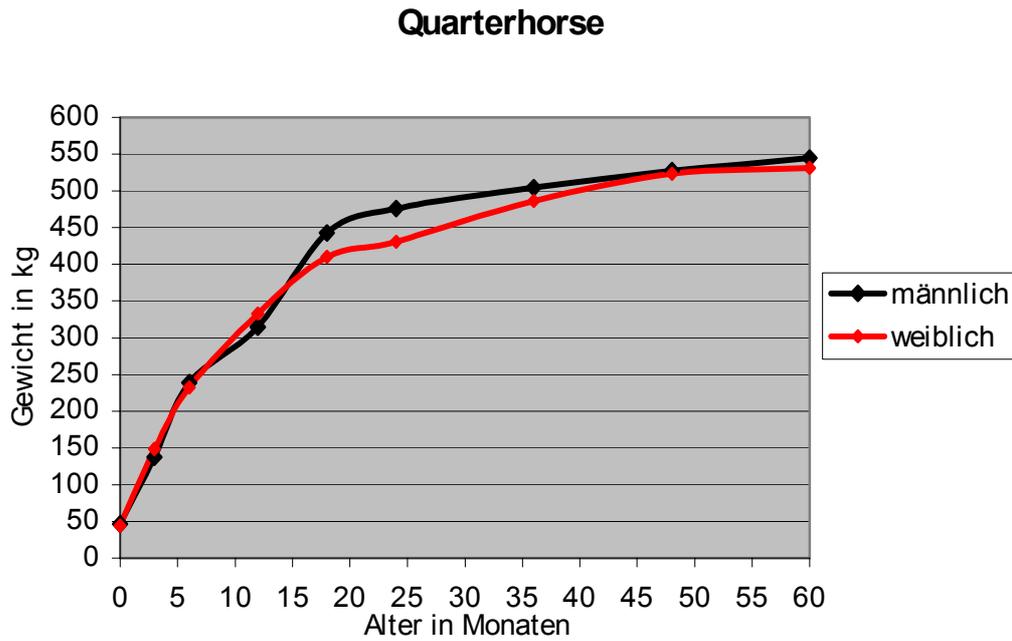
**Abbildung 4:** Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut

### Quarterhorse

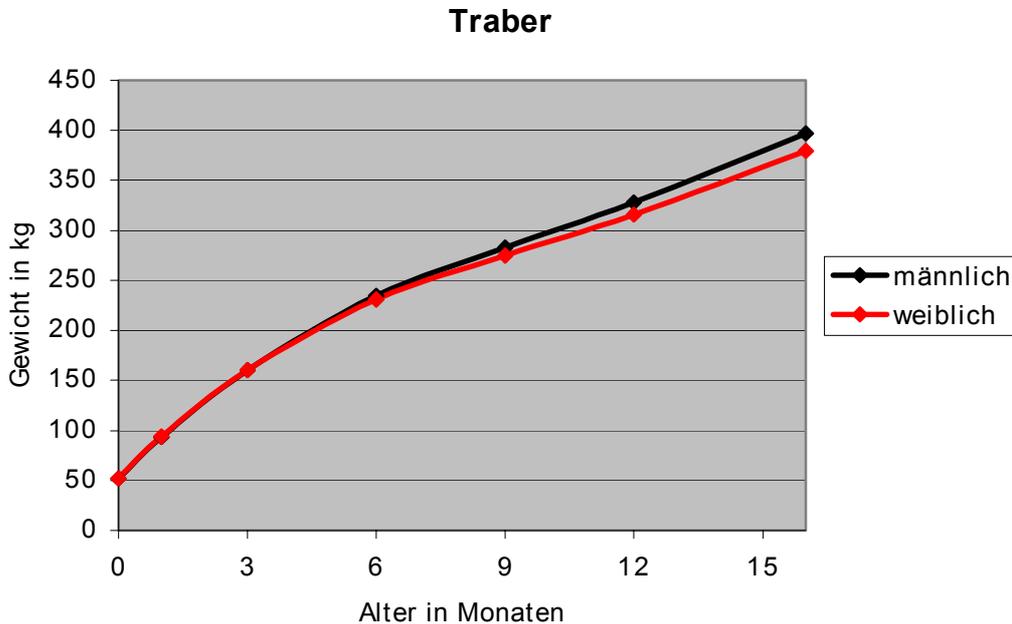
Die Gewichtsentwicklung beim Quarterhorse zeigt Abbildung 5. Die Standardabweichung bei der Geburt betrug für Hengste 5,0 kg bei einem Variationskoeffizient von 10,8 %. Die Stuten hatten eine Standardabweichung von 6,4 kg, das sind 14,4 % des durchschnittlichen Gewichtes. Mit 60 Monaten war der Variationskoeffizient bei einer Standardabweichung von 36 kg (Hengste) und 54 kg (Stuten) mit 6,8 % für Hengste und 10,2 % für Stuten geringer als bei der Geburt. Das Gewicht mit 60 Monaten betrug im Mittel bei den Hengsten 544,8 kg und bei den Stuten 531,6 kg.

### Traber

Nach SANDGREN et al. (1993) verlief die Gewichtsentwicklung beim Traber bis zum Alter von 6 Monaten bei beiden Geschlechtern nahezu gleich, ab diesem Zeitpunkt waren die Hengste den Stuten überlegen, mit 16 Monaten betrug die Differenz fast 18 kg (Abbildung 6).



**Abbildung 5:** Gewichtsentwicklung beim Quarterhorse nach CUNNINGHAM & FOWLER (1961)

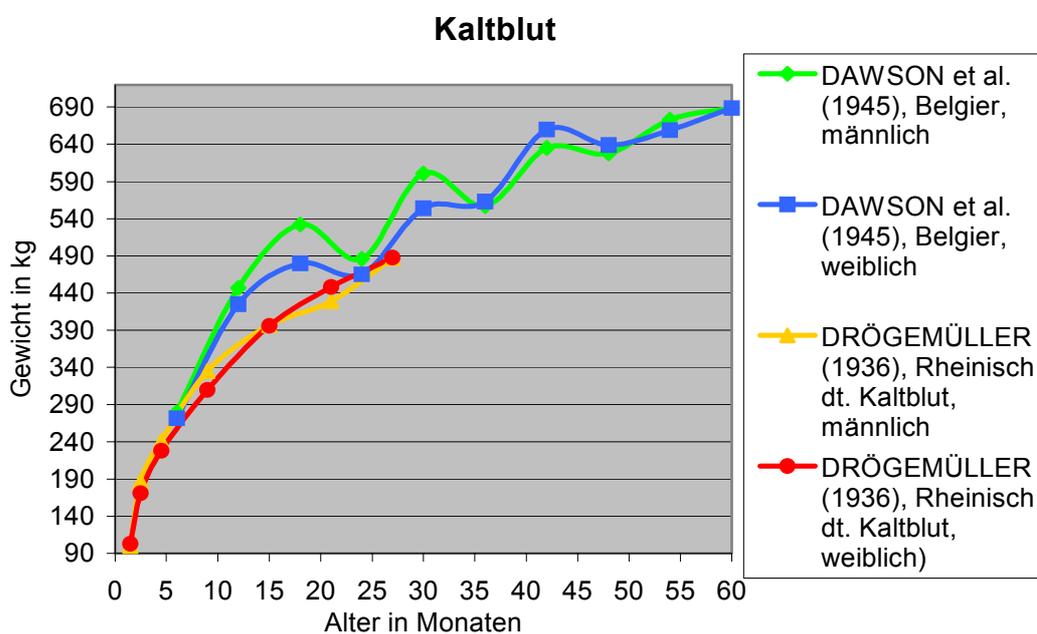


**Abbildung 6:** Gewichtsentwicklung beim Traber nach SANDGREN et al. (1993)

Kaltblut

DRÖGEMÜLLER (1936) wog 22 Kaltblutfohlen, überwiegend Rheinisch deutsche Kaltblüter, bis zu einem Alter von 27 Monaten, DAWSON et al. (1945) wogen 16 Belgier, die unter Frei-

landbedingungen gehalten wurden. Die Gewichtsentwicklung ist in Abbildung 7 dargestellt. Bis zu einem Alter von 18 Monaten wurden die Tiere bei DAWSON et al. (1945) zugefüttert, auffallend sind die starken jahreszeitlichen Schwankungen in der Gewichtszunahme nach diesem Zeitpunkt. Die Gewichtszunahme wurde von allen Maßen am stärksten von den Jahreszeiten beeinflusst. Die männlichen Tiere wurden tendenziell schwerer, erreichten aber das Endgewicht etwas später, signifikant war der Unterschied ab 24 Monaten (DAWSON et al., 1945). Ein Geschlechtsdimorphismus beim Gewicht der Kaltblüter soll nach MARTIN-ROSSET (1983) ab 18 Monaten ausgeprägt sein. Weitere Angaben zur Gewichtsentwicklung sind bei CRAMPTON (1923), HARPER (1921) und TROWBRIDGE & CHITTENDEN (1932) zu finden (Tabelle 23).



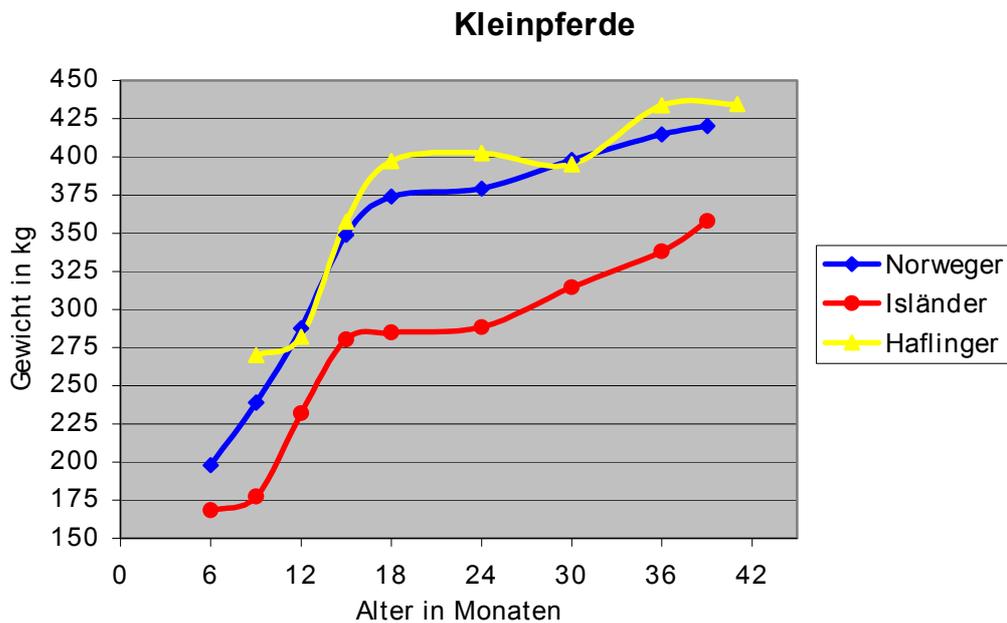
**Abbildung 7:** Gewichtsentwicklung beim Kaltblut

**Tabelle 23:** Gewichtsentwicklung beim Kaltblut in kg

Alter in Jahren	CRAMPTON (1923)	HARPER (1921)	TROWBRIDGE & CHITTENDEN (1932)
	Draft Horses ♂	Draft Horses ♂	Percheron ♂+♀
6	331	231	236
12	463	345	399
18	612	417	499
24	667	494	599
30		535	
36	807	576	680
48	853		
60			680

Kleinpferde

HESSE (1957) untersuchte die Gewichtsentwicklung bei jeweils zwei weiblichen Norwegischen Fjordpferden, Haflingern und Isländern ab dem 6. Lebensmonat bis zum Wachstumsabschluss. Die Gewichtskurve der Haflinger lag am höchsten, gefolgt von den Norwegern, am niedrigsten waren die Gewichte bei den Isländern. In derselben Reihenfolge sind auch die Endgewichte anzuhängen (Abbildung 8). Den Wachstumsabschluss gab er für diese Rassen nicht vor dem 40. Lebensmonat an.



**Abbildung 8:** Gewichtsentwicklung beim Kleinpferd nach HESSE (1957)

PETZOLD & SCHWARK (1983) untersuchten die Gewichtsentwicklung bei Haflingern, die in der DDR gezogen wurden und verglichen diese mit der Entwicklung bei Araber – Haflinger - Kreuzungstieren der F<sub>1</sub>- und der R<sub>1</sub> -Generation (Tabelle 24).

**Tabelle 24:** Gewichtsentwicklung bei Haflinger in kg

Alter in Jahren	Haflinger	F <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>
1	261,8	268,4	271,9
1 ½	341,3	339,0	350,6
2	376,3	366,4	384,1
2 ½	396,3	396,4	424,4
3	412,3	422,1	429,1

Shetlandpony

Nach FLADE (1983) entwickelte sich das Gewicht beim Shetlandpony wie folgend dargestellt (Tabelle 25). Die relativen Zunahmen im 1. Lebensjahr waren ohne weiteres mit denen der Großpferderassen vergleichbar. Eine Verlangsamung des Wachstums trat zwischen dem ersten und zweiten Lebensjahr ein, wurde aber durch eine höhere Zunahmeintensität während des 3. und 4. Lebensjahres wieder ausgeglichen. Auch WIESEMÜLLER & LEIBETSEDER (1993) machten Angaben zur Gewichtsentwicklung beim Shetlandpony, allerdings ohne Quellenangabe.

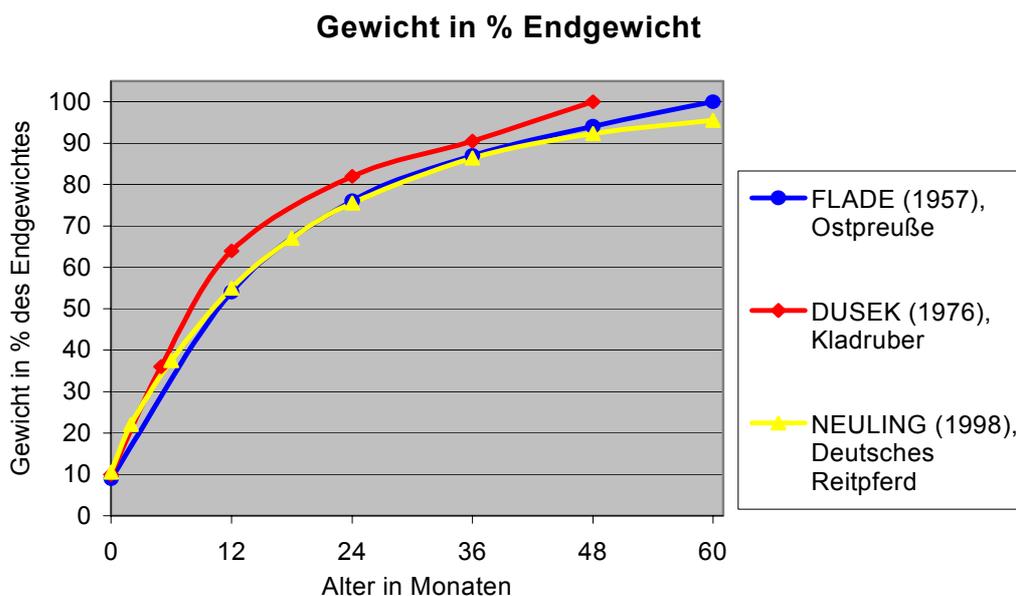
**Tabelle 25:** Gewichtsentwicklung beim Shetlandpony nach FLADE (1983)

Alter in Jahren	FLADE (1983)	WIESEMÜLLER & LEIBETSEDER (1993)
0	23	24
1	104	125
2	145	165
3	184	185
4	192	
5	235	200

Gewichtsentwicklung relativ

Warmblut

Abbildung 9 zeigt die relative Gewichtsentwicklung beim Warmblut. DUSEK (1972) beobachtete die Gewichtsentwicklung von Kladrubern, die seiner Meinung nach durch ihre Größe dem Hannoveraner-Warmblut ähneln. Bei NEULING (1998) und FLADE (1962) wurden in etwa dieselben prozentualen Anteile am Endgewicht erreicht.



**Abbildung 9:** Gewicht in % des Endgewichtes beim Warmblut

Englisches Vollblut

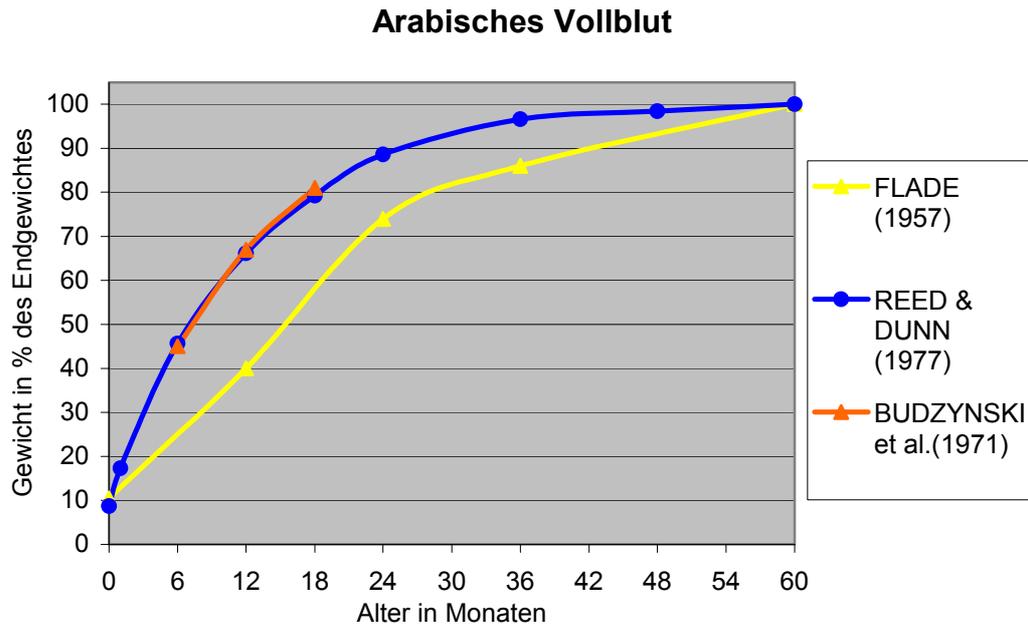
Tabelle 26 zeigt die relative Gewichtsentwicklung beim Englischen Vollblut. JELAN et al. (1996) bestimmten das Gewicht als Anteil vom Gewicht zum Trainingsbeginn, das 450 kg betrug. JACKSON & PAGAN (1993b) gingen von einem Endgewicht von 550 kg aus, HINTZ (1979) nahm als Bezugsgewicht 500 kg bei den Stuten und 545 kg bei den Hengsten.

**Tabelle 26:** Gewicht in % des Endgewichtes beim Englischen Vollblut

Alter in Monaten	JELAN et al. (1996)	HINTZ et al. (1979)	JACKSON & PAGAN (1993b)
0	12	10,2	
2	29		
3			32
4	42		
6	53	46	46
8	62		
9			55
10	69		
12	76	67	62
14	84		
16	91		
18	96	80	80
20	100		

Arabisches Vollblut

Die Tiere aus Polen (FLADE, 1957) erreichten in allen Altersstufen einen wesentlich niedrigeren Anteil am Endgewicht als die Tiere aus den USA (REED & DUNN, 1977) (Abbildung 10). Das Endgewicht erreichten die Tiere bei FLADE (1958) und REED & DUNN (1977) mit 60 Monaten. Die Angloaraber bei BUDZYNSKI et al. (1971) erreichten denselben Anteil am Endgewicht wie die Tiere bei REED & DUNN (1977), der nach Geschlechtern getrennte Untersuchungen durchführte und feststellte, dass die Stuten etwas schneller an Gewicht zunahmen.



**Abbildung 10:** Gewicht in % des Endgewichtes beim Arabischen Vollblut

Quarterhorse

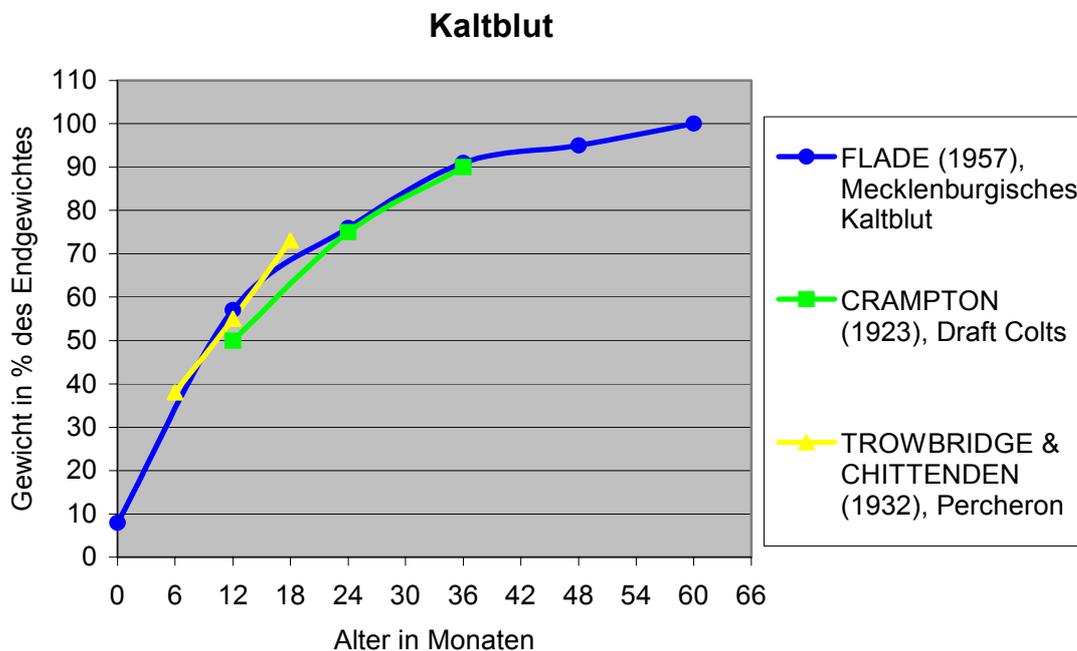
CUNNINGHAM & FOWLER (1961) machten Angaben zu den in den Altersstufen erreichten Anteilen am Endgewicht. Das Gewicht bei der Geburt hatte mit etwa 8 % den kleinsten Anteil am Endgewicht und war die letzte Größe, die das Endmaß erreichte. Beide Geschlechter erreichten mit 60 Monaten das Endgewicht, ab dem 18. Lebensmonat waren die pro Zeiteinheit erreichten Zugewinne gering (Tabelle 27).

**Tabelle 27:** Gewicht in % des Endgewichtes beim Quarterhorse nach CUNNINGHAM & FOWLER (1961)

Gewicht in % des Endgewichtes		♂	♀
Alter in Monaten	0	8,5	8,3
	3	25,3	28,0
	6	43,8	43,7
	12	57,8	62,5
	18	81,3	77,2
	24	87,3	81,0
	36	92,6	91,5
	48	96,8	98,5
	60	100,0	100,0

Kaltblut

Eine gute Übereinstimmung ist bei der Entwicklung des Gewichtes als Anteil des Endgewichtes bei den verschiedenen Kaltblutrassen zu finden. Die Daten aus Abbildung 11 stammen vom Mecklenburgischen Kaltblut (FLADE, 1957), Percheron (TROWBRIDGE & CHITTENDEN, 1932) und Kaltbluthengste (CRAMPTON, 1923). FLADE (1957) verglich die Gewichtsentwicklung des Mecklenburgischen Kaltblutes mit der Entwicklung beim Ostpreußischen Warmblut. Für das Kaltblut betrug die Gesamtzunahme 1150%, beim Warmblut 1000%. In der Entwicklung der Körpermasse relativ zum Endgewicht waren keine großen Unterschiede zu erkennen, auch war die Gewichtsentwicklung bei keiner Rasse vor dem 6. Lebensjahr abgeschlossen.



**Abbildung 11:** Relative Gewichtsentwicklung beim Kaltblut

Kleinpferde

HESSE (1957) ermittelte folgenden prozentualen Anteil am Endgewicht im Alter von einem Jahr (Tabelle 28).

**Tabelle 28:** Gewicht in % des Endgewichtes mit 12 Monaten

Rasse	Gewicht in % des Endgewichtes mit 12 Monate
Rheinisches dt. Kaltblut	66,0
Norwegisches Fjordpferd	68,5
Isländer	64,8
Haflinger	64,6
Shetlandpony	71,0

Shetlandpony

Die relative Gewichtsentwicklung beim Shetlandpony nach FLADE (1954) und JORDAN (1977) zeigt Tabelle 29.

**Tabelle 29:** Gewicht in % des Endgewichtes beim Shetlandpony

Alter in Monaten	FLADE (1954)	JORDAN (1977)
0	10	
6		55
12	58	75
18		84
24	78	
48	95	

### 1.3.2 Widerristhöhe

#### Widerristhöhe absolut

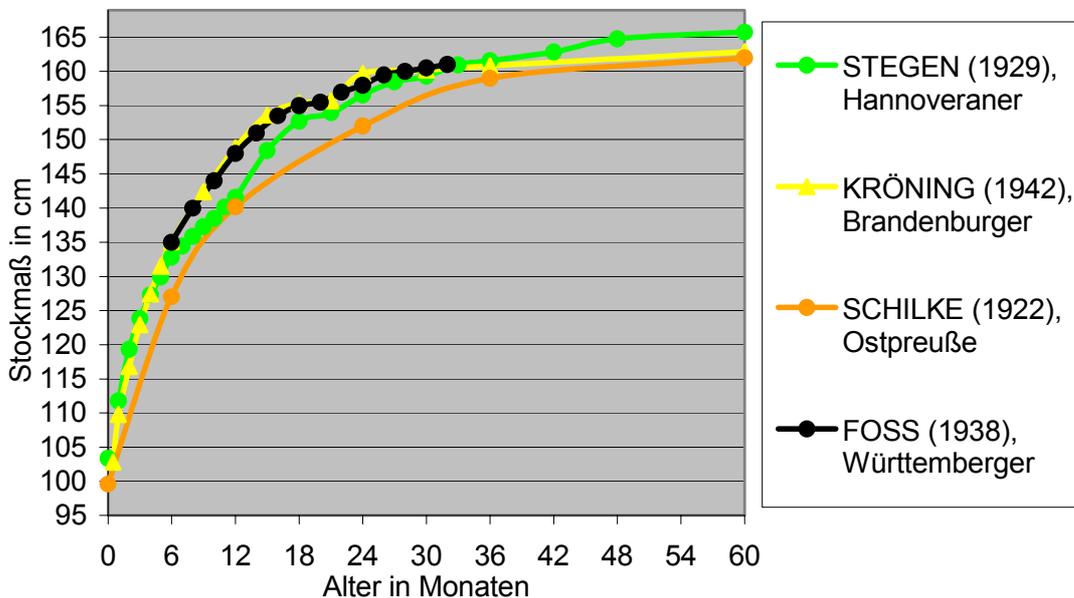
##### Warmblüter

Die Entwicklung der Widerristhöhe, gemessen als Stockmaß, wurde vor 1950 bei vielen verschiedenen deutschen Pferdeschlägen untersucht. Das Wachstum der Hengste ist in Abbildung 12 dargestellt. Die Tiere bei KRÖNING (1942) und STEGEN (1929) erreichten während der Entwicklung die höchsten Maße, die Tiere bei SCHILKE (1922) die niedrigsten. Die Wachstumsintensität war bei STEGEN (1929) zwischen dem 6. und 30. Lebensmonat vermindert. Der Übersichtlichkeit halber sind nicht alle Wachstumskurven abgebildet. Bei allen Autoren waren die Hengste etwas größer als die Stuten, der Wachstumsverlauf war aber ähnlich. Nach NOLTENIUS (1928) hatten beide Geschlechter mit einem halben Jahr schon die Hälfte des Gesamtzuwachses erreicht. Mit Vollendung des ersten Lebensjahres betrug die Höhenzunahme durchschnittlich 40 cm. Die von IWERSEN (1926) gemessenen Holsteiner hatten einen Gesamtzuwachs von 59,2 cm bei den Hengsten und 58,5 cm bei den Stuten. Die bei den Autoren angegebenen Endmaße sind in Tabelle 30 dargestellt.

**Tabelle 30:** Endmaß des Stockmaßes bei Warmblutrassen

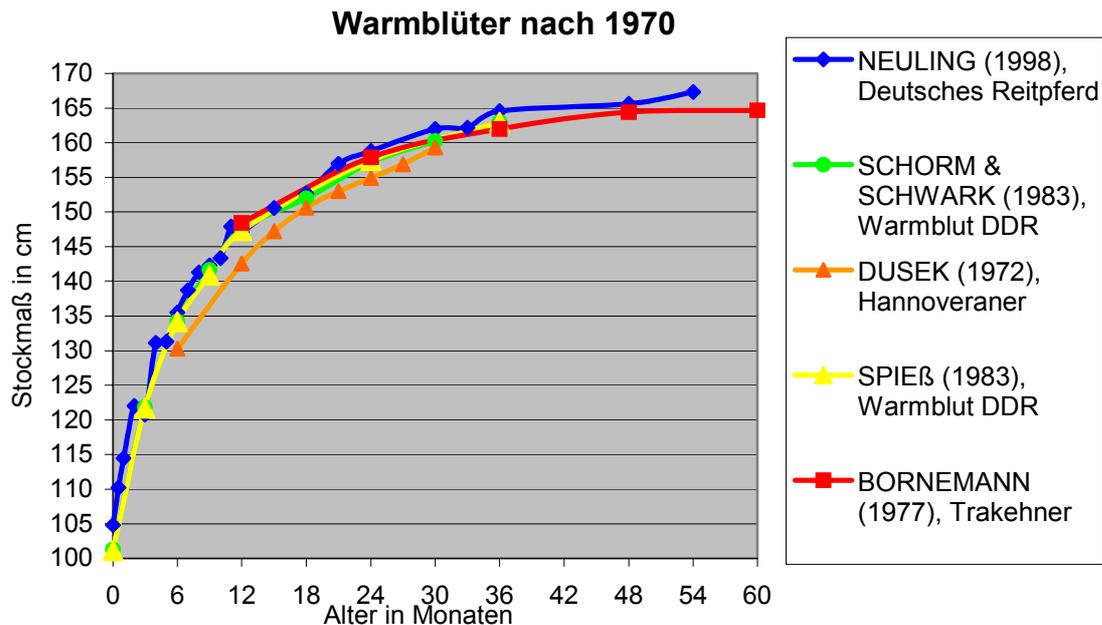
Autor	Rasse	Endmaß (cm)	
		♂	♀
NOLTENIUS (1928)	Oldenburger	161,9	160,9
STEGEN (1929)	Hannoveraner	165,8	161,5
KRÖNING (1942)	Brandenburger	162,9	160,2
SCHILKE (1922)	Ostpreuße	162,0	159,8
IWERSEN(1926)	Holsteiner	162,8	161,5
THIEME (1931)	Ostpreuße	165,1	161,3
BORNEMANN (1977)	Trakehner	164,0	160,6

**Warmbluthengste vor 1950**



**Abbildung 12:** Entwicklung des Stockmaßes bei Warmbluthengsten vor 1950

Die in Deutschland nach 1970 gemessenen Tiere erreichten während des Wachstums nahezu dieselben Maße, die Werte der Hannoveraner bei DUSEK (1972) lagen niedriger. Der Wachstumsverlauf in den ersten 20 Monaten unterschied sich nicht wesentlich von dem bei KRÖNING (1942) und FOSS (1938) (Abbildung 13). Der berechnete Endwert bei NEULING (1998) betrug 167,2 cm, BORNEMANN (1977) ermittelte 164,0 cm bei den Hengsten und 160,6 cm bei den Stuten. Bei den anderen Autoren wurden keine Angaben zum Endmaß gemacht. Mit drei Jahren hatten die Tiere bei SCHORM (1983) 163,0 cm (Hengste) und 161,7 cm (Stuten).



**Abbildung 13:** Stockmaßentwicklung verschiedener Warmblüter

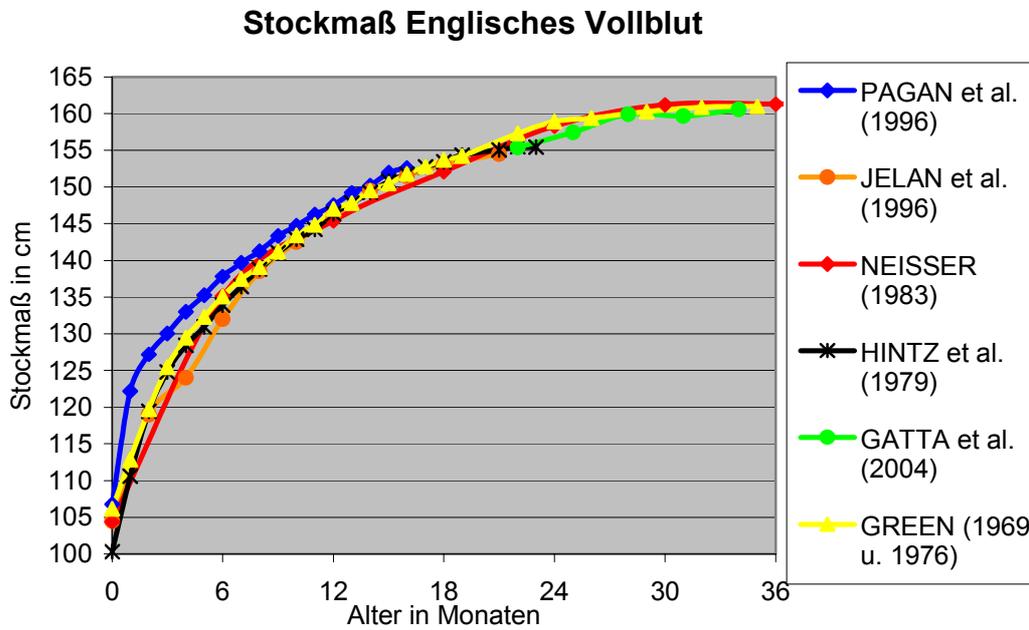
### Englisches Vollblut

Abbildung 14 zeigt die Entwicklung des Stockmaßes bei Englischen Vollblütern. Die Wachstumskurven nach HINTZ et al. (1979), GREEN (1969 & 1976), NEISSER (1983) und JELAN et al. (1996) verliefen fast gleich, obwohl die Tiere bei HINTZ et al. (1979) zur Geburt deutlich kleiner waren. Die Tiere bei PAGAN et al. (1996) hatten in den ersten 12 Lebensmonaten einen höheren Zuwachs zu verzeichnen. Die Geschlechter wurden außer bei JELAN et al. (1996) getrennt untersucht, durchschnittlich waren die weiblichen Tiere etwas kleiner als die männlichen. Der Unterschied war bei HINTZ et al. signifikant ( $p < 0,05$ ) und betrug bei der Geburt 0,5 cm, nach 6 Monaten 1,4 cm und mit zwölf Monaten 1,7 cm.

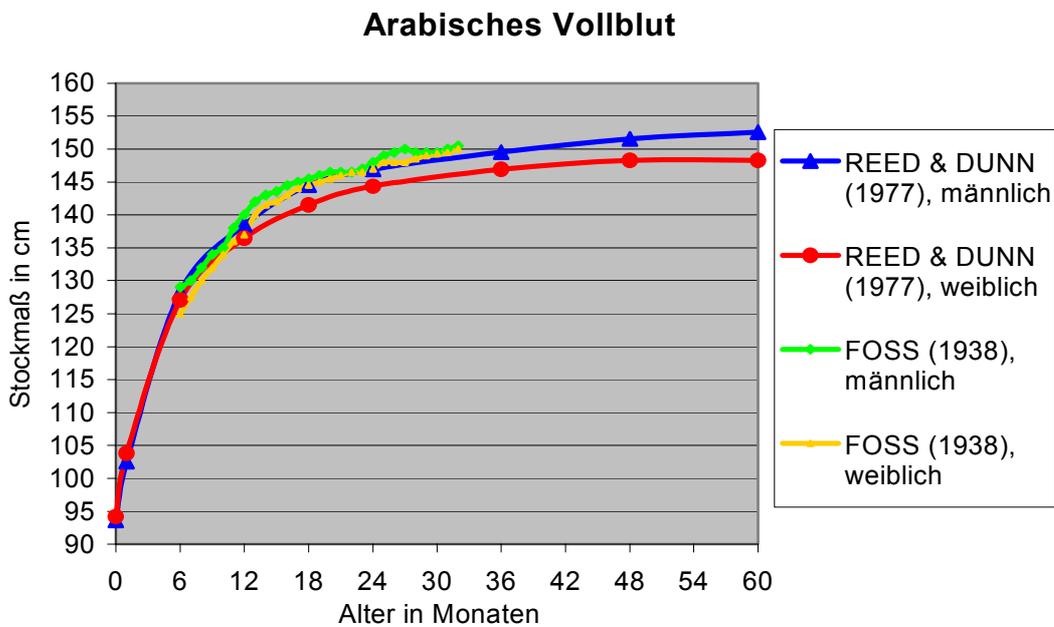
### Arabisches Vollblut

Der Entwicklungsverlauf der Widerristhöhe bei den in verschiedenen Ländern gezogenen Arabern war bei den Autoren NICOLESCU et al. (1955), HADSCHIDIMITROFF & DIMITROFF (1956), FLADE (1962), REED & DUNN (1977), BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983), KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983) und FOSS (1938) fast identisch. Die geringste Widerristhöhe während des Wachstums hatten die in der DDR gezogenen und von FLADE (1962) gemessenen Tiere. Mit 5 Jahren hatten die Hengste bei REED & DUNN (1977) 152,6 cm und die Stuten 148,3 cm Stockmaßhöhe. Monatliche Messungen an Vollblutarabern führte FOSS (1938) im Württembergischen Landesgestüt Marbach durch. Mit den Messungen begann er bei den Abset-

zern und führte diese bis zum Alter von 32 Monaten durch. Die Tiere von REED & DUNN (1977) zeigten einen größeren Geschlechtsdimorphismus als die Tiere bei FOSS (1938) (Abbildung 15).



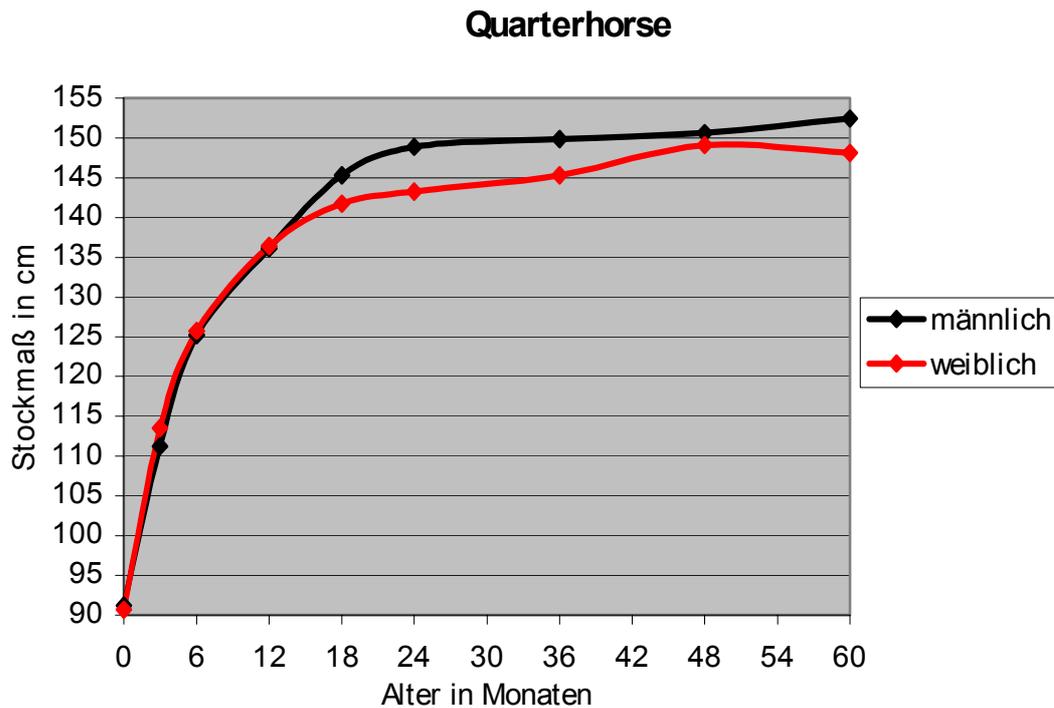
**Abbildung 14:** Stockmaß beim Englischen Vollblut



**Abbildung 15:** Entwicklung des Stockmaßes beim Arabischen Vollblut

### Quarterhorse

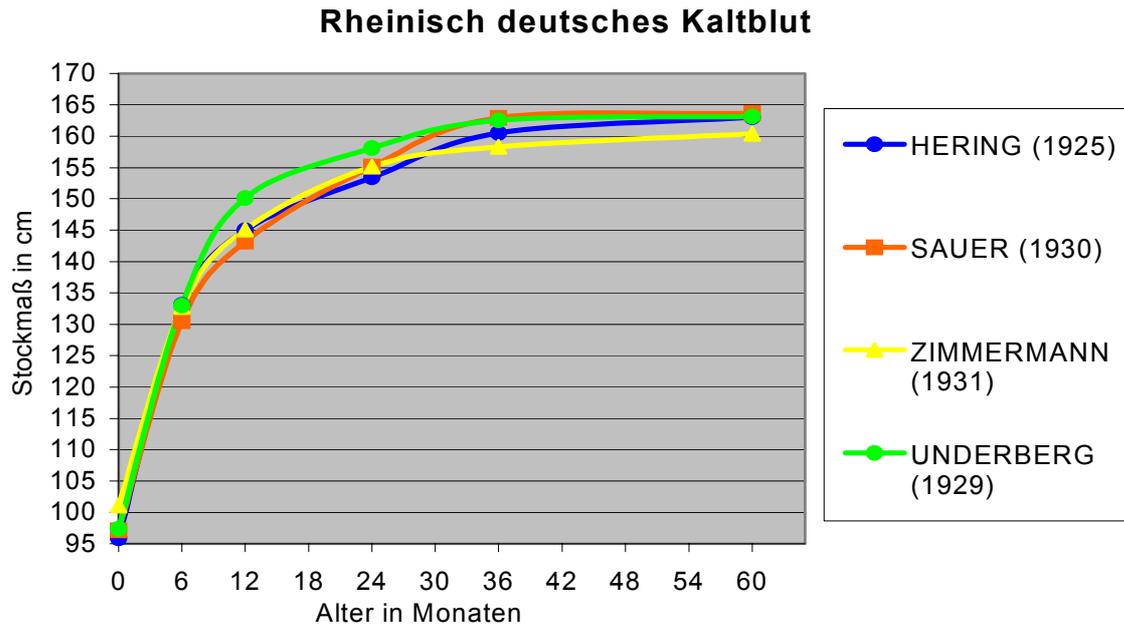
Die Entwicklung der Widerristhöhe beim Quarterhorse dokumentierten CUNNINGHAM & FOWLER (1961). Ab einem Alter von einem Jahr waren die Hengste durchschnittlich größer als die Stuten (Abbildung 16). Die Hengste überragten ausgewachsen mit 152,4 cm durchschnittlich die Stuten um 3,8 cm.



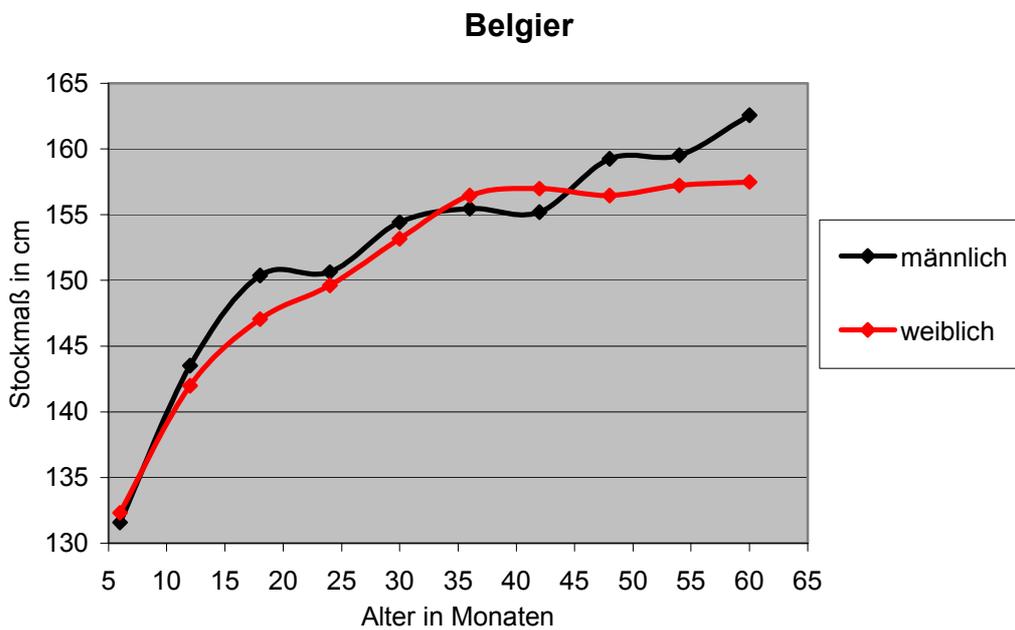
**Abbildung 16:** Entwicklung des Stockmaßes beim Quarterhorse

### Kaltblüter

In der Literatur von vor 1950 wurden viele Messungen am Rheinisch deutschen Kaltblut vorgenommen. Die Entwicklung dieser und die Widerristhöhe von Belgiern sind in Abbildung 17 und 18 dargestellt. Bis zum 6. Lebensmonat war der Verlauf der Wachstumskurven der Rheinisch deutschen Kaltblüter sehr ähnlich, die Tiere von UNDERBERG (1929) aus dem Rheinland hatten anschließend bis zum 36. Lebensmonat größere Zuwachsraten. In der Endgröße unterschieden sich die Tiere nur geringfügig, die Endmaße lagen zwischen 160,4 und 163,7 cm. Die Entwicklung des Stockmaßes beim Belgier (DAWSON et al. 1945) (USA) verlief nicht so gleichmäßig wie bei den anderen Tieren. Als Ursache dafür nannte der Autor die im Winter unzureichende Ernährung der Tiere unter Haltung im Freien ohne Zufütterung ab dem zweiten Winter.



**Abbildung 17:** Entwicklung des Stockmaßes beim Rheinisch deutschen Kaltblut

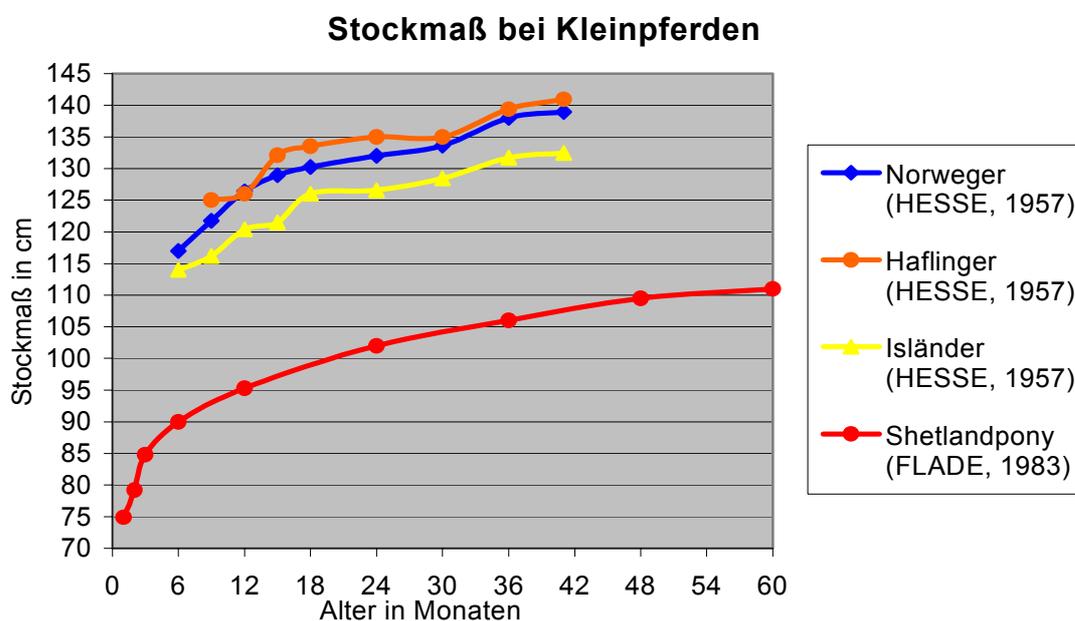


**Abbildung 18:** Entwicklung des Stockmaßes beim Belgier nach DAWSON et al. (1945)

Kleinpferderassen und Ponys

HESSE (1957) untersuchte den Wachstumsverlauf von Haflingern, Norwegischen Fjordpferden und Isländern, die an der Universität Göttingen aufgestellt wurden. Es standen von jeder Rasse zwei Stutfohlen zur Verfügung. Das Endmaß betrug bei den Haflingern 141 cm, den Norwegern

139 cm und den Isländern 132,5 cm. SCHWARK & PETZOLD (1983) maßen Haflinger unterschiedlichen Genotyps. Die höchsten Endmaße erreichten die Araber - Haflinger - Kreuzungstiere der F1 - Konstruktion (140,6 cm), gefolgt von der R1 - Konstruktion (139,1 cm) und den Haflingern (135 cm). Bei allen Genotypen wurde ein progressiver Wachstumsverlauf im 2. Lebensjahr beobachtet, im 3. Lebensjahr ließ die Wachstumsintensität merklich nach. Das Endmaß war mit 3 Jahren noch nicht erreicht. FLADE (1983) beobachtete die Entwicklung des Widerristes gemessen als Stockmaß beim Shetlandpony. Mit 60 Monaten waren 111 cm erreicht. Abbildung 19 zeigt den Wachstumsverlauf bei den verschiedenen Rassen.



**Abbildung 19:** Entwicklung des Stockmaßes bei Kleinpferderassen im Vergleich nach HESSE (1957) und FLADE (1957)

### Stockmaß relativ

In Tabelle 31 ist für die jeweiligen Altersklassen der erreichte Anteil des Stockmaßes am Endmaß angegeben. HINTZ (1979) bemerkte, dass die Angaben zur relativen Entwicklung der Widerristhöhe bei verschiedenen Autoren und Rassen sehr uniform sind, mit Ausnahme der Daten von HEIRD (1973) beim Quarterhorse. JELAN et al. (1996) nahmen als Bezugsgröße das Stockmaß zu Trainingsbeginn mit 20 Monaten. REED & DUNN (1977), HEIRD (1973) und CUNNINGHAM & FOWLER (1961) betrachteten die relative Entwicklung des Stockmaßes nach Geschlechtern getrennt. Bei den weiblichen Tieren konnten REED & DUNN (1977) und

CUNNINGHAM & FOWLER (1961) ein schnelleres Abwachsen des Stockmaßes beobachten.  
Der Wachstumsabschluss der weiblichen Tiere erfolgte mit 48 Monaten.

**Tabelle 31:** Stockmaß in % des Endmaßes verschiedener Rassen

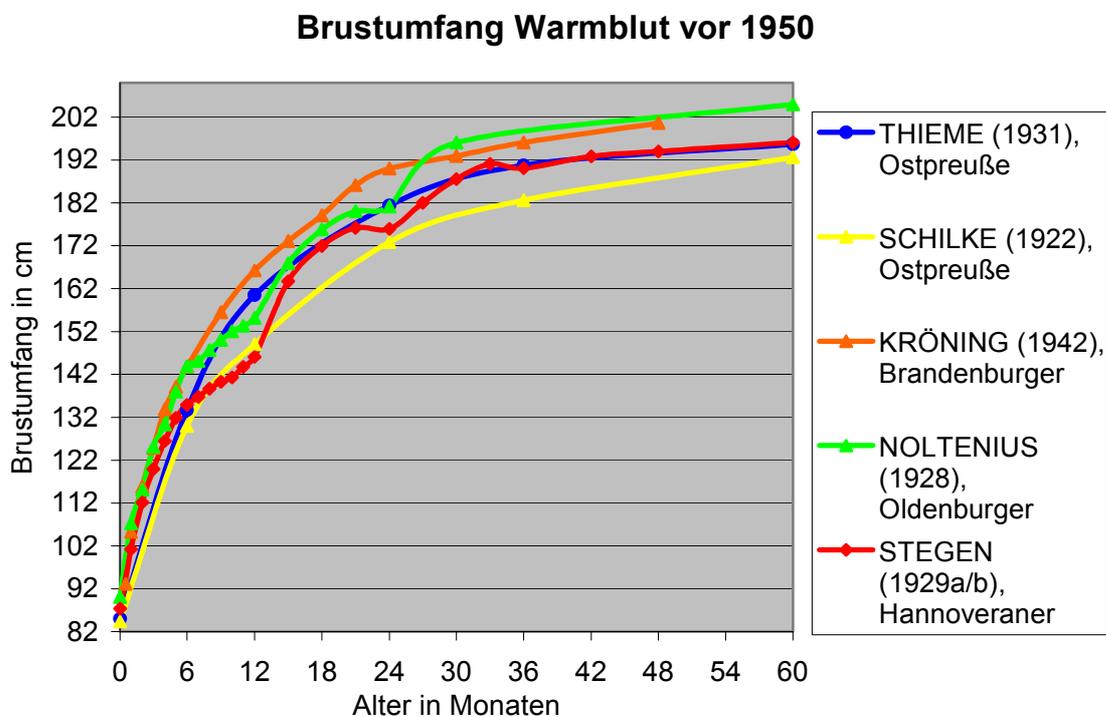
Rasse	Autor		Alter in Monaten							
			0	6	12	18	24	36	48	60
Ostpreuße	SCHLKE (1922)	♂	62		87		94	99		
		♀	62		89		95	98	98	99
Ostpreuße	THIEME (1931)			79	91		96	98		
Ostpreuße	FLADE (1962)				88		93	98		100
Brandenburger	KRÖNING (1942)			84	92		98	99		
Hannoveraner	STEGEN (1929)			81	87		95	98		
Trakehner	BORNEMANN (1977)	♂		80	91	93	96	99	100	100
		♀		83	91	94	97	99	100	101
Engl. Vollblut	HINTZ et al. (1979)			83	90	95				
Engl. Vollblut	JELAN et al. (1996)		68	86	95	99	100			
Arab. Vollblut	FLADE (1962)				86		95	98		100
Arab. Vollblut	REED & DUNN (1977)	♂	61	84	91	95	96	98	99	100
		♀	64	86	92	95	97	99	100	100
Angloaraber	BUDZYNSKY et al. (1971)			83	92		95			
Quarterhorse	CUNNINGHAM & FOWLER (1961)	♂	61	83	91	95	97	98	100	100
		♀	61	85	92	95	96	98	100,0	100
Quarterhorse	HEIRD (1972)	♂	79	91	96	99	100	100	100	100
		♀	74	90	93	98	99	100	100	100
Mecklenb. Kaltblut	FLADE (1962)				89		95	98		100
Rhein. dt. Kaltblut	HESSE (1957)			83	91		97			
Haflinger	HESSE (1957)				89		92			
Norweger	HESSE (1957)			84	91		95			
Isländer	HESSE (1957)			86	91		96			
Shetland-Pony	HESSE (1957)			86	93		99			
Shetland-Pony	FLADE (1954)				84		97	100		

### 1.3.3 Brustumfang

#### Brustumfang absolut

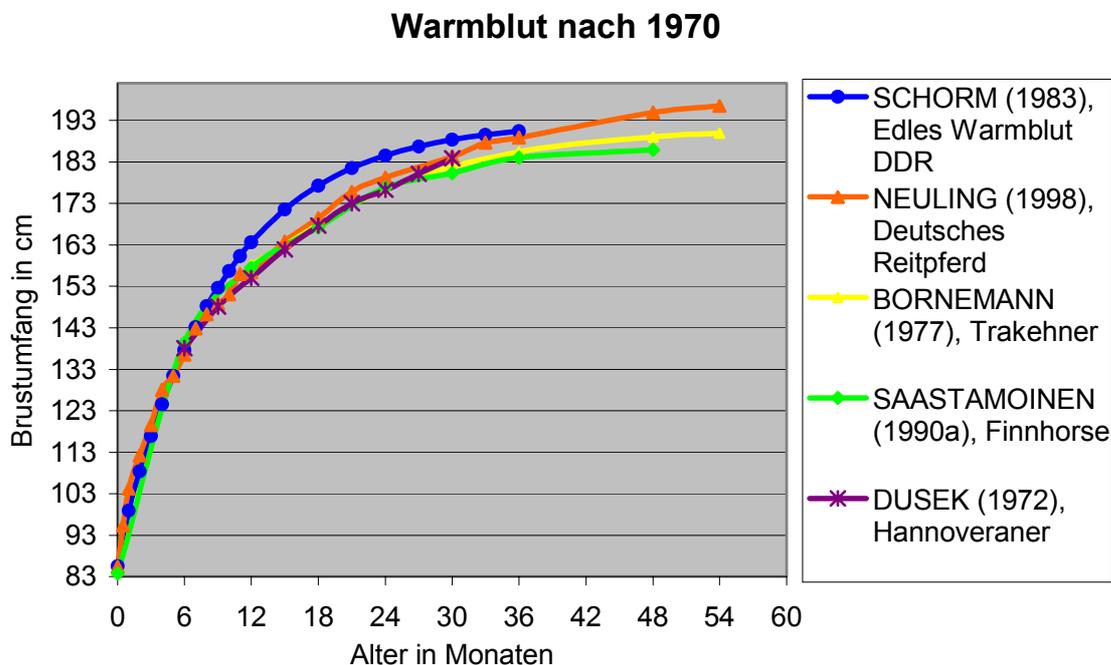
##### Warmblut

Eine genaue Dokumentation der Entwicklung des Brustumfanges im ersten halben Jahr machten NOLTENIUS (1928) beim Oldenburger, STEGEN (1929) beim Hannoveraner und KRÖNING (1942) beim Brandenburger. Die Entwicklung wurde auch bei den Rassen Ostpreußisches Warmblut (VÖLTZ, 1913; SCHILKE, 1922; THIEME, 1931) und beim Holsteiner (IWERSSEN, 1926) dokumentiert. Die höchsten Maße während der Entwicklung erreichten die Tiere bei KRÖNING (1942) und NOLTENIUS (1931), die Trakehner bei SCHILKE (1922) hatten die geringsten Zunahmen (Abbildung 20). Jahreszeitliche Schwankungen des Brustumfanges waren bei NOLTENIUS (1931) und STEGEN (1929) zu erkennen. Die Endmaße der adulten Tiere variierten zwischen 188 cm und 205 cm. Der Geschlechtsunterschied betrug zum Ende der Messungen zwischen 3,5 cm (THIEME, 1931) und 8 cm (NOLTENIUS, 1928) zugunsten der Hengste. KRÖNING (1942) machte die Beobachtung, dass die Entwicklung der weiblichen und männlichen Tiere annähernd gleich verlief. Nur im Alter von 24 Monaten erreichten die männlichen Tiere höhere Werte, das Endmaß war bei den Stuten um 2 cm größer.



**Abbildung 20:** Entwicklung des Brustumfanges beim Warmblut (Autoren vor 1950)

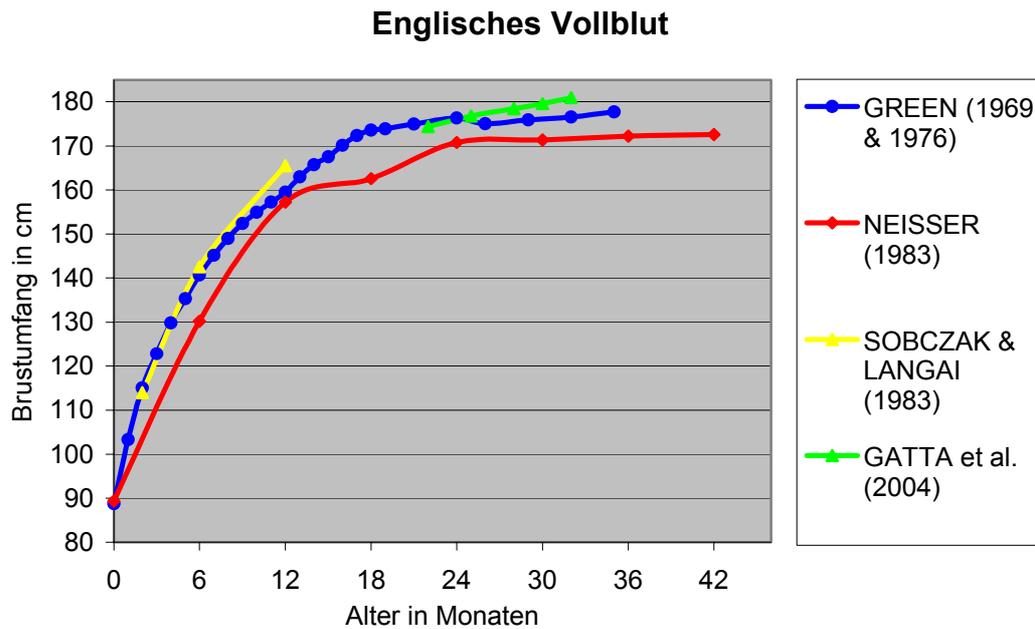
Die Entwicklung des Brustumfanges beim Warmblut nach 1970 verlief bei allen Angaben in der Literatur bis zum Alter von 9 Monaten nahezu gleich. Ab diesem Zeitpunkt hatten die Warmblüter aus der DDR (SCHORM, 1983) das intensivste Wachstum. Obwohl BORNEMANN (1977) betonte, dass der Brustumfang stark vom Fütterungszustand abhängt, gab es zwischen den von ihm gemessenen Trakehnern und den Hannoveranern (DUSEK, 1972), dem Deutschen Reitpferd (NEULING, 1998) und dem Finnhorse (SAASTAMOINEN, 1990a) kaum Unterschiede während des Wachstums (Abbildung 21). Die Endmaße bei BORNEMANN (1977) betragen 189,1 cm für die Hengste und 191,7 cm für die Stuten. Die anderen Untersuchungen wurden nicht bis zum Wachstumsabschluss durchgeführt.



**Abbildung 21:** Brustumfang bis Abschluss des Wachstums (Autoren nach 1950)

### Englisches Vollblut

Abbildung 22 zeigt die Entwicklung des Brustumfanges beim Englischen Vollblut. GREEN (1969 & 1976) führte monatliche Messungen des Brustumfanges durch. Ab dem 2. Lebensjahr verglich er die Maße der weiblichen und männlichen Tiere, die Werte unterschieden sich allerdings nur geringfügig, teils zugunsten der Hengste, teils zugunsten der Stuten. GATTA et al. (2004) bemerkten keinen Geschlechtsunterschied. Die Tiere bei NEISSER (1983) hatten den geringsten Brustumfang, die Zunahmen im zweiten Lebensjahr waren gering.



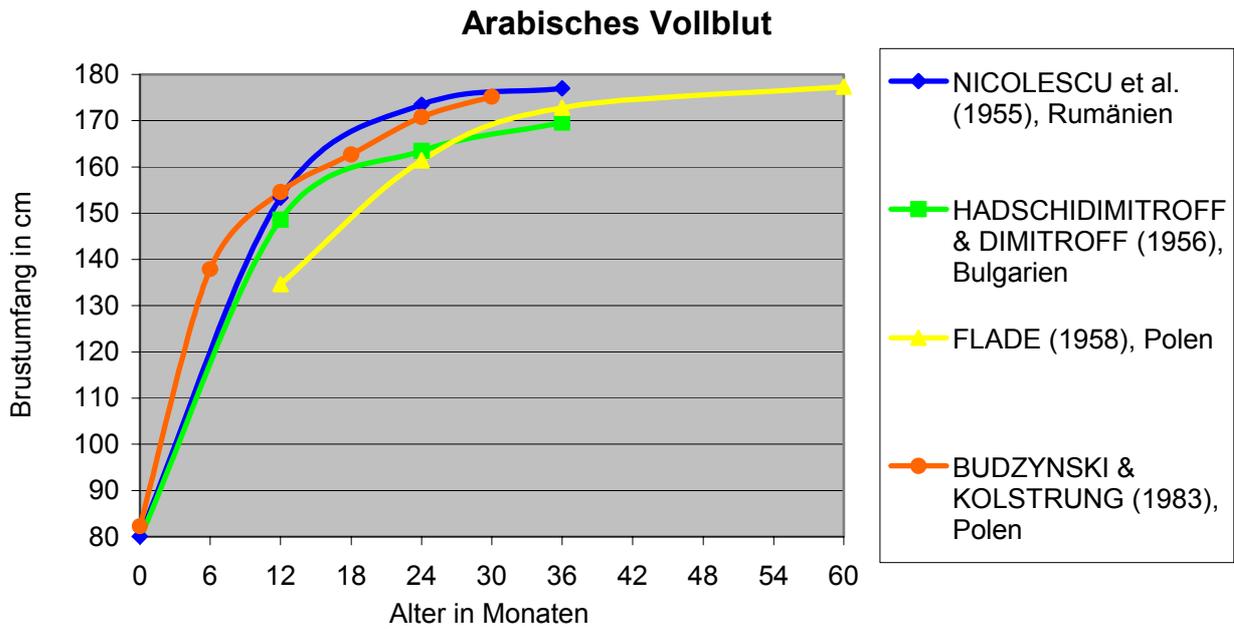
**Abbildung 22:** Entwicklung des Brustumfanges beim Arabischen Vollblut

### Arabisches Vollblut

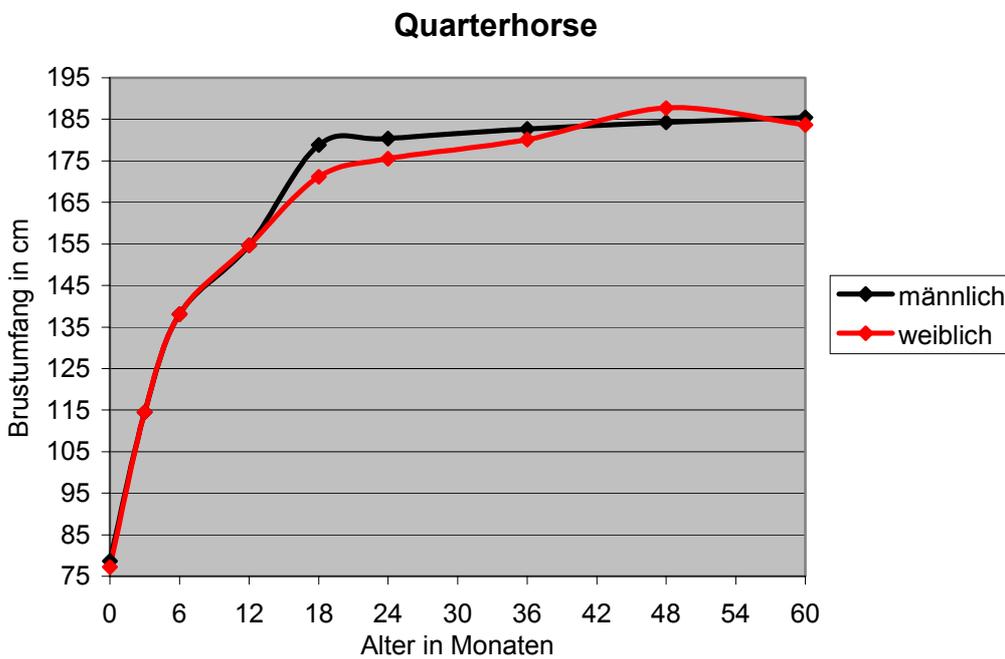
BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983) und KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983) hatten beide Daten aus dem Gestüt Michalow in Polen und die Werte stimmen weitgehend überein. Die Tiere zeigten das intensivste Wachstum im ersten Lebensjahr. Das Wachstum der in Rumänien (NICOLESCU, 1955) und Bulgarien (HADSCHIDIMITROFF & DIMITROFF, 1956) gemessenen Tiere verlief im ersten Jahr weniger intensiv. Ab einem Alter von 12 Monaten hatten die Tiere von NICOLESCU et al. (1955) die größten Maße. Die Tiere bei FLADE (1958) aus Polen hatten mit 12 Monaten ein hohes Defizit gegenüber allen anderen Tieren, holten aber bis zum Alter von drei Jahren den Abstand auf. Einen Brustumfang von 177 cm, den die Tiere aus Rumänien mit 3 Jahren erreichten, hatten die Tiere bei FLADE (1958) erst im Alter von 5 Jahren (Abbildung 23).

### Quarterhorse

Bei den von CUNNINGHAM & FOWLER (1961) gemessenen Quarterhorses war während der Entwicklung kein großer Geschlechtsdimorphismus bezüglich des Brustumfanges zu erkennen (Abbildung 24). Das Maß mit 60 Monaten betrug 185,4 cm bei den Hengsten und 183,6 cm bei den Stuten.



**Abbildung 23:** Entwicklung des Brustumfanges beim Arabischen Vollblut



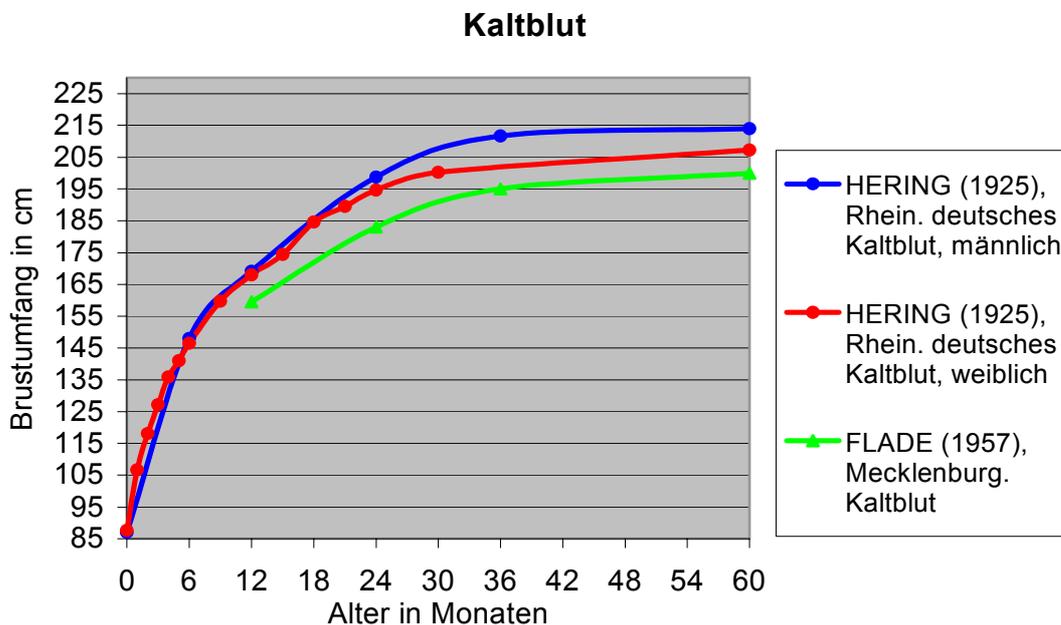
**Abbildung 24:** Entwicklung des Brustumfanges beim Quarterhorse nach CUNNINGHAM & FOWLER (1961)

Kaltblut

Trotz der vielen Angaben in der Literatur waren beim Rheinisch deutschen Kaltblut die Angaben zur Entwicklung des Brustumfanges im ersten halben Jahr sehr uniform. Bei UNDERBERG (1931) fand sich folgend der größte Zuwachs, das Endmaß war aber nicht höher als bei den anderen Autoren beschrieben (Tabelle 32). HERING (1925), der die Geschlechter getrennt untersuchte, konnte bei den ausgewachsenen Hengsten ein um 13 cm höheres Maß als bei den Stuten bestimmen (Abbildung 25). Der Geschlechtsunterschied war ab 18 Monaten zu erkennen. Die Maße beim Mecklenburgischen Kaltblut lagen etwa um 20 cm unter denen des Rheinisch deutschen Kaltblutes.

**Tabelle 32:** Endmaße des Brustumfanges beim Kaltblut

Autor	HERING (1925)		SAUER (1930)	ZIMMERMANN (1931)	UNDERBERG (1931)		FLADE (1962)
Zuchtgebiet	Hessen		Sachsen	Rheinland	Rheinland		Mecklenburg
	♂	♀			♂	♀	
Endmaß	213,9	200,6	222,9	219,5	219,7	211,1	200,0

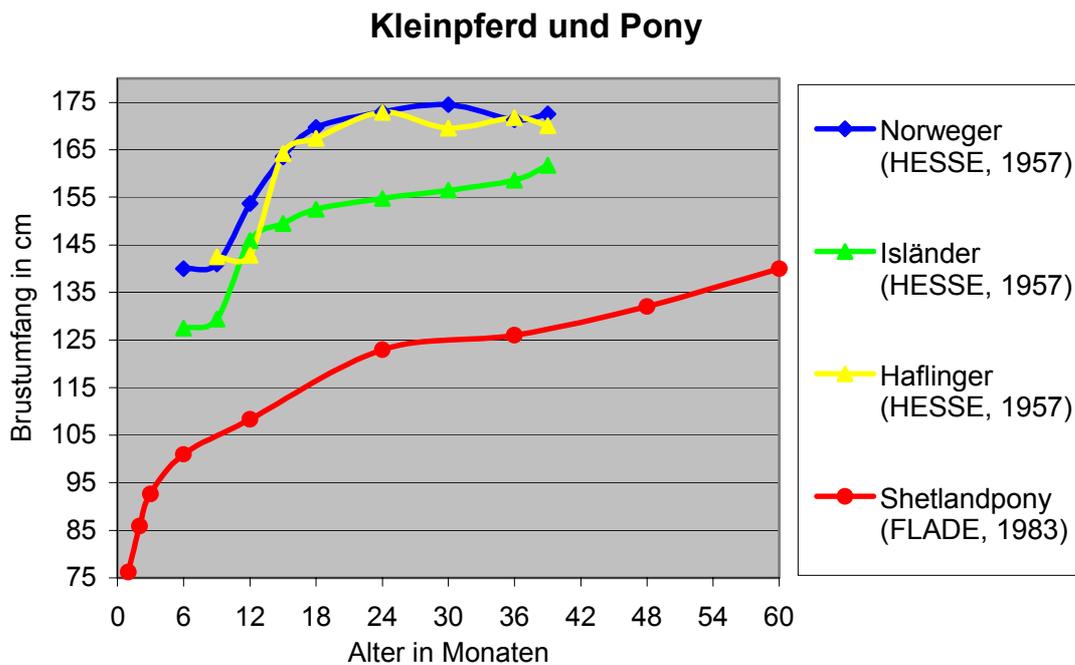


**Abbildung 25:** Entwicklung des Brustumfanges beim Kaltblut

Kleinpferde

Nach HESSE (1957) war bei Norwegischen Fjordpferden und Haflingern das Wachstum des Brustumfanges nach 24 Monaten so gut wie abgeschlossen, während bei den Isländern bis zum

39. Lebensmonat eine Vergrößerung beobachtet werden konnte. Die Endmaße betragen beim Haflinger 170 cm, beim Norweger 160,5 cm und beim Isländer 162 cm. FLADE (1957) dokumentierte die Entwicklung des Brustumfanges beim Shetlandpony bis zum 5. Lebensjahr, das Maß betrug zu diesem Zeitpunkt 140 cm. Abbildung 26 zeigt die Entwicklung des Brustumfanges bei den Ponys.



**Abbildung 26:** Entwicklung des Brustumfanges beim Kleinpferd nach FLADE (1957) und HESSE (1958)

### Brustumfang relativ

In Tabelle 33 ist die Entwicklung des Brustumfanges in % des Endmaßes dargestellt. Die erreichten Anteile bei den Rassen unterschieden sich auch hier nur geringfügig, den größten Anteil am Endmaß im Alter von drei Jahren erreichten die bei FLADE (1962) gemessenen Mecklenburgischen Kaltblüter. Die Angaben bei HEIRD (1973) zur Entwicklung beim Quarterhorse wichen bei den ersten beiden Messungen stark von den bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961) gemachten Angaben ab.

**Tabelle 33:** Brustumfang in % des Endmaßes bei verschiedenen Rassen

Rasse	Autor		Alter in Monaten							
			0	6	12	18	24	36	48	60
Hannoveraner	STEGEN (1929)			70	77		90	97		
Ostpreuße	THIEME (1931)			69	85		94	97		
Brandenburger	KRÖNING (1942)			71	82		92	97		
Ostpreuße	FLADE (1962)				78		89	97		100
Arab. Vollblut	FLADE (1962)				77		89	96		100
Quarterhorse	CUNNINGHAM & FOWLER (1961)	♂	43	75	83	97	97	99	99	100
		♀	42	75	85	92	95	97	100	99
Quarterhorse	HEIRD (1972)	♂	65	83	88	95	97	97	100	100
		♀	60	80	86	90	95	96	100	100
Mecklenb. Kaltblut	FLADE (1962)				80		92	99		100
Shetland-Pony	FLADE (1954)				81		92	96		

### 1.3.4 Röhrbeinumfang

#### Röhrbeinumfang absolut

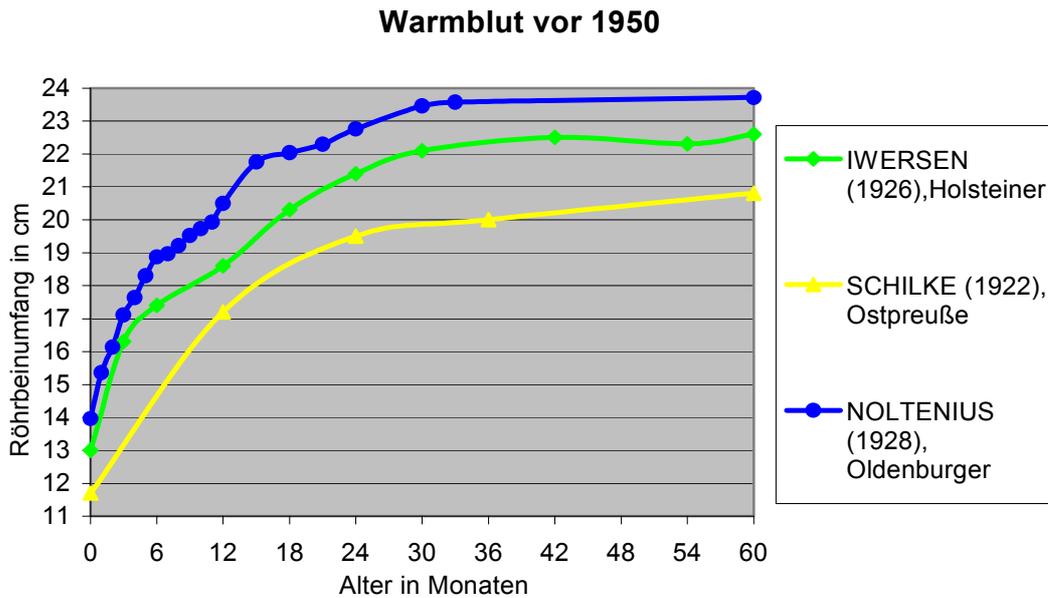
##### Warmblut

Nach KRÖNING (1942) kann aus der Röhrbeinstärke ein verhältnismäßig sicherer Rückschluss auf die Entwicklung des Skelettes gemacht werden. Nach seinen Untersuchungen entwickelte sich ab einem Alter von 6 Monaten das Röhrbein der Hengste um rund 1 cm stärker als das der Stuten. Nach NOLTENIUS (1928) lag der Schwerpunkt der Entwicklung beim Röhrbein in den ersten 5 Monaten, in denen fast 50% der Gesamtzunahme dieses Maßes erreicht wurden.

SCHÖTTLER (1919) und NOLTENIUS (1928) bemerkten, dass der Röhrbeinumfang Schwankungen ausgesetzt ist und die niedrigsten Werte im Frühjahr zu messen sind. Die erreichten Endmaße der Tiere sind in Tabelle 34 dargestellt. Abbildung 27 zeigt die Entwicklung des Röhrbeinumfanges. Die Oldenburger erreichten über den gesamten Zeitraum die höchsten Maße, die niedrigsten erreichten die Trakehner bei SCHILKE (1922).

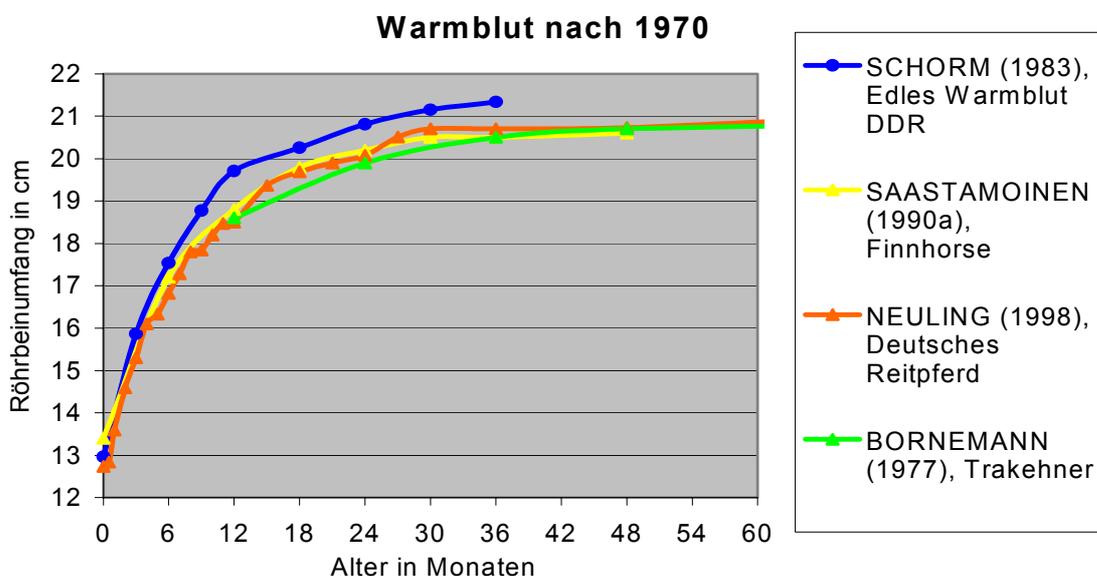
**Tabelle 34:** Endmaße des Röhrbeinumfanges beim Warmblut

Autor	Rasse	Endmaß (cm)	
		♂	♀
NOLTENIUS (1928)	Oldenburger	23,7	21,6
STEGEN (1929)	Hannoveraner	22,1	20,9
SCHILKE (1922)	Ostpreuße	20,8	19,1
IWERSEN (1926)	Holsteiner	22,6	21,7
THIEME (1931)	Ostpreuße	21,7	20,1
BORNEMANN (1977)	Trakehner	20,8	19,8



**Abbildung 27:** Röhrbein bis Abschluss des Wachstums (Autoren vor 1950)

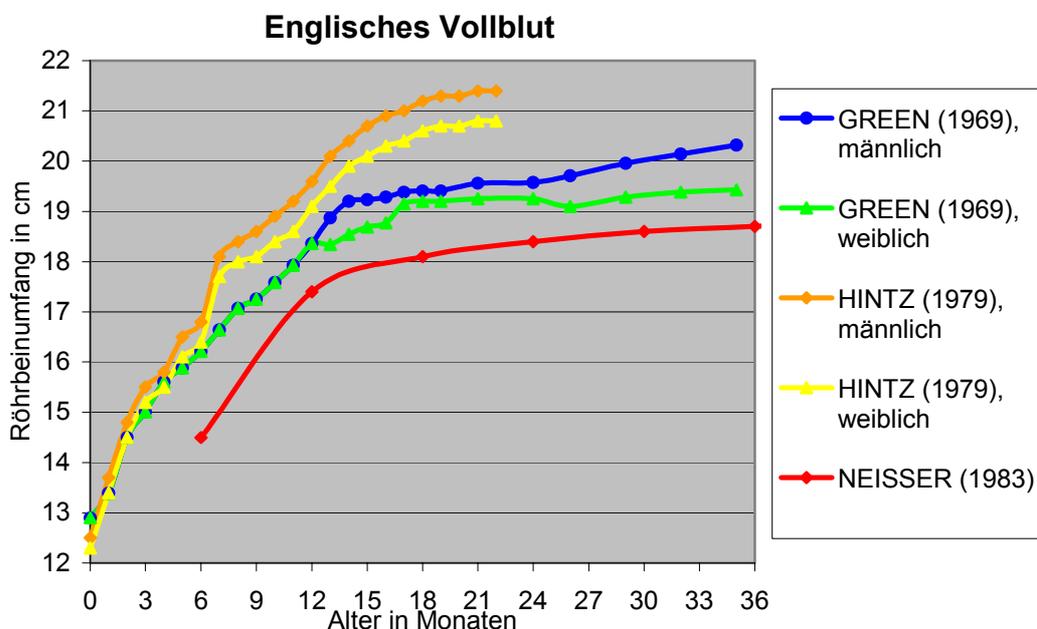
In der Literatur nach 1970 erreichten die Warmblüter aus der DDR (SCHORM, 1983 und SPIEß, 1983) die höchsten Werte, im Alter von drei Jahren hatten die Hengste 21,8 cm und die Stuten 20,9 cm Röhrbeinumfang. Das Finnhorse (SAASTAMOINEN, 1990a), das Deutsche Reitpferd (NEULING, 1998) und die Trakehner (BORNEMANN, 1977) hatten bei der Entwicklung des Röhrbeines denselben Wachstumsverlauf, der Umfang betrug im Alter von drei Jahren etwa 20,5 cm. In allen Altersklassen waren die Hengste den Stuten in ihren Maßen überlegen (BORNE-MANN, 1977) (Abbildung 28).



**Abbildung 28:** Röhrbein bis Abschluss des Wachstums (Autoren nach 1970)

### Englisches Vollblut

Bis zu einem Alter von 6 Monaten verlief die Entwicklung des Röhrebeinumfangs beim Englischen Vollblut in den Untersuchungen von GREEN (1969 & 1976) und bei HINTZ et al. (1979) ohne große Unterschiede. Vom 6. auf den 7. Monat stieg der Röhrebeinumfang bei den Tieren von HINTZ et al. (1979) sprunghaft an (Abbildung 29). Ab diesem Zeitpunkt lagen die Maße deutlich über denen bei GREEN (1969 & 1976). Die männlichen Tiere hatten den größeren Röhrebeinumfang, der bei GATTA et al. (2004) signifikant war ( $p < 0,01$ ). Die von SOBZAK & LANGAI (1983) und GATTA et al. (2004) gemessenen Werte entsprachen in etwa denen bei HINTZ et al. (1979), die Tiere bei NEISSER (1983) hatten einen deutlich geringeren Röhrebeinumfang.

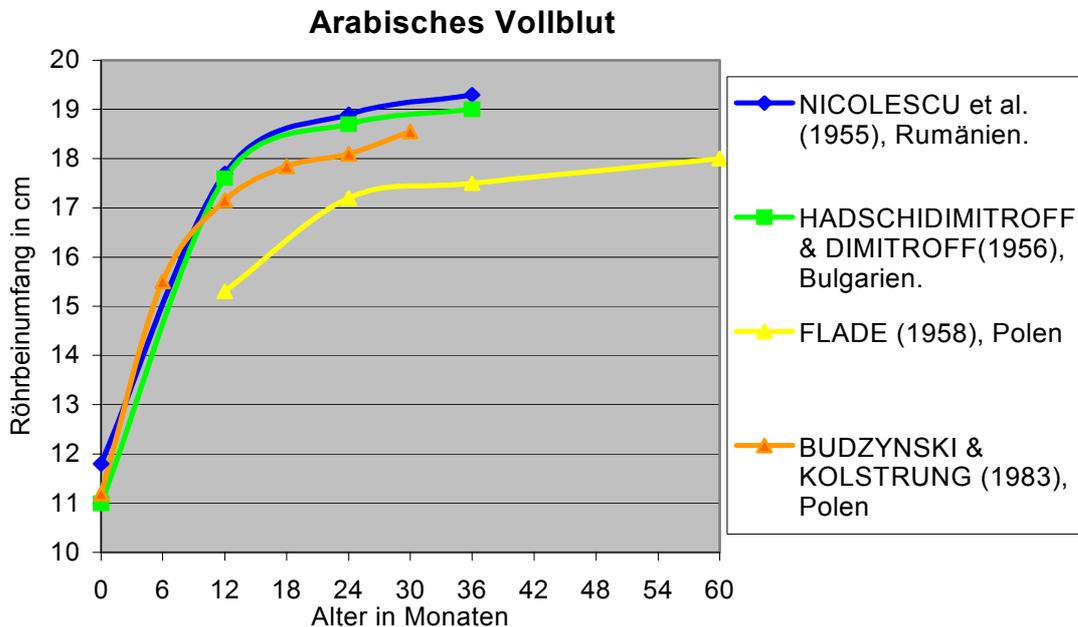


**Abbildung 29:** Entwicklung des Röhrebeinumfangs beim Englischen Vollblut

### Arabisches Vollblut

Der Anstieg der Wachstumskurve des Röhrebeinumfangs verlief bis zum 9. Lebensmonat bei allen Autoren sehr steil. Bei BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983) und KOZIEBRODZKI & SOBCZAK (1983) nahm ab diesem Zeitpunkt die Wachstumsintensität ab. Die in Rumänien und Bulgarien gezogenen Araber behielten die anfängliche Steigung das ganze erste Lebensjahr bei, anschließend wurde der weitere Verlauf flach. Mit 36 Monaten betrug der Röhrebeinumfang etwa 19 cm. Die Maße der von FLADE (1962) in Polen beobachteten Araber lagen im Alter von 12

Monaten schon etwa 2 cm unter denen der anderen Tiere und erreichten bei schwacher Wachstumsintensität mit 5 Jahren ein Maß von 18 cm (Abbildung 30).



**Abbildung 30:** Entwicklung des Röhrbeinumfanges beim Arabischen Vollblut

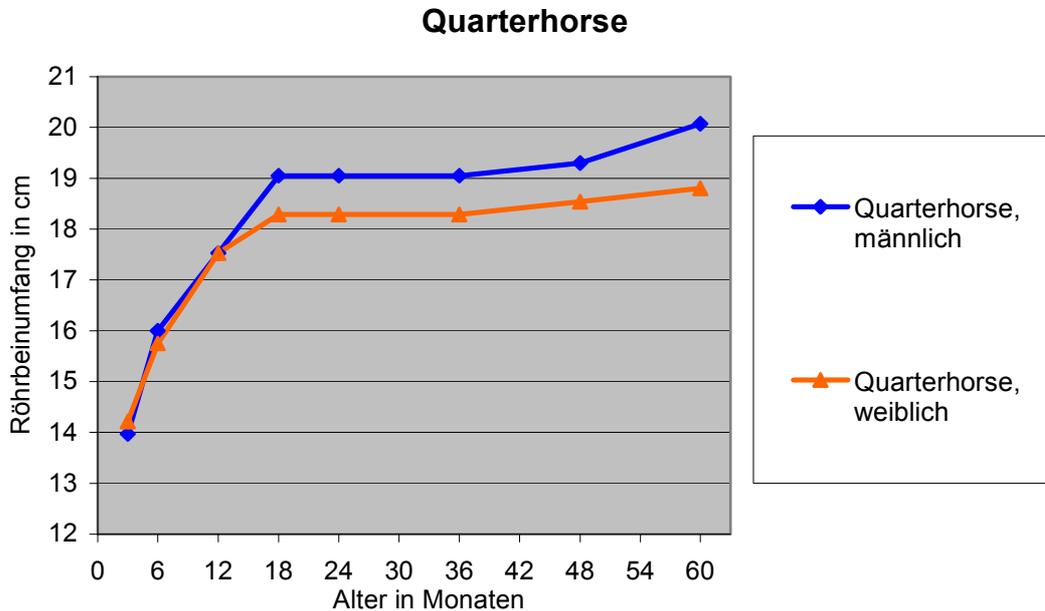
### Quarterhorse

Die Zunahme des Röhrbeinumfanges beim Quarterhorse war bis zum 12. Lebensmonat bei beiden Geschlechtern etwa gleich, dann hatten die männlichen Tiere eine höhere Wachstumsintensität und der Vorteil zugunsten der Hengste lag bei etwa 1 cm (CUNNINGHAM & FOWLER, 1961). Mit 60 Monaten erreichten die männlichen Tiere ein Maß von 20,1 cm, die weiblichen Tiere von 18,8 cm. Abbildung 31 stellt die Entwicklung graphisch dar.

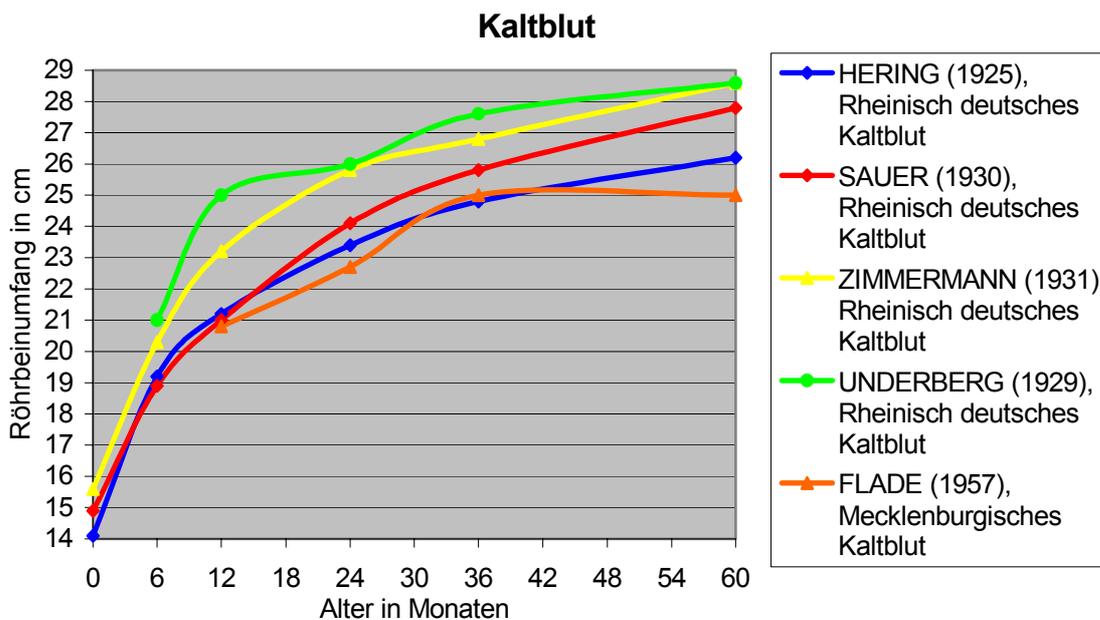
### Kaltblut

Die Entwicklung des Röhrbeinumfanges bei den Rheinisch deutschen Kaltblütern aus verschiedenen Zuchtgebieten war die ersten sechs Monate uniform. Die größten absoluten Maße entwickelten die Tiere aus dem Rheinland (UNDERBERG, 1931; ZIMMERMANN, 1931). Bei beiden Geschlechtern waren die Werte von der Geburt bis zum Alter von einem halben Jahr fast gleich, folgend ergab sich ein immer größer werdender Geschlechtsunterschied zugunsten der Hengste (SCHMIDT et al., 1932). Der Unterschied betrug bei den ausgewachsenen Tieren bei HERING (1924) 3,3 cm. Das geringste Endmaß hatten die von FLADE (1962) gemessenen

Mecklenburgischen Kaltblüter mit 25 cm, das höchste erreichten die Tiere aus dem Rheinland mit 28,6 cm (Abbildung 32).



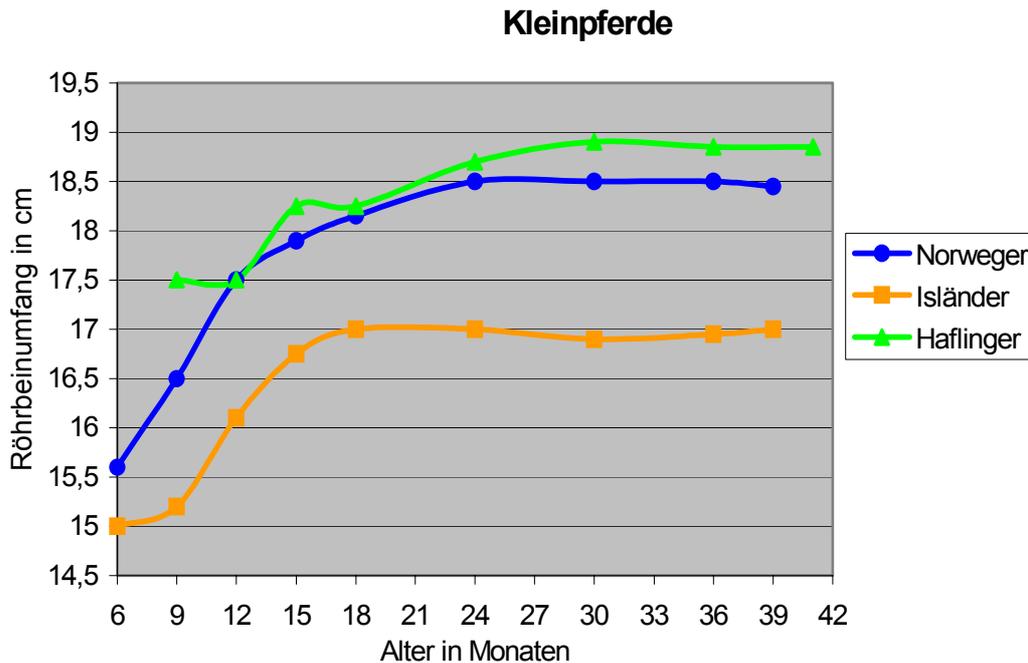
**Abbildung 31:** Entwicklung des Röhrebeinumfangs beim Quarterhorse (CUNNINGHAM & FOWLER, 1961)



**Abbildung 32:** Entwicklung des Röhrebeinumfangs beim Kaltblut

Kleinpferde

Betrachtet man den Wachstumsverlauf des Röhreibeinumfanges bei den von HESSE (1957) gemessenen Tieren, so hatten die Isländer von Anfang an den kleinsten Röhreibeinumfang. Bis zum 18. Monat war bei allen drei Rassen der Kurvenverlauf sehr steil, anschließend war der weitere Verlauf bei den Isländern nahezu gerade, während bei den Rassen Haflinger und Norweger die Kurve bis zum Alter von 2 Jahren noch flach anstieg (Abbildung 33).



**Abbildung 33:** Entwicklung des Röhreibeinumfanges beim Kleinpferd nach HESSE (1957)

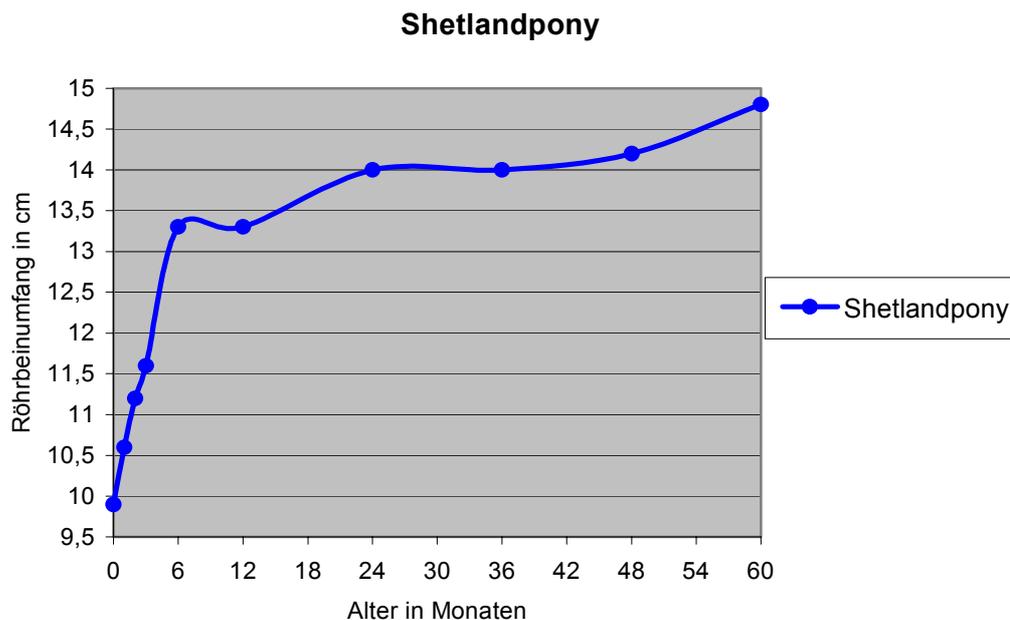
Nach Beobachtungen von SCHWARK & PETZOLD (1983) konnten die rein gezogenen Haflinger eine bedeutsame Überlegenheit im Röhreibeinumfang gegenüber der F<sub>1</sub> und R<sub>1</sub> Generation aufweisen. Bei allen drei Gruppen konnte ein intensives Wachstum bis zum Alter von 2 ½ Jahren beobachtet werden (Tabelle 35).

**Tabelle 35:** Entwicklung des Röhreibeinumfanges beim Haflinger nach SCHWARK & PETZOLD (1983) in cm

Alter in Jahren	F <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	Haflinger
1	17,0	17,4	17,8
1½	17,9	18,4	18,9
2	18,6	19,0	19,5
2½	19,3	19,9	20,5
3	19,5	19,9	20,6

Shetlandpony

Der Röhrebeinumfang beim Shetlandpony nahm nach Messungen von FLADE (1957) im ersten Lebenshalbjahr um 2,7 cm zu, das entspricht fast  $\frac{2}{3}$  des Gesamtzuwachses. Der restliche Zuwachs von 1,5 cm erfolgte über den Zeitraum von 54 Monaten (Abbildung 34). Im Gegensatz zu den größeren Pferderassen war ein steiler Kurvenverlauf nur bis zum 6. Lebensmonat zu beobachten.



**Abbildung 34:** Entwicklung des Röhrebeinumfangs beim Shetlandpony nach FLADE (1983)

Röhrebeinumfang relativ

In Tabelle 36 ist der Röhrebeinumfang in % des Endmaßes bei verschiedenen Rassen dargestellt. HESSE (1957), der den Wachstumsrhythmus der Kleinpferde mit dem Wachstum des Rheinisch deutschen Kaltblutpferdes verglich, folgerte aus dem frühen Wachstumsabschluss des Röhrebeinumfangs beim Haflinger, Isländer, Norweger und Shetlandpony, dass diese Rassen im Alter von zwei bis drei Jahren ohne weiteres zur Arbeit herangezogen werden können. Bei den Rassen Arabisches Vollblut und Ostpreußisches Warmblut war nach FLADE (1962) kein Unterschied im Wachstumsverlauf des Röhrebeinumfangs festzustellen. Das Mecklenburgische Kaltblut hatte dagegen mit 36 Monaten das Endmaß erreicht.

**Tabelle 36:** Röhrbeinumfang in % des Endmaßes bei verschiedenen Rassen

Rasse	Autor		Alter in Monaten							
			0	6	12	18	24	36	48	60
Hannoveraner	STEGEN (1929)			81	89		95	98		
Ostpreuße	THIEME (1931)			76	83		93	97		
Brandenburger	KRÖNING (1942)			77	92		96	99		
Ostpreuße	FLADE (1962)				81		91	96		100
Arabisches Vollblut	FLADE (1962)				83		92	96		100
Quarterhorse	CUNNINGHAM & FOWLER (1961)	♂	59	82	91	99	98	99	100	100
		♀	60	83	94	97	97	97	99	100
Quarterhorse	HEIRD (1972)	♂	75	84	94	99	97	100	100	100
		♀	74	88	91	95	98	99	100	100
Mecklenb. Kaltblut	FLADE (1962)				84		92	100		100
Rheinisch dt. Kb.	HESSE (1957)			71	81		90			
Haflinger	HESSE (1957)				93		99			
Norweger	HESSE (1957)			84	94		100			
Isländer	HESSE (1957)			88	95		100			
Shetland-Pony	HESSE (1957)			83	88		97			
Shetland-Pony	FLADE (1954)				95		98	100		

#### 1.4 Veränderung der Körperproportionen während des Wachstums und Zeitpunkt des Wachstumsabschlusses

Die Wachstumsgeschwindigkeit der einzelnen Körperteile ist unterschiedlich groß. Daraus ergeben sich die Formveränderungen von hochbeinigen, kurzen und schmalen Tieren, die zum Zeitpunkt der Geburt im Hochrechteckformat stehen, zu einem Pferd im ausgewachsenen Zustand, das im Lang- oder Quadratformat eine angemessene Breite und Tiefe besitzt. Diese Entwicklung findet man bei allen Pferderassen mit nur geringfügigen Unterschieden. Die Körperproportionen, wie sie bei einem dreijährigen, fast ausgewachsenen Pferd zu finden sind, kann man zu keinem früheren Zeitpunkt während der Entwicklung beobachten (PETZOLD & SCHORM, 1986).

Im ersten Lebensjahr erfolgt ein sehr intensives Höhenwachstum, das im zweiten Lebensjahr hinter dem Längen- und Breitenwachstum zurücksteht. Im dritten Lebensjahr entwickelt vor allem der Brustkorb seine Tiefe und Breite. Zum Abschluss des Wachstums erfolgt das Ansetzen des Unterhautbindegewebes, das den Körper modelliert (WENIGER, 1980).

Tabelle 37 zeigt die Veränderungen der Körpermaße in Bezug auf die Widerristhöhe. Der Röhreinumfang verändert das Verhältnis zum Stockmaß nur wenig, die Halsmaße, der Brustumfang und die Rumpflänge nahmen prozentual stark zu. Die Beinlänge dagegen hatte das geringste Wachstum und blieb im Verhältnis zur Widerristhöhe zurück (SCHORM, 1983).

**Tabelle 37:** Körpermaße in % der Widerristhöhe bei verschiedenen Rassen

Rasse	Autor	Körpermaß	Körpermaß in % der Widerristhöhe				
			Geburt	6 Mo- nate	12 Mo- nate	24 Mo- nate	30 Mo- nate
Arabisches Vollblut	FLADE (1958)	Rumpflänge	65,7	86,3	90,0	91,9	97,0
		Brustumfang	81,4	97,0	104,7	109,1	116,6
		Röhreinumfang	11,8	11,7	12,0	11,8	12,3
Warmblut DDR	SCHORM (1983)	Rumpflänge	75,7		96,0	99,0	100,0
		Brustumfang	84,5		110,7	115,4	117,9
		Röhreinumfang	12,8		13,4	13,3	13,1
Rheinisch deutsches Kaltblut	HERING (1924)	Rumpflänge	73,4	94,5	98,1	102,4	104,0
		Brustumfang	91,3	111,4	117,2	126,5	130,7
		Röhreinumfang	14,7	14,3	14,5	15,0	15,1

Messungen an Pferden verschiedener Rassen wurden von einigen Autoren gegenübergestellt, um Unterschiede im Wachstumsverlauf ermitteln zu können. VOGEL (1926), der Messungen des Rheinisch deutschen Kaltblutes (HERING, 1925) und der Holsteiner (IWERSEN, 1924) auswertete, konnte beim Warmblutfohlen zum Zeitpunkt der Geburt größere absolute Körpermaße feststellen als beim Kaltblutfohlen, mit Ausnahme des Röhreinumfanges. Dem Kaltblut bestätigte er in Bezug auf die Höhenmaße ein intensiveres Wachstum im ersten Lebensjahr, das Warmblut entwickelte sich dagegen über den gesamten Zeitraum des Wachstums gleichmäßiger. Die Brusttiefe, beim Kaltblut bei der Geburt absolut geringer, war mit 6 Monaten größer als beim Warmblutfohlen. Das heißt, das Kaltblut zeigte bei diesem Maß die größere Wachstumsintensität. Das Endmaß der Körperlänge wurde bei beiden Rassen zum gleichen Zeitpunkt erreicht, allerdings war die Zunahme bezogen auf den Gesamtwuchs beim Kaltblut größer. Das Kaltblut war mit einem Jahr stärker überbaut als die Warmblutfohlen und erreichte im ersten Jahr einen größeren Prozentsatz seiner Gesamtentwicklung. Die Entwicklung wurde bis zum Alter von 2 ½ Jahren verfolgt. VOGEL (1926) zog aufgrund der höheren Wachstumsintensität im ersten Lebensjahr beim Kaltblut den Schluss, dass Kaltblüter eher ausgewachsen seien. Ein Kaltblut kann sich nach VOGEL (1926) nur „normal“ entwickeln, wenn ihm im Vergleich zum Warmblut eine wesentlich reichlichere Fütterung geboten wird.

Nach SCHMID & LAUPRECHT (1928) steht beim Warmblut das einjährige Tier, wenn man die Proportionen betrachtet, zwischen den Formen des Fohlens bei der Geburt und des erwachsenen Tieres, dagegen ist das Kaltblut in diesem Alter den Formen des erwachsenen Tieres schon wesentlich näher gekommen und wird deshalb in diesem Alter oft älter eingeschätzt.

Beim Kaltblut stellte FLADE (1957) besonders im ersten Lebensjahr ein schnelleres Wachstum fest als beim Warmblut und wertete dies als Zeichen der Frühreife. Der Wachstumsabschluss trat aber bei beiden Rassen nicht vor dem 5. Lebensjahr ein. Einen Unterschied im Wachstumsabschluss konnte er bei folgenden in der Tabelle 38 aufgelisteten Größen feststellen. Beobachtet wurden 54 mecklenburgische Kaltblüter und 16 ostpreußische Warmblüter. Bei den untersuchten Größen Widerristhöhe, Brustumfang und Körpermasse war der Wachstumsabschluss etwa zur gleichen Zeit, die Kaltblüter erreichten aber früher einen höheren Anteil am Endmaß.

**Tabelle 38:** Wachstumsabschluss einiger Körpergrößen nach FLADE (1957)

Wachstumsabschluss der Größe	Kaltblut	Warmblut
Rumpflänge	4. Lebensjahr	5. Lebensjahr
Röhrbeinumfang	4. Lebensjahr	Bis zum 6. Lebensjahr geringe Zunahme
Vorderbrustbreite	3. - 4. Lebensjahr	5. - 6. Lebensjahr

FLADE (1962) verglich die Entwicklung von Brustumfang, Röhrbeinumfang, Widerristhöhe und Gewicht von ostpreußischen Warmblütern, mecklenburgischen Kaltblütern und polnischen Vollblutarabern. Er bemerkte, dass die Beziehungen der Wachstumsgeschwindigkeit der einzelnen Körperteile zueinander bei den Pferderassen gleich sind. Er konnte nur eine unwesentliche Verzögerung des Wachstums der untersuchten Größen beim Araber feststellen. Lediglich beim Gewicht war im Vergleich zum Warmblut und Kaltblut bis zum ersten Lebensjahr ein großer Unterschied festzustellen, der aber im Laufe des zweiten Jahres wieder ausgeglichen wurde. Die Dauer bis zur Verdoppelung des Geburtsgewichtes war beim Araber am längsten (Tabelle 39). FLADE (1983) deutete dies als Hinweis auf eine langsamere Wachstumsgeschwindigkeit dieser Rasse, demzufolge findet der Wachstumsabschluss erst später statt.

**Tabelle 39:** Verdoppelung des Geburtsgewichtes einiger Rassen nach FLADE (1962 u. 1983)

Rasse	Geburtsgewicht	Benötigter Zeitraum zur Verdoppelung des Geburtsgewichtes in Tagen
Shetlandpony	20,7	28,0
Trakehner	55,8	35,3
Mecklenburger	51,9	29,2
Araber	44,0	41,0

HESSE (1957) untersuchte den Wachstumsverlauf der Kleinpferde Haflinger, Norweger und Isländer. In den meisten Körpermaßen war die Entwicklung bei den Isländern nach 39, bei den Haflingern und Norwegern mit 40 Monaten abgeschlossen. Einen großen Unterschied bemerkte er beim Brustumfang, der bei den Haflingern und Norwegern mit 24 Monaten nahezu das Endmaß erreicht, bei den Isländern aber bis zum 39. Monat eine Vergrößerung zeigte. Der Umfang der Röhre nahm bei Isländern nach 18 Monaten, bei Norwegischen Fjordpferden und Haflingern nach 24 Monaten nicht mehr bedeutend zu. Im Vergleich der Kleinpferderassen mit dem Rheinisch deutschen Kaltblut und dem Shetlandpony bemerkte er, dass außer dem frühen Abschluss des Röhrbeinumfanges bei den Kleinpferden kein großer Unterschied zum Entwicklungsverlauf des Kaltblutes festgestellt werden konnte. HESSE (1957) vermutete, dass die Shetlandponys im Vergleich zu den Kaltblütern ihr gesamtes Wachstum um 12 Monate eher abschließen.

Dagegen wies FLADE (1983) auf die bei Shetlandponys vorhandene Spätreife hin, auf den Shetlandinseln rechnet man erst im Verlaufe des 7. bis 8. Lebensjahres mit dem endgültigen Wachstumsabschluss. Dies zeige sich auch beim Zahnwechsel, der bei dieser Rasse später stattfindet. Er bemerkte, dass die relativen Zunahmen der Tiere im ersten Lebensjahr ohne weiteres mit denen der Großpferderassen vergleichbar sind, aber zwischen dem ersten und zweiten Jahr eine Verlangsamung der Entwicklung eintrat. Nach dem 3. Lebensjahr beschleunigte sich das Wachstum, bis mit 4 Jahren 95 % der Endmasse erreicht waren. Shetlandponys hatten nach Vollendung des 1. Lebensjahres das 4,5 - fache, nach dem 2. Lebensjahr das 6,3 - fache und nach Vollendung des 3. Lebensjahres das 8 - fache Geburtsgewicht. Nach dem 5. Lebensjahr wurde mehr als das 10 - fache Gewicht gemessen (FLADE, 1983). Weder FLADE (1983) noch HESSE (1957) machten Angaben über die Haltungs- und Fütterungsbedingungen der verglichenen Rassen.

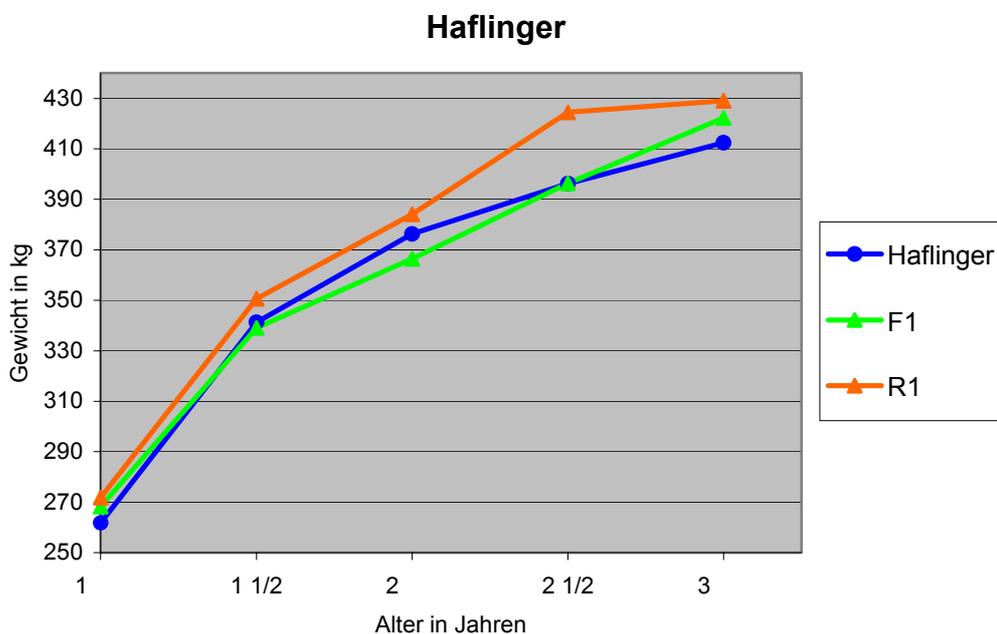
Der Wachstumsverlauf richtete sich nach FLADE (1957) nach der Früh- bzw. Spätreife der Rasse, dem das Tier angehört. Folgende Faktoren in Tabelle 40 wurden dem Begriff Reife untergeordnet.

**Tabelle 40:** Faktoren der Reife nach FLADE (1957)

<b>Faktor</b>	<b>Frühreife Rasse/Schlag</b>	<b>Spätreife Rasse/ Schlag</b>
Geschlechtsreife	1 Jahr	1½ Jahre
Zuchtreife und Nutzreife	2½ bis 3 Jahre	3 bis 4 Jahre
Wachstumsabschluss	5 Jahre	7 Jahre
Beginn des Zellabbaus	12 Jahre	15 Jahre
Lebensdauer	15 bis 20 Jahre	25 bis 35 Jahre

Der wirtschaftliche Vorteil der Frühreife wurde nach FLADE (1957) mit einer Verkürzung der Nutzungsdauer erkaufte. Den spätreifen Rassen bescheinigte er eine geringere Empfindlichkeit gegenüber ungünstigen Umweltfaktoren und eine geringere Anfälligkeit gegen Krankheiten. Als besonders frühreif bezeichnete er die Kaltblutschläge im Rheinland, in Westfalen und Sachsen sowie Oldenburger, Ostfriesen und das Norwegische Fjordpferd. Zum Erreichen der Frühreife gehörte nach FLADE (1957) die genetische Veranlagung und intensive Fütterung in der stärksten Wachstumsphase, um das genetische Potential ausschöpfen zu können.

PETZOLD & SCHWARK (1983) verfolgten die Gewichtsentwicklung bei Haflingern und Araber - Haflingerkreuzungstieren der  $F_1$  - und  $R_1$  - Generation. Bis zum 18. Lebensmonat fand bei allen Tieren das intensivste Wachstum statt. Es wurde festgestellt, dass die  $F_1$  - Generation vom 18. bis 36. Lebensmonat eine kontinuierliche Körpermasseentwicklung aufwies, bei den Haflingern eine Intensitätsveränderung mit 24 Monaten, bei den  $R_1$  -Tieren diese mit 30 Monaten vorlag (Abbildung 35). Daraus wurde geschlussfolgert, dass die Frühreife bei den Tieren in der Reihenfolge Haflinger,  $F_1$ ,  $R_1$  - Generation festzulegen ist.



**Abbildung 35:** Gewichtsentwicklung bei Haflingern unterschiedlichen Genotyps

Nach LINDNER (1994) konnte in wissenschaftlichen Arbeiten über Pferde keine präzise Definition des Begriffes Frühreife gefunden werden, vor allem fehlte es an Angaben von qualitativen und quantitativen Merkmalen für die Frühreife. In den meisten Studien wurde lediglich das

Wachstum einer Rasse untersucht, eine Studie, die gleichzeitig das Wachstum von frühreifen und anderen Rassen bis zum Wachstumsabschluss verglich, liegt nicht vor. Der Wachstumsverlauf wurde außerdem in den meisten Studien nur bis zum 18., 24. oder 36. Monat untersucht. LINDNER (1994) verglich die Parameter Gewicht, Widerristhöhe, Brustumfang, Röhrebeinumfang und den Zeitpunkt des Schlusses der distalen Radiusepiphysenfuge verschiedener Untersuchungen. Hinsichtlich dieser Parameter konnte kein markanter Unterschied zwischen den Rassen festgestellt werden. Außerdem lagen die Unterschiede in der Entwicklung bei einer Rasse (untersucht in verschiedenen Studien) in derselben Größenordnung wie die Unterschiede zwischen den Rassen. Somit kam er zu dem Schluss, dass es keine Grundlage dafür gibt, dass Galopp- oder Trabrennpferde sowie Quarterhorses frühreifer sind als andere Rassen.

Nach MARTIN-ROSSET (2004b) ist ein Vergleich des Wachstums verschiedener Rassen nur dann uneingeschränkt möglich, wenn man die Tiere maximal wachsen lässt, da wegen der unterschiedlichen Futterdankbarkeit der Pferde sonst keine gleichen Bedingungen geschaffen werden können.

### 1.5 Mathematische Beschreibungen des Wachstums und der Gewichtsentwicklung

DUSEK (1972) erarbeitete für Hannoveraner Warmblutpferde Wachstumsstandards, die zur Kontrolle des Wachstums und der Entwicklung dienen sollen. Die Standards berechnete er für das Stockmaß und für den Brustumfang. Dazu benutzte er ein Polynom II. Grades:

$$y = c_1 + c_2x + c_3x^2$$

Hierbei ist  $y$  die zu bestimmende Wachstumsgröße,  $x$  das Alter und  $c$  sind Konstanten. Als zweite Funktion verwendete er folgende Funktion, mit der er eine noch bessere Annäherung an die Daten erreicht.

$$y = c_1 + c_2\sqrt{x} + c_3x$$

Zur Aufstellung eines Wachstumsstandards für das Gewicht der Kladruber Pferde verwendete DUSEK (1974) die Gleichung nach RASCH (1965) der Form

$$y = A - Be^{-kt}$$

$y$  ist das gesuchte Gewicht,  $A$  ist der Wachstumsendwert,  $B$  das Geburtsgewicht,  $k$  die Konstante der Wachstumsgeschwindigkeit,  $e$  die Basis des natürlichen Logarithmus und  $t$  das Alter in Tagen. In den Arbeiten von DUSEK (1972 & 1974) sind Wachstumskurven dargestellt, die auch die Kurven der ein- und zweifachen Standardabweichung (beim Gewicht auch noch die dreifache) enthalten. SCHORM (1983) benutzte ebenfalls die Formel von RASCH (1965), um eine Approximation des Wachstumsverlaufes beim Warmblutpferd der DDR zu erhalten. Sie berücksichtigte das Stockmaß, den Brust- und den Röhrebeinumfang bei Tieren bis zum Alter von drei Jahren.

PERSSON & ULLBERG (1981) führten eine Regression in zwei Phasen durch. Sie beschrieben das Wachstum und die Gewichtsentwicklung durch lineare Funktionen mit unterschiedlichen Steigungen für Tiere von 0 bis 100 Tagen und Tiere von 100 bis 400 Tagen. Sie stellten fest, dass das Körpergewicht der Tiere durch das Alter nicht so genau bestimmt werden konnte wie durch die Körperlänge und den Brustumfang.

STAMER & STUMPF (1988), die die Gewichtszunahme von Warmbluthengsten verfolgten, um daraus Energie- und Proteinbedarfsnormen abzuleiten, verwendeten die Gompertz- und Janoschekfunktion zur Approximation der Daten. Sie erreichten mit der Janoschekfunktion eine bessere Annäherung. Ebenfalls mithilfe der Janoschekfunktion erstellte GILLE (1989) eine Approximation für die von HINTZ et al. (1979) erhobenen Daten zur Körpermasse, Widerristhöhe und zum Röhrebeinumfang von Englischen Vollblütern.

NEULING (1998) verwendete zur Approximation aller gemessenen Körpermaße und des Gewichts eine von SAGER (1978) modifizierte Janoschekfunktion und erreichte sehr hohe Bestimmtheitsmaße. Er wandte zur Datenauswertung auch noch ein modellfreies Verfahren an, die Spline-Methode (THIELE, 1975), bei der Polynome 3. Grades aneinandergereiht werden, so dass eine stetige Kurve in der Grundform und in den Ableitungen entsteht.

DELOBEL (2004) wendeten verschiedene lineare und nichtlineare Modellfunktionen an, um das Wachstum des Ardennerpferdes zu beschreiben. Den Vorzug gaben sie den getrennt berechneten linearen Funktionen, da diese leicht verständlich seien. Sie machten eine Regression für Tiere bis 425 Tage und für Tiere älter als 425 Tage. Erreicht wurde ein Bestimmtheitsmaß von 0,665. Ebenfalls zu empfehlen sei die Gompertzfunktion, da mit dieser ein sigmoidaler Wachstumsverlauf dargestellt werden kann.

Nach MARTIN-ROSSET (2004a) eignet sich das Wachstumsmodell nach BRODY (1945) gut zur Beschreibung des Wachstums beim Pferd. Die Funktion besteht aus zwei Phasen und kann so ein sigmoidales Wachstum darstellen. Die erste Phase wird mit der Funktion  $y = Be^{kt}$ , die zweite mit der Funktion  $y = A - Be^{-kt}$  berechnet ( $A$  = Adultwert,  $B$  = Wert bei der Geburt,  $k$  = Konstante der Wachstumsgeschwindigkeit,  $e$  = natürlicher Logarithmus,  $t$  = Zeit in Tagen). Der Übergang zum Zeitpunkt  $t_i$  stellt den Wendepunkt dar, an dem die Wachstumsrate am höchsten ist, anschließend verringert sich die Wachstumsgeschwindigkeit.

## **2. Einflussfaktoren auf das Wachstum**

### **2.1 Einflussfaktoren auf das Gewicht und die Körpermaße bei der Geburt**

#### **2.1.1 Genetische Faktoren - Einfluss des Hengstes und der Stutenfamilie**

##### **Lipizzaner und Araber**

ILANCIC (1956) untersuchte bei Lipizzanern und Arabern den Einfluss der Elterntiere auf das Geburtsgewicht der Fohlen. Er konnte Unterschiede im Fohlengewicht der einzelnen Hengste erkennen, die aber bis auf zwei Hengste nicht signifikant waren. Er beobachtete, dass einige Hengste im Bezug auf das Gewicht eine mehr ausgeglichene Nachkommenschaft hervorbrachten, während bei anderen das Gewicht der Fohlen sehr variierte. Diese Beobachtung machte er auch bei den Stutenfamilien. Bezogen auf die Stutenfamilie variierte der Mittelwert des Geburtsgewichtes zwischen den Familien zwischen 42,3 kg und 47,6 kg bei den Lipizzanern und zwischen 38,46 kg und 41,83 kg bei den Arabern (Tabelle 41). Der Unterschied zwischen den Stutenfamilien war signifikant, somit wurde das Fohlengewicht als eine erbliche Eigenschaft bezogen auf die Stutenfamilie bezeichnet.

**Tabelle 41:** Geburtsgewichte abhängig von der Stutenfamilie nach ILANCIC (1956)

Familie (Anzahl Fohlen)	Gewicht (kg)	Relativer Variationskoeffizient (%)
<b>LIPIZZANER</b>		
Slava (18)	46,22	10,67
Montenegra (16)	42,31	11,27
Anemone (15)	47,60	6,97
Zenta (28)	44,21	10,13
<b>ARABER</b>		
Kadina (88)	38,46	12,69
O Bajan (20)	40,30	7,33
Shagya (22)	40,66	7,62
En Nasira (35)	40,89	8,93
Hamdani (33)	40,94	8,91
Fatinica (43)	41,11	8,94
Kefije (18)	41,83	8,18

**Englisches Vollblut**

Nach Untersuchungen an mehreren Stutenfamilien beim Englischen Vollblut stellten SOBCZAK & LANGAJ (1983) fest, dass das Geburtsgewicht der Fohlen mehr von der Mutter beeinflusst wird. Das Vatertier hatte keinen Einfluss auf das Geburtsgewicht. Bei den Körpermaßen sowie beim Gewicht zeigten sich Unterschiede zwischen den Stutenfamilien. In Tabelle 42 sind die durchschnittlichen Geburtsgewichte und Körpermaße der verschiedenen Stutenfamilien dargestellt.

**Tabelle 42:** Geburtsgewicht in Abhängigkeit von der Stutenfamilie

Stutenfamilie, Anzahl der Fohlen	Efforta n=34	Carolea n=32	Croix d Au- gas n=25	Quarry n=18	Tartana n=12	Jagna n=15	Tarnina n=7
<b>Gewicht (kg)</b>	50	52	52	52	46	52	51
<b>Stockmaß (cm)</b>	102	101	102	103	99	101	101
<b>Brustumfang (cm)</b>	84	87	86	85	84	85	85
<b>Röhrbein (cm)</b>	12,7	12,5	12,5	12,4	11,9	12,3	12,5

Der Hengst hatte aber Einfluss auf die Körpermaße bei der Geburt (SOBCZAK & LANGAJ, 1983). In Tabelle 43 sind die durchschnittlichen Maße post partum der Fohlen verschiedener Hengste eingetragen. Die Differenzen zwischen den Hengsten wuchsen sogar noch mit zunehmendem Alter. Auch bei den Fohlen verschiedener Hengste zeigten sich später Unterschiede.

**Tabelle 43:** Durchschnittliche Körpermaße in cm der Fohlen geordnet nach Hengsten

Hengst, Anzahl der Fohlen	Mehari n = 34	Saragon n = 16	Beauvallon n = 27	Czerkies n = 15
Stockmaß (cm)	101	100	104	101
Brustumfang (cm)	85	84	87	86
Röhrbein (cm)	12,1	12,4	12,7	11,7

**Kreuzungstiere**

Auch FLADE (1965), der an Kreuzungstieren den elterlichen Einfluss auf die Entwicklung untersuchte, machte die Beobachtung, dass das Geburtsgewicht hauptsächlich vom Muttertier beeinflusst wird (Tabelle 44). Der väterliche Einfluss wurde zunehmend stärker im Verlaufe der Entwicklung bis zum zweiten Lebensjahr. Aber auch zu diesem Zeitpunkt überwog der mütterliche Einfluss.

**Tabelle 44:** Geburtsgewichte von Kreuzungstieren

Stute	Hengst	Geburtsgewicht (kg)
Shetlandpony	Mecklenburgisches Kaltblut	27
Mecklenburgisches Kaltblut	Shetlandpony	48
Shetlandpony	Shetlandpony	21
Mecklenburgisches Kaltblut	Mecklenburgisches Kaltblut	60

**Finnhorse**

SAASTAMOINEN (1990b) untersuchte den Zusammenhang zwischen der Größe der Mutterstute und den Körpermaßen und des Gewichtes des Fohlens bei der Geburt. Tabelle 45 zeigt das Signifikanzniveau der verschiedenen Körpermaße. Nicht signifikant war der Einfluss auf die Brustbreite und die Brusttiefe.

**Tabelle 45:** Einfluss der Größe der Mutterstute auf die Körpermaße beim Fohlen zur Geburt

Körpermaß	Gewicht	Stockmaß	Kruppenhöhe	Brustumfang	Körperlänge	Röhrbeinumfang
Signifikanzniveau	p < 0,001	p < 0,01	p < 0,001	p < 0,01	p < 0,05	p < 0,001

**2.1.2 Fohlengeschlecht****Warmblut**

MIECKLEY (1994) nahm Messungen an Trakehnerfohlen vor und kam zum Ergebnis, dass die Hengstfohlen bei der Geburt durchweg schwerer waren als die Stutfohlen. Der Einfluss des

Fohlengeschlechtes auf das Geburtsgewicht war nach SAASTAMOINEN (1990b) nicht signifikant. Durchschnittlich waren die Hengste um 0,1 kg schwerer ( $n = 488$ ). Das Geschlecht hatte einen signifikanten Einfluss ( $p < 0,05$ ) auf den Röhrrbeinumfang, welcher bei den Hengsten durchschnittlich um 0,2 cm größer war. Nicht signifikant waren der Unterschied von 0,4 cm beim Brustumfang und der Brusttiefe zugunsten der Stuten.

### Lipizzaner, Nonius und Araber

ILANCIC (1956) konnte beim Lipizzaner, Nonius und Araber beobachten, dass Hengstfohlen durchschnittlich schwerer zur Welt kamen als die Stutfohlen, der Unterschied war aber nicht signifikant. Tabelle 46 zeigt die durchschnittlichen Geburtsgewichte.

**Tabelle 46:** Geburtsgewichte abhängig vom Geschlecht nach ILANCIC (1956)

Rasse	Lipizzaner		Nonius		Araber	
Geschlecht	♂ (n=60)	♀ (n=70)	♂ (n=71)	♀ (n=74)	♂ (n=181)	♀ (n=169)
Gewicht (kg)	44,45	44,49	45,51	44,58	40,32	39,75

### Englisches Vollblut

Nach Untersuchungen von SOBCZAK & LANGAJ (1983) an Englischen Vollblütern waren Hengstfohlen mit 52 kg bei der Geburt durchschnittlich um 1 kg schwerer als die Stutfohlen. Statistisch konnte dieser Unterschied allerdings nicht nachgewiesen werden. Folgende Maße hatten die von SOBCZAK & LANGAJ (1983) gemessenen Fohlen bei der Geburt (Tabelle 47). Der Unterschied zwischen den Geschlechtern war gering.

**Tabelle 47:** Geburtsmaße in Abhängigkeit vom Geschlecht nach SOBCZAK & LANGAJ (1983)

Geschlecht	♂	♀
Stockmaß (cm)	103	102
Brustumfang (cm)	83	85
Röhrrbeinumfang (cm)	12,6	12,5

Nach HINTZ et al. (1979) betrug bei Englischen Vollblütern der Unterschied des Geburtsgewichtes 1,1 kg zugunsten der Hengstfohlen mit  $p < 0,05$ . Er konnte im Alter von 14 Tagen bei den Hengsten einen um 0,4 cm größeren Brustumfang ( $p < 0,05$ ) und 0,2 cm größeren Röhrrbeinumfang ( $p < 0,01$ ) messen als bei den Stuten. Neben diesen Studien gibt es noch einige andere, die besagen, dass Hengstfohlen bei der Geburt im Durchschnitt schwerer sind als Stutfohlen und

sich diese Differenz mit zunehmendem Alter noch vergrößert (GREEN, 1969; CUNNINGHAM & FOWLER, 1961; WILLOUGHBY, 1975; THOMPSON et al., 1994). Nach THOMPSON et al. (1994) unterschieden sich weibliche und männliche Vollblüter im Alter von 14 Tagen in der Widerristhöhe nur geringfügig, jedoch in der Endgröße war ein signifikanter Unterschied zugunsten der Hengste zu verzeichnen.

### Belgier

Belgierhengstfohlen waren nach BUTAYE (1966) bei der Geburt 2,5 bis 3,5 kg schwerer als die Stutfohlen.

## 2.1.3 Alter der Elterntiere

### Lipizzaner, Nonius und Araber

Bei den Lipizzaner-, den Nonius- und Araberfohlen aus Erstlingsstuten beobachtete ILANCIC (1956) ein signifikant niedrigeres Geburtsgewicht. Das Durchschnittsgewicht stieg mit dem Alter immer weiter an, bis zum Abnehmen der Lebenskraft (Tabelle 48).

**Tabelle 48:** Geburtsgewicht in Abhängigkeit vom Stutenalter nach ILANCIC (1956) beim Lipizzaner

Alter in Jahren	4	5-8	9-12	13-18
Gewicht in kg (Fohlenanzahl)	40,0 (n = 22)	44,5 (n = 58)	47,2 (n = 43)	41,8 (n = 6)

Der Einfluss des Alters des Hengstes auf das Geburtsgewicht wurde von ILANCIC (1956) in Sarajewo an Arabern untersucht. Wie aus Tabelle 49 hervorgeht, hatte das Alter keinen Einfluss auf das Gewicht.

**Tabelle 49:** Einfluss des Hengstalters auf das Geburtsgewicht nach ILANCIC (1956)

Alter in Jahren	4-5	6-10	11-19	>20
Gewicht in kg (Fohlenzahl)	40,4 (n = 29)	39,9 (n = 91)	40,5 (n = 82)	40,0 (n = 149)

### Englisches Vollblut

SOBCZAK & LANGAJ (1983) untersuchten den Einfluss der Mutterstute beim Englischen Vollblutfohlen. Für diese Untersuchung standen ihnen Tiere aus zwei Gestüten zur Verfügung. Sie stellten ebenfalls fest, dass das Geburtsgewicht der Fohlen aus Erstlingsstuten am geringsten

ist. Stuten mit 6 -14 Jahren, die sich in der 3. bis 6. Trächtigkeit befanden, brachten die schwersten Fohlen. Die Tiere hatten eine Tragzeit von 336 – 350 Tagen (Tabelle 50).

**Tabelle 50:** Körpermasse in Abhängigkeit von der Anzahl der Trächtigkeiten nach SOBCZAK & LANGAJ (1983)

Anzahl der Trächtigkeiten	Gestüt Golejewko		Gestüt Strzegom	
	n	KG (kg)	n	KG (kg)
1	35	47	12	49
2	39	51	16	50
3-4	119	53	33	54
> 7	51	51	28	54

HINTZ et al. (1979) beobachtete die schwersten Fohlen bei Vollblutstuten zwischen 7 und 11 Jahren. Diesen Gewichtsvorsprung behielten die Tiere bis zu einem Alter von durchschnittlich 510 Tagen.

### Belgier

Ein um 2 bis 7 kg niedrigeres Geburtsgewicht in der Nachkommenschaft hatten die Fohlen erstgebärender Stuten bei BUTAYE (1966).

## 2.1.4 Trächtigkeitsdauer

### Lipizzaner und Araber

ILANCIC (1956) stellte fest, dass Stutenfamilien von Arabern und Lippizanern, die eine durchschnittlich längere Trächtigkeitsdauer aufwiesen, auch schwerere Fohlen zur Welt brachten.

### Englisches Vollblut

In Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer stellten SOBCZAK & LANGAJ (1983) beim Englischen Vollblut fest, dass sich eine Trächtigkeitsdauer von 336 bis 350 Tagen am günstigsten auf das Gewicht auswirkt. Dies ist auch der Zeitraum, in dem die meisten Fohlen geboren wurden (Tabelle 51).

**Tabelle 51:** Körpermasse in Abhängigkeit von der Trächtigkeitsdauer und vom Stutenalter nach SOBCZAK & LANGAJ (1983)

Trächtigkeitsdauer	n	Masse in kg	Stutenalter in Jahren
< 335 Tage	82	51	bis 5
336-350 Tage	144	53	6-14
> 350 Tage	18	52	>14

THOMPSON & SMITH (1994) beobachteten bei Tieren, geboren von Januar bis März, eine um 2 Tage längere Trächtigkeitsdauer (351 Tage) als bei später geborenen Tieren (249 Tage). Die eher im Jahr geborenen Fohlen waren im Alter von 14 Tagen schwerer und größer.

### 2.1.5 Geburtsmonat

#### Warmblut

Nach SAASTAMOINEN (1990b) war das Geburtsgewicht bei im Mai geborenen Fohlen beim Finnhorse (n = 432) durchschnittlich höher als in den anderen Monaten, der Unterschied war aber nicht signifikant (Tabelle 52). Bei Widerristhöhe, Kruppenhöhe ( $p < 0,01$ ) und Körperlänge ( $p < 0,05$ ) dagegen war der Unterschied signifikant. Nach AALTO (1954) ist April bis Mai die beste Abfohlzeit in Finnland, je nach den klimatischen Bedingungen eines Landes ist der optimale Abfohlzeitpunkt unterschiedlich.

**Tabelle 52:** Geburtsgewicht in Abhängigkeit vom Geburtsmonat nach SAASTAMOINEN (1990b)

Abweichungen bezogen auf das Geburtsgewicht und die Körpermaße im Mai					
Monat	Febr.-März (n = 73)	April (n = 110)	Mai (n = 110)	Juni (n = 81)	Juli – Aug. (n = 58)
Geburtsgewicht (kg)	-2,7	-3,1	0	-2,0	-2,0
Stockmaß	-1,7	-0,2	0	-1,5	-1,7
Kruppenhöhe	-1,8	-0,3	0	-2,8	-1,9

#### Arabisches Vollblut

Nach ILANCIC (1956) hatte bei in Jugoslawien gezogenen Arabern der Geburtsmonat einen signifikanten Einfluss auf das Fohlgewicht. Die Werte sind in Tabelle 53 dargestellt.

Nach seiner Meinung könnten die in den verschiedenen Monaten unterschiedlichen Umstände der Ernährung, Bewegung der Stute auf der Weide und die Sonneneinstrahlung das Gewicht ebenfalls beeinflussen.

**Tabelle 53:** Geburtsgewicht abhängig vom Geburtsmonat nach ILANCIC (1956)

Monat des Abfohlens	Dez./ Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni/ Juli
Gewicht in kg (Anzahl der Fohlen)	40,13 (n = 38)	38,84 (n = 75)	39,88 (n = 92)	40,31 (n = 79)	41,19 (n = 43)	41,64 (n = 22)

**Englisches Vollblut**

SOBCZAK & LANGAJ (1983) machten Untersuchungen in zwei Gestüten. In dem Gestüt Golejewko wurden die schwersten Fohlen im Mai geboren mit durchschnittlich 54 kg. Das Mittel der vorangegangenen Monate betrug 51,1 kg. In dem Gestüt Strzegom konnte diese Beobachtung nicht gemacht werden. HINTZ et al. (1979) stellten fest, dass Vollblutfohlen, geboren von April bis Juni, durchschnittlich schwerer waren als die Tiere, die Anfang des Jahres geboren wurden. THOMPSON & SMITH (1994) beobachteten mit 14 Tagen durchschnittlich größere Körpermaße und eine höhere Körpermasse bei den Tieren, geboren von Januar bis März. Auch die erreichten Endmaße und das Endgewicht waren bei diesen Tieren größer (Tabelle 54).

**Tabelle 54:** Gewicht abhängig vom Geburtsmonat nach THOMPSON & SMITH (1994)

Geburtsmonat		Jan./ Feb./ März	April/ Mai/ Juni
Körpermaß mit 14 Tagen	Gewicht (kg)	78,6	71,5
	Stockmaß (cm)	109,8	105,4

GREEN (1961) konnte keinen Einfluss des Geburtsmonates auf das Geburtsgewicht der Vollblutfohlen feststellen. Nach HOWELL & ROLLINS (1951) war der Einfluss des Geburtszeitpunktes mit der Trächtigkeitsdauer gekoppelt und dadurch 43 % der Variation im Körpergewicht erklärbar.

**2.1.6 Geburtsjahrgang****Warmblut**

FOSS (1938) konnte beim Stockmaß, Röhrbeinumfang und Körpergewicht des Württembergers zwischen 7 Jahrgängen eine größere Differenz in den Sommermonaten feststellen, wenn die verschiedenen Weidequalitäten sich bemerkbar machten. Am geringsten waren die Unterschiede zwischen den Jahrgängen während der Wintermonate.

Das Geburtsjahr hatte nach SAASTAMOINEN (1990b) einen signifikanten Einfluss ( $p < 0,05$ ) auf das Geburtsgewicht sowie einige Körpermaße (siehe Tabelle 55). Nicht signifikant waren der Brustumfang sowie die Körperlänge. Untersucht wurden die Jahrgänge von 1950 bis 1982. Allerdings wurde bis 1965 ein schwererer Arbeitstyp bevorzugt, später ein leichter Typ, weshalb man den Einfluss des Jahrganges auf züchterische Maßnahmen zurückführen kann.

**Tabelle 55:** Einfluss des Jahrganges auf die Körpermaße zur Geburt nach SAASTAMOINEN (1990b)

Größe	Signifikanzniveau
Stockmaß	$p < 0,001$
Kruppenhöhe	$p < 0,01$
Brustweite	$p < 0,001$
Brusttiefe	$p < 0,01$
Röhrbeinumfang	$p < 0,01$

**Englisches Vollblut**

Allgemein wurde im Laufe der Jahre von SOBCZAK & LANGAJ (1983) eine Zunahme des Geburtsgewichtes und des Brustumfanges festgestellt. Beim Röhrbeinumfang und der Widerristhöhe waren Schwankungen in Abhängigkeit der Untersuchungsjahre vorhanden. Tabelle 56 zeigt die in verschiedenen Jahren gemessenen Körpermaße.

**Tabelle 56:** Gewicht und Körpermaße in Abhängigkeit vom Untersuchungsjahr nach SOBCZAK & LANGAJ (1983)

Jahrgang (Anzahl der Fohlen)	1971 (23)	1927 (27)	1973 (27)	1974 (24)	1975 (28)	1976 (27)	1977 (15)	1978 (27)	1979 (29)	1980 (27)
Geburtsgewicht (kg)	49,0	51,0	50,0	52,0	52,0	52,0	51,0	52,0	50,0	52,0
Stockmaß (cm)	101,0	100,0	98,0	103,0	101,0	102,0	102,0	100,0	101,0	102,0
Brustumfang (cm)	84,0	84,0	85,0	86,0	85,0	85,0	86,0	86,0	87,0	87,0
Röhrbeinumfang (cm)	12,0	12,4	12,0	12,3	12,4	12,7	12,7	12,4	12,5	12,3

Nach HINTZ et al. (1979) hatte das Geburtsjahr zwar einen Einfluss auf das Gewicht, aber es war keine Regelmäßigkeit erkennbar. Bei den Unterschieden des Gewichtes zwischen den einzelnen Jahrgängen könnten der Einfluss des Wetters, des Managements, des Futters und des Gesundheitszustandes eine Rolle spielen.

## 2.2 Einflussfaktoren auf die Entwicklung des Gewichts und der Körpermaße

### 2.2.1 Geburtsgewichte und Maße

#### Kaltblut

FLADE (1957) untersuchte das Wachstum von 54 mecklenburgischen Kaltblutfohlen und bildete zwei Gruppen. Er fasste die Tiere zusammen, die unter dem durchschnittlichen Geburtsgewicht aller Tiere lagen und die, die ein höheres Gewicht hatten (Tabelle 57). Zwar hatten die Tiere mit dem geringeren Geburtsgewicht höhere Zunahmen, konnten aber den absoluten Vorsprung nicht einholen und das Endgewicht blieb unter dem der anderen Gruppe. Da das Gewicht das Produkt aller Körpermaße ist, lieferte die II. Gruppe etwas kleinere Pferde, die Entwicklung verlief aber nicht ungünstiger.

**Tabelle 57:** Abhängigkeit des Endgewichtes vom Geburtsgewicht

	Gruppe I (n =21)	Gruppe II (n =33)
Ø Geburtsgewicht in kg	61,0	50,9
Ø Endgewicht	741,0	662,5

### 2.2.2 Einfluss der Elterntiere

#### Warmblut

SAASTAMOINEN (1990a) untersuchte die Vererbung von Körpermaßen und Wachstumsraten bei Jungpferden in Finnland. Die höchste Vererblichkeit unter Halbgeschwistern väterlicherseits wurde für das Gewicht festgestellt, die niedrigste für den Röhrbeinumfang. Allerdings stammten die Tiere aus nur zwei Jahrgängen, wonach auch der Einfluss des Geburtsjahrganges dieses Ergebnis beeinflussen könnte. Für alle Körpermaße galt, dass mit zunehmendem Alter die Heritabilität steigt. Es gab bei Tieren bis zu vier Jahren einen statistischen Zusammenhang zwischen dem Gewicht und der Größe der Mutterstute und den Körpermaßen und dem Gewicht ihrer Fohlen während des Wachstums.

### 2.2.3 Geschlechtsspezifischer Unterschied

MEYER (2002) schrieb, dass sich das Geschlecht bis zu einem Alter von 1 ½ Jahren kaum auf die Entwicklung auswirkt. Von da an wachsen bei Rassen mit ausgeprägtem Geschlechtsdi-

morphismus die Hengste schneller im Vergleich zu den Stuten oder den Wallachen. Dies ist z. B. bei Kaltblütern der Fall. Nach NATHUSIUS (1906) hatten die Stuten bei allen Rassen im Durchschnitt eine bedeutend tiefere Brust als die männlichen Tiere. Die Hengste hatten dafür einen stärkeren Knochenbau, speziell auch im Röhrein. SCHMIDT et al. (1932) wiesen darauf hin, dass beim Unterschied der Geschlechter berücksichtigt werden muss, dass die Hengste schon in jüngeren Jahren einer Zuchtwahl unterliegen und diese auch strenger durchgeführt wird. Außerdem seien die Hengste in Bezug auf Fütterung und Haltung im Allgemeinen günstiger gestellt.

### **Warmblut**

MIECKLEY (1894) machte die Feststellung, dass sich die Stuten im ersten Lebensjahr schneller entwickelten als die Hengste, aber dann gegenüber den Hengsten im Wachstum zurückbleiben. Ein stärkeres Röhrein der männlichen Tiere konnte SASTAMOINEN (1990b) bei den von ihm vermessenen heranwachsenden Tieren in Finnland feststellen. Bei den anderen Körpermaßen war der Unterschied zwischen den Geschlechtern gering. Tendenziell sind aber die Hengste etwas größer, länger und breiter als die Stuten. Dafür neigen diese dazu, schwerer zu sein. Sie hatten auch zwischen zwei und vier Jahren den größeren Brustumfang. Dies erklärt sich der Autor mit der geringeren Bewegungsaktivität der Stuten einerseits und der genetischen Veranlagung der Stuten, mehr Fett ansetzen zu können. Bezüglich der Wachstumsrate konnte er keinen Geschlechtsunterschied feststellen. Beim Fohlen des Edlen Warmblutes stellte sich ein Unterschied zwischen den Geschlechtern bezüglich der Körpermaße erst ab einem Jahr als signifikant dar, wobei die Hengste mit Ausnahme der Hüftbreite den Stuten überlegen waren (SCHORM, 1983).

### **Arabisches Vollblut**

Bei den Araberhengsten ging die Gewichtsentwicklung langsamer voran als bei den weiblichen Tieren, allerdings wurden die Hengste durchschnittlich um 19,5 kg schwerer (REED & DUNN, 1977).

### **Englisches Vollblut**

Nach SOBCZAK & LANGAJ (1983) hatten die Vollblutstutfohlen bis zum 2. Lebensmonat die größeren Zuwachsraten, jedoch sind die Hengste schon nach 6 Monaten durchschnittlich 5 kg schwerer als die Stuten. Dieser Trend setzt sich noch im ersten Lebensjahr bis zu einer Differenz von 7 kg fort. Neben diesen Studien gibt es noch einige andere, die besagen, dass Hengstfohlen bei der Geburt im Durchschnitt schwerer sind als Stutfohlen, und sich diese Differenz mit zunehmendem Alter vergrößert (GREEN; 1969; CUNNINGHAM & FOWLER, 1961; WIL-

---

LOUGHBY, 1975; HINTZ et. al., 1979). Bei einer Untersuchung von PAGAN et al. (1996) in Kentucky an Vollblutfohlen waren die Hengstfohlen durchschnittlich größer und schwerer als die Stutfohlen.

### Lipizzaner

MANCIC (1954) stellte bei Lipizzaner einen größeren Zuwachs bei den Hengstfohlen bezogen auf die Widerristhöhe und das Gewicht fest. Beim Brustumfang und Röhrbeinumfang konnte kein Geschlechtsunterschied festgestellt werden.

### Quarterhorse

CUNNINGHAM & FOWLER (1961) bemerkten, dass die Wachstumsrate bei den Hengsten ab dem 18. Lebensmonat größer ist. Die Stuten erreichten eher ihre Endmaße als die Hengste.

## **2.2.4 Geburtsmonat**

### Warmblut

SAASTAMOINEN (1990b) stellte fest, dass Fohlen, die im Mai zur Welt kamen, im Allgemeinen größer waren. Statistisch signifikant war dieser Unterschied in einem Alter von 6, 12 und 24 Monaten. Tiere, die im Mai geboren wurden, wuchsen auch im ersten Lebenshalbjahr schneller als alle anderen. Am langsamsten entwickelten sich in der Zeit vom 6. bis 12. Lebensmonat Tiere, die im Juli oder August zur Welt kamen. Ab dem 24. Lebensmonat gab es abhängig vom Geburtsmonat keine signifikanten Unterschiede mehr im Wachstum.

### Englisches Vollblut

GREEN (1969) konnte an den untersuchten Vollblutfohlen im ersten Lebensjahr keinen Unterschied im Wachstum abhängig vom Geburtsmonat feststellen. PAGAN et al. (1996), die Vollblutfohlen aus Kentucky wogen, hatten im Alter von 14 Tagen einen Gewichtsunterschied von 6,8 kg zwischen den schwereren Märzfohlen und Fohlen aus den Monaten Januar und Februar festgestellt. April und Maifohlen übertrafen die Märzfohlen noch an Gewicht und Größe bis zu einem Alter von sechs Monaten.

## 2.2.5 Geburtsjahrgang

### Warmblut

Nach Untersuchungen von SAASTAMOINEN (1990b) nimmt das Geburtsjahr einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Größe und das Wachstum der Tiere. Am stärksten kommt dieser im ersten Jahr zum Ausdruck. Er konnte weiterhin eine Änderung des Pferdetyps beim Finnhorse über die Jahre hinweg verfolgen, welche er aber größtenteils auf züchterische Maßnahmen zurückführt, da leichtere Typen in der Zucht eingesetzt wurden.

## 2.2.6 Jahreszeiten und klimatische Bedingungen

### Englisches Vollblut

Nach BAUER (1959) konnten sich Englische Vollblüter, die in Irland aufgezogen wurden, vollkommener und schneller entwickeln als diejenigen, die in Mitteldeutschland aufwuchsen.

BEAULIEU (1969) schrieb, dass Boden und Klima nicht mehr die Bedeutung für die Aufzucht haben wie früher. Ausschlaggebend ist das Kleinklima, also die Weidebedingungen, die Stallungen, die Ernährungsgestaltung sowie die Parasitenbekämpfung.

### Arabisches Vollblut

Das Arabische Vollblut nahm in Mitteleuropa über Generationen vielfach an Größe und Masse und Knochenstärke zu und verlor so die rassetypischen Ex- und Interieurmerkmale (FLADE, 1962). Zurückzuführen sei dies aber in erster Linie auf andersartige Futtermittel.

### Morgan, Belgier, Belgierkreuzungen und Vollblut

DAWSON et al. (1945), die vier Rassen unter Freilandbedingungen hielten, verzeichneten während der Haltung der Tiere auf der Winterweide bei niedrigem Ernährungslevel ein normales Höhenwachstum bei abgeflachter Wachstumskurve. Die Lebendmasse war wesentlich größeren Schwankungen unterworfen. Im Sommer unter adäquater Ernährung nahmen die Tiere aller Rassen das Wachstum und die Gewichtsentwicklung mit einer ziemlich hohen Rate wieder auf. Untersuchungen an Vollblütern aus Kentucky zeigten, dass die Tiere während der Monate Januar bis einschließlich März das geringste Wachstum aufwiesen.

**Quarterhorse**

CYMBALUK et al. (1989a) stellten fest, dass die Futteraufnahme der Tiere im Alter von 6 bis 12 Monaten negativ von der kalten Umgebungstemperatur beeinflusst wurde, während bei den älteren Tieren dies nicht beobachtet werden konnte.

**Rheinisch-Deutsches Kaltblut und Warmblut**

Keinen erheblichen Einfluss hatten die Jahreszeiten auf die Widerristhöhe, dagegen unterlagen die Brustmaße starken jahreszeitlichen Schwankungen der von SCHMID & LAUPRECHT (1928) beobachteten warm- und kaltblütigen Tiere.

**2.3 Einfluss der Fütterung auf das Wachstum**

Vorraussetzung für eine bedarfsgerechte Ernährung des jungen Pferdes ist es, den Energiebedarf der wachsenden Tiere zu kennen. Es gibt Empfehlungen für die Energie- und Nährstoffversorgung (GEH, 1994; NRC, 1989; INRA, 1990). Die Zahlen setzen sich aus dem Erhaltungsbedarf und dem Bedarf für das Wachstum zusammen. Diese Werte sind aber nicht den genetisch bedingten, unterschiedlichen Wachstumsraten der Tiere angepasst (GEH, 1994; PAGAN, 1990). Sie sollen als Richtwerte verstanden und nicht schematisch angewandt werden, da es große individuelle Unterschiede geben kann. So benötigen Tiere mit einer hohen Bewegungsaktivität Zuschläge (GFE, 1994). Außerdem ist der Bedarf abhängig von der Qualität der Futtermittel und den Umweltbedingungen. Bei wachsenden Fohlen setzt sich der Energie- und Eiweißbedarf aus dem Erhaltungsbedarf und der Menge und Zusammensetzung des Zuwachses zusammen. Im ersten Lebensmonat ist der Proteingehalt im Zuwachs am höchsten, mit zunehmendem Alter wird dieser geringer und der Fettgehalt des Zuwachses steigt an (MEYER, 2002). Der NRC (1989) gibt folgende Gleichung zur Berechnung des Energiebedarfes im Wachstum an:

$$McalDE = e + z \times (4,81 + 1,17a - 0,023a^2) \quad s_{\bar{x}} = 0,5, r^2 = 0,99$$

e = Erhaltungsbedarf Mcal/d

z = Zunahme kg/d

a = Alter in Monaten

### 2.3.1 Energieübersorgung

Nach MEYER (2002) können Tiere, die intensiv gefüttert werden, höhere Tageszunahmen verzeichnen und haben einen höheren Fettansatz. Eine adäquate Energieaufnahme ist wichtig, da eine erhöhte Energiezufuhr eventuell das Skelettwachstum und das Auftreten von Entwicklungsstörungen beeinflussen kann. Deshalb sollten Fohlen und Jährlinge mit wachstumsbedingten Skelettkrankheiten oder der Veranlagung dazu kein Übergewicht haben. Das Futter muss nach den individuellen Ansprüchen des Tieres gekürzt werden. Es muss aber unbedingt auf eine ausreichende Zufuhr an essentiellen Aminosäuren und ein ausgewogenes Verhältnis von Protein- und Energiezufuhr geachtet werden (THOMPSON et al., 1988a). Die Gefahr bei hoher Energieaufnahme sahen GLADE et al. (1984) größtenteils in der hohen Kohlenhydrataufnahme, die durch hormonelle Veränderungen zwar das Wachstum intensiviert, aber die Knochenreifung verzögert. Es erwies sich als günstig für das Knochenwachstum, Kohlenhydrate durch Fette als Energiereserve bei Absetzern und Jährlingen zu ersetzen (DAVISON et al. 1991; SAASTAMOINEN et al. 1994). Nach DONATO (1987) schienen außerdem wachsende Tiere die Energie aus Fetten besser nutzen zu können als die aus Kohlenhydraten. Bei Rennpferden besteht nach MIRAGLIA (2004) die Gefahr einer exzessiven Energiezufuhr vor allem wegen der Notwendigkeit, in möglichst kurzer Zeit eine maximale Entwicklung zu erzielen. Nach dem Absetzen müssen sich die Tiere erst an eine neue Energiequelle gewöhnen und die Energieaufnahme sinkt vorerst. Mit der anschließenden wachsenden Energieaufnahme beginnt dann ein schnelles kompensatorisches Wachstum, das eventuell das Skelett für Schäden anfällig macht (SAASTAMOINEN, 1996). Nach TOPLIFF et al. (1988) entwickelten Absetzer, die nicht genetisch prädisponiert für eine entwicklungsbedingte Skelettkrankheit waren, diese auch nicht unter erhöhter Energiezufuhr.

Die Gewichtszunahme konnte durch eine erhöhte Energiezufuhr stärker beeinflusst werden als das Wachstum des Skeletts (THOMPSON et al., 1988b). Schon SCHÖTTLER (1910) stellte fest, dass die Fütterung im ersten Lebensjahr einen großen Einfluss auf die Entwicklung ausübt, dem gegenüber die Vererbung stark zurücktritt. Er berichtete von erfolgreichen Züchtern, die unter reichlicher Hafergabe bei den zweijährigen Hannoveranern eine fast fertige Entwicklung erzielten. Die unterschiedlichen Angaben über das Ende der Knochenentwicklung führte er auf die verschiedene Art der Ernährung zurück. CYMBALUK et al. (1990) stellten fest, dass die Körpermassenentwicklung wie auch das Skelettwachstum durch die höhere Futteraufnahme der ad libitum gefütterten Tiere angeregt wurde. Sie konnten bei Quarterhorses, die ad libitum gefüttert wurden, ein schnelleres Wachstum des Röhrebeinumfanges feststellen. Im Alter von 18 Monaten

hatten die Tiere mit uneingeschränktem Futterzugang einen größeren Umfang der Vorderröhre, mit 24 Monaten war kein Unterschied mehr zu den Tieren mit begrenzter Fütterung festzustellen. Diese Beobachtung machte schon SCHÖTTLER (1910), der die Zunahme des Röhrebeinumfangs, Brustumfangs und der Widerristhöhe (Bandmaß) in 6 Monaten unter verschiedenen Fütterungspraktiken verglich. Die größten Zunahmen verzeichneten die Tiere, denen neben einem Teelöffel Futterkalk ca. 5 kg Hafer zugefüttert wurde. CYMBALUK et al. (1989) beobachteten, dass Absetzer, denen die Futtermenge zur freien Verfügung stand, trotz eines Rohfasergehaltes von 60 % im Futter 19 bis 44 % mehr Trockenmasse aufnahmen. Vom 6. - 12. Lebensmonat waren dies 19 %, vom 12. - 18. Monat 44 % und vom 18. - 24. Monat 34 % mehr Energie als nach NRC (1978) als Bedarf angegeben ist. Die Tiere hatten höhere Gewichtszunahmen und die Wachstumsrate des Widerristes war höher als die der Tiere, die nach den Bedarfszahlen gefüttert wurden.

### **2.3.2 Energieunterversorgung**

Die Entwicklung der Organe sowie das Skelettwachstum wird durch eine knappe Fütterung nicht negativ beeinflusst (MEYER, 2002). Die Tiere wachsen langsamer, erreichen aber die gleichen Endmaße wie intensiv gefütterte Tiere. Bezüglich der Energieversorgung bei Saugfohlen kritisch zu betrachten sind der 2. und 3. Lebensmonat, wenn intensiv wachsende Fohlen noch kaum Beifutter aufnehmen und der Energiebedarf nicht mehr allein durch die Milchaufnahme gedeckt werden kann (PAGAN, 1990). Die rechtzeitige Gewöhnung an Krippenfutter ist nach MIRAGLIA (2004) sehr wichtig, um die geringer werdende Milchproduktion der Mütter auszugleichen und um die Phase des Absetzens für die Tiere möglichst stressfrei zu gestalten. Bei nicht rechtzeitiger Gewöhnung an Beifutter kann deshalb auch bei älteren Fohlen eine Energieunterversorgung gegeben sein. Ein schlechtes Management beim Absetzen beeinflusste nach WARREN et al. (1998) die Knochendichte und -stärke negativ. Eine unzureichende Ernährung der Fohlen kann auch im Herbst auf überweideten Flächen ohne Zufütterung gegeben sein (CYMBALUK, 1990).

HINTZ (1992) beobachtete, dass das Längenwachstum der Knochen trotz Gewichtsabnahme bei reduzierter Energie- und Proteinaufnahme beibehalten wurde. MARTIN-ROSSET (2004a) untersuchte die Entwicklung des Knochengewebes zwischen 6 und 24 Monate bei Tieren, die nach zwei verschiedenen linearen Wachstumsmodellen (INRA, 1990) gefüttert wurden. Die Gruppe A hatte eine durchschnittliche tägliche Zunahme von 450 g, die Gruppe B von 350 g. Gruppe A erreichte mit 24 Monaten ein 10 % höheres Gewicht als Gruppe B. Obwohl sich die Tiere beider

Gruppen in Körpergröße und Röhrebeinumfang nicht unterschieden, waren in Gruppe A die Stärke des Kortex um 10 % und der Trägheitsmoment um 37 % höher als in Gruppe B. Demnach wurden das Knochengewebe und seine mechanischen Charakteristika schon bei einer begrenzten Fütterung beeinflusst, die keinen Einfluss auf die Körpergröße zeigte.

WITT & LOHSE (1964) konnten bei knapper Winterfütterung (35 – 50 % der Norm) im Vergleich zu einer ausreichenden Winterfütterung bei Fjordpferdeabsetzern keinen Einfluss auf die Skelettmaße, insbesondere die Widerristhöhe, feststellen. Beeinflusst wurden die Brustmaße, da diese vom Futterzustand stark abhängen. Die von JORDANS & MYERS (1972) bei knapper Nährstoffversorgung aufgezogenen Shetlandponys blieben trotz langsamerer Entwicklung als die intensiv gefütterten Tiere nicht in den Endmaßen zurück. Nach BIGOT et al. (1989) konnten Absetzer, die im ersten Winter 20 % weniger Energie erhielten, das dadurch verminderte Wachstum im ersten Sommer kompensieren. Mehrere Autoren berichteten, dass ein reduziertes Wachstum durch stark herabgesetzte Energieaufnahme zu einem späteren Zeitpunkt wieder ausgeglichen wird, sogar nur durch Aufnahme von Weidegras (ELLIS & LAWRENCE, 1978; MARTIN-ROSSET, 1983; STAUN et al., 1987; DAWSON et al., 1945). Dagegen sei bei den Vollblutara-bern ähnlich den Kaltblutrassen kein kompensatorisches Wachstum zu verzeichnen (KOZIEBRODZKI & SOBCZAK, 1983).

Nach MARTIN-ROSSET et al. (1994) konnte die Gewichtsentwicklung bei leichten und schweren Rassen während des Wachstums stark beeinflusst werden. Aber der Einfluss der Fütterung nahm mit zunehmendem Alter ab. Der Einfluss auf die Körpergröße war nicht so hoch, vor allem im fortgeschrittenen Alter. Die während des Winters restriktiv und forciert gefütterten Tiere erreichten, bei guter Qualität der Weide im Sommer, mit 42 Monaten dasselbe Gewicht und dieselbe Größe. Die täglichen Zunahmen der restriktiv gefütterten Tiere waren in den Sommermonaten wesentlich höher als die der gut gefütterten Tiere. Das kompensatorische Wachstum stand in engem Zusammenhang mit dem Ernährungslevel der Tiere im Winter und der Dauer der Winterfütterung und konnte mit folgender Gleichung beschrieben werden (MARTIN-ROSSET et al., 1984):

$$y = 93,39 + 6,45zt$$

y	=	durchschnittliche tägliche Zunahme (kg/d) während der Weidesaison
z	=	durchschnittliche tägliche Zunahme (kg/d) während der Winterfütterung
t	=	Dauer der Winterfütterung in Tagen

Die Untersuchung von DAWSON et al. (1945) zeigt deutlich, wie stark der Einfluss der Hal-  
tungs- und Fütterungsbedingungen das Wachstum beeinflussen kann. Bis zum 18. Lebensmonat  
unter adäquater Zufütterung stiegen die Körpermaße kontinuierlich an. Ohne Zufütterung, ange-  
wiesen auf das Weidegras, verloren die Tiere in den Wintermonaten hauptsächlich an Gewicht,  
aber auch das Wachstum der Skelettmaße wurde gebremst. Die Einbußen wurden allerdings in  
den folgenden Monaten unter reichlichem Futterangebot auf der Weide kompensiert. Unter den  
gegebenen Haltungsbedingungen erreichten die schweren und leichten Pferderassen zur selben  
Zeit die Endmaße.

### **3. Epiphysenfugenschluss**

Zum Zeitpunkt der Geburt sind noch nicht alle Knochen voll entwickelt. Beim Pferd sind die  
Knochen zur Geburt zwar im Vergleich zu den meisten anderen Tierarten weitgehend verknö-  
chert, einige Epiphysenfugen sind aber röntgenologisch als nicht verknöcherte Zone zwischen  
der Diaphyse und der Epiphyse sichtbar. Auch Apophysen sind durch eine Fuge vom Knochen  
getrennt. Die Epi- und Apophysen bestehen zuerst aus Knorpelgewebe, das während der Ossifi-  
kation vom Zentrum aus langsam zerstört wird und durch spongiöse Knochenbälkchen ersetzt  
wird (enchondrale Ossifikation). Außen herum entsteht die Kompakta (perichondrale Ossifikati-  
on). Kurz vor dem Fugenschluss ist röntgenologisch am Knochenrand beiderseits noch eine Ein-  
kerbung sichtbar.

HUSKAMP et al. (1996) setzt den Epiphysenfugenschluss dem Wachstumsabschluss gleich.  
Zum Zeitpunkt der Geburt haben folgende Epiphysen an den Gliedmaßen noch keinen Anschluss  
an den Hauptknochen. Dieser folgt durchschnittlich im angegebenen Zeitraum. Die Zahlen in  
Klammern sind Extremwerte. Die Werte für den Epiphysenfugenschluss von STASHAK (1989)  
wurden an Vollblütern gewonnen (Tabelle 58).

**Tabelle 58:** Epiphysenfugenschluss**VORDEREXTREMITÄT**

Skelettanteil	Epiphyse	Nach WISSDORF et al. (2002)	Nach STASHAK (1989) Vollblut
<b>Scapula</b>	Distale Epiphyse	9-10 (20) Monate	
<b>Humerus</b>	Proximale Epiphyse	(18) 26-31(42) Monate	15-18 Monate
	Distale Epiphyse	(11) 14-15 (20) Monate	14-18 Monate
<b>Radius</b>	Proximale Epiphyse	(11) 14-20 (25) Monate	24-30 Monate
	Distale Epiphyse	(22) 23-28 (42) Monate	
<b>Ulna</b>	Proximale Apophyse	(24) 27-36 (42) Monate	24-30 Monate
	Distale Epiphyse	2 Monate	
	Wachstumsfuge zur dist. Radiusepiphyse	(4) 6-9 (12) Monate	
<b>Metacarpus</b>	Distale Epiphyse	(6) 7-12 (18) Monate	9-12 Monate
<b>Phalanx proximalis</b>	Proximale Epiphyse	(6) 7-9 (15) Monate	6-9 Monate
	Distale Epiphyse	bis 1 Monat p.n.	
<b>Phalanx media</b>	Proximale Epiphyse	(6) 7-9 (15) Monate	6-9 Monate
	Distale Epiphyse	bis 1 Monat p.n.	

**HINTEREXTREMITÄT**

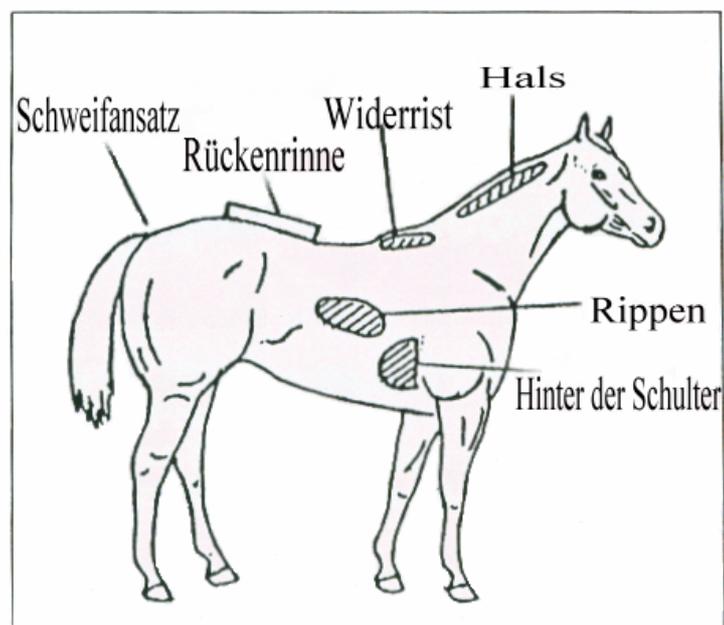
Skelettanteil	Epiphyse	Nach HUSKAMP et al. (2002)	STASHAK (1989) Vollblut
<b>Femur</b>	Proximale Epiphyse	(24) 30-36 (42) Monate	30-36 Monate
	Distale Epiphyse	(22) 24-30 (42) Monate	24-30 Monate
<b>Tibia</b>	Proximale Epiphyse	(22) 25-26 (42) Monate	22-26 Monate
	Distale Epiphyse	17-24 Monate	
<b>Fibula</b>	Proximale Epiphyse	42 Monate	
	Distale Epiphyse	3-6 (24) Monate	
<b>Metatarsus</b>	Distale Epiphyse	(6) 9-13 (18) Monate	9-12 Monate
<b>Phalanx proximalis</b>	Proximale Epiphyse	6-9 Monate (15)	6-9 Monate
	Distale Epiphyse	bis 1 Monat p.n.	
<b>Phalanx media</b>	Proximale Epiphyse	6-9 Monate (15)	6-9 Monate
	Distale Epiphyse	bis 1 Monat p.n.	

Beim Shetlandpony gelten für die Radiusepiphysen eher die oberen Durchschnittswerte (proximal 18 - 19 Monate, distal 26 - 27 Monate), die distale Epiphysenfuge am Metacarpus schließt sich mit 28 Monaten erst viel später als durchschnittlich angegeben (HEINZE & LEWIS, 1968). Auch CAMPBELL & LEE (1981) gaben für Ponys 9 - 12 Monate für den Schluss der proximalen Fuge am Fesselbein an, ein Wert, der nach der obigen Tabelle im Extrembereich liegt. Metatarsus und Metakarpus schließen sich im Alter von 9 - 12 Monaten. Nach Untersuchungen von SCHNEIDER (1988) ist bei Vollblütern der Schluss der distalen Radiusepiphyse mit 28 Monaten früher als bei Warmblütern (30 - 31 Monate). Bei Arabern findet dieser sogar schon mit 23,5 Monaten statt (MYERS & EMMERSON, 1966). FRETZ et al. (1984) gab für Quarterhorses einen Schluss mit 24,7 Monaten an.

## 4. BCS

### 4.1 Verschiedene BCS- Systeme beim Pferd

Zur Beurteilung der Körperkondition bei Pferden stehen mehrere Systeme zur Verfügung. Das bekannteste wurde von HENNEKE et al. (1983) an 20 Quarterhorsestuten entwickelt. Das System bewertet die Tiere auf einer Skala von 1 bis 9, wobei 1 extrem abgemagert und 9 extrem fett bedeutet. Die Tiere werden durch Adspektion sowie Palpation der Fettpolster an sechs verschiedenen Körperregionen bewertet (Abbildung 36).



**Abbildung 36:** Körperregionen zur Beurteilung des BCS nach HENNEKE (1985)

Das System von HENNEKE (1985) wurde von zahlreichen Züchtern getestet und war sehr hilfreich, Veränderungen der Menge der gespeicherten Fettreserven zu erkennen (Tabelle 59).

**Tabelle 59:** Body Condition Scoring- System für Pferde von HENNEKE et al. (1983)

<b>BCS</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>1.</b> ausgehungert	Abgemagert. Vorstehende Dornfortsätze, Rippen, Schweifansatz, Hüfthöcker und Sitzbeinhöcker. Knochenstrukturen an Widerrist, Schultern und Hals erkennbar. Kein Fettgewebe fühlbar.
<b>2.</b> sehr dünn	Abgemagert. Dünne Fettschicht bedeckt Basis der Dornfortsätze. Querfortsätze der Lendenwirbel fühlen sich abgerundet an. Dornfortsätze, Rippen, Schweifansatz und Hüft- und Sitzbeinhöcker vorstehend. An Widerrist, Schultern und Hals sind Knochenstrukturen schwach erkennbar.
<b>3.</b> dünn	Fettschicht reicht über die halbe Höhe der Dornfortsätze, Querfortsätze sind nicht fühlbar. Dünne Fettschicht über den Rippen. Dornfortsätze und Rippen gut zu sehen. Schweifansatz vorstehend, aber optisch können keine einzelnen Wirbel abgegrenzt werden. Die Hüfthöcker erscheinen abgerundet, aber leicht erkennbar. Sitzbeinhöcker nicht abzugrenzen. Widerrist, Schultern und Hals markiert.
<b>4.</b> mäßig dünn	Kontur des Rückgrats noch leicht erkennbar, Kontur der Rippen leicht durchscheinend. Schweifansatz je nach Körperbau vorstehend, in der Umgebung ist Fettgewebe fühlbar. Hüfthöcker nicht klar erkennbar. Widerrist, Schultern und Hals nicht offensichtlich dünn.
<b>5.</b> normal	Rücken ist eben. Rippen können optisch nicht unterschieden werden, sind aber gut zu fühlen. Fett um Schweifansatz beginnt sich leicht schwammig anzufühlen. Dornfortsätze am Widerrist erscheinen abgerundet. Schultern und Hals gehen fließend in den Rumpf über.
<b>6.</b> mäßig dick	Leichte Rinne entlang des Rückens möglich. Fett über den Rippen fühlt sich schwammig an. Fett um den Schweifansatz fühlt sich weich an. Seitlich an Widerrist und Hals sowie hinter den Schultern beginnt Fettansatz.
<b>7.</b> dick	Rinne am Rücken möglich. Einzelne Rippen fühlbar, aber Interkostalräume füllen sich fühlbar mit Fett. Fett um Schweifansatz ist weich. Sichtbare Fettdepots am Widerrist, hinter den Schultern und am Hals.
<b>8.</b> fett	Rinne am Rücken. Rippen sind schwierig zu fühlen. Fett um Schweifansatz sehr weich. Gebiet um den Widerrist und hinter der Schulter mit Fett ausgefüllt. Deutliche Verfettung am Hals. Fettansatz an Innenseite der Hinterbacken.
<b>9.</b> extrem fett	Deutliche Rinne am Rücken. Fettwülste über den Rippen, um den Schweifansatz, entlang des Widerristes, hinter den Schultern und entlang des Halses. Fettpolster an der Innenseite der Hinterbacken reiben möglicherweise aneinander. Flanken fließend ausgefüllt.

CARROL & HUNTINGTON (1988) entwickelten zur Gewichtsabschätzung ein System an Vollblütern, Warmblütern und Ponys. Als Vorlage diente ihm der Beurteilungsschlüssel von LEIGHTON-HARDMAN (1980), der nach dem Fettgehalt am Widerrist, dem Rücken, über den Rippen und der Beckenregion die Tiere beurteilt. Die Tiere werden auf einer Skala von 0 (kachektisch) bis 5 (adipös) bewertet (Tabelle 60). CARROL & HUNTINGTON (1988) stellten fest, dass sich das Fett bei den Tieren individuell an verschiedenen Körperstellen absetzte. Unter Berücksichtigung der Körpergröße korrelierte das Gewicht hoch mit dem BCS.

**Tabelle 60:** BCS- System für Pferde von CARROLL & HUNTINGTON (1988)

BCS	Hals	Rücken und Rippen	Becken
0 sehr dünn	Deutlicher Hirschhals; an der Basis dünn und schlaff	Haut straff über den Rippen; Dorn- fortsätze scharf und einfach zu se- hen	Eckiges Becken – Haut straff; Tiefe Höhle unter Schweif und jeder Seite der Kruppe
1 dünn	Hirschhals; an der Basis dünn und schlaff	Rippen einfach zu sehen; Haut auf jeder Seite des Rückgrats eingefal- len; Dornfortsätze deutlich defi- niert	Kruppe eingefallen, aber Haut weich; Becken und Hüfte gut de- finiert; tiefe Einziehung unter Schweif
2 mäßig	Dünn aber kräftig	Rippen gerade zu sehen; Rückgrat gut bedeckt; Dornfortsätze fühlbar	Hüfte auf jeder Seite des Rück- grats flach; Kruppe gut definiert, einiges Fett; leichte Höhle unter Schweif
3 gut	Kein Kamm (außer bei Hengsten); starker Hals	Rippen gerade bedeckt – einfach zu fühlen; keine Rinne entlang des Rückens; Dornfortsätze bedeckt, aber fühlbar	Von Fett bedeckt und abgerun- det; keine Rinne; Becken einfach zu fühlen
4 dick	Leichter Kamm; breit und kräftig	Rippen gut bedeckt – nur mit star- kem Druck fühlbar; Rinne entlang des Rückgrats	Rinne zur Schweifwurzel; Be- cken durch weiches Fett bedeckt – nur mit starkem Druck fühlbar
5 sehr fett	Deutlicher Kamm; sehr breit und kräftig; Speck- falten	Rippen auch mit starkem Druck nicht fühlbar; tiefe Rinne; Rücken breit und flach	Tiefe Rinne zur Schweifwurzel; Haut gespannt; Becken begraben – nicht fühlbar

MARTIN-ROSSET (1990) beurteilten bei Pferden die Brustwand und den Schweifansatz und vergaben Noten von 0 (abgemagert) bis 5 (fett) (Tabelle 61).

**Tabelle 61:** Body Condition Scoring - System für Pferde von MARTIN - ROSSET (1990)

BCS	Stadium der Verfettung	Region des oberen Viertels des Rü- ckens von der 10. bis zur 14. Rippe	Schweifansatzregion, 5 cm la- teral des Schweifansatzes
0	abgemagert	Haut gespannt und nicht verschieblich, Rippenregion „trocken“	Haut anliegend Faltenbildung schwierig
1	mager	Haut gespannt und nicht verschieblich Rippen treten hervor	Haut gespannt Faltenbildung möglich
2	ungenügend	Haut weich Rippen noch deutlich sichtbar	Haut abhebbar Leichte Fettdepots erkennbar
3	gut	Die Haut rollt zwischen Hand und Knochen, Einziehungen zwischen den Rippen	Haut weich Fettablagerungen
4	dick	Keine Einziehungen zwischen den Rip- pen	Haut weich Deutliche Fettablagerungen
5	fett	Eine Schicht Fett-„Matratze“ bedeckt die Rippen	Die Haut ist elastisch Erhebliche Fettablagerungen

WRIGHT et al. (1998) verwendeten ebenfalls eine Skala von 0 bis 5. Dieses System wurde für verschiedene Rassen zum Herdenmanagement entworfen (Tabelle 62)

**Tabelle 62:** Body Condition Scoring- System für Pferde von WRIGHT et al. (1998)

BCS	Hals	Widerrist	Rücken, Kruppe	Rippen	Hinterhand
0 sehr dünn	Knochenstrukturen leicht zu fühlen, keine Muskulatur, Axthieb am Übergang vom Hals zur Schulter	Knochenstruktur leicht zu fühlen	Dornfortsätze und Querfortsätze leicht zu fühlen	Jede Rippe leicht zu fühlen	Schweifansatz und Hüfthöcker vorstehend
1 dünn	Knochenstrukturen fühlbar, leichter Axthieb am Übergang vom Hals zur Schulter	Knochenstruktur fühlbar	Dornfortsätze leicht zu fühlen, leichte Fettschicht über Querfortsätzen	Leichte Fettschicht, aber noch leicht zu fühlen	Hüfthöcker fühlbar
2 mäßig	Fettschicht über Knochenstrukturen	Fettdepots über Widerrist, je nach Körperbau	Fett über Dornfortsätzen	Rippen nicht sichtbar, aber noch fühlbar	Fettschicht über Hüfthöckern
3 gut	Fließender Übergang vom Hals zur Schulter	Hals rundet den Widerrist ab	Der Rücken ist eben	Fettschicht über den Rippen	Hüfthöcker nicht fühlbar
4 fett	Fettansatz entlang des Halses	Fettpolster um den Widerrist	Rinne entlang des Rückens	Schwammiges Fett über und zwischen den Rippen	Hüfthöcker nicht fühlbar
5 sehr fett	Fettpolster	Fettpolster	Tiefe Rinne	Fettpolster	Fettpolster

SCHRAMME (2003) entwickelte ein Beurteilungssystem an Warmblütern, das auch an anderen Rassen erprobt wurde. Beurteilt wurden sechs Körperregionen auf einer Skala von 1 bis 9. Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Durchschnitt der sechs Noten (Tabelle 63).

**Tabelle 63:** Score Systems für Warmblutpferde nach SCHRAMME (2003)

BCS	Hals	Schulter (Rippen: auf Ellbogenhöhe)	Rücken	Brustwand	Hüfte	Schweifansatz (Linie Sitzbeinhöcker- Schwanzwirbel)
1	Seitenfläche konkav, Atlas sichtbar, 3.-6. Wirbel fühlbar, 4.-5. sichtbar, kein Kammfett, Axthieb	Skapula komplett sichtbar, 6.-8. Rippe sichtbar, Faltenbildung nicht möglich	Dorn-/Querforts. und Rippenansätze sichtbar, Kruppe konkav, Haut nicht verschieblich	6.-18. Rippe komplett sichtbar, Haut nicht verschieblich	Hungergrube eingefallen, Hüfthöcker prominent, Sitzbeinhöcker sichtbar, über Kreuzbein konkav, After eingefallen	Einzelne Wirbel abgrenzbar, Linie konkav
2	Seitenfläche konkav, Atlas und 4.-5. Wirbel fühlbar, kein Kammfett, Axthieb	Skapula cranial und Spina sichtbar, 6.-8. Rippe fühlbar, 7.-8. sichtbar, Faltenbildung schwierig	Dorn-/Querforts. sichtbar, Rippenansätze fühlbar, Kruppe konkav, Haut nicht verschieblich	7.-18. Rippe komplett sichtbar, Haut nicht verschieblich	Hungergrube eingefallen, Hüfthöcker prominent, Sitzbeinhöcker sichtbar, über Kreuzbein gerade, After eingefallen	Einzelne Wirbel nicht abgrenzbar, Linie konkav
3	Seitenfläche leicht konkav, Halswirbel 4.-5. bei Druck fühlbar, kein Kammfett, Axthieb	Spina sichtbar, 7.-8. Rippe fühlbar, Faltenbildung schwierig	Dornforts. sichtbar, Kruppe gerade, Haut nicht verschieblich	7.-18. Rippe Seitenflächen sichtbar, Haut nicht verschieblich	Hungergrube eingefallen, Hüfthöcker prominent, kraniale Kante scharf, Sitzbeinhöcker sichtbar, After etwas eingefallen	Wirbel-Seitenfläche nicht sichtbar, Linie konkav
4	Seitenfläche gerade, Halswirbel nur bei starkem Druck fühlbar, Kammfett bis 4 cm, Axthieb undeutlich	Spina teilw. sichtbar, Über 7. bedeckt, 8. Rippe fühlbar, kurze Falte unter großer Spannung mgl., Haut etwas verschieblich	Dornforts. nur am Widerrist sichtbar, Kruppe leicht konvex, Haut nicht verschieblich	11.-14. Rippe sichtbar, 9.-18. Rippe fühlbar, Haut etwas verschieblich	Dorsaler Hüfthöcker prominent, kraniale Kante scharf, Sitzbeinhöcker ahnbar	Kontur Schwanzwirbel erahnbar, Linie leicht konkav
5	Seitenfläche leicht konvex, Kammfett 4-5,5 cm	Spina zu erahnen, über 7. Rippe weich, 8. Rippe fühlbar, kurze Falte unter Spannung mgl., Haut leicht verschieblich	Kruppe rund/herzförmig, Haut etwas verschieblich, 14.-18. Rippe bei leichtem Druck fühlbar	Rippen un- deutlich sichtbar, 10.-18. Rippe fühlbar, Haut verschieblich	Dorsaler Hüfthöcker leicht prominent, kraniale Kante rund, Sitzbeinhöcker fühlbar, Innenschenkel berühren sich	Schwanzwirbel bedeckt, Linie gerade

6	Seitenfläche leicht konvex, Kammfett 5,5-7 cm	Über 7.-8. Rippe weich, kurze Falte unter wenig Spannung mgl., Haut leicht verschieblich	Kruppe rund/herzförmig, Haut leicht verschieblich, 14.-18. Rippe bei starkem Druck fühlbar	Rippen nicht sichtbar, 14.-18. Rippe fühlbar, Haut leicht verschieblich	Dorsaler Hüfthöcker ahnbar, Sitzbeinhöcker schwer fühlbar, Innenschenkel berühren sich	Festes Fettpolster bei SW 3, Linie konvex
7	Seitenfläche leicht konvex, Kammfett 7-8,5 cm	Über 7.-9. Rippe weich, Falte spannungsfrei mgl.	Kruppe rund/herzförmig, Haut weich, bei 14.-18. Rippe Fettpolster, Falten möglich	15.-17. Rippe fühlbar, Haut leicht verschieblich, über 9.-18. Rippe weich, Fingerkuppen sinken etwas ein, Falten mit viel Spannung mgl.	Hüfthöcker abgerundet, fühlbar, Innenschenkel berühren sich	weiches Fettpolster bei SW 3, Linie deutlich konvex
8	Seitenfläche leicht konvex, Kammfett 8,5-10 cm	Über 7.-9. Rippe weich, hohe Falte spannungsfrei möglich	Kruppe rund/herzförmig, Haut weich, Bei 14.-18. Rippe dickes Fettpolster, dicke Falten möglich	Rippe kaum fühlbar, Haut leicht verschieblich, über 9.-18. Rippe weich, Fingerkuppen sinken deutlich ein, Falten möglich	Hüfthöcker eingedeckt, fühlbar, Innenschenkel berühren sich	weiches Fettpolster bei SW 1-3, Linie deutlich konvex
9	Seitenfläche konvex, Kammfett > 10 cm	Fettdepot bis Widerrist und Brust, hohe Falte spannungsfrei möglich.	Durchgehendes Fettpolster	Rippen nicht fühlbar, durchgehendes Fettpolster	Hüfthöcker nicht mehr als Vorwölbung erkennbar	Durchgehendes Fettpolster

#### 4.2 Anwendung des BCS bei Jungtieren

PAGAN et al. (1996) beurteilten die Körperkondition von 530 Vollblutfohlen nach dem System von HENNEKE et al. (1983). Die Stutfohlen wurden über den gesamten Untersuchungszeitraum bis zum Alter von 18 Monaten höher bewertet als die Hengstfohlen. Im Alter von vier Monaten war die Differenz am größten, die Stuten wurden mit 6,5, die Hengste mit 6 bewertet. Bis zum Alter von 12 Monaten hatten Stuten wie Hengste abnehmende Bewertungen, anschließend stiegen die Noten wieder an.

SAASTAMOINEN (1990b) verwendete zur Beurteilung der Kondition der Tiere kein System, bemerkte aber, dass die Hengste beim Finnhorse tendenziell magerer waren als die gleichaltrigen Stuten. Er führt dies auf die geringere Bewegungsaktivität wie auch die Veranlagung der Stuten, mehr Fett anzusetzen, zurück.

CUNNINGHAM & FOWLER (1961) beurteilten die wachsenden Quarterhorses mit einem Condition Score, der allerdings nur drei Stufen unterscheidet, von 1 = dünn, über 2 = normal zu 3 = fett. Er beurteilte die Ausprägung des Widerristes extra in vier Stufen von 1 (flach), 2 (mäßig flach), 3 (mäßig hoch) und 4 (hoch). Die Autoren konnten zwischen Condition Score und den anderen Körpermaßen keine Beziehung finden. Die Einstufung des Widerristes war negativ korreliert zum Body Condition Score und korrelierte positiv mit dem Alter ( $r = 0,73$ ). Dünne Tiere haben weniger Fettreserven in der Region des Widerristes, deshalb tritt dieser stärker hervor. Die Korrelation mit dem Alter resultiert aus der Tatsache, dass bei einem neugeborenen Fohlen noch kein Widerrist zu erkennen ist, da die Dornfortsätze noch relativ kurz sind und die Bänder und Muskeln, die den Rumpf zwischen den Schulterblättern tragen, noch sehr schwach sind. Deswegen überragen die Schulterblätter das Niveau des Widerristes. Legt man bei einem Fohlen den Messstock an, misst man den oberen Rand des Schulterblattes. Mit zunehmendem Alter straffen sich die Bänder, die Dornfortsätze werden länger und der Widerrist tritt hervor (THIEME, 1931).

HOFFMANN et al. (1996) beurteilten in einem Fütterungsversuch den BCS der Vollblüter von der Geburt bis zum Alter von ca. 18 Monaten. Leider wird das verwendete System nicht erwähnt. Angewandt wurde wohl eine Skala von 1 bis 9 wie bei dem System von HENNEKE et al. (1983). Im Alter von 2 Monaten wurden die Tiere durchschnittlich mit 4,5 bewertet. Beim Absetzen erreichten die Tiere Bewertungen um 5,5.

## **5. Gewichtsabschätzung und Schätzung der Körpermaße anhand biometrischer Daten**

MILLNER & HEWITT (1969) maßen bei 108 Pferden verschiedener Rassen und Altersklassen die Körperlänge und den Brustumfang. Als Körperlänge wurde das Maß vom Humeruskopf bis zur Pars cranialis des Trochanter major femoris verwendet. Sie stellten folgende Gleichung zur Schätzung des Gewichtes auf:

$$KG[kg] = \frac{BU^2[cm^2] \times KL[cm]}{Y \left[ \frac{cm^3}{kg} \right]}$$

Für Y bestimmten sie einen Wert von 6113 ein. Die Korrelation zwischen dem tatsächlichen und dem geschätzten Gewicht betrug  $r = 0,99$  bei einer durchschnittlichen Abweichung um 5,6 %.

CARROL & HUNTINGTON (1988) nahmen zur Gewichtsschätzung ebenfalls diese Modellformel, da der Brustumfang im Quadrat multipliziert mit der Körperlänge am höchsten mit dem Körpergewicht korrelierte. Als Körperlänge wurde die Strecke vom Humeruskopf bis zum Tuber ischiadicum gemessen. Sie bestimmten Y für die 281 von ihnen gemessenen Tiere verschiedener Rassen, deren Gewicht von 160 kg bis 680 kg reichte. Der durchschnittliche Wert für Y war 11877,4  $cm^3/kg$ . Die Korrelation zwischen dem bestimmten Gewicht und dem tatsächlichen betrug  $r = 0,91$ . In Tabelle 64 verglich er den gefundenen Wert für Y mit den von anderen Autoren veröffentlichten Y-Werten zur Bestimmung des Gewichtes aus Brustumfang und Länge.

**Tabelle 64:** Y-Werte zur Gewichtsbestimmung aus Brustumfang und Körperlänge nach CARROL & HUNTINGTON (1988)

Autor	Y [ $cm^3/kg$ ]
CARROL & HUNTINGTON (1988)	11877,4
HALL (1971)	11880,0
ENSMINGER (1977)	10815,0
LEIGHTON-HARDMAN (1980)	10486,0 - 10912,0 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> variiert mit Rasse und Geschlecht des Pferdes

SCHRAMME (2003) schätzte das Gewicht von 181 vermessenen Pferden nach verschiedenen Gleichungen. Bei Abschätzung des Gewichtes mit der Formel nach CARROL & HUNTINGTON (1988) mit  $Y = 11900$  wurde ein Bestimmtheitsmaß von  $r^2 = 0,65$  zwischen tatsächlichem und geschätztem Gewicht erreicht. Der Standardfehler betrug 34,5.

Wurde zur Schätzung des Gewichtes eine lineare Regression durchgeführt, mit der Körperlänge und dem Halsumfang als Einflussgrößen, erhielt man folgende Gleichung, mit der bei einem Bestimmtheitsmaß von  $r = 0,79$  und dem Standardfehler von 26,4 das Gewicht besser geschätzt wurde. Diese beiden Einflussgrößen wurden gewählt, da sie am besten von allen gemessenen Größen mit dem Gewicht korrelierten.

$$KG = -854 + 2,753 \times KL + 2,456 \times HU$$

KG	=	Körpermasse in kg
KL	=	Körperlänge in cm
HU	=	Halsumfang in cm, gemessen knapp vor dem Widerrist mit einem Maßband

Durch Einbeziehen von weiteren Körpergrößen als Einflussgrößen und der Durchführung einer mehrfachen linearen Regression konnte SCHRAMME (2003) das Gewicht mit einem Bestimmtheitsmaß von  $r^2 = 0,94$  und einem Standardfehler von 18,5 bestimmen. Die Körperlänge wurde durch den Körperumfang ersetzt, da die Wiederholbarkeit der Messung für den Körperumfang besser war ( $r = 0,997$ ) als für die Körperlänge ( $r = 0,877$ ). Gemessen wird der Körperumfang auf Höhe der Buggelenke und der Sitzbeinhöcker. Außerdem wurden noch die Körpergrößen Brustumfang, Bandmaß, Halsumfang, Röhrebeinumfang und der Body Condition Score verwendet. Die Größen wurden nach absteigenden Korrelationskoeffizienten schrittweise in die Regression mitbezogen. Die Gleichung lautet:

$$KG = -1160 + 2,594 \times BM + 1,336 \times BU + 1,538 \times KU + 6,226 \times RB + 1,487 \times HU + 13,63 \times BCS$$

KG	=	Körpermasse in kg
BM	=	Bandmaß in cm
BU	=	Brustumfang in cm
KU	=	Körperumfang in cm
RB	=	Röhrebeinumfang in cm
HU	=	Halsumfang in cm

PERSSON & ULLBERG (1981) konnten mit einer Standardabweichung von 4,3 kg und  $r = 0,99$  das Gewicht der Tiere bis 100 Tage durch diese Gleichung aus Körperlänge und Brustumfang bestimmen:

$$KG = -140 + 1,97 \times KL + 0,57 \times BU$$

Für Tiere älter als 100 bis 400 Tage ergab sich bei einer Standardabweichung von 9,2 kg und  $r = 0,982$  folgende Gleichung:

$$KG = -445 + 1,68 \times KL + 3,30 \times BU$$

KG	=	Körpermasse in kg
KL	=	Körperlänge in cm
BU	=	Brustumfang in cm

BIGOT et al. (1990) gaben zur Bestimmung der Körpermasse für leichte Pferderassen jeweils eine Gleichung für Stuten, Hengste und Jungpferde an. Für heranwachsende Pferde von schwererem Typ bestimmte er ebenfalls eine Gleichung. Für Stuten wurde das Gewicht mit einer Abweichung von  $\pm 25$  kg, für Hengste von 26 kg und für die heranwachsenden Tiere von  $\pm 23$  kg geschätzt. Bei den Tieren vom schweren Typ betrug die Abweichung  $\pm 27$  kg.

- 1)  $KG = 5.2 \times BU + 2.6 \times ST - 855$  für Stuten
- 2)  $KG = 4.3 \times BU + 3.0 \times ST - 785$  für Hengste
- 3)  $KG = 4.5 \times BU - 370$  Für Jungpferde leichter Rassen (6 – 48 Monate)
- 4)  $KG = 7.3 \times BU - 800$  Für Jungpferde schwerer Rassen

KG = Körpermasse in kg  
ST = Widerristhöhe in cm, gemessen als Stockmaß

### **III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN**

#### **A) Material und Methoden**

##### **1. Versuchsaufbau**

###### **1.1 Versuchsziel**

In der vorliegenden Arbeit wurden Daten über die Entwicklung von Fohlen und Jungpferden verschiedener Rassen unter Feldbedingungen erhoben. Neben dem Gewicht (Begriffe Masse und Gewicht werden synonym verwandt) wurde eine Vielzahl weiterer Körpermaße festgehalten und die Bodycondition bestimmt. Ziel war zum einen die Gewichtsentwicklung sowie Unterschiede in der Entwicklung bei verschiedenen Rassen darzustellen. Mithilfe der weiteren Körpermaße wurde die Möglichkeit einer Gewichtsabschätzung aufgezeigt. Das BCS - System, welches für adulte Warmblüter entwickelt wurde, sollte auf seine Übertragbarkeit auf Jungtiere und andere Rassen überprüft werden. Des weiteren erfolgte ein Vergleich der selbst erhobenen Gewichte und Maße mit Daten aus der Literatur der letzten 110 Jahre. Die Daten können nicht zuletzt im Rahmen der Ernährungsberatung und zur Kontrolle bei der Zucht Verwendung finden.

###### **1.2 Versuchsplan**

Im Rahmen dieser Arbeit wurden 692 heranwachsende Tiere und 173 Elterntiere verschiedener Rassen gewogen und vermessen. Folgende Parameter wurden bestimmt: Gewicht, Stockmaß, Bandmaß, Brustumfang, Umfang, Röhrbeinumfang, Halsumfang, Strecke zwischen Fesselkopf und Ellenbogenhöcker, Strecke vom Boden bis Fesselkopf, Body Condition Score, Muskelbeurteilung, Schlag und Eindruck des Pferdes. Geburtsdatum, das Geschlecht, die Rasse sowie die Art der Haltung vervollständigten die Datensätze. Die Erhebung begann im Juni 2002, genau ein Jahr später wurden die letzten Tiere erfasst. Die Pferde stammten größtenteils aus Betrieben im Süddeutschen Raum und wurden ein- bis dreimal innerhalb dieses Jahres vermessen. Auf diese Weise wurden Daten von 518 Warmblütern, 94 Haflingern, 83 Westernt Pferden, 57 Kaltblütern, 121 Arabern, 42 Englischen Vollblütern, 33 Knabstrupperrn, 72

Ponys, 118 Isländern, 14 russischen Pferden und 56 Pferden anderer Rassen gewonnen. Insgesamt wurden 1208 Datensätze erstellt (Tabelle 65).

**Tabelle 65:** Statistik der erfassten Tiere

Rasse	Anzahl Jungtiere			Anzahl Elterntiere	Datensätze Jungtiere					
	gesamt	w	m		gesamt	Jahrgang				
						99 u. älter	00	01	02	03
Andalusier	1	11			2			2		
Appaloosa	8	5	3	1	14	4	2	6	2	
Arab. Vollblut	60	30	30	29	92	15	19	26	22	10
Criollo				2						
Dt. Reitpony	13	8	5	3	19	2		10	7	
Engl. Vollblut	37	22	15	25 <sup>1</sup>	40			1	25	14
Fjordpferd	1		1		1			1		
Freiberger	1	1			1			1		
Friesen	2		2		4			4		
Haflinger	73	22	51	12	82	4	13	26	35	4
Halbblut	5	2	3		8		1	6	1	
Huzulen	6	2	4	2	6	1	2	1	2	
Isländer	63	29	34	2	116	33	17	32	33	1
Knabstrupper	15	8	7	6	27		8	3	11	5
Knab.-Pony	7	5	2	5	19			7	11	1
Konik	3	1	2	2	3			1	2	
Minishet.	7	7		4	7	2	1	1	3	
Paint	2	1	1	2	4				4	
Pasopferde	7	5	2	5	15			3	12	
Quarterhorses	31	13	18	13	49		8	15	24	2
Rassenmix	9	4	5		13			6	6	1
Sw. Fuchs	12	1	11		24			12	12	
Südd. Kb.	24	4	20	9	24		11	4	5	4
Tinker	1		1	1	2				2	
Traber	1	1			2			2		
Warmblut	296	111	185	66	452	11	89	160	154	38
Welsh-A	1		1		2			2		
Welsh-B	8	7	1	3	11	3	1	1	6	
Wilskopolska	1		1		1		1			

<sup>1</sup> bei 23 Stuten nur Gewicht

### **1.3 Auswahl der Tiere**

Die Datensätze der Tiere wurden im Feldversuch erstellt. Das bedeutet, dass die Tiere nicht gezielt ausgesucht wurden, sondern nach den praktischen Gegebenheiten für diese Untersuchungen verwendet wurden. Einige Tierbesitzer hatten sich auf eine Anzeige in der Pferdezeitschrift „Cavallo“ gemeldet und ihre Tiere bereitgestellt. Zu einigen Zuchtbetrieben wurde der Kontakt aufgenommen und um Mithilfe gebeten. Die Tiere stammten aus zwei staatlichen Betrieben (Bayrisches Haupt- und Landesgestüt Schwaiganger, Badenwürttembergisches Haupt- und Landesgestüt Marbach) und aus 28 privaten Zuchtbetrieben. Im Rahmen eines Fohlenchampionats im Kreis Ingolstadt wurden weitere Tiere vermessen. Soweit möglich wurden alle aufgelisteten Messungen (siehe Versuchsplan) erhoben mit Ausnahme der Isländer, bei denen nur Alter, Gewicht und Stockmaß erfasst werden konnte. Naturgemäß ließ sich an einigen Probanden die eine oder andere Messung nicht durchführen. Bei 30 Tieren konnte das genaue Geburtsdatum nicht festgestellt werden, die Daten dieser Tiere wurden deshalb nur für die Regressionsanalyse zur Gewichtsschätzung herangezogen.

## **2. Messungen**

### **2.1 Gewichtsmessungen**

Für die Gewichtsmessung kam eine mobile Pferdewaage zum Einsatz. Die Waage hat freundlicherweise Herr Müller vom Team „Die Mobile Pferdewaage“ bereitgestellt. Die Konstruktion beruht auf einer 4 - Punkt - Messfelder - Methode mit Bodenplattform. Das Höchstgewicht beträgt 2 Tonnen. Die Waage besteht aus zwei Wiegebalken, die mit einer digitalen Anzeige verbunden sind. Die Plattform, auf die sich die Pferde stellen, ist ca. 2,5 x 1 m groß, 15 cm hoch und wird aus drei Einzelteilen zusammengesetzt. Die Plattform wird mit einem Teppich belegt, damit die Scheu vor der Waage und das Verletzungsrisiko minimiert wird. Durch den besonderen Aufbau der Waage wird diese selbst von vorsichtigen Tieren in der Regel nicht als Gefahr angesehen. Die Messtoleranz liegt bei 0,5 % vom Messergebnis. Angegeben ist das Gewicht in 0,5 kg - Schritten.

## 2.2 Körpermessungen

Mit einem Maßband wurden der Halsumfang, der Brustumfang, der Körperumfang, der Röhrenumfang, und das Bandmaß gemessen. Bei den Jungtieren noch zusätzlich die Strecke von Fesselkopf bis Ellenbogenhöcker, hier als Fessel - Ellbogenmaß bezeichnet, und das Fesselmaß, das heißt die Strecke von Boden bis zum Fesselkopf. Die Widerristhöhe wurde auch noch als Stockmaß bestimmt.

### Brustumfang

Beim Messen des Brustumfanges (Abbildung 37) lag das Maßband hinter dem Widerrist und wurde in Gurtlage um den Brustkorb gelegt. Gemessen wurde bei entspanntem Brustkorb.

### Körperumfang

Bei der Messung des Körperumfanges nach SCHRAMME (2003) wurde auf Höhe des Pars cranialis des Tuberculum majus ossis humeri und des Tuber ischiadicums um das Pferd herum gemessen, während das Pferd möglichst alle vier Gliedmaßen gleich belastet (Abbildung 37).

### Halsumfang

Der Halsumfang der Tiere (Abbildung 38) wurde nach SCHRAMME (2003) am Ansatz parallel zur Schulter gemessen. Das Pferd soll dabei gerade stehen, den Kopf in normaler Höhe.

### Fessel-Ellbogenmaß und Fesselmaß

Legt man das Fessel-Ellbogenmaß (Abbildung 38) vom Ellenbogen aus nach oben an, so soll der Endpunkt das Stockmaß im ausgewachsenen Zustand (Zigeunermaß) des Tieres ergeben. Um dieses Vorgehen später nachvollziehen zu können, benötigt man auch noch den Abstand des Fesselkopfes vom Boden, hier Fesselmaß. Beide Messungen wurden am gerade stehenden Pferd genommen.

### Röhrein

Beim Messen des Röhreins wurde der kleinste Durchmesser des Röhrenknochens an der linken Vordergliedmaße am Übergang vom mittleren zum oberen Drittel genommen (Abbildung 39). Diese Stelle beinhaltet die Strukturen von Os metacarpale, M. interosseus und Beugesehnen. Gemessen wurde unter normaler Belastung des Beines.

**Abbildung 37:** Brust- u. Körperrumfang**Abbildung 38:** Halsumfang u. Fessel-Ellbogenmaß**Abbildung 39:** Röhrlbeinumfang**Abbildung 40:** Kammfettmessung für den BCS

### Stockmaß

Mit einem handelsüblichen Stockmaß mit Wasserwaage und einer Skala von 90 cm bis 180 cm wurde das Stockmaß am höchsten Punkt des Widerristes gemessen, den der Proc. Spinosus des 5. Brustwirbels darstellt. Das Pferd stand dazu auf einer geraden Fläche und belastete alle vier Gliedmaßen gleichmäßig.

### Bandmaß

Mit einem Maßband, an dessen Messpunkt 0 ein Metallstück befestigt war, wurde kurz hinter dem Vorderfuß bis zur höchsten Stelle des Widerristes gemessen und das Maßband dabei am Pferdekörper angelegt.

## **3. Beurteilung des Pferdekörpers**

### **3.1 Beurteilung der Bemuskelung**

In Anlehnung an BÜRGER (1959) wurde im Rahmen dieser Arbeit ein Schlüssel zur Beurteilung der Ausprägung der Körpermuskulatur erarbeitet, um den Zustand des Pferdes zum Zeitpunkt der Beurteilung objektivieren zu können. Dabei wurden Noten von eins bis drei vergeben, auch Zwischennoten waren hierbei möglich. Beurteilt wurden im Einzelnen die Halsregion, die Rückenpartie, die Vorhandmuskulatur sowie die Hinterhand.

#### Halsregion

1. Die Wirbelsäule tritt hervor, die Beugemuskeln sind stark, die Nackenmuskeln wenig entwickelt
2. Die Wirbelsäule ist von Muskulatur bedeckt, die Beugemuskeln und Nackenmuskulatur etwa gleich stark entwickelt
3. Die Wirbelsäule ist gut eingebettet, die Beugemuskeln sind schwach, die Nackenmuskeln stark entwickelt

#### Rückenpartie

1. Der lange Rückenmuskel ist eingesunken, die Wirbelsäule tritt in der Sattellage und Lendenpartie hervor
2. Der lange Rückenmuskel ist flach
3. Der lange Rückenmuskel füllt die Lende aus, die Wirbelsäule ist eingebettet

#### Vorhand

1. Die Umrisse des Schulterblattes sind sichtbar, am Halsübergang zeichnet sich eine Mulde ab, die Ellenbogenstrecker sind schwach ausgebildet

2. Das Schulterblatt ist fühlbar, aber muskelbedeckt, der Halsübergang scheint etwas abgehackt, die Ellbogenstrecker sind mäßig entwickelt
3. Das Schulterblatt ist in Muskeln eingebettet, der Halsübergang ist fließend, die Ellbogenstrecker wölben sich hervor

### Hinterhand

1. Die Kruppe ist konkav, die Sitzbeinmuskeln schwach entwickelt, der Schenkelspalt ist breit, die Unterschenkelmuskeln flach
2. Die Kruppe ist flach, die Sitzbeinmuskeln sind mäßig entwickelt, der Schenkelspalt ist mäßig breit, die Unterschenkel sind leicht gewölbt
3. Die Kruppe ist konvex, die Sitzbeinmuskulatur ist gut entwickelt, der Schenkelspalt ist schmal, die Unterschenkelmuskulatur gut gewölbt

## **3.2 Beurteilung von Schlag und Eindruck**

### Schlag

Der Pferdetyt wurde in einem dreistufigen System mit Zwischenstufen beurteilt. Mit Note 1 wurden Tiere von edlem Typ beurteilt, mit Note 2 Tiere, die im Typ eines Reitpferdes stehen. Dazwischen liegen beispielsweise Halbblüter. Schwerere Pferde mit Kaltbluteinschlag erhielten die Note 3.

### Eindruck

Der Eindruck eines Tieres gibt Auskunft über den körperlichen Entwicklungsstand in Abhängigkeit vom Alter. Es wurde der subjektive Eindruck festgehalten, um später bei der Auswertung sehr stark abweichende Daten verifizieren zu können. Mit Note 1 wurden die Tiere beurteilt, die ihrem Alter entsprechend einen unterentwickelten Eindruck machen, mit Note 2 Tiere, die dem Alter entsprechend gebaut waren und mit Note 3 Tiere, die verglichen mit ihrem Alter weiter entwickelt erschienen.

## **3.3 Body Condition Score**

Zur Ermittlung des Body Condition Scores wurde das von SCHRAMME (2003) speziell für ausgewachsene Warmblüter entwickelte System verwendet. Inwieweit dieses System auf Tiere im Wachstum und andere Rassen übertragen werden kann, wurde in dieser Arbeit überprüft. Beur-

teilt wurden bei diesem Scoring sechs Körperregionen, die des Halses, der Schulter, des Rückens, der Brustwand, der Hüfte und des Schweifansatzes. Diese wurden je nach Fett- und Muskelansatz mit Noten von 1 bis 9 bewertet. Die Note 1 wurde bei extrem abgemagerten Tieren vergeben, die Note 9 bei extrem adipösen Tieren. Für die Bewertung der Halsregion benötigte man eine Schieblehre, mit der bei gesenktem Kopf des Pferdes der Fettansatz am Kamm des Halses bestimmt wurde. Gemessen wird an der höchsten Stelle des Kammes (Abbildung 40). Der Beurteilungsschlüssel ist in Kapitel II. 4.1 in Tabelle 63 dargestellt.

#### **4. Methode der Datenerfassung**

Um die Wachstumsvorgänge einer Tierart zu untersuchen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Man kann eine Querschnittsuntersuchung, eine Längsschnittuntersuchung oder eine gemischte Untersuchung durchführen. Bei einer Längsschnittuntersuchung werden die einzelnen Tiere über den Zeitraum der Entwicklung hinweg beobachtet und in regelmäßigen Abständen die zu untersuchenden Maße genommen. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass man eine detaillierte Aussage über die Wachstumsgeschwindigkeit und über Zuwachsraten machen kann. Auch individuelle Besonderheiten während des Wachstums werden hiermit erfasst. Der Nachteil einer solchen Studie ist die lange Dauer der Untersuchung und das Ausscheiden von Probanden während des Untersuchungszeitraumes. Werden neue Probanden im Laufe der Untersuchungen hinzugenommen, spricht man von einer gemischt longitudinalen Untersuchung. Bei einer Querschnittsanalyse wird nicht die Entwicklung einzelner Tiere beobachtet, sondern die Tiere werden nur einmal im Verlauf ihrer Entwicklung gemessen. Somit erhält man für jede Altersstufe eine Stichprobe, die sich aus ganz verschiedenen Tieren zusammensetzt. Der Vorteil dieser Methode ist die kürzere Dauer der Untersuchung. Für Mittelwertanalysen ist diese Methode ausreichend (TANNER, 1962). Bei dieser Arbeit liegt eine gemischte Querschnittsuntersuchung vor, in der Tiere der Jahrgänge 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 und 2003 berücksichtigt wurden. Die überwiegende Anzahl der Tiere wurde zwei oder dreimal zu verschiedenen Zeitpunkten gemessen, um die Zahl der verfügbaren Daten zu erhöhen.

## 5. Mathematische Aufbereitung der Daten

Die Auswahl einer geeigneten Wachstumsfunktion stellt die Grundlage für eine mathematische Approximation biologischer Messwerte dar. Entscheidend ist, dass diese Approximation möglichst geringfügig von den in der Praxis ermittelten Messwerten abweicht.

### 5.1 Polynomansatz

Mit Hilfe einer nichtlinearen Regressionsanalyse ist es möglich, mit dem Alter als unabhängige Variable die Verbindung zu einer Körpergröße zu finden. DUSEK (1972) verwendete eine quadratische Funktion II. Grades zur Erstellung von Wachstumsstandards für die Widerristhöhe und den Brustumfang. Zur Beurteilung der Gewichtsentwicklung wurde für die Rasse Warmblut ein Polynom 2. und 3. Grades verwendet.

### 5.2 Basic Spline Kurven (B-Splines)

Als modellfreies Verfahren zur Approximation an die Daten wurde ein kubischer B - Spline mit 5 Knoten gewählt. Ein Splinemodell besitzt gute Approximationseigenschaften. Die Polynome 3. Grades werden so aneinandergelegt, dass eine stetige Kurve entsteht. Auch in ihren Ableitungen müssen die Funktionen gleichzusetzen sein. Für die Auswertung mit diesem modellfreien Verfahren müssen genügend Messwerte in gleichmäßigen Zeitabständen vorhanden sein. Ausgewertet wurden mit diesem Verfahren die Gewichtsentwicklung sowie die relative Gewichtsentwicklung im Bezug zum Muttergewicht beim Warmblut, beim Arabischen Vollblut und beim Haflinger. Das Band an der x-Achse der Diagramme ist ein Maß für die Verteilung der Messwerte.

### 5.3 Modifizierte Janoschekfunktion

Zur Approximation der Daten wurde die Funktion von JANOSCHEK (1957) in der von SAGER (1978) auf die Geburtswerte ungleich Null erweiterte Form verwendet. Mit dieser Funktion wurde ein nichtlineares Funktionsmodell gewählt, das auf dem reaktionskinetischen Grundgesetz beruht. Anhand dieser Gleichung wird versucht, das Wachstum zu erklären und zu beschreiben. Zugrunde liegt diesem Modell die quantenhafte Einzelreaktion z.B. eines Moleküls eines Nährstoffes, das mit einer Zelle des Körpers reagiert, wodurch das Lebewesen seine Substanz ver-

mehrt. Das Lebewesen ist hierbei als quantenhaft reagierende Einheit beteiligt (JANOSCHEK, 1957). Die Gleichung lautet:

$$W = E - (E - W_0)e^{-kt^p}$$

W	=	Wachstumsgröße
W <sub>0</sub>	=	Geburtswert
E	=	asymptotischer Endwert
k	=	Parameter, Maß für die Geschwindigkeit des Geschehens
p	=	Parameter, Maß für den mit der Zeit potentiellen Anstieg der Wachstumsgröße
t	=	Zeit

Anhand des Computerprogramms Growth Curve Analysis (GILLE, 1992) wurde der asymptotische Endwert über den finalen Messwert geschätzt. Unter Auswahl von 2 Punkten aus der Punktwolke, durch die der Kurvenverlauf vermutet wurde, konnten die Startwerte für p und k anhand folgender Gleichungen bestimmt werden.

$$p = \ln \left( \frac{E - W_0}{E - W_2} \cdot \frac{E - W_1}{E - W_0} \right) / \ln \frac{t_2}{t_1} \qquad k \approx \frac{p}{t_i^p} \ln \frac{E - W_0}{E - W_i}$$

(i=1 und 2)

Zur Auswertung der Daten wurden bei Rassen mit vielen Datensätzen aus den Messwerten der zu untersuchenden Größe zuerst Altersklassenmittelwerte gebildet, anschließend eine Approximation mit der Janoschekfunktion durchgeführt. Bei Rassen mit wenigen Datensätzen wurde eine Approximation an die Messwerte durchgeführt. Als Maß für die Anpassungsgüte wurde das nichtlineare Bestimmtheitsmaß angegeben. Aus den approximierten Werten konnten Wachstumszeiten bis zum Erreichen bestimmter Wachstumsanteile des theoretischen Endwertes berechnet werden.

## 6. Gewichtsschätzung der Jungtiere

### 6.1 Biometrische Daten und Body Condition Score

Zur Gewichtsschätzung der Jungtiere wurden folgende unabhängige Variablen in eine lineare multiple Regressionsanalyse schrittweise einbezogen:

- Körperumfang
- Brustumfang
- Halsumfang
- Röhrebeinumfang
- Bandmaß
- Fessel-Ellbogenmaß
- Body Condition Score nach SCHRAMME (2003)

Da der Umfang mit dem Gewicht sehr hoch korreliert, wurden die Tiere anhand dieser Größe eingeteilt und für jede Gruppe eine schrittweise Regression durchgeführt.

Gruppe 1: Körperumfang bis 225 cm  
Gruppe 2: Körperumfang von 226 bis 310 cm  
Gruppe 3: Körperumfang von 311 bis 365 cm

Tiere mit einem größeren Körperumfang konnten mit der Formel nach SCHRAMME (2003) geschätzt werden.

$$KG = -1160 + 2,594 \times BM + 1,336 \times BU + 1,538 \times KU + 6,226 \times RB + 1,487 \times HU + 13,63 \times BCS$$

---

## **6.2 Statistische Auswertung der Beziehung von Körpermaßen und BCS zum Körpergewicht**

Mithilfe des Programms SPSS 11,5 für Windows wurde anhand von 873 Daten von Jungtieren verschiedener Rassen lineare multiple Regressionsanalysen durchgeführt, um die Beziehungen zwischen den Körpermaßen und dem BCS zum Körpergewicht darzustellen. Die Regressionen wurden schrittweise durchgeführt. Dabei wurden die Variablen schrittweise in das Modell aufgenommen, zugleich wurde geprüft, ob eine im Modell vorhandene Variable wieder entfernt werden muss. Als erste Variable wurde die gewählt, welche die höchste Korrelation zum Gewicht aufwies.

## B) Ergebnisse

### 1. Entwicklung des Gewichtes und der Körpermaße

Die Darstellung der Messwerte erfolgt in Diagrammen. Die relativen Werte beziehen sich auf das Maß des jeweiligen Muttertieres. Im Anhang finden sich eingeteilt nach Rassen die Gewichte und Körpermaße der Jungtiere (Tabelle A 1 bis A 11), in Tabelle A 13 bis A 23 die Maße der Jungtiere relativ zum Maß des Muttertieres und in Tabelle A 24 bis A 32 die Maße und Gewichte der Mutterstuten. Für die Approximationen mit der modifizierten Janoschekfunktion finden sich die Altersklassenmittelwerte bzw. Messwerte mit den dazugehörigen Funktionswerten in Tabelle A 12.

#### 1.1 Gewicht

##### 1.1.1 Gewicht absolut

###### Ergebnisse der Messungen

Folgend werden die in dieser Arbeit erhobenen Daten zur Gewichtsentwicklung nach Pferderassen getrennt dargestellt. Bei den meisten Rassen sind männliche Tiere durch die Farbe schwarz, weibliche durch die Farbe rot gekennzeichnet. Auf die getrennte Darstellung wurde bei Rassen mit zu geringem Untersuchungsmaterial verzichtet. Tabelle 66 zeigt die durchschnittlich erreichten Gewichte bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger.

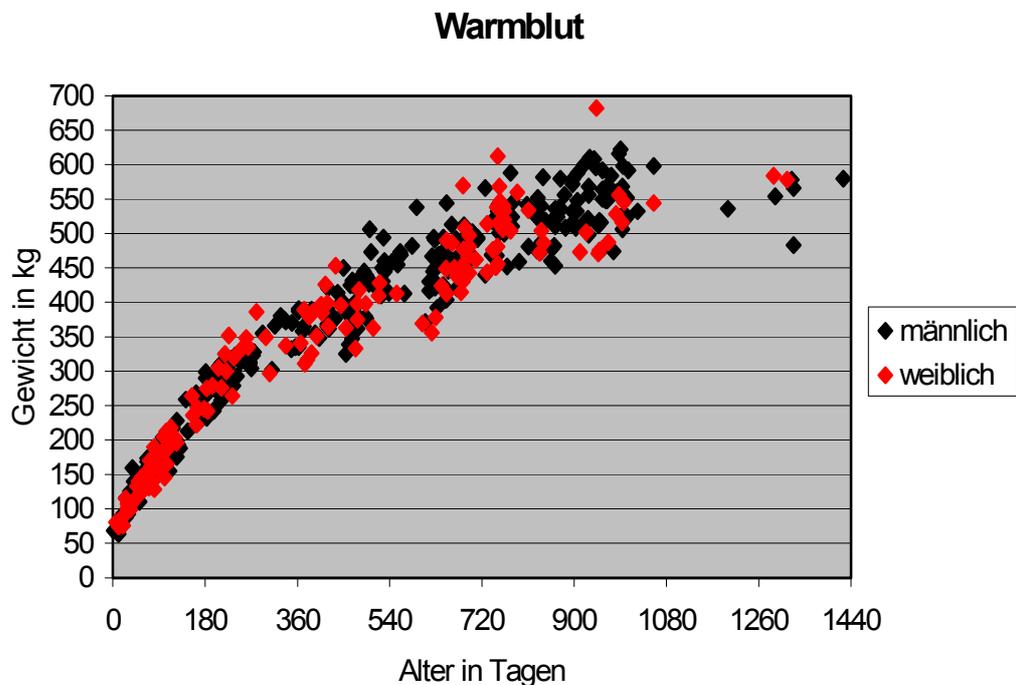
**Tabelle 66:** Durchschnittsgewicht (kg) bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger

Alter	Warmblut (n)	Arabisches Vollblut (n)	Haflinger (n)
1-11 Tage	71, [64 bis 75] (6)	50 (6)	60 (1)
6 Monate	266, [232 bis 299] (9)		226 (3)
12 Monate	363, [311 bis 390] (8)	274 (6)	286 (2)
18 Monate	445, [413 bis 473] (9)		
24 Monate	490, [440 bis 566] (9)	367 (3)	412 (2)
> 30 Monate	557, [483 bis 584] (8)	434 (19)	

###### Warmblut

Das jüngste gemessene Warmblut war zum Zeitpunkt des Wiegens einen Tag alt und wog 68,5 kg, das älteste 1328 Tage alt. Abbildung 41 zeigt die Gewichtsentwicklung der Tiere abhängig

vom Alter. In den ersten Lebensmonaten ist das Wachstum am intensivsten, um mit zunehmendem Alter immer mehr abzunehmen. Bis zum Alter von 270 Tagen schien das Wachstum nahezu linear zu verlaufen, ab etwa diesem Zeitpunkt verringerte sich die Steigung der Kurve. Ab etwa einem Alter von 1000 Tagen waren keine bedeutenden Gewichtszunahmen mehr zu verzeichnen.



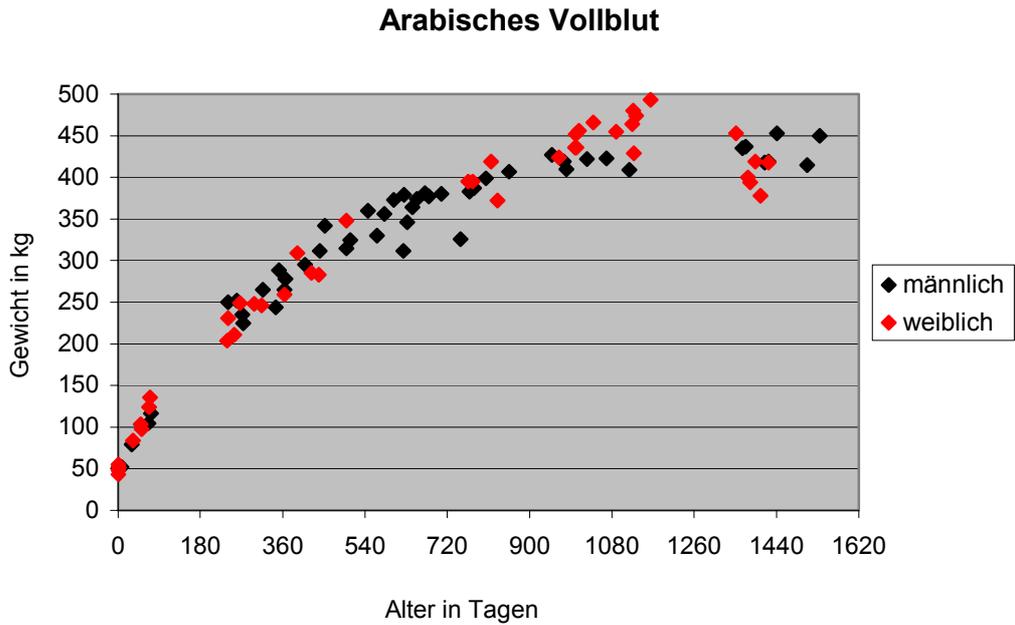
**Abbildung 41:** Gewichtsentwicklung beim Warmblut

#### Arabisches Vollblut

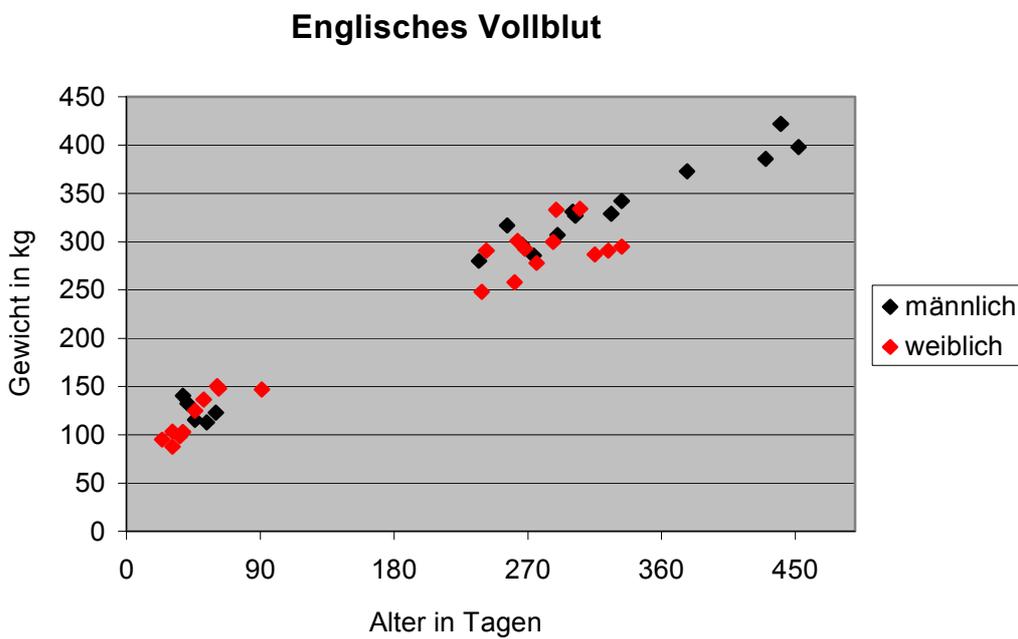
Vier Tiere wurden am Tage der Geburt gemessen. Das durchschnittliche Geburtsgewicht betrug 49,25 kg. Die meisten Tiere stammten aus demselben Gestüt, in dem die Stuten und Hengste getrennt, aber zusammen mit anderen Rassen gehalten wurden. Bis zu einem Alter von etwa 1000 Tagen unterschied sich die Gewichtsentwicklung beider Geschlechter nicht wesentlich, auffällig ist das hohe Gewicht der Stuten zu diesem Zeitpunkt (Abbildung 42).

#### Englisches Vollblut

Die Englischen Vollblüter stammen bis auf ein Tier aus demselben Gestüt. Ältere Jungtiere konnten nicht erfasst werden, da sich diese nicht mehr in dem Zuchtstall befanden (Abbildung 43).



**Abbildung 42:** Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut

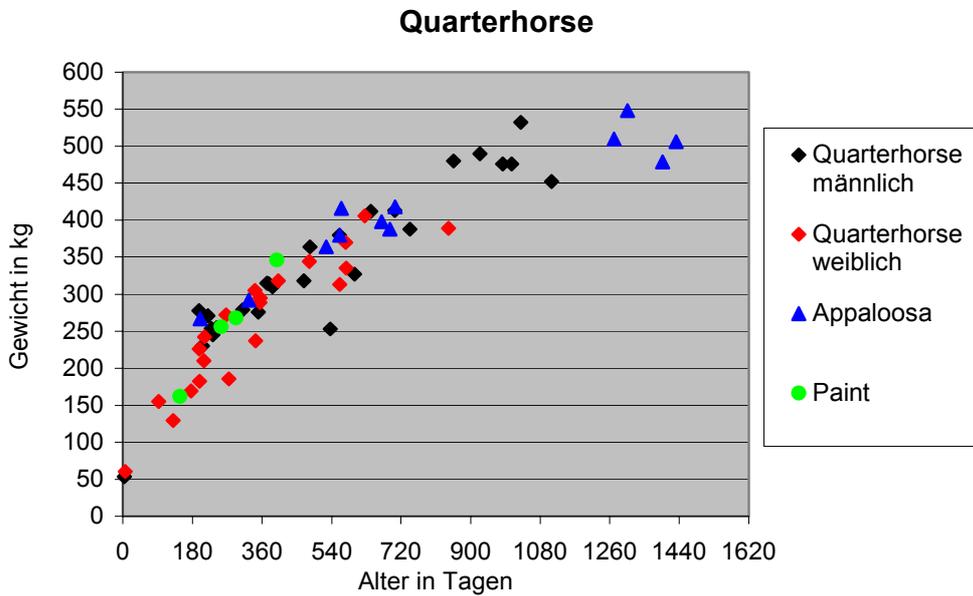


**Abbildung 43:** Gewichtsentwicklung beim Englischen Vollblut

Quarterhorses

Das jüngste Hengstfohlen war bei der Gewichtsmessung 4 Tage alt und wog 53,5 kg, ein Stutfohlen mit 6 Tagen wog 56,5 kg. Von den Rassen Appaloosa und Paint wurden nur 8 Appaloosa

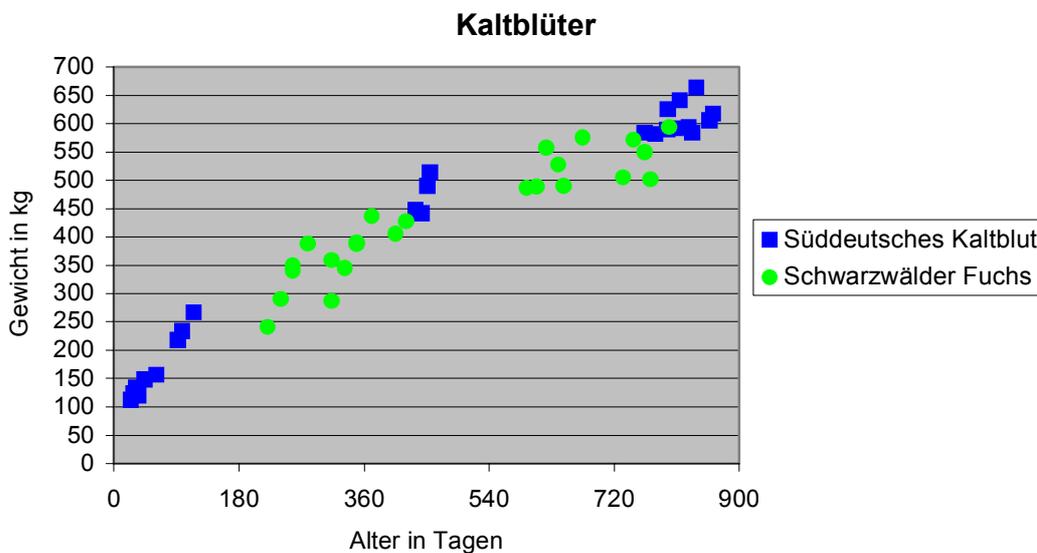
bzw. 4 Paint gewogen. Die Gewichtsentwicklung dieser beiden Rassen wurde in Abbildung 44 mit den Daten der Quarterhorses dargestellt. Diese schien nicht von der Gewichtsentwicklung beim Quarterhorse abzuweichen.



**Abbildung 44:** Gewichtsentwicklung beim Quarterhorse

Kaltblut

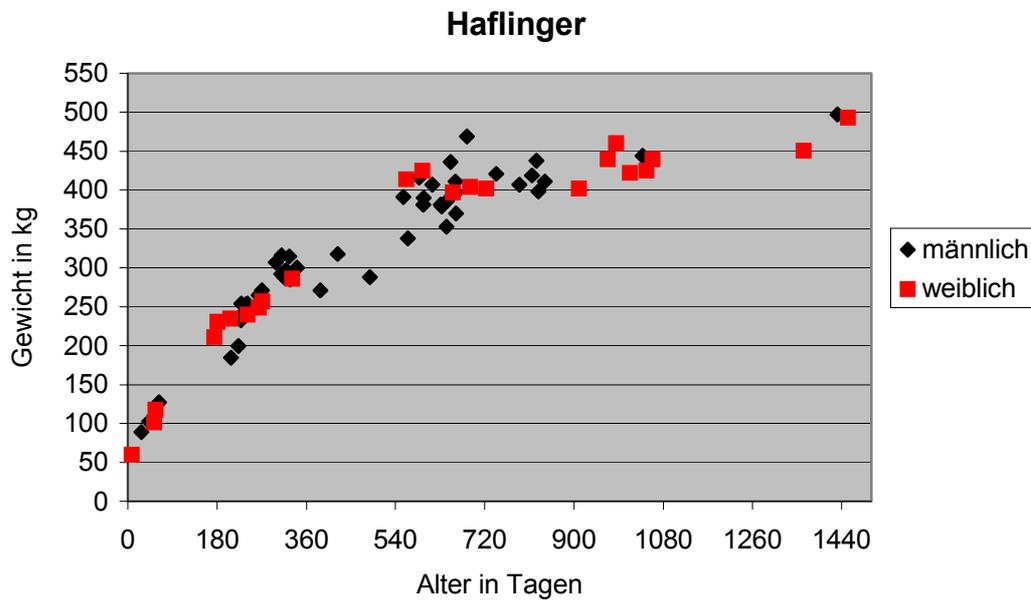
Während dieser Arbeit wurden Süddeutsche Kaltblüter sowie Schwarzwälder Füchse gewogen. Die Geschlechter wurden nicht getrennt dargestellt, da die Gruppen großteils aus männlichen Tieren bestanden. Der Schwarzwälder Fuchs ist der leichtere Kaltblutschlag, an den erhobenen Gewichtsmessungen ist dies in der Abbildung 45 erkennbar.



**Abbildung 45:** Gewichtsentwicklung der Kaltblutrassen

Haflinger

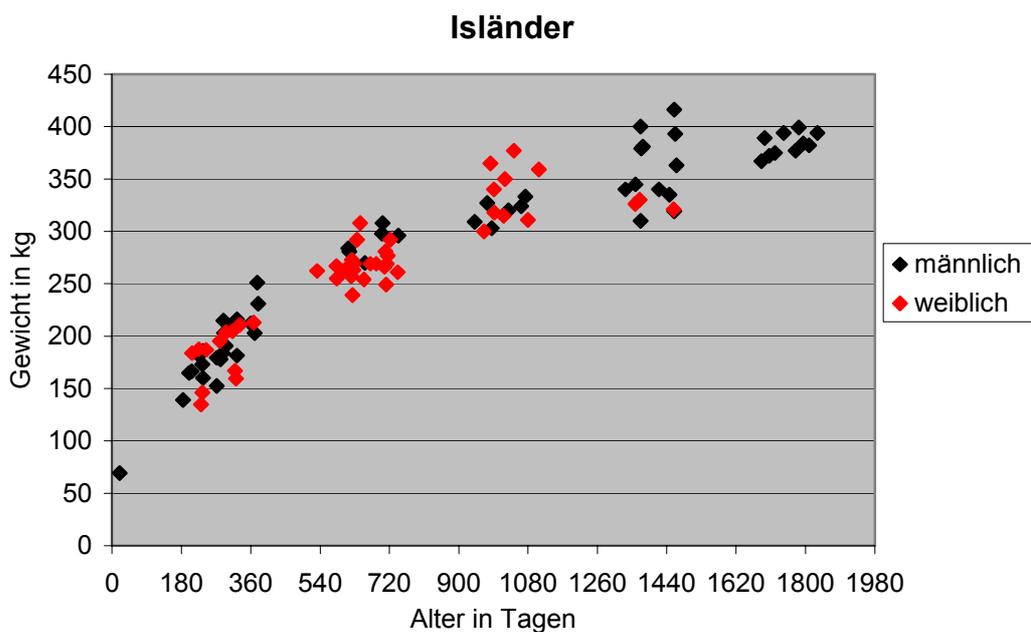
Das jüngste Tier wog mit acht Tagen 60 kg. Der Einfluss des Geschlechtes auf die Gewichtsentwicklung war bei dieser Rasse nicht signifikant ( $p < 0,05$ ) (Abbildung 46).



**Abbildung 46:** Gewichtsentwicklung beim Haflinger

Isländer

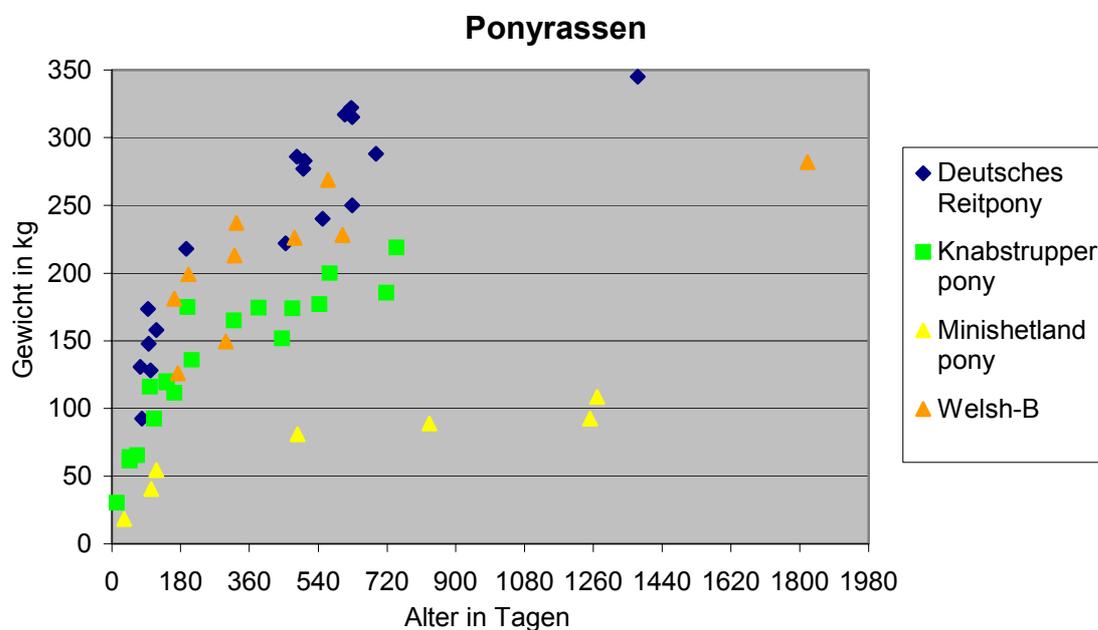
Das jüngste Tier wog mit 20 Tagen 69,5 kg. Es gab keinen signifikanten Geschlechtsunterschied ( $p < 0,05$ ) (Abbildung 47).



**Abbildung 47:** Gewichtsentwicklung beim Isländer

Ponyrassen

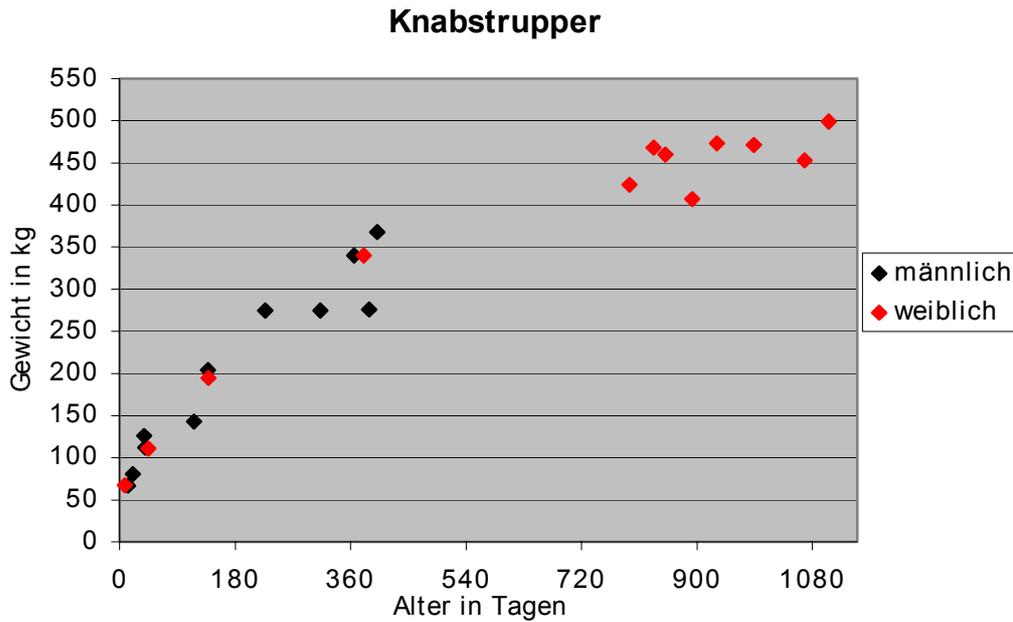
Die Ponyrassen wurden nicht nach Geschlechtern getrennt dargestellt, da das Untersuchungsmaterial zu gering war. Die Daten von 19 Deutschen Reitponys, 18 Knabstrupperponys, 10 Welsh-B und 7 Minishetlandponys sind in Abbildung 48 dargestellt. Die Kurve der Gewichtszunahme des Deutschen Reitponys liegt über der der anderen Rassen, gefolgt von den Welsh - Ponys der Sektion B und den Knabstrupperponys, die durch Einkreuzung von New - Forest, Welsh- und Shetlandponys entstanden. Erwartungsgemäß das geringste Gewicht wiesen die Minishetlandponys auf, bei denen das jüngste gewogene Tier mit 32 Tagen ein Gewicht von 18,6 kg erreichte. Ein Knabstrupperpony im Alter von 13 Tagen wog 30,5 kg. Bei den anderen Rassen wurden erst Tiere über einem Alter von 2 Monaten erfasst.



**Abbildung 48:** Gewichtsentwicklung beim Dt. Reitpony, Knabstrupperpony, Welsh-B und Minishetlandpony

Knabstrupper

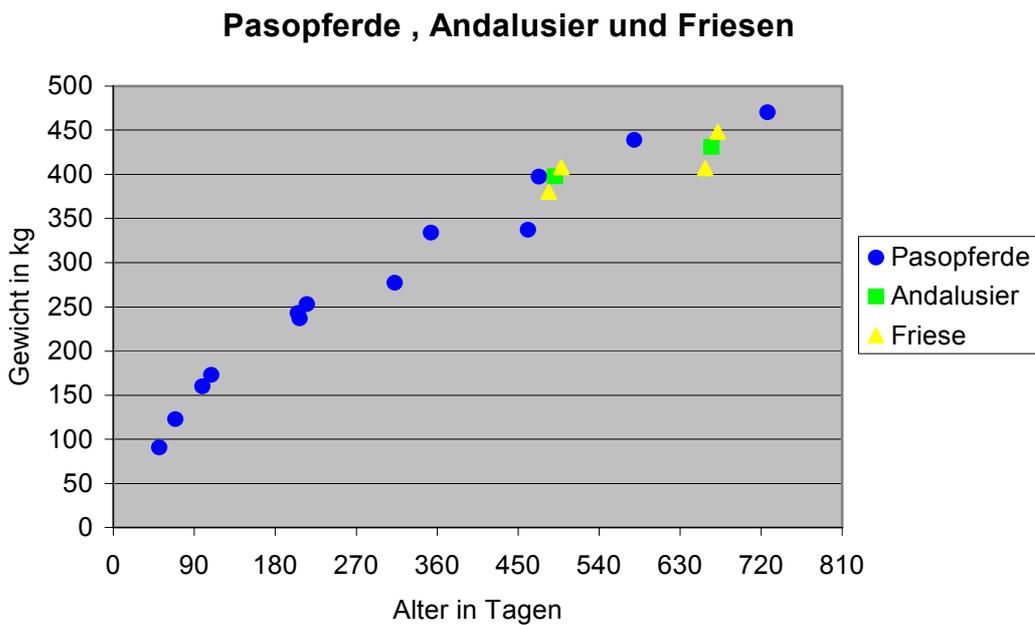
Bei den Knabstruppern wurden barocke Typen und Sportknabstrupper zusammenbehandelt, da für einzelne Auswertungen zu wenig Datensätze vorhanden waren (Abbildung 49).



**Abbildung 49:** Gewichtsentwicklung beim Knabstrupper

Pasopferde und Barockpferde

Bei den hier unter Pasopferden zusammengefassten Pferden handelt es sich um Paso Fino, Iberoamericano, Ibero, Argentino, Peruano. Einzelne Daten der erfassten Friesen und Andalusier sind mit den Pasopferden in Abbildung 50 dargestellt.

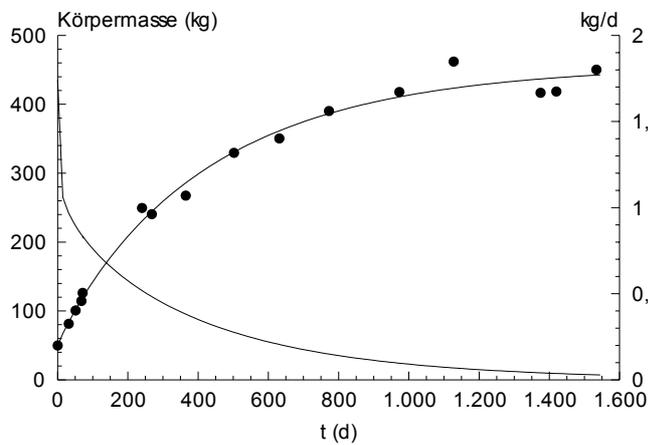


**Abbildung 50:** Gewichtsentwicklung bei Pasopferden und Barockpferden

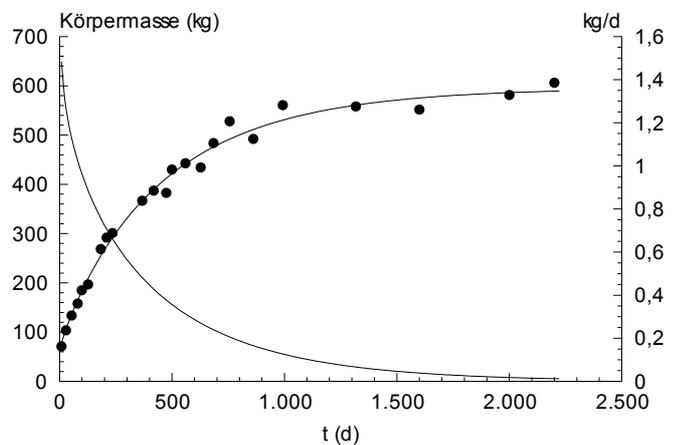
**Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion**

An die Datensätze der Altersklassenmittelwerte bei den Rassen Warmblut, Haflinger, Isländer und Arabisches Vollblut wurden Approximationen mit sehr guter Anpassungsgüte erzielt. Bei den anderen Rassen wurden Approximationen an die Messwerte erstellt. In Abbildung 51 a) bis h) sind die Altersklassenmittelwerte bzw. Messwerte, die Wachstums- und die Zuwachskurven für das Gewicht bei den verschiedenen Rassen graphisch dargestellt. Die Kurven zeigen ein Sättigungswachstum, die Wachstumsgeschwindigkeit nimmt mit zunehmendem Alter kontinuierlich ab. In Tabelle 67 sind die Anpassungsgüte sowie weitere Daten zu den Approximationen enthalten.

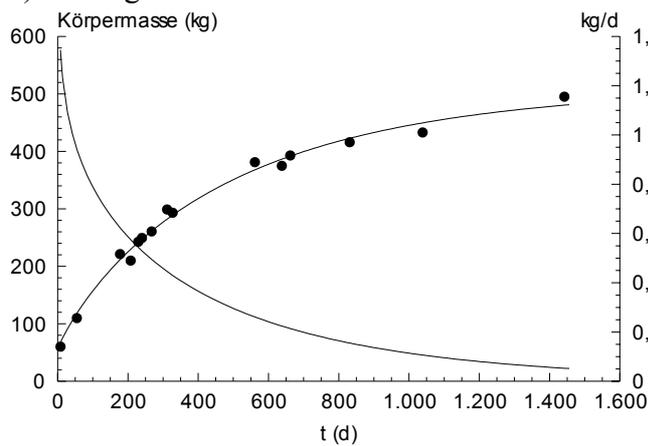
a) Warmblut



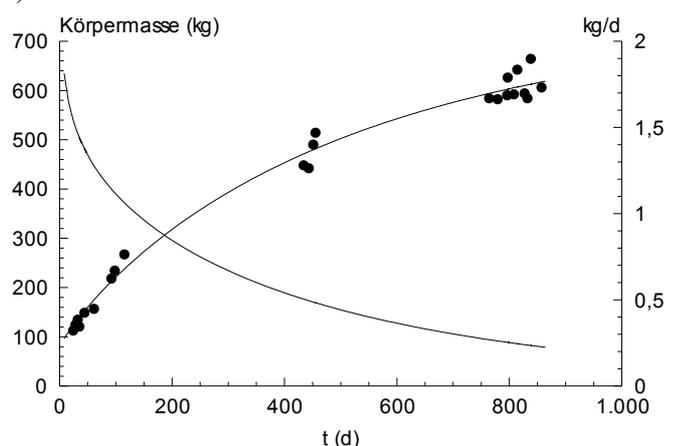
b) Arabisches Vollblut



c) Haflinger



d) Kaltblut



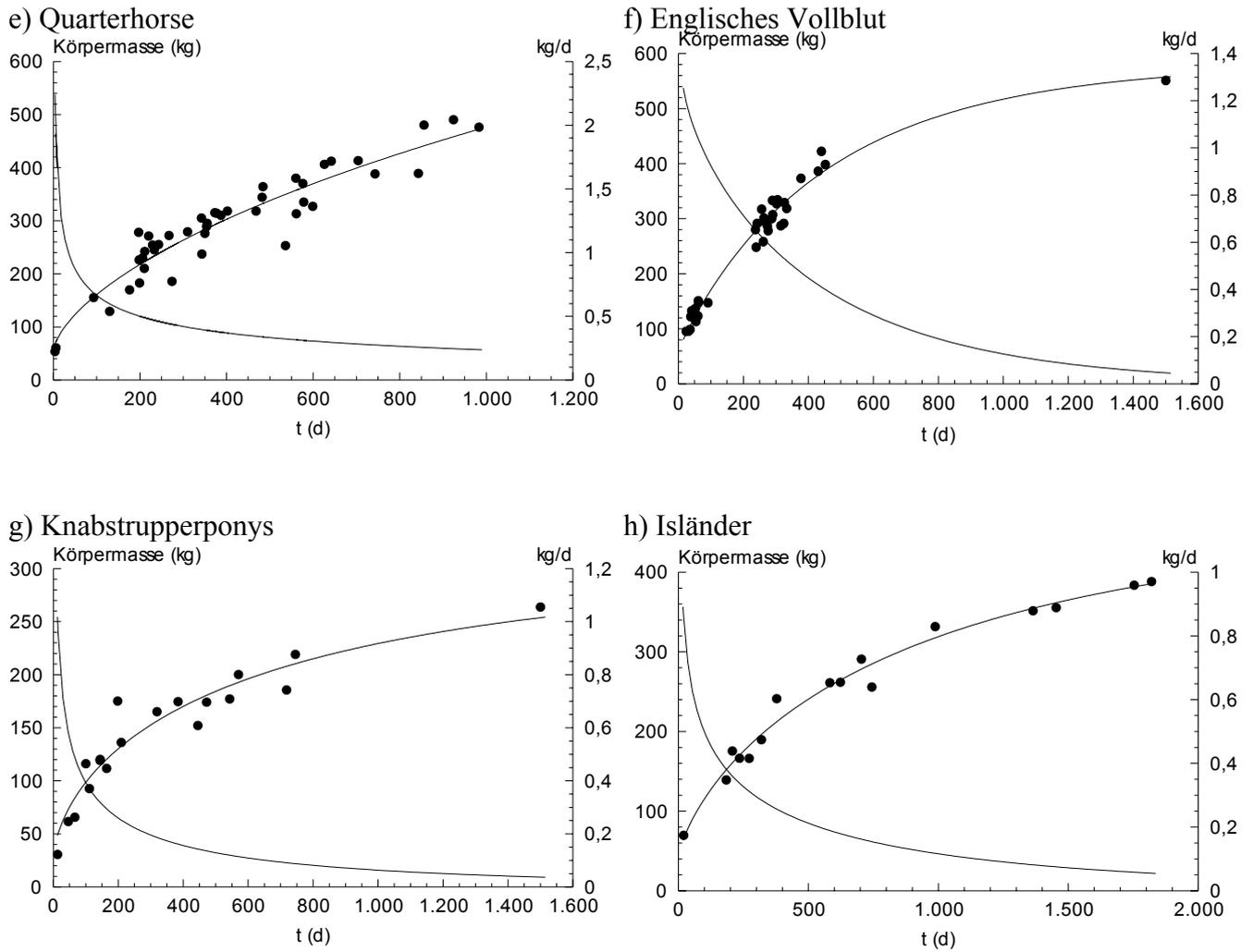


Abbildung 51 a)-h): Wachstum der Körpermasse von Pferden

Tabelle 67: Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für die Körpermasse

Rasse	Warmblut	Arab. Vollblut	Engl. Vollblut	Quarterhorse	Südd. Kaltblut	Haflinger	Isländer	Knab. pony
Bestimmtheitsmaß	0,9902	0,9895	0,9721	0,8963	0,9894	0,9914	0,9791	0,9165
Geburtswert $W_0$	65,0 kg	49,7 kg	60,0 kg	53,3 kg	80,0 kg	55,0 kg	41,3 kg	27,0 kg
Adultwert E	596,1 kg	456,7 kg	581,2 kg	503,4 kg	848,8 kg	513,6 kg	468,5 kg	306,1 kg
Geburtswert in % des Adultwertes	10,9	10,9	10,3	10,6	9,4	10,7	8,8	8,8
k	3,69E-03	3,85E-03	3,09E-03	3,18E-03	4,23E-03	4,43E-03	6,27E-03	1,56E-02
P	0,91845	0,93812	0,94375	0,93180	0,83922	0,87782	0,7414	0,63944

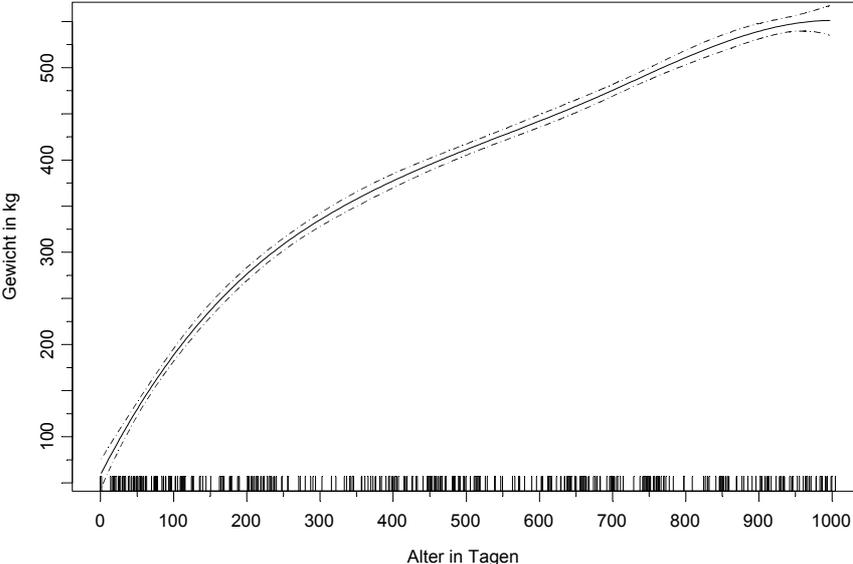
### Approximation anhand von B-Splines

Eine Approximation mit B - Splines wurde für die Gewichtsentwicklung der Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger erstellt. Für den Polynomspline kann keine Funktion angegeben werden. In Abbildung 52 a) bis c) sind die Ergebnisse dieser Approximationen dargestellt. Die Graphiken enthalten die Splinefunktion sowie das approximative 95 % Konfidenzband. Der Unterschied der Gewichtsentwicklung zwischen den Geschlechtern war bei allen drei Rassen nicht signifikant.

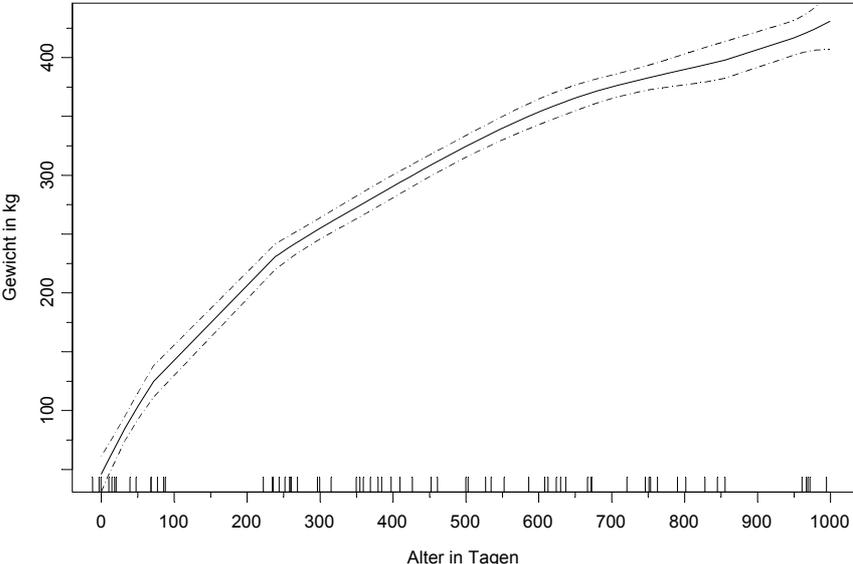
Das Bestimmtheitsmaß beträgt beim	-Warmblut:	0,9514
	-Arabischen Vollblut:	0,9737
	-Haflinger:	0,9509

Beim **Warmblut** war zu sehen, dass es bis zum Alter von etwa 200 Tagen einen nahezu linearen Anstieg gab, erreicht wurde bis zu diesem Zeitpunkt ein Gewicht von 250 - 280 kg. Der weitere Kurvenverlauf war flacher, bei etwa 600 Tagen ist eine Einbuchtung zu erkennen. Anschließend war die Steigung kurze Zeit wieder etwas größer, bis mit ca. 900 Tagen die Steigung langsam gegen 0 ging. Mit zunehmendem Alter der Tiere wurde die Streuung immer größer. Die Kurve der Splinefunktion für das **Arabische Vollblut** verlief bis zum Tag 80 am steilsten und nahezu linear, es wurde ein Gewicht von etwa 120 kg erreicht. Mit etwas geringerer Steigung, aber ebenfalls fast linear war der weitere Verlauf, bis der Tag 250 erreicht wurde bei einem durchschnittlichen Gewicht von etwa 240 kg. Von da an bis zum Alter von 650 Tagen war die Kurve deutlich flacher, das Teilstück allerdings wieder fast gerade. Bis zu diesem Zeitpunkt wurde nahezu ein Gewicht von 375 kg erreicht. Über die folgenden 200 Tage nahm die Steigung noch weiter ab, um anschließend wieder anzusteigen. Bis etwa zum 60. Tag hatte die Kurve beim **Haflinger** den steilsten Verlauf, bis zum 189. Tag etwa blieb die Steigung sehr hoch. Ab diesem Zeitpunkt bis etwa zum Alter von 650 Tagen verlief die Kurve flacher, nahezu linear, bis die Steigung bei etwa 700 Tagen nahezu gegen 0 ging. Ab 850 Tagen nahm die Steigung der Kurve wieder zu, um mit 900 Tagen noch steiler zu werden.

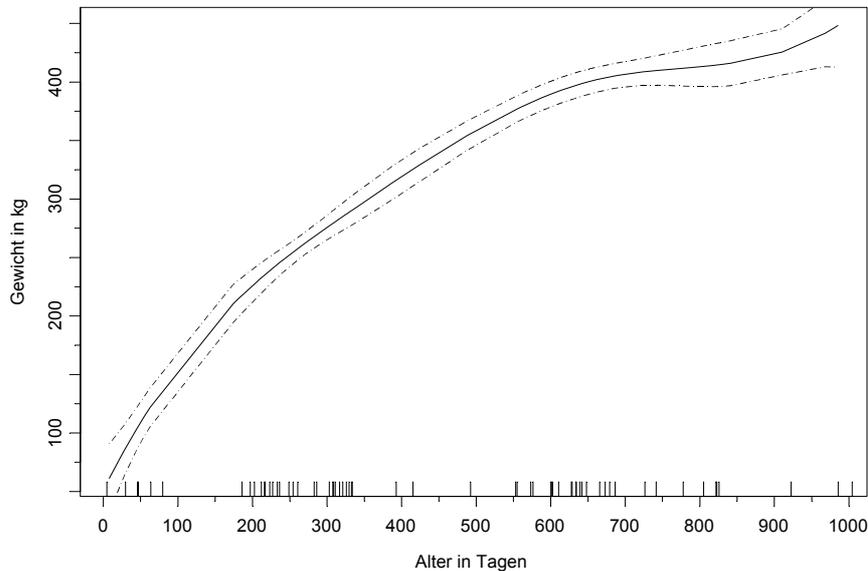
a) Warmblut



b) Arabisches Vollblut



## c) Haflinger



**Abbildung 52 a)-c):** Splinefunktion, Gewichtsentwicklung beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger

### Quadratisches und kubisches Polynom

Für die Rasse Warmblut wurden zur Approximation auch Polynomansätze verwendet. Die Kurve des quadratischen Polynoms ähnelt zwar der Kurve des Splines, doch die Ränder werden nicht richtig erfasst, das heißt, die Kurve weicht hier stark von den gemessenen Werten ab. Eine kubische Kurve verbessert die Situation am linken Rand etwas, dafür zeigt sich hier am rechten Rand ein ansteigender Trend. Biologisch valide sind die Polynomansätze deshalb nur für Tiere mit einem Alter zwischen etwa 220 bis 900 Tagen.

Die quadratische Funktion ( $r^2 = 0,9406$ ) lautet:

$$y = 104,8122 + 0,8144015 \times x - 0,000378819 \times x^2$$

Die kubische Funktion ( $r^2 = 0,9491$ ) lautet:

$$y = 74,97381 + 1,222103 \times x - 0,001413782 \times x^2 + (6,887285E - 07)x^3$$

Mit  $y$  = Körpermasse in kg  
 $x$  = Alter in Tagen

### 1.1.2 Körpermasse relativ zum Maß des Muttertieres

In Tabelle 68 sind die durchschnittlichen Gewichte der Muttertiere verschiedener Rassen dargestellt.

**Tabelle 68:** Durchschnittliches Gewicht der Mutterstuten

Rasse	Gewicht (kg)
Warmblut	581,6
Araber	454,0
Englisches Vollblut	550,8
Quarterhorse	468,9
Haflinger	515,3
Süddeutsches Kaltblut	772,9
Pasopferde	441,7
Knabstrupper	557,0
Knabstrupperpony	265,3

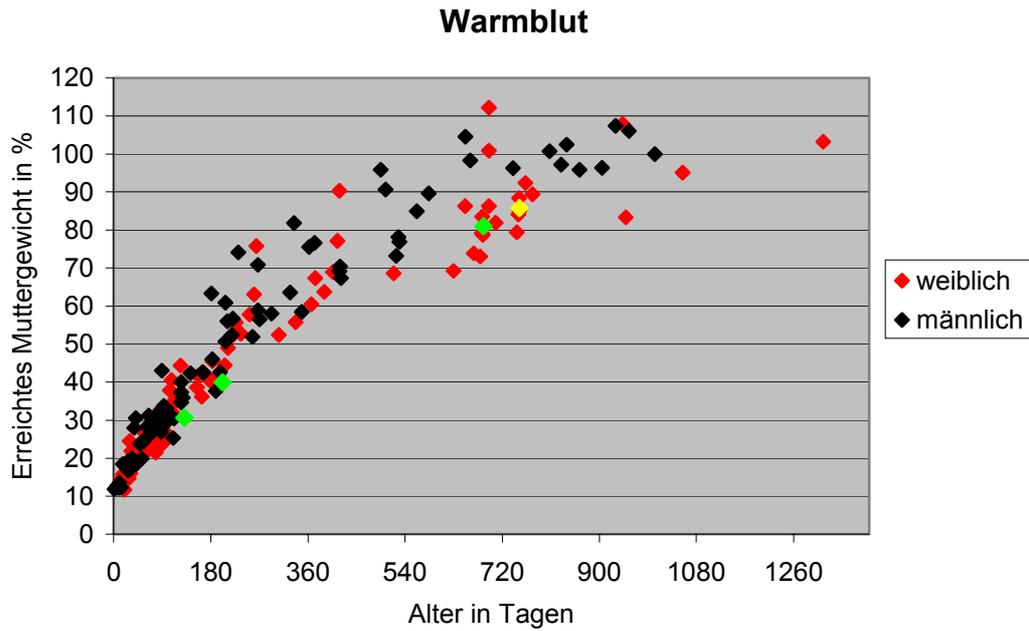
#### Ergebnisse der Messungen

Von den meisten erfassten Jungpferden wurde auch das Muttertier vermessen. Folgend sind die prozentualen Anteile des Muttergewichtes der einzelnen Tiere verschiedener Rassen dargestellt.

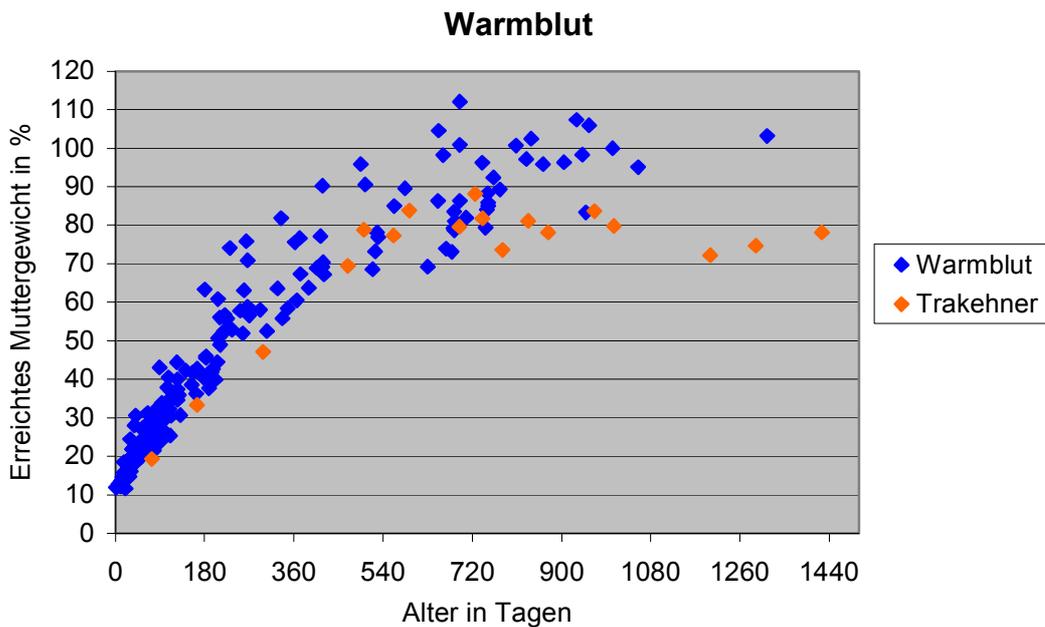
#### Warmblut

Abbildung 53 zeigt die Gewichtsentwicklung relativ zum Gewicht des Muttertieres in Prozent beim Warmblut, ohne Trakehner. Die Abbildung basiert auf 174 Datensätzen von 59 Muttertieren mit teils mehreren Abkömmlingen. Das Gewicht der Muttertiere variierte zwischen 429 und 730 kg. Das Jungtier mit der schwersten Mutter liegt erwartungsgemäß am unteren Rand der Punktwolke (gelb), genauso wie die Jungtiere, deren Mütter einen hohen BCS hatten (grün).

In Abbildung 54 sind die erreichten Anteile des Muttergewichtes von Trakehnern gelb gekennzeichnet, die aus einem Betrieb stammen, in dem die Mutterstuten stark übergewichtig waren. Die vier Mutterstuten hatten ein Durchschnittsgewicht von 645 kg und der BCS lag im Mittel bei 6,23.



**Abbildung 53:** Warmblut, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht

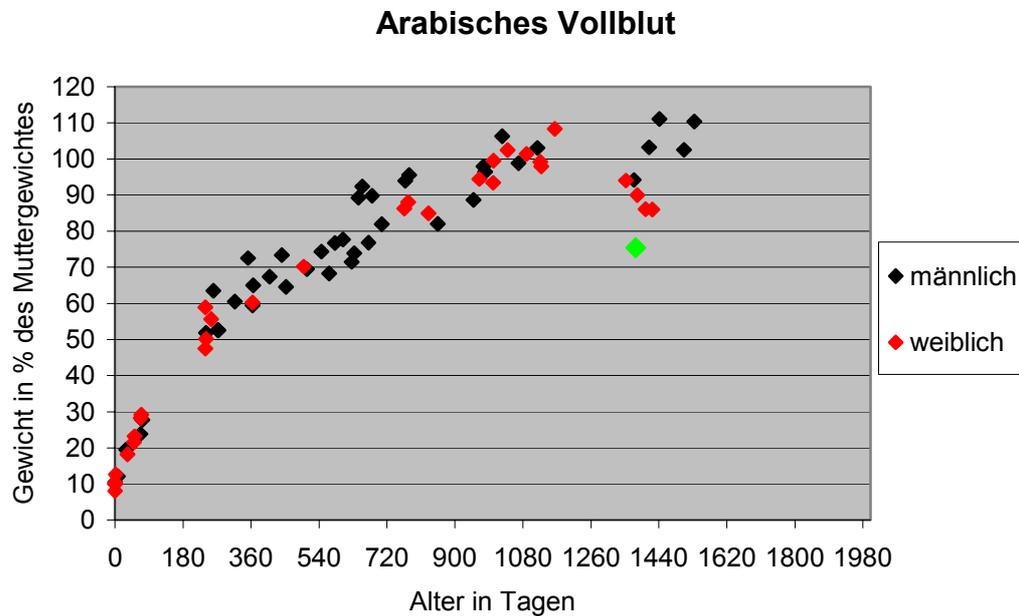


**Abbildung 54:** Warmblut mit Trakehnern, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht

Arabisches Vollblut

Die erreichten Anteile am Muttergewicht sind in Abbildung 55 dargestellt und beinhalten 60 Datensätze. 25 Mutterstuten konnten erfasst werden. Die leichteste Stute wog 397 kg, die schwerste

530 kg. Die Jungstute, markiert durch den grünen Punkt, befand sich zum Zeitpunkt des Wiegens in Rennkondition.



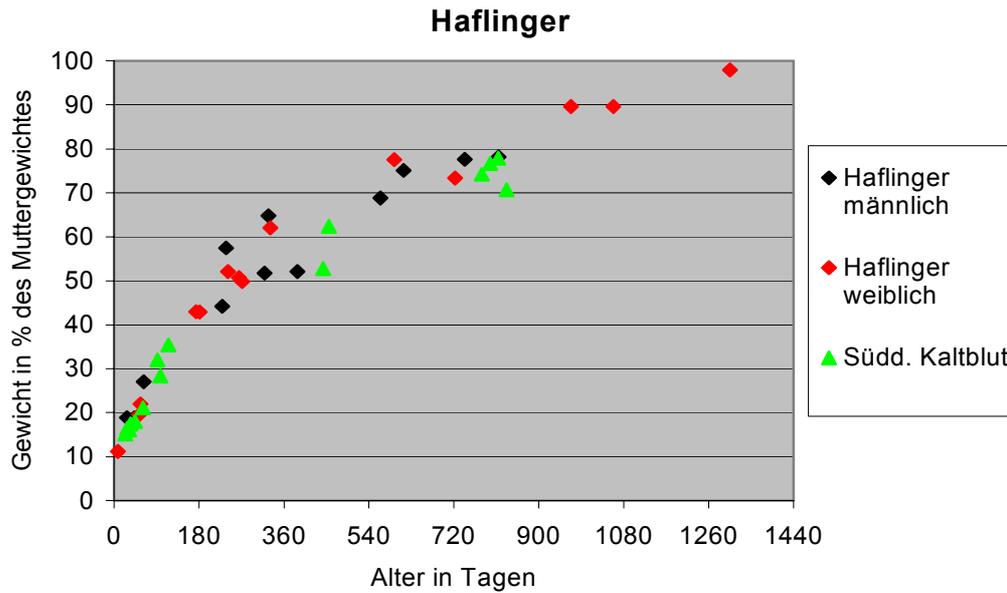
**Abbildung 55:** Arabisches Vollblut, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht

### Haflinger

Abbildung 56 zeigt die relative Gewichtsentwicklung beim Haflinger. Die 12 Mutterstuten hatten ein durchschnittliches Körpergewicht von 515 kg, die leichteste hatte 440 kg, die schwerste 548 kg. Durchschnittlich wurde die Body Condition mit 5,8 bewertet (5,0 bis 6,8). 5 der Stuten hatten einen BCS von über 6,0.

### Süddeutsches Kaltblut

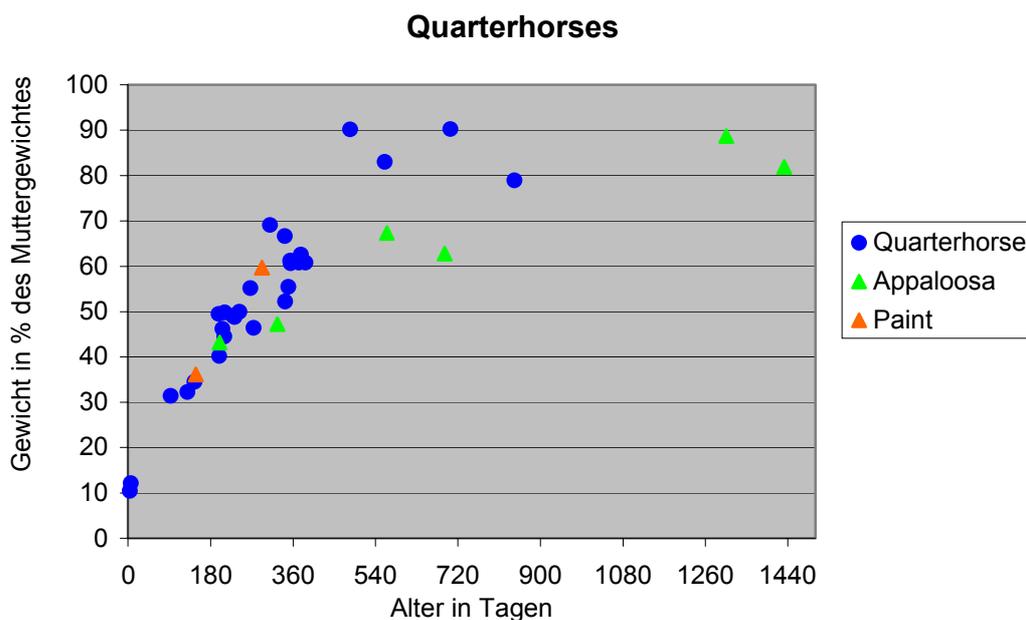
Die 9 gewogenen Kaltblutmutterstuten hatten ein Durchschnittsgewicht von 773 kg, die leichteste wog 682, die schwerste 838 kg. Der durchschnittliche BCS lag bei 6,0. Die Tiere hatten im Alter von etwa 800 Tagen keine 80 % des Muttergewichts erreicht. Die Entwicklung ist in Abbildung 56 zusammen mit den Haflingern dargestellt. Es ist hier gut zu erkennen, dass in den ersten 100 Tagen die Daten nahezu auf einer Linie liegen, die erreichten Anteile am Muttergewicht mit zunehmendem Alter weiter streuen.



**Abbildung 56:** Haflinger und Süddeutsches Kaltblut, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht

Quarterhorses, Appaloosa, Paint

14 Mutterstuten konnten bei den Quarterhorses gewogen werden. Das Durchschnittsgewicht der Mütter betrug 464 kg bei einem BCS von 4,8. Die Appaloosas stammten von derselben Stute, die ein Körpergewicht von 618 kg hatte und einen BCS von 6,0 aufwies. Die Daten der Paintfohlen waren ebenfalls von einer Stute. Abbildung 57 zeigt die relative Gewichtszunahme der Rassen.



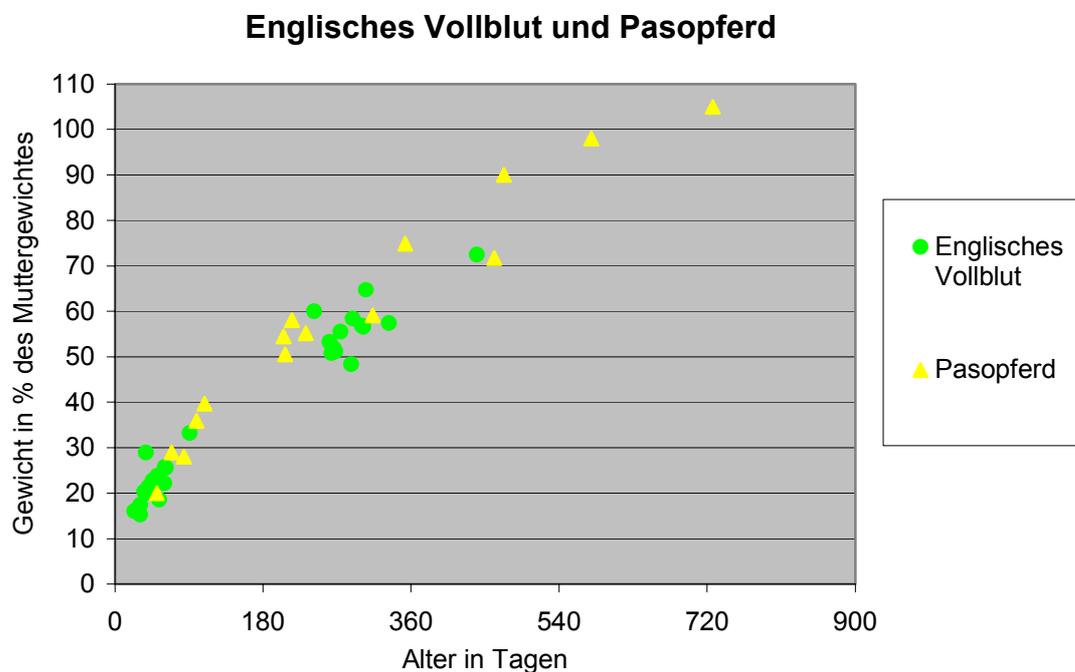
**Abbildung 57:** Westernpferde, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht

### Englisches Vollblut

Bei den Mutterstuten der Vollblüter wurde keine Beurteilung der Body Condition durchgeführt. Die Tiere waren von 17 Mutterstuten. Die graphische Darstellung erfolgte in Abbildung 58 zusammen mit den Pasopferden.

### Pasopferde

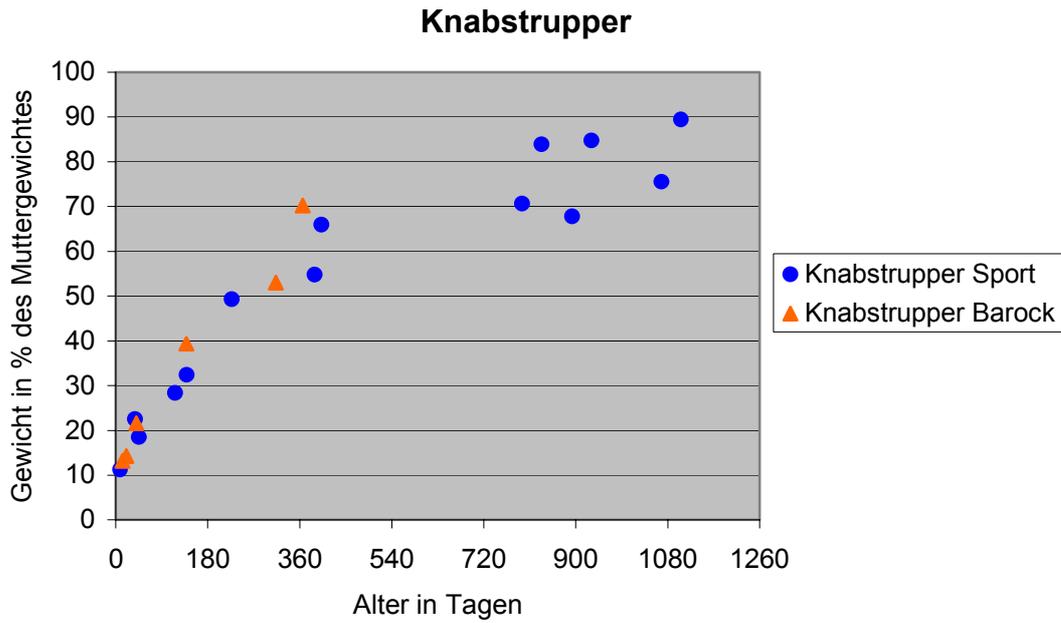
Die Daten der in Abbildung 58 dargestellten Jungtiere stammten von 5 Stuten, die durchschnittlich ein Gewicht von 440 kg hatten. Der BCS der Muttertiere lag im Mittel bei 5,6. Das Muttergewicht wurde von einem Tier schon im Alter von weniger als 600 Tagen erreicht.



**Abbildung 58:** Englisches Vollblut und Pasopferde: Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht

### Knabstrupper

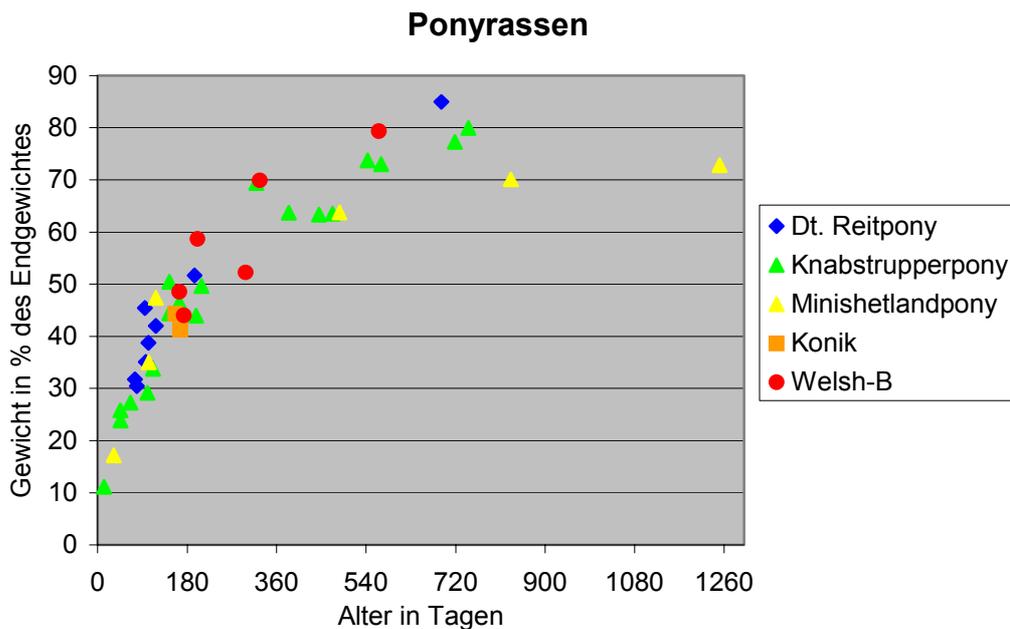
Die Tiere stammten von 6 Mutterstuten, deren Gewicht im Mittel 557 kg betrug. Der BCS der Mütter lag im Durchschnitt bei 5,7. Die roten Punkte markieren barock gezogene Tiere, während es sich bei den übrigen Tieren um Sportknabstrupper handelt (Abbildung 59).



**Abbildung 59:** Knabstrupper, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht

Ponyrassen

Abbildung 60 zeigt alle gewogenen Ponyrassen, bei denen auch Muttertiere erfasst wurden. Die vier Mutterstuten der Minishetlandponys hatten einen BCS von 5,5 im Durchschnitt, die fünf Knabstrupperponys wurden mit 4,9 bewertet und die drei Welsh-B Stuten mit 5,2.

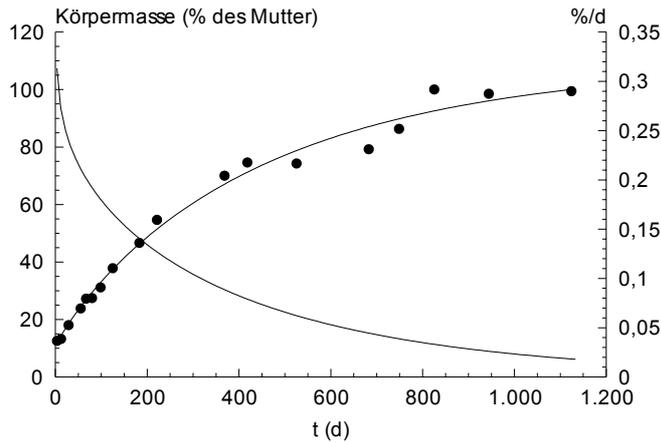


**Abbildung 60:** Ponyrassen, Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht

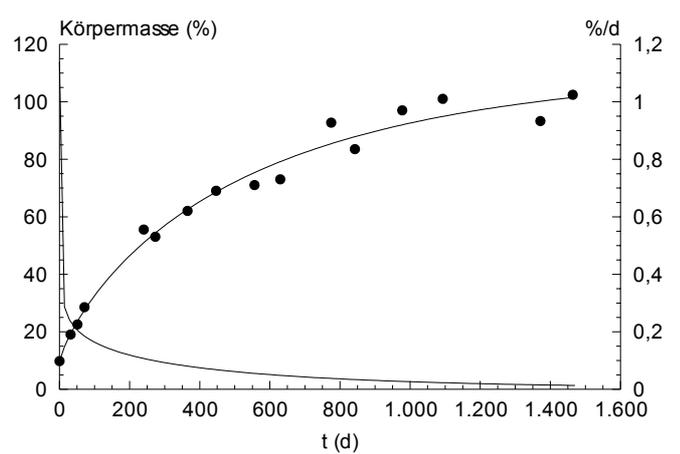
**Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion**

In Abbildung 61 a) bis c) sind die Altersklassenmittelwerte, die Wachstums- und die Zuwachskurven für das Gewicht in % des Muttergewichtes bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger dargestellt. In Tabelle 69 sind das Bestimmtheitsmaß und Wachstumscharakteristika zu den Approximationen enthalten.

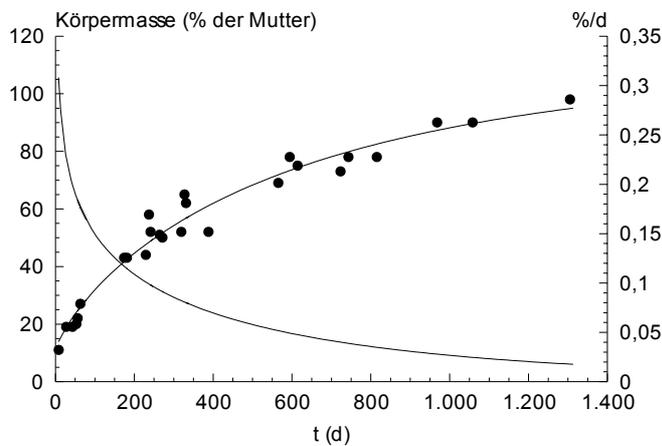
a) Warmblut



b) Arabisches Vollblut



c) Haflinger



**Abbildung 61 a)-c):** Zunahme der Körpermasse in % des Muttermaßes von Pferden approximiert mit der Janoschekfunktion

**Tabelle 69** Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für die Gewichtsentwicklung in % des Muttergewichtes

Rasse	Warmblut	Arabisches Vollblut	Haflinger
<b>Bestimmtheitsmaß</b>	0,9883	0,9814	0,9699
<b>Geburtswert in % des Muttergewichtes</b>	10,6	9,8	10,7
<b>k</b>	3,960015E -03	5,845071E-03	6,121733E-03
<b>P</b>	0,9069874	0,8166646	0,7951476

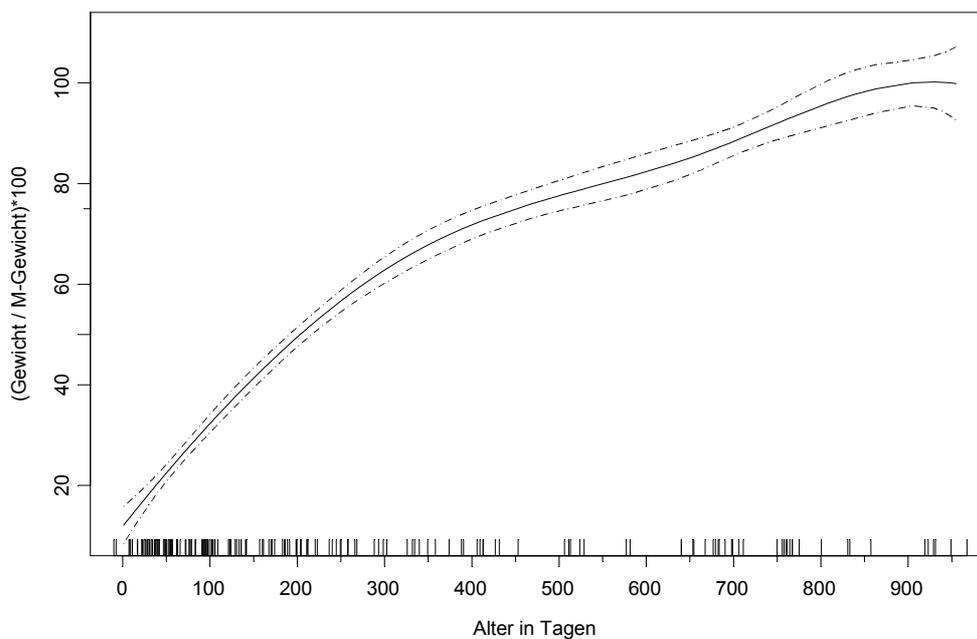
**Approximation anhand von B-Splines**

Für die Approximation der Gewichtsentwicklung in % des Muttergewichtes wurde ein B-Spline für die Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger erstellt. In Abbildung 62 a) bis c) sind die Ergebnisse dieser Approximationen präsentiert. Die Graphiken enthalten die Splinefunktion sowie das approximative 95 % Konfidenzband.

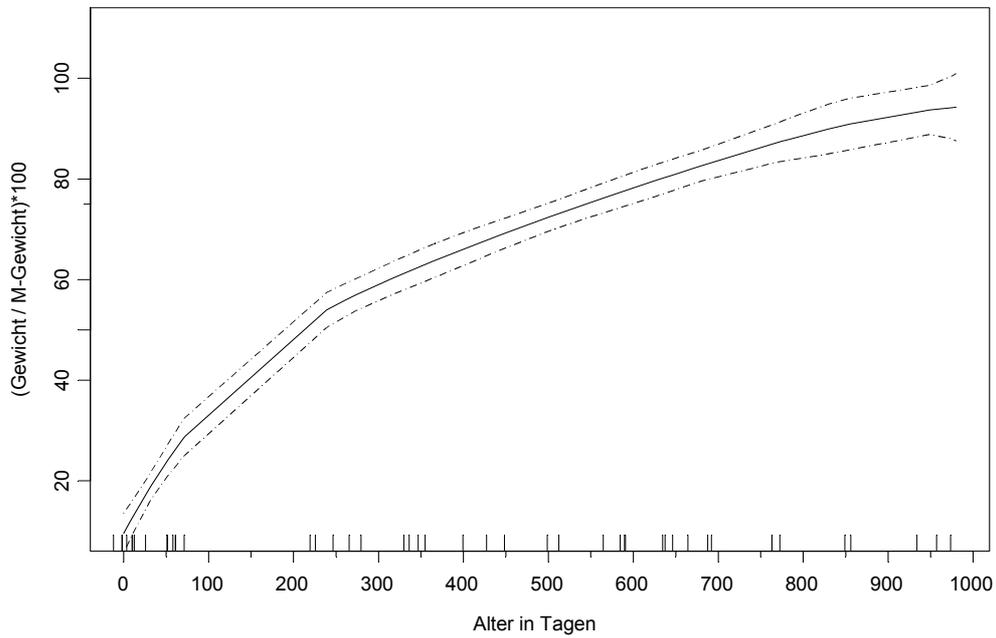
Das Bestimmtheitsmaß beträgt beim

Warmblut	0,9355
Arabischen Vollblut	0,9737
Haflinger	0,9654

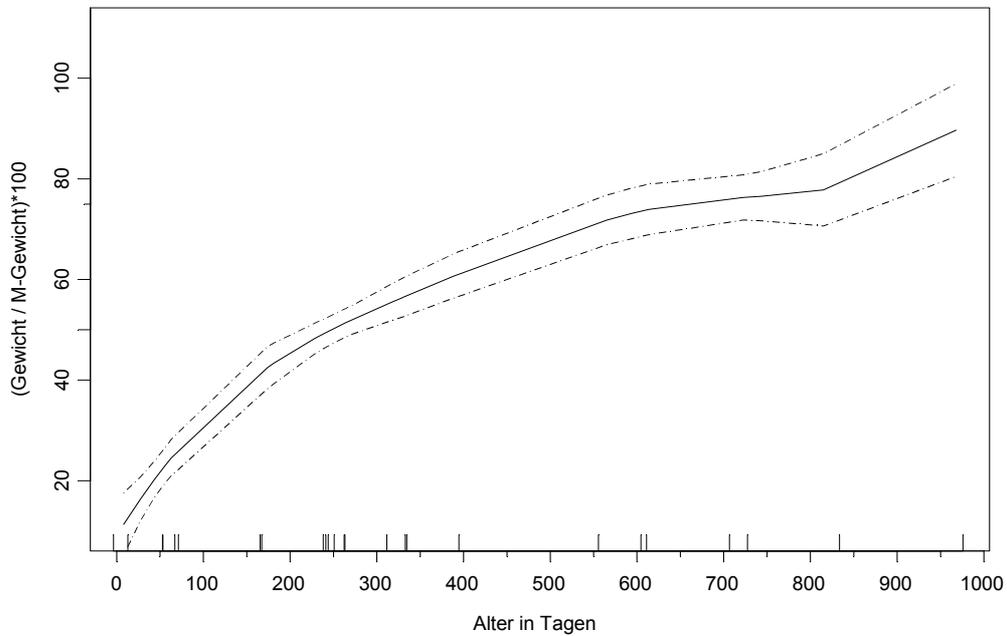
a) Warmblut



b) Arabisches Vollblut



c) Haflinger



**Abbildung 62 a)-c):** Splinefunktion, Gewichtsentwicklung in % des Muttergewichts beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger

## 1.2 Widerristhöhe

### 1.2.1 Widerristhöhe absolut

Zur Bestimmung der Widerristhöhe wurde das Stock- und Bandmaß in cm bestimmt. Diese beiden Maße sollen folgend zusammen dargestellt werden. Bei den Maßen der Widerristhöhe war ein steiler Anstieg im ersten Lebensjahr zu beobachten, anschließend folgte eine allmähliche Annäherung an den Endwert. Für die Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger wurden Durchschnittsmaße berechnet, diese sind in Tabelle 70 dargestellt.

**Tabelle 70:** Durchschnittsmaße (cm) bei den Rassen Warmblut , Arabisches Vollblut und Haflinger

Alter	Warmblut(n)		Arabisches Vollblut (n)		Haflinger (n)	
	Stockmaß	Bandmaß	Stockmaß	Bandmaß	Stockmaß	Bandmaß
1-11 Tage	105, [99,5 bis 112] (6)	110, 104 bis 117 (6)	100(6)	104 (2)	94 (1)	98 (1)
6 Monate	140 [136 bis 143] (9)	148, 143 bis 152 (9)			122 (3)	130 (3)
12 Monate	150, [145 bis 154,5] (8)	158, 154 bis 162 (8)	138 (6)	145(6)	129 (2)	138 (2)
18 Monate	154, [151 bis 157,5] (9)	163, 158 bis 166 (9)				
24 Monate	159, [154 bis 163] (9)	168, 163 bis 173 (9)	148 (3)	156 (3)	142 (2)	151 (2)
> 30 Monate	161, [156 bis 166] (8)	170, 162 bis 174 (8)	152 (19)	161 (19)		

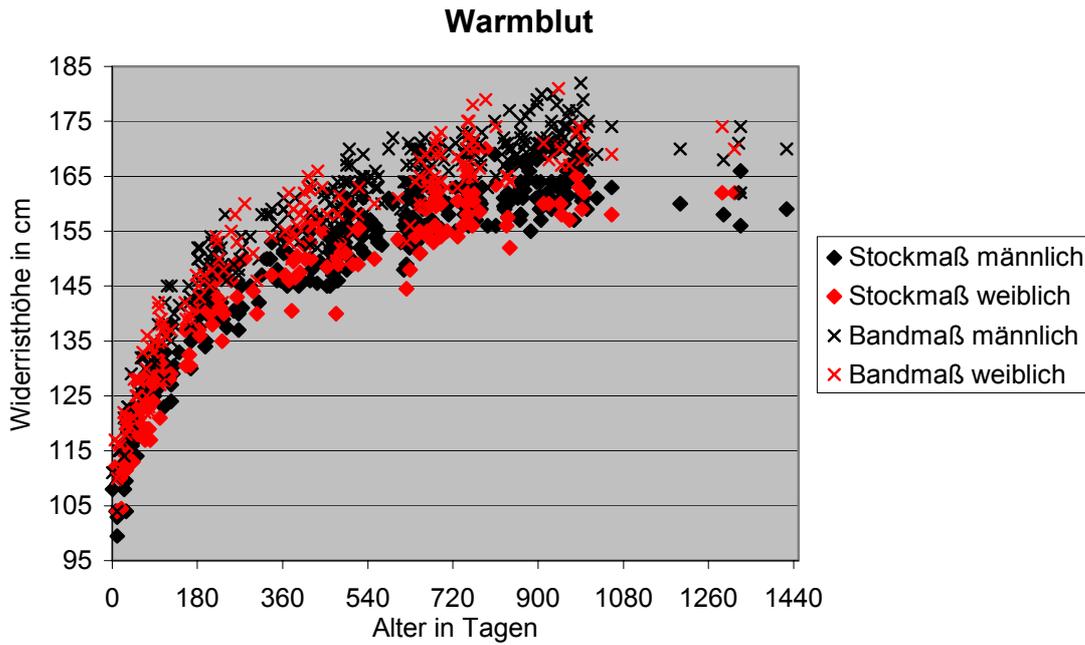
### Ergebnisse der Messungen

#### Warmblut

In Abbildung 63 ist die Entwicklung der Widerristhöhe, gemessen als Stock- und Bandmaß dargestellt. Die Differenz zwischen den beiden Maßen wurde mit zunehmendem Alter größer. Bei einem einen Tag alten Warmblutfohlen betrug die Differenz 3 cm. In Tabelle 71 sind für die verschiedenen Altersklassen die durchschnittlichen Werte aufgelistet.

**Tabelle 71:** Differenz zwischen Band- und Stockmaß beim Warmblut

Alter (d)	Differenz Bandmaß – Stockmaß (cm)
-20	5,3
21-100	6,6
101-183	7,4
184-365	8,2
366-730	8,6
730-1425	9,3



**Abbildung 63:** Entwicklung der Widerristhöhe beim Warmblut

Arabisches Vollblut

Bei vier Tieren wurde am Tage der Geburt das Stockmaß bestimmt. Sie hatten ein Maß von durchschnittlich 100,5 cm. Die Entwicklung ist in Abbildung 64 dargestellt. Die durchschnittliche Differenz zwischen Band- und Stockmaß ist in Tabelle 72 dargestellt.

**Tabelle 72:** Differenz zwischen Bandmaß und Stockmaß beim Arabischen Vollblut

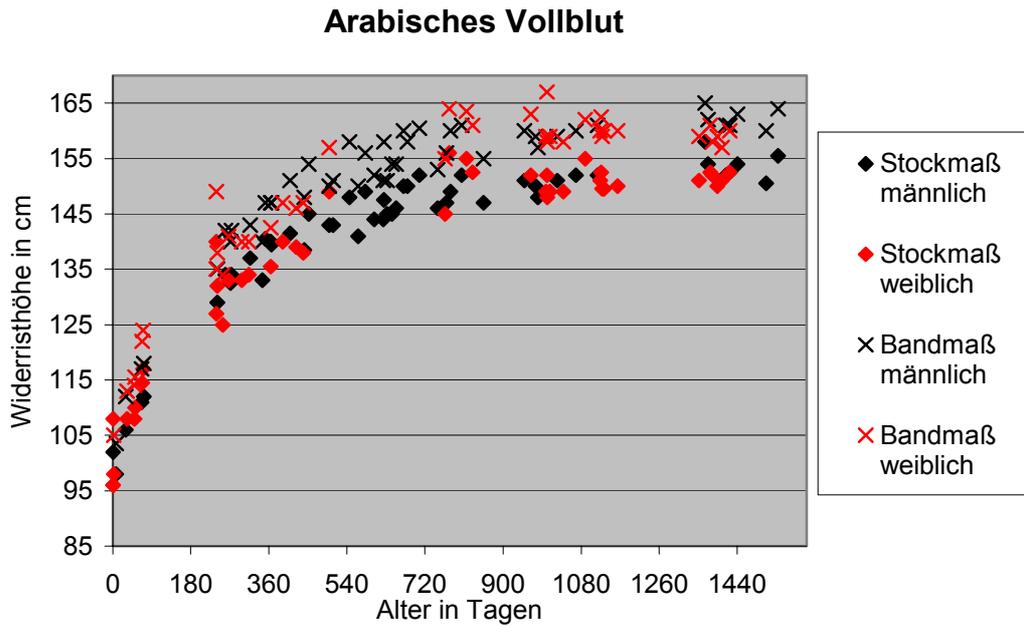
Alter (d)	Bandmaß-Stockmaß (cm)
2-72	6,2
239-364	7,3
366-707	8,3
1749-534	8,9

Haflinger

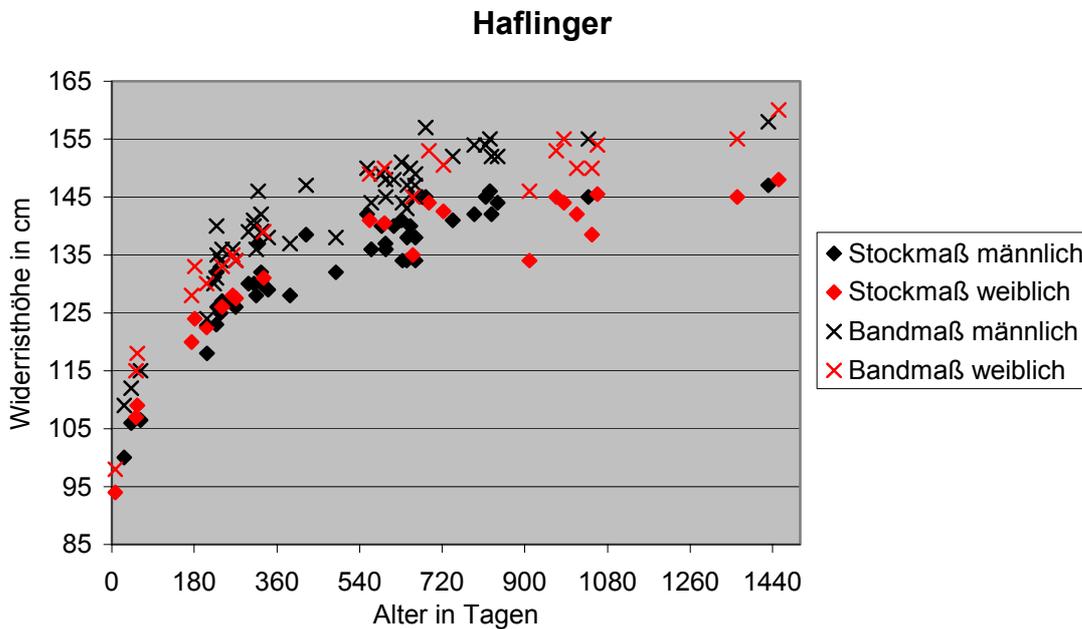
Abbildung 65 zeigt die Entwicklung der Widerristhöhe von Haflingern. Das jüngste Tier war bei der Messung 8 Tage alt, hatte ein Stockmaß von 94 cm und ein Bandmaß von 98 cm. Die Differenz zwischen beiden Maßen gibt Tabelle 73 an.

**Tabelle 73:** Differenz zwischen Bandmaß und Stockmaß beim Haflinger

Alter (d)	Bandmaß-Stockmaß (cm)
8-63	7,4
180-365	8,3
366-730	9,2
731-985	10,0



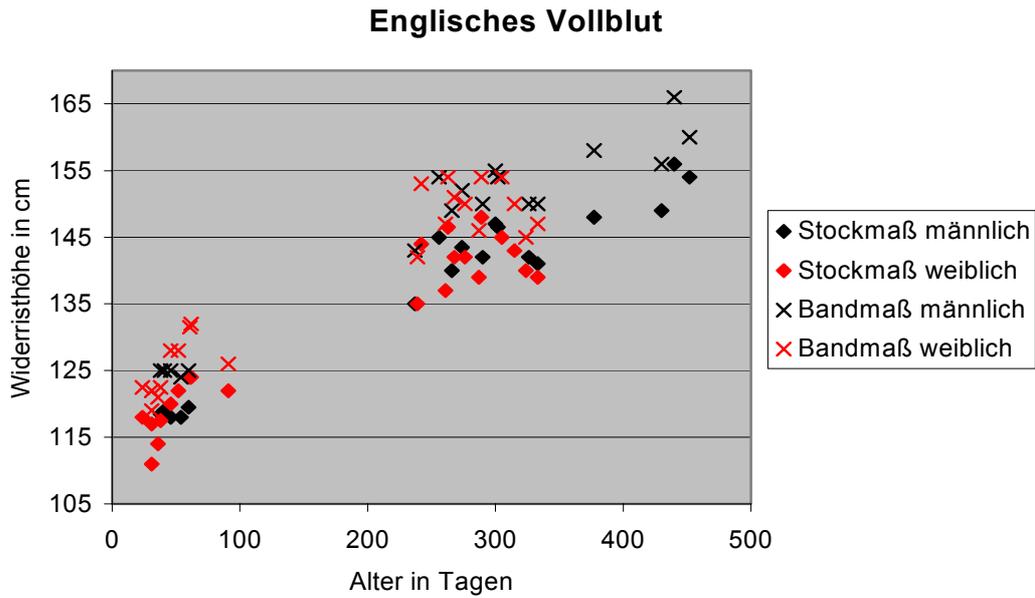
**Abbildung 64:** Entwicklung der Widerristhöhe beim Arabischen Vollblut



**Abbildung 65:** Entwicklung der Widerristhöhe beim Haflinger

Englisches Vollblut

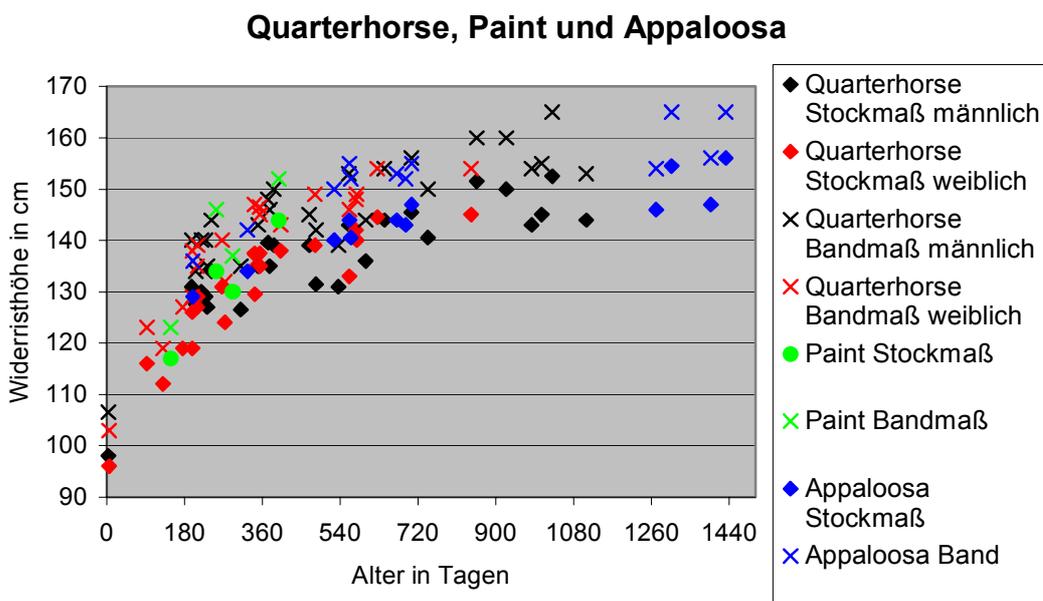
Abbildung 66 zeigt die Entwicklung der Widerristhöhe beim Englischen Vollblut.



**Abbildung 66:** Entwicklung der Widerristhöhe beim Englischen Vollblut

Quarterhorse

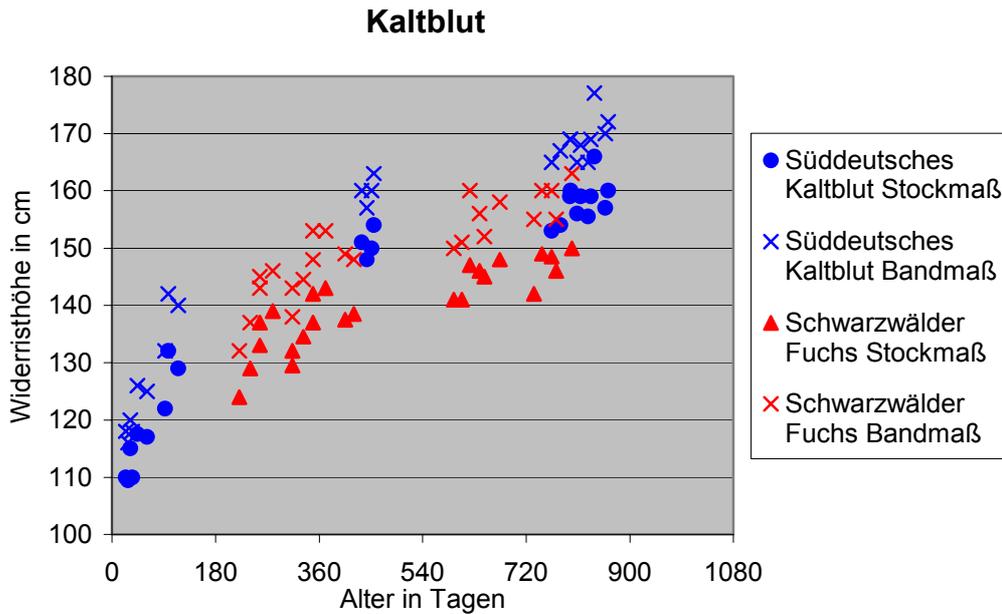
Abbildung 67 zeigt die Entwicklung der Widerristhöhe beim Quarterhorse. Das jüngste Hengstfohlen hatte mit 4 Tagen ein Stockmaß von 98 cm bei einem Bandmaß von 106,5 cm, das jüngste weibliche Tier maß mit 8 Tagen 96 cm bei einem Bandmaß von 103 cm. Einige Tiere der Rassen Paint und Appaloosa wurden ebenfalls gemessen und sind aufgrund der geringen Anzahl mit den Quarterhorses zusammen dargestellt.



**Abbildung 67:** Entwicklung der Widerristhöhe beim Quarterhorse, Paint und Appaloosa

Kaltblüter

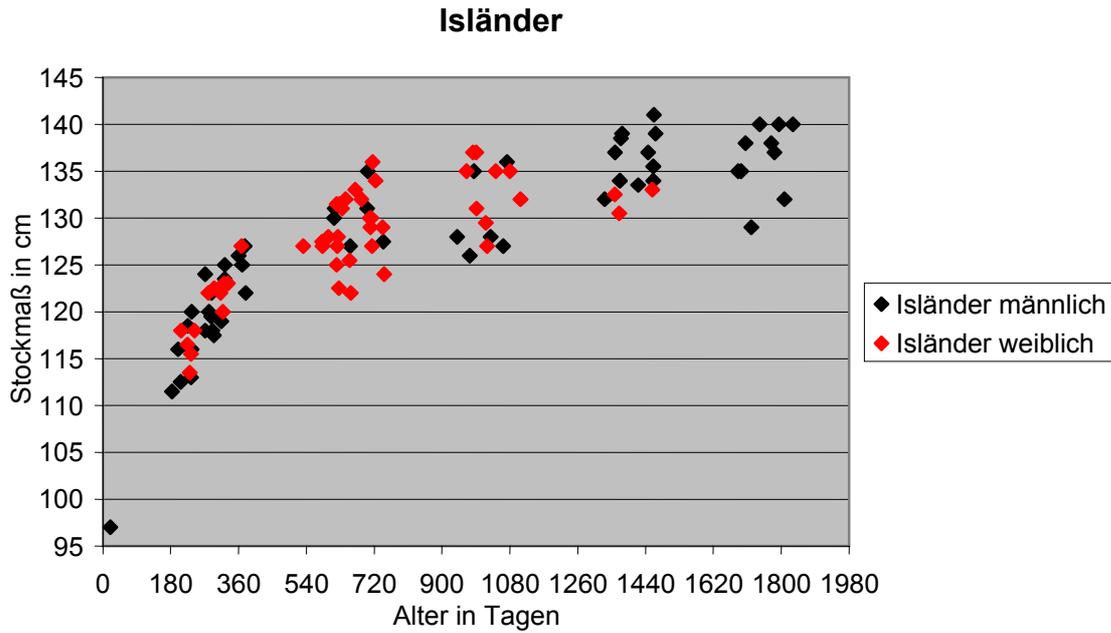
Abbildung 68 enthält die Daten von Süddeutschen Kaltblütern und Schwarzwälder Füchsen. Die Messungen an den zwei Kaltblutrassen erfolgten zwar in verschiedenen Altersstufen, es ist aber zu erkennen, dass die Wachstumskurve der Schwarzwälder Füchse flacher verläuft als die der Süddeutschen Kaltblüter.



**Abbildung 68:** Entwicklung der Widerristhöhe beim Kaltblut

Isländer

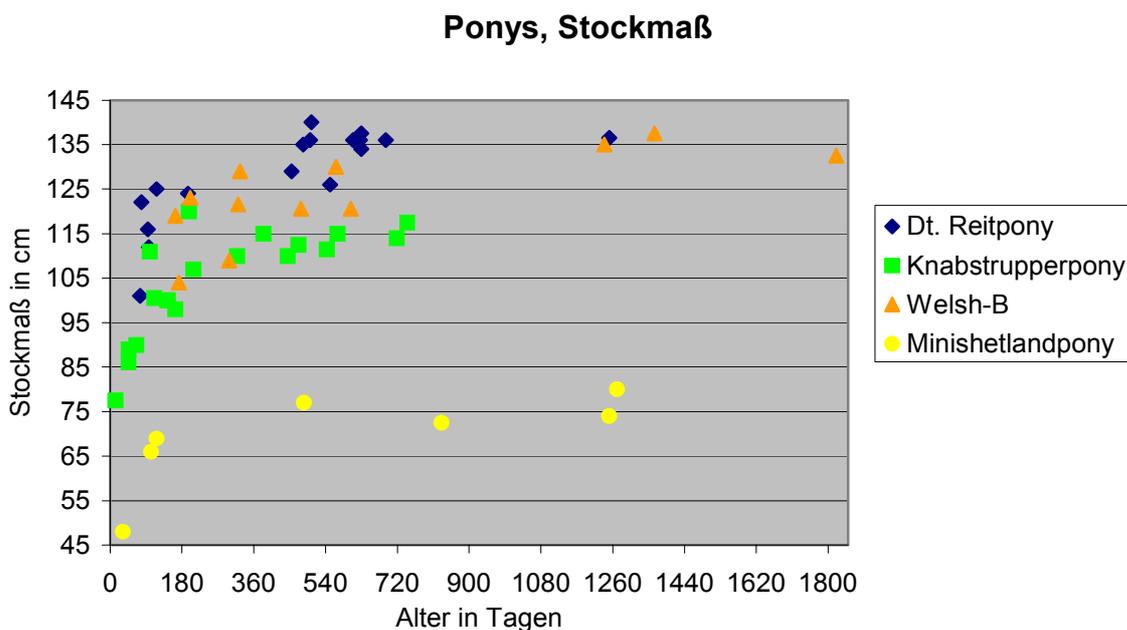
Bei den Isländern konnte nur das Stockmaß bestimmt werden, das jüngste Tier hatte im Alter von 20 Tagen ein Stockmaß von 97 cm. Die Daten sind in Abbildung 69 dargestellt.



**Abbildung 69:** Entwicklung des Stockmaßes bei Isländern

Ponyrassen

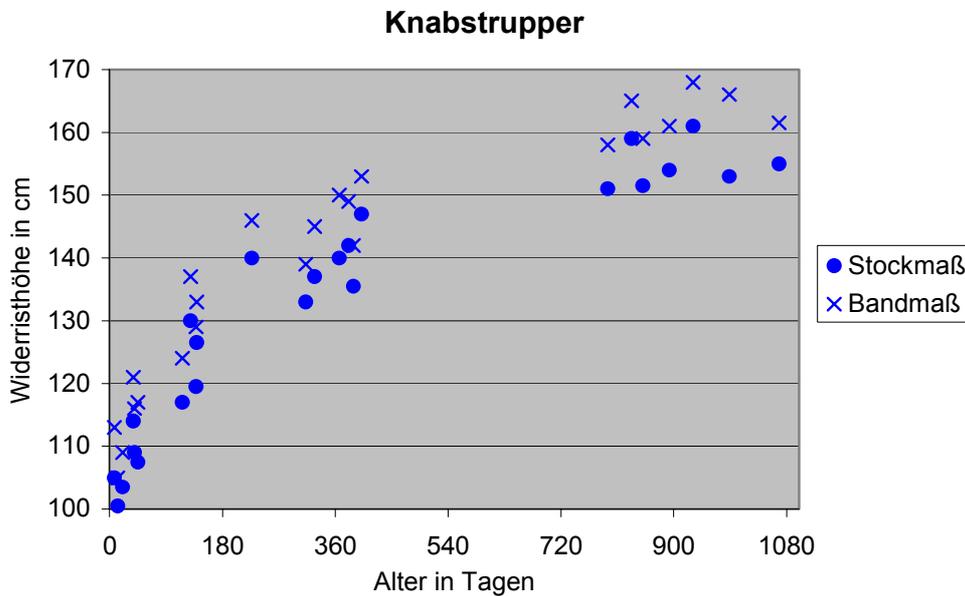
Abbildung 70 zeigt die Entwicklung des Stockmaßes beim Deutschen Reitpony, Knabstrupperpony, Welsh-B und Minishetlandpony. Ein Knabstrupperpony hatte mit 13 Tagen 77,5 cm Stock- und 81 cm Bandmaß, das jüngste gemessene Minishetlandpony hatte mit 32 Tagen ein Stockmaß von 48 cm bei einem Bandmaß von 58 cm.



**Abbildung 70:** Entwicklung des Stockmaßes beim Pony

Knabstrupper

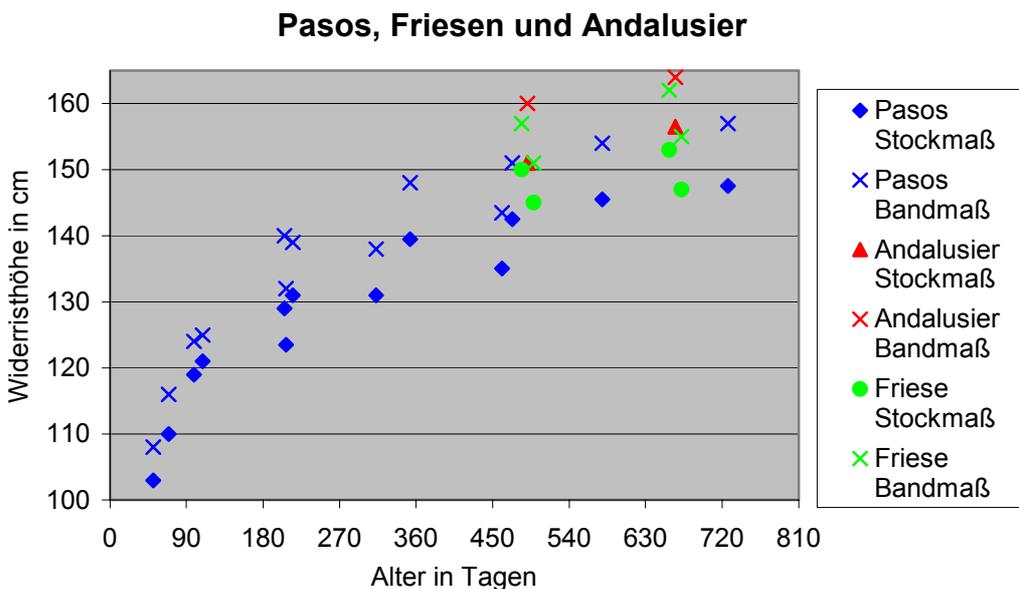
Abbildung 71 zeigt die Entwicklung der Widerristhöhe beim Knabstrupper. Die zwei jüngsten Tiere wurden mit 8 und 13 Tagen gemessen, wobei das jüngere Tier (105 cm Stock- und 113 cm Bandmaß) größere Maße besaß als das ältere Tier mit 100,5 cm Stock- und 105 cm Bandmaß.



**Abbildung 71:** Entwicklung der Widerristhöhe beim Knabstrupper

Pasopferde und Barockkrassen

Abbildung 72 zeigt die Entwicklung der Widerristhöhe bei den Barockkrassen. Die Pasopferde waren alle aus dem gleichen Betrieb und stammten teilweise vom gleichen Vater ab.

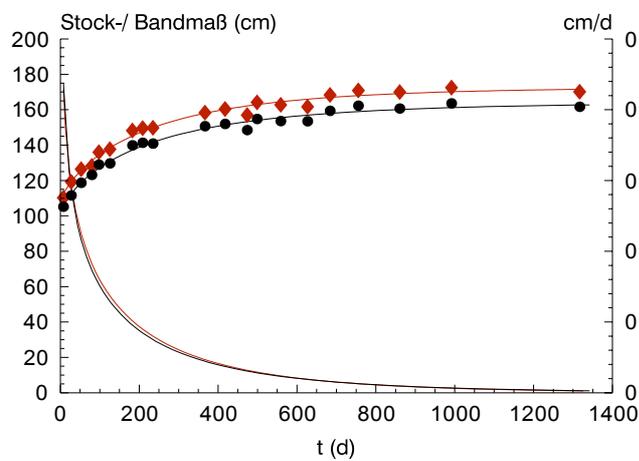


**Abbildung 72:** Entwicklung der Widerristhöhe beim Pasopferd, Andalusier und Friesen

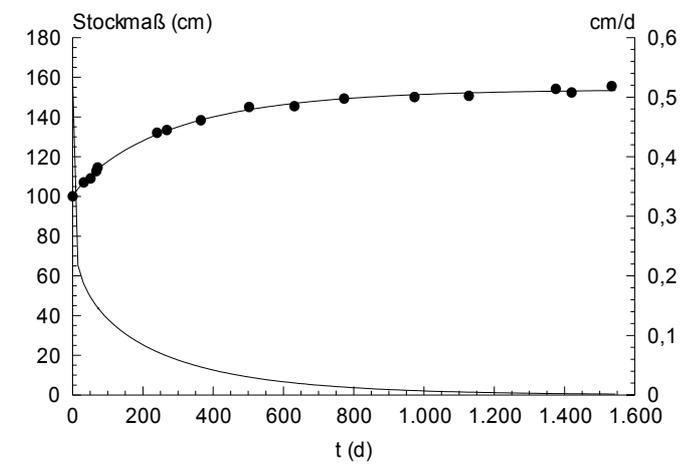
**Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion**

Zur Auswertung der Daten wurden beim Warmblut, Arabischen Vollblut, Haflinger und Isländer aus den Messwerten des Stockmaßes Altersklassenmittelwerte gebildet, welche anschließend mit der Janoschekfunktion approximiert wurden. Für das Warmblut wurde auch eine Funktion für das Bandmaß berechnet (rot eingezeichnet). Eine Approximation an die Messwerte erfolgte bei den Rassen Süddeutsches Kaltblut, Quarterhorse und Knabstrupperpony. In Abbildung 73 a) bis g) sind die Altersklassenmittelwerte, die Wachstums- und die Zuwachskurven für das Stockmaß dargestellt. Tabelle 74 gibt Informationen zur Approximation bei den einzelnen Rassen.

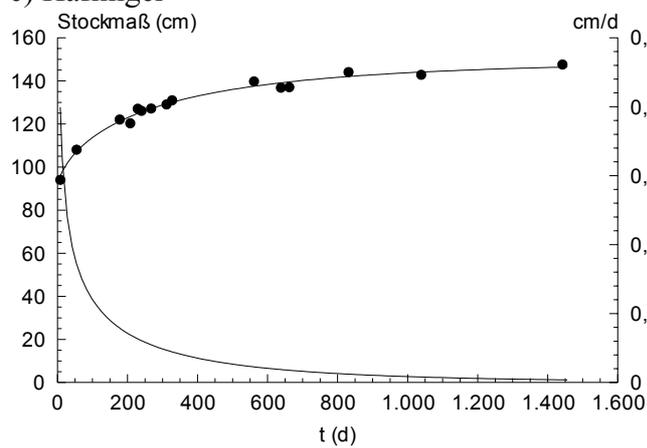
a) Warmblut



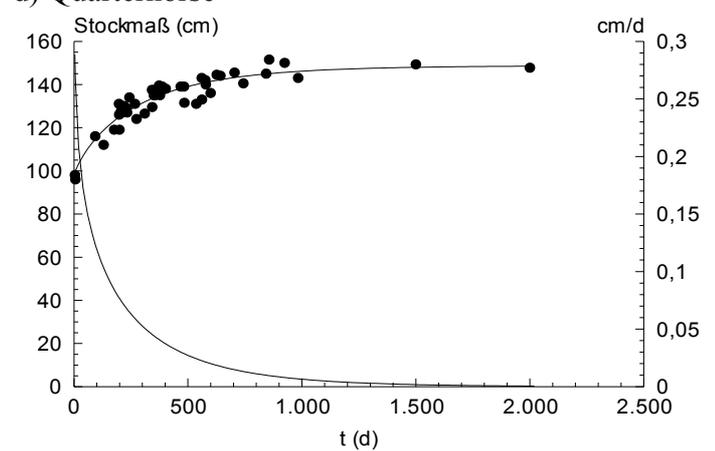
b) Arabisches Vollblut



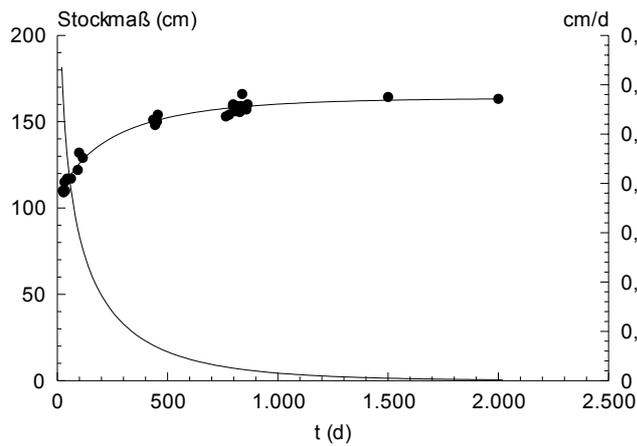
c) Haflinger



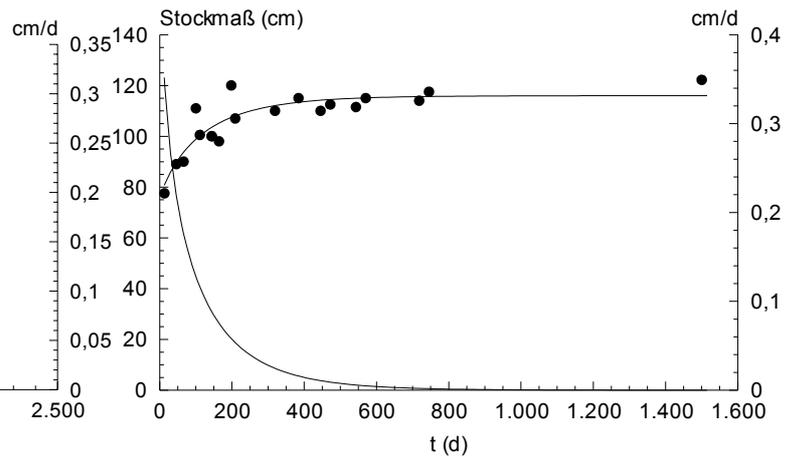
d) Quarterhorse



e) Süddeutsches Kaltblut



f) Knabstrupperpony



g) Isländer

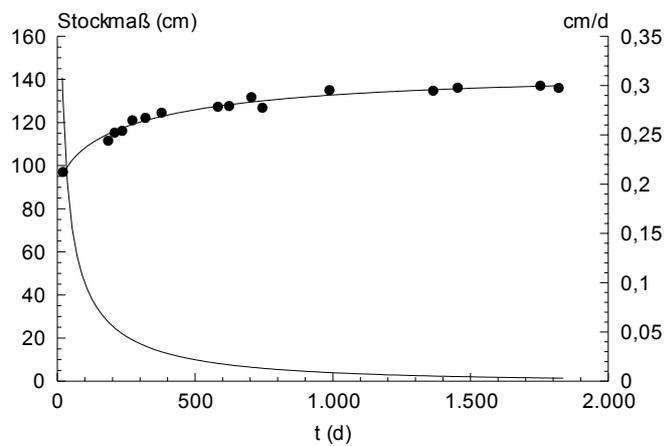


Abbildung 73 a)-g): Darstellung der Widerristhöhe mit der modifizierten Janoschekfunktion

Tabelle 74: Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für das Stockmaß

Rasse	Warmblut	Arab. Vollblut	Haflinger	Quarterhorse	Süddeut. Kaltblut	Knabstrupperpony	Isländer
Bestimmtheitsmaß	0,9888	0,9967	0,9842	0,8893	0,9782	0,7998	0,9749
Geburtswert $W_0$	101 cm	100 cm	91 cm	98 cm	100 cm	75 cm	83cm
Adultwert E	164,0 cm	153,9 cm	149,0 cm	148,7 cm	163,7 cm	116,0 cm	141,0cm
Geburtswert in % Adultwert	61,6	65,0	61,1	65,9	61,1	64,6	59,2
k	1,61E-02	6,61E-03	2,10E-02	8,49E-03	1,69E-02	1,67E-02	4,70E-02
p	0,7624	0,8884	0,6861	0,8488	0,7443	0,8581	0,5391

### 1.2.2 Widerristhöhe relativ zum Maß des Muttertieres

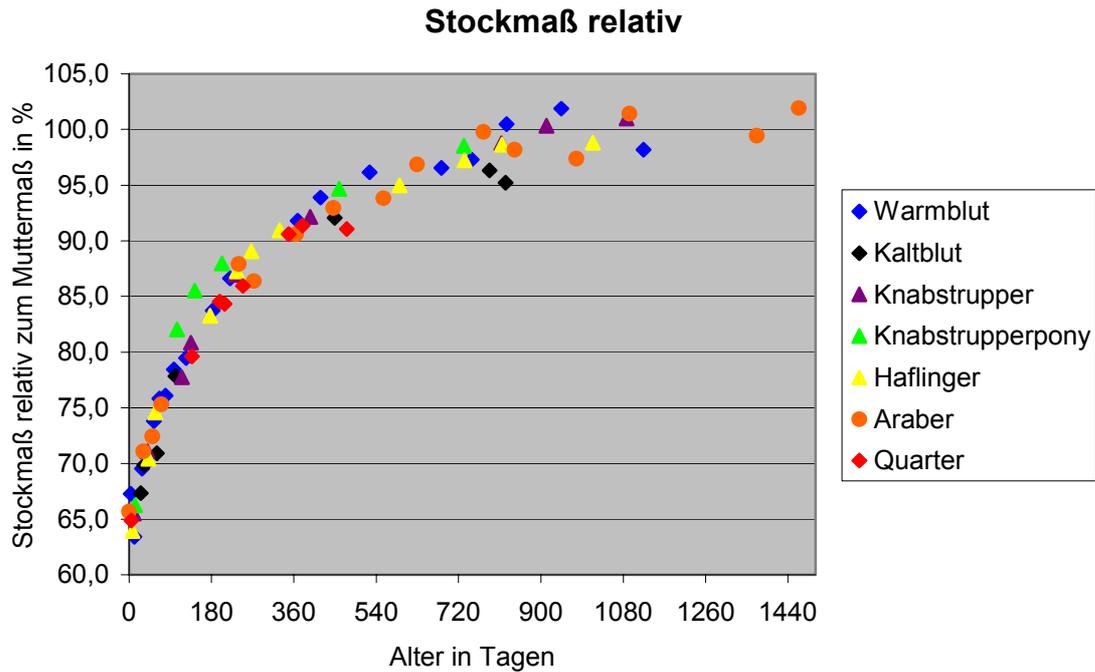
Die durchschnittlichen Maße der Mutterstuten der verschiedenen Rassen sind in Tabelle 75 dargestellt. Die erreichten Anteile am Muttermaß beziehen sich nicht auf das Durchschnittsmaß, sondern auf das jeweilige Muttertier.

**Tabelle 75:** Mittelwert des Stock- und Bandmaßes der Mutterstuten

Rasse	Stockmaß (cm)	Bandmaß (cm)
Warmblut	163,4	172,1
Araber	151,5	160,5
Quarterhorse	148,8	158,0
Haflinger	145,5	155,4
Süddeutsches Kaltblut	163,7	176,0
Pasopferde	145,1	153,8
Knabstrupper	154,8	163,2
Knabstrupperpony	120,6	126,5

#### Ergebnisse der Messungen

Abbildung 74 stellt die Entwicklung des Widerristes relativ zum Maß des Muttertieres dar. In Tabelle A 23 sind die Altersklassenmittelwerte der im Diagramm dargestellten Rassen zu finden. Die drei jüngsten Tiere beim Warmblut, gemessen am 1., 8. und 11. Tag nach der Geburt, erreichten im Mittel jeweils 65 % des Stock- und Bandmaßes des Muttertieres. Die vier Arabischen Vollblüter hatten bei der Geburt durchschnittlich 66 % des Stockmaßes der Muttertiere. Die Werte zur relativen Entwicklung des Stockmaßes verschiedener Rassen decken sich größtenteils, in besonderem Maße bis zum Alter von 400 Tagen. Später liegen die Tiere der Rasse Süddeutsches Kaltblut am unteren Rand. Während der Entwicklung wurde etwa ein gleich hoher Anteil vom Stock- und Bandmaß des Muttertieres erreicht.

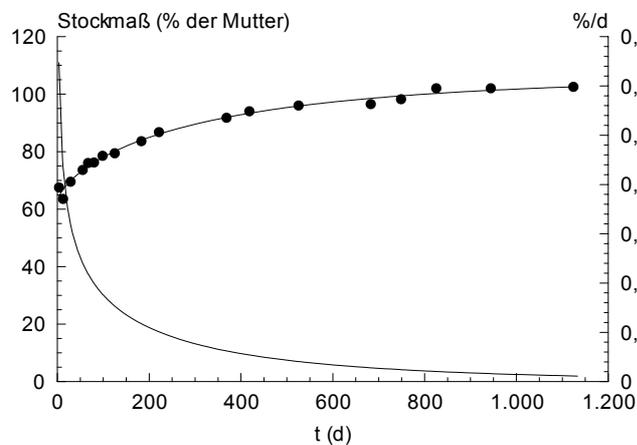


**Abbildung 74:** Stockmaß relativ zum Maß des Muttertieres

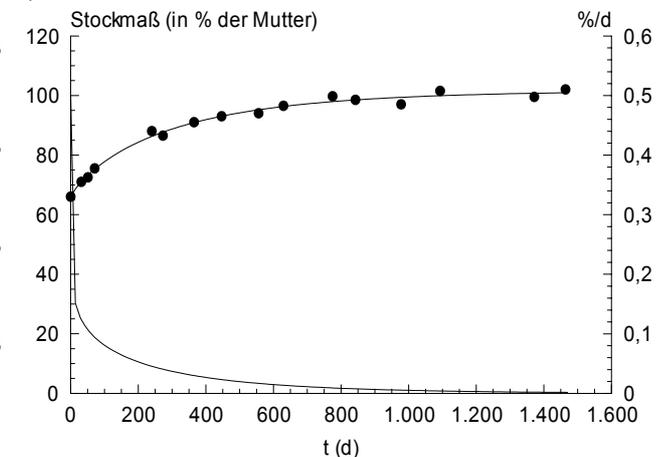
Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion

Für die Rassen Warmblut und Arabisches Vollblut wurden Approximationen an die Altersklassenmittelwerte, beim Haflinger an die Messreihen erstellt. Tabelle 76 gibt die Wachstumscharakteristika für die einzelnen Rassen an. Abbildung 75 a) bis c) zeigt den Kurvenverlauf der Approximation mit den Mittelwerten bzw. Messwerten und den Kurvenverlauf der Wachstumsgeschwindigkeit.

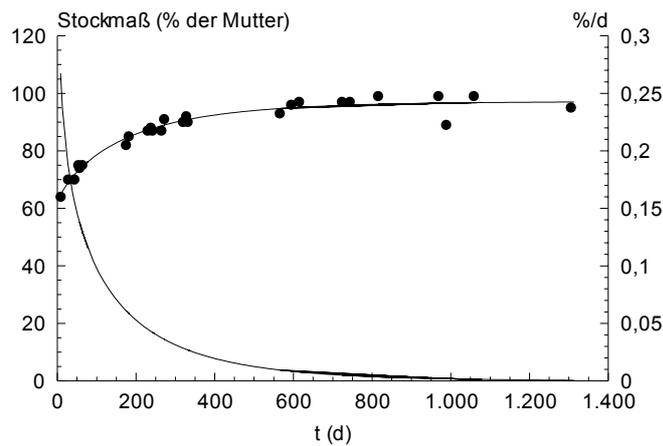
a) Warmblut



b) Arabisches Vollblut



**c) Haflinger**



**Abbildung 75 a)-c):** Wachstum des Stockmaßes in % des Muttermaßes approximiert mit der Janoschekfunktion

**Tabelle 76:** Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für das Stockmaß in % des Muttermaßes

Rasse	Warmblut	Arabisches Vollblut	Haflinger
<b>Bestimmtheitsmaß</b>	0,9886	0,9903	0,9550
<b>Geburtswert in % des Muttermaßes</b>	63	66	62
<b>k</b>	1,506929E-02	8,142673E-03	1,442693E-02
<b>p</b>	0,7279835	0,8166646	0,8239697

**1.3 Brustumfang**

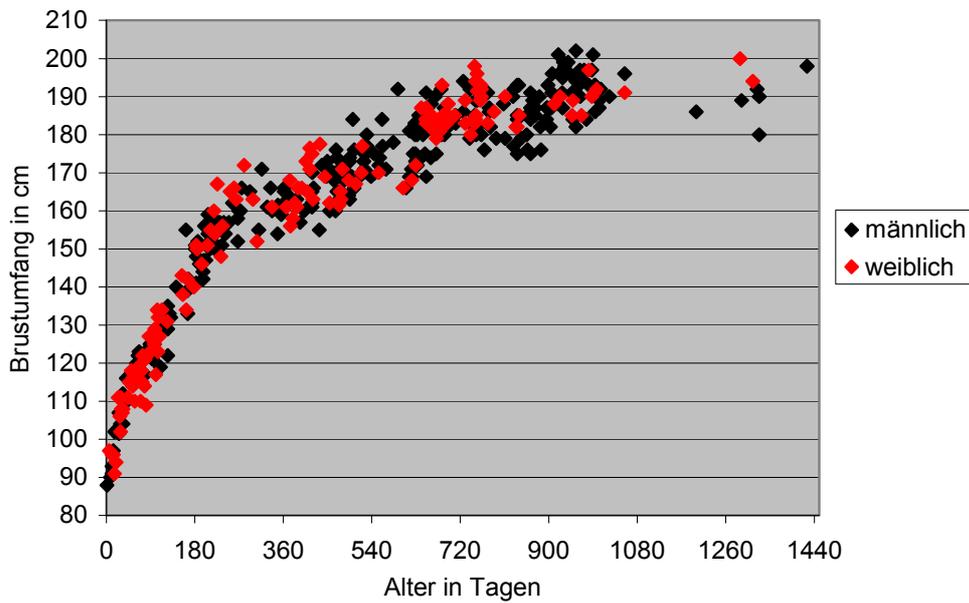
**1.3.1 Brustumfang absolut**

Die Entwicklung des Brustumfanges zeigte ein langsames Ansteigen im ersten Lebensjahr als beim Stockmaß. Bei der Betrachtung der Punktelwolke der Rasse Warmblut ist auffallend, dass die Zunahme beim Brustumfang im Alter von 200 - 300 Tagen sehr hoch ist, in der folgenden Zeitperiode bis 400 Tagen dagegen ist der Zuwachs gering. Tabelle 77 sind die erreichten Durchschnittswerte beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger zu entnehmen. Abbildung 76 a) bis i) stellt die Entwicklung des Brustumfanges bei den einzelnen Rassen dar. Die Ponyrassen wurden in einem Diagramm zusammen dargestellt. Paint und Appaloosa wurden zusammen mit den Quarterhorses, die einzelnen Tiere der Barockrassen zusammen mit den Pa-sopferden dargestellt.

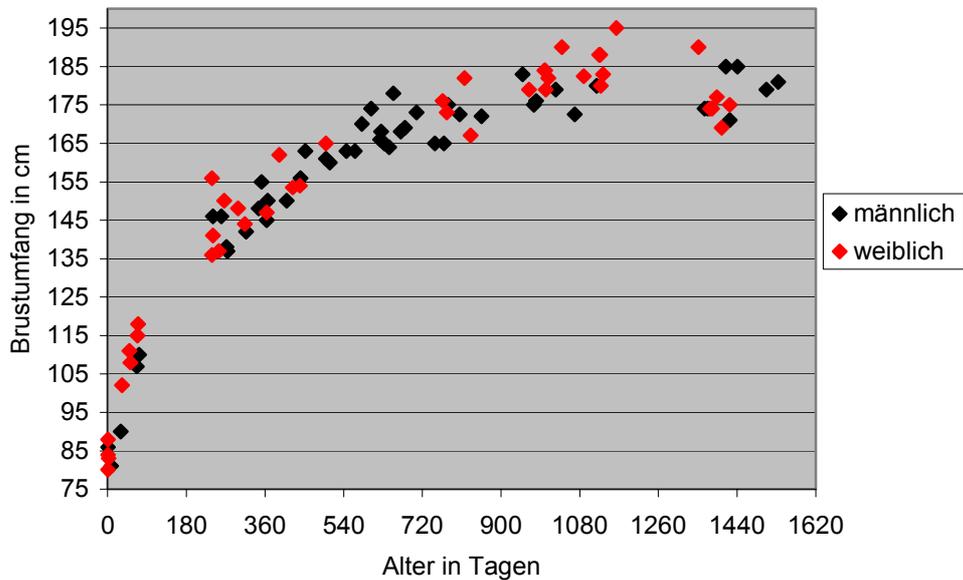
**Tabelle 77:** Durchschnittsmaße des Brustumfanges (cm) bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger

Alter	Warmblut (n).	Arabisches Vollblut (n)	Haflinger (n)
1-11 Tage	93, [88 bis 97] (6)	84 (6)	87 (1)
6 Monate	148, [140 bis 152] (9)		138 (3)
12 Monate	163, [156 bis 168] (8)	151 (6)	146 (2)
18 Monate	174, [169 bis 184] (9)		
24 Monate	186, [179 bis 194] (9)	171 (3)	176 (2)
> 30 Monate	191, [186 bis 200] (8)	180 (19)	

a) Warmblut

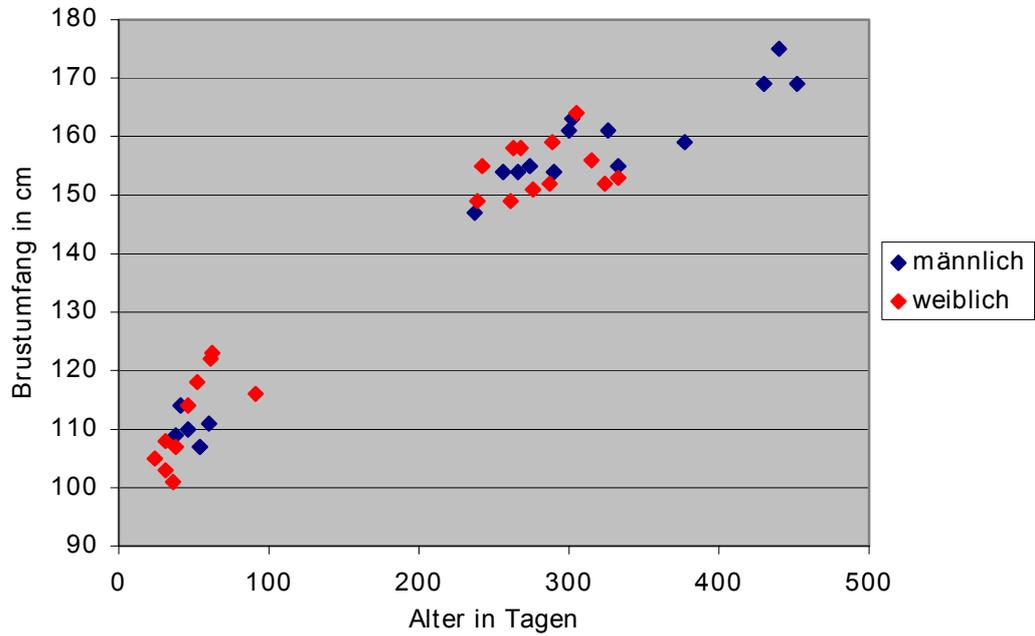


b) Arabisches Vollblut

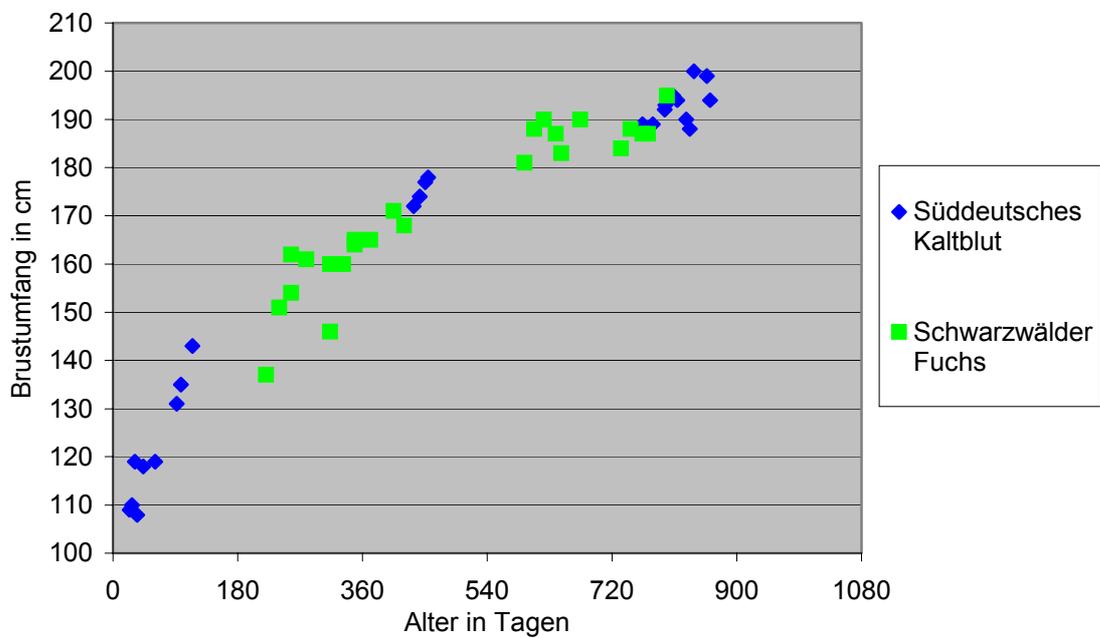




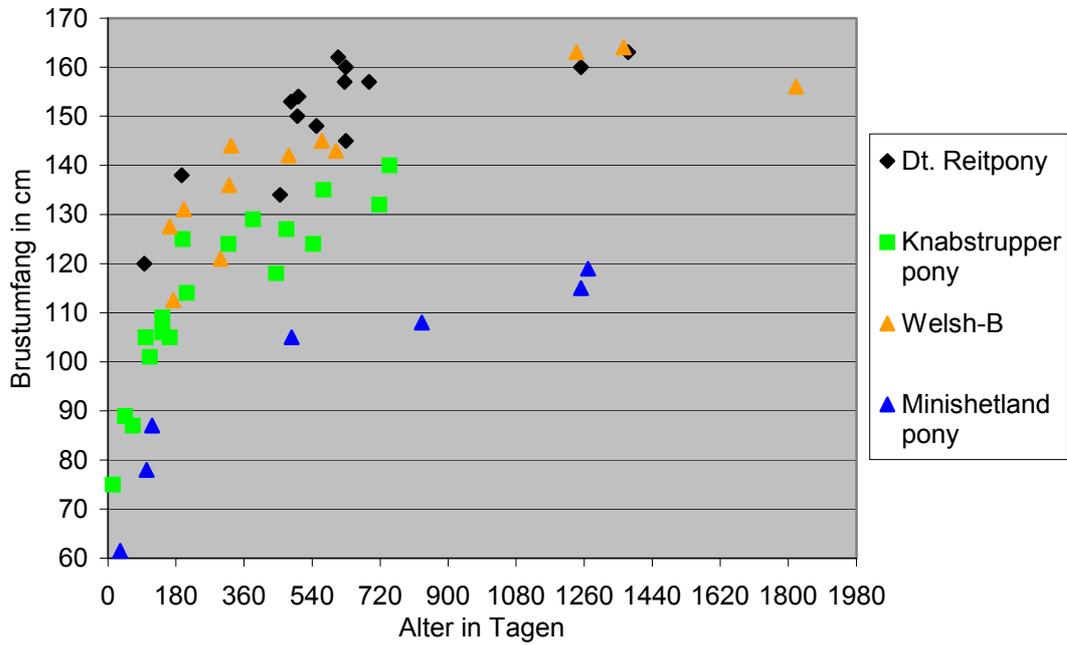
e) Englisches Vollblut



f) Kaltblut



g) Ponyrassen



i) Pasopferd und Barockrasse

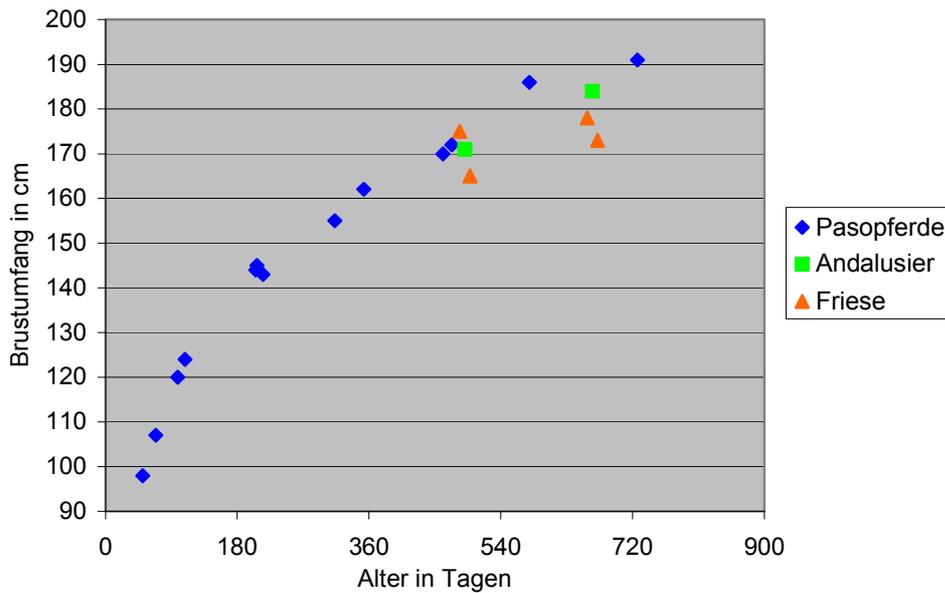


Abbildung 76 a)-i): Entwicklung des Brustumfanges bei den verschiedenen Rassen

Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion

Für die Rasse Warmblut wurde eine Approximation an die Altersklassenmittelwerte des Brustumfanges erstellt. Das Bestimmtheitsmaß betrug 0,99857. Der Geburtswert betrug 90 cm und entspricht einem Anteil von 46,7 % des Endwertes von 192,6 cm. Der Parameter  $k$  hat den Wert  $1,08E-02$ ,  $p$  den Wert  $0,8107224$ . Abbildung 77 stellt die Altersklassenmittelwerte, die Wachstumsfunktion und die Wachstumsgeschwindigkeit dar.

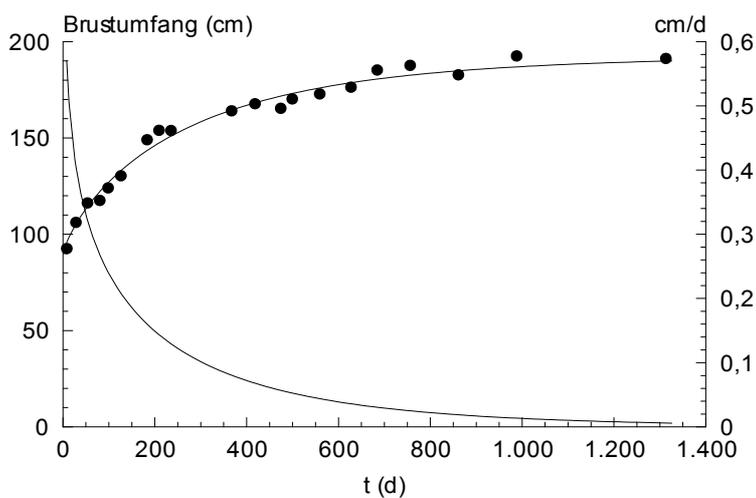


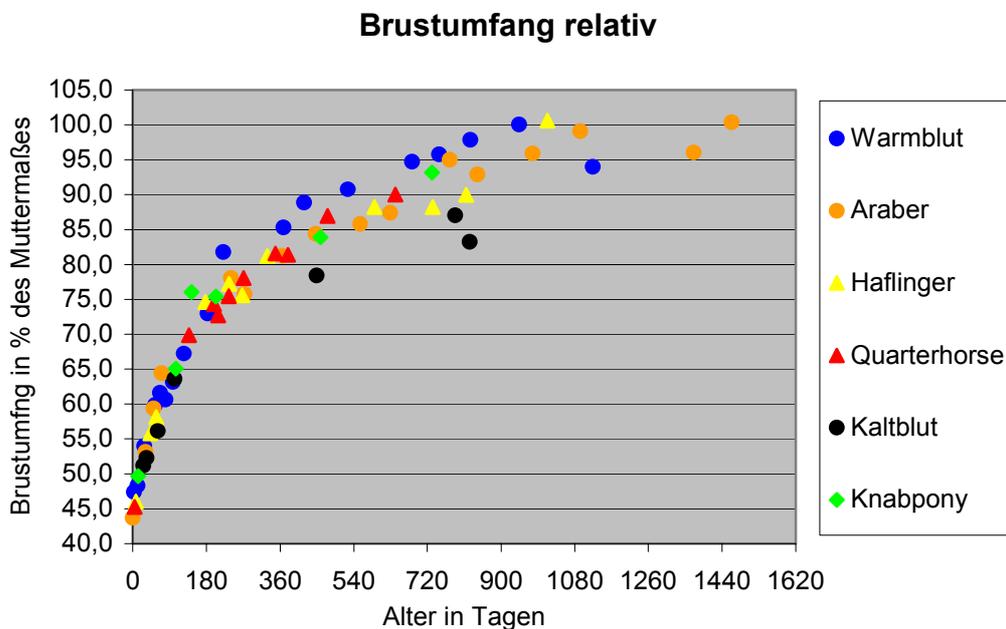
Abbildung 77: Darstellung des Brustumfanges beim Warmblut mit der modifizierten Janoschekfunktion

### 1.3.2 Brustumfang relativ zum Maß des Muttertieres

Abbildung 78 zeigt die Entwicklung des Brustumfanges relativ zum Maß des Muttertieres. Für die dargestellten Rassen wurden Altersklassenmittelwerte berechnet, die Werte sind im Anhang zu finden (Tabelle A 23). Während der ersten 6 Monate sind bei der relativen Entwicklung zwischen den einzelnen Tieren und den verschiedenen Rassen keine Unterschiede zu erkennen. Erst ab diesem Zeitpunkt streuten die Werte innerhalb und zwischen den Rassen. Das Kaltblut erreichte in den Altersklassen die niedrigsten Werte, das Warmblut in den meisten Altersklassen die höchsten Werte. In Tabelle 78 sind die Mittelwerte bei den Mutterstuten dargestellt.

**Tabelle 78:** Durchschnittlicher Brustumfang bei den Mutterstuten

Rasse	Brustumfang (cm)
Warmblut	196,8
Araber	183,8
Quarterhorse	184,4
Haflinger	188,5
Süddeutsches Kaltblut	218,0
Pasopferde	174,7
Knabstrupper	190,8
Knabstrupperpony	144,7



**Abbildung 78:** Entwicklung des Brustumfanges relativ zum Maß des Muttertieres

## 1.4 Röhrbeinumfang

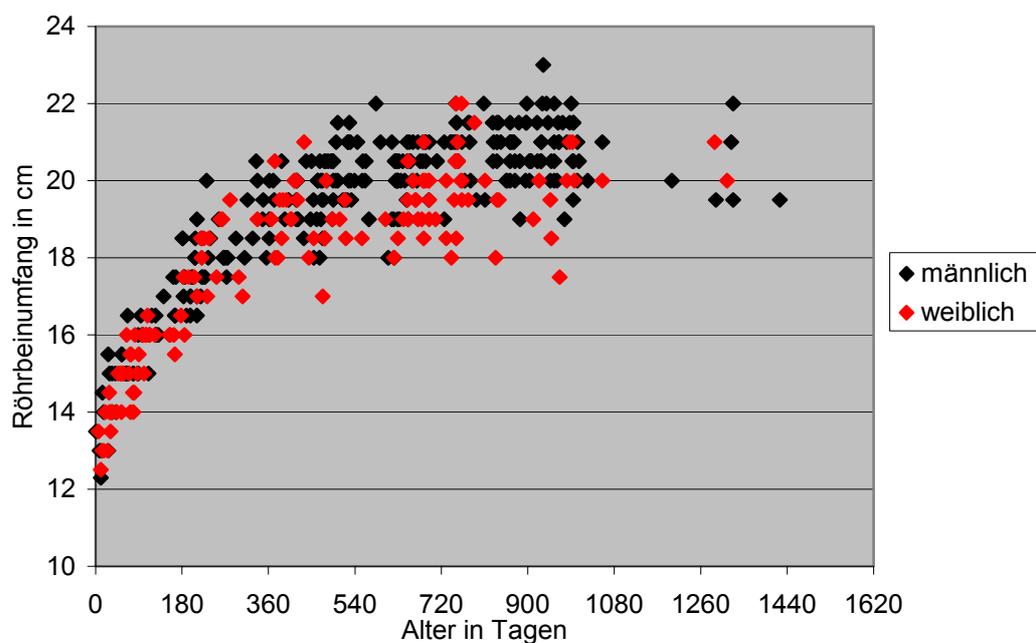
### 1.4.1 Röhrbeinumfang absolut

Der Röhrbeinumfang vergrößerte sich in den ersten 6 Monaten beim Warmblut um durchschnittlich 4,3 cm, in den folgenden 6 Monaten um weitere 2,0 cm. Der weitere Zuwachs von 1 cm erfolgte über den Zeitraum von 2 Jahren. Die Durchschnittswerte bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger sind in Tabelle 79 dargestellt. Abbildung 79 a) bis i) zeigt die Entwicklung bei den verschiedenen Rassen.

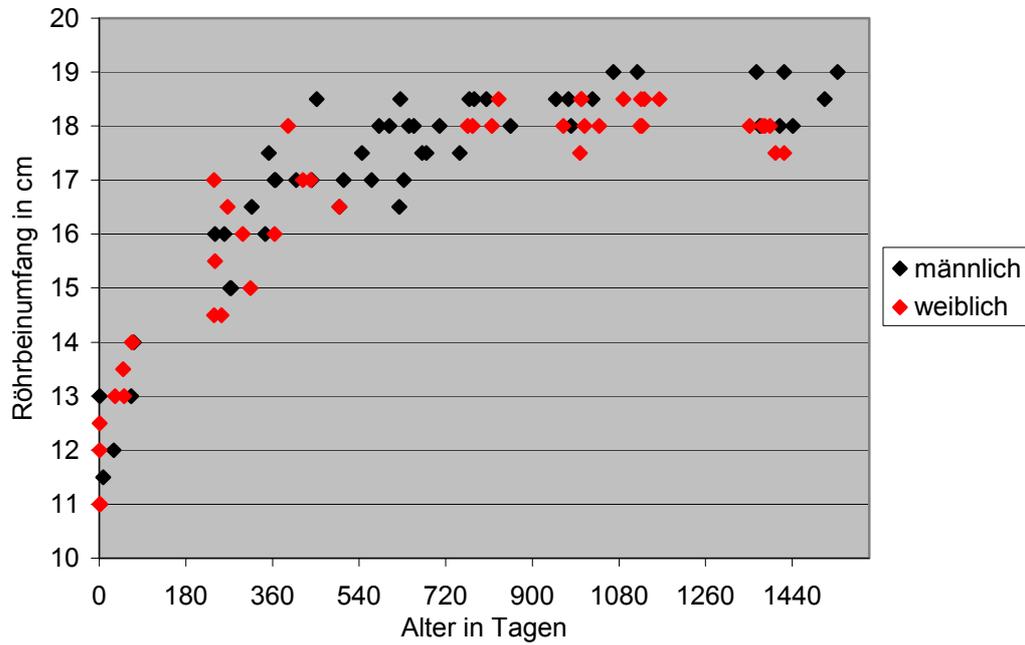
**Tabelle 79:** Mittelwerte des Röhrbeinumfanges (cm) bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger

Alter	Warmblut (n)	Arabisches Vollblut (n)	Haflinger (n)
1-11 Tage	13,0, [12,3 bis 13,5] (6)	11,8 (6)	11,5 (1)
6 Monate	17,3, [16,0 bis 18,5] (9)		15,7 (3)
12 Monate	19,3, [18,0 bis 20,5] (8)	16,9 (6)	17,5 (2)
18 Monate	20,0, [18,5 bis 20,5] (9)		
24 Monate	20,0, [18,0 bis 21,0] (9)	17,9 (3)	18,8 (2)
> 30 Monate	20,3, [19,5 bis 21,0] (8)	18,3 (19)	

#### a) Warmblut

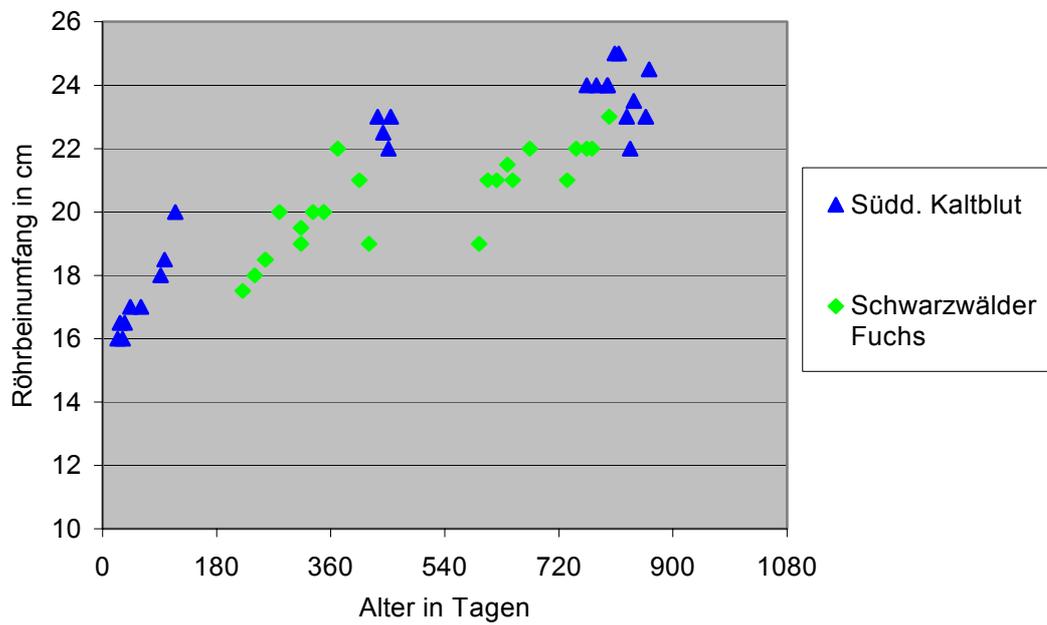


b) Arabisches Vollblut

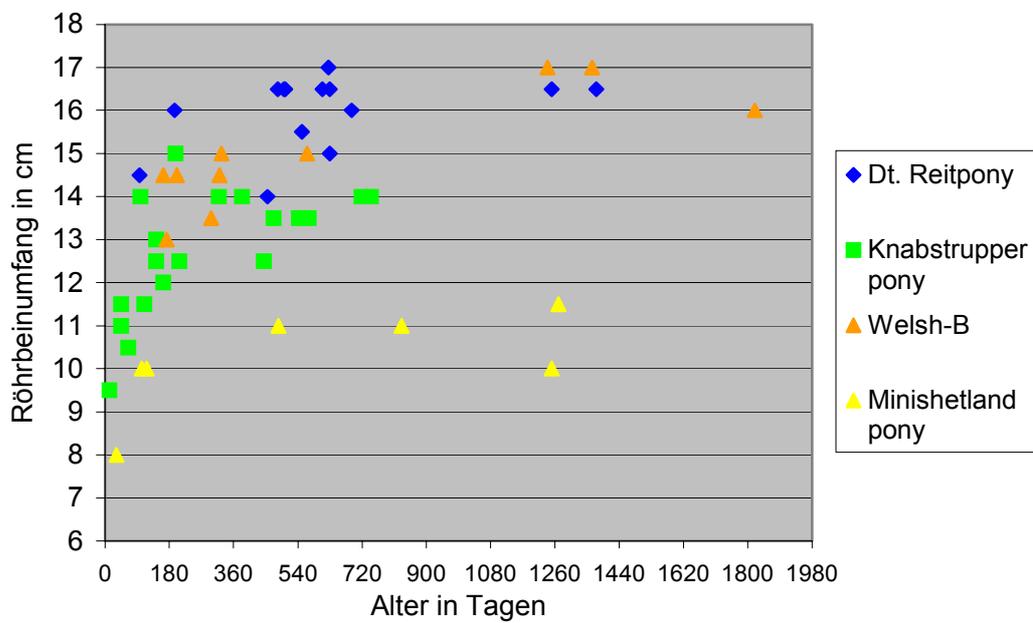




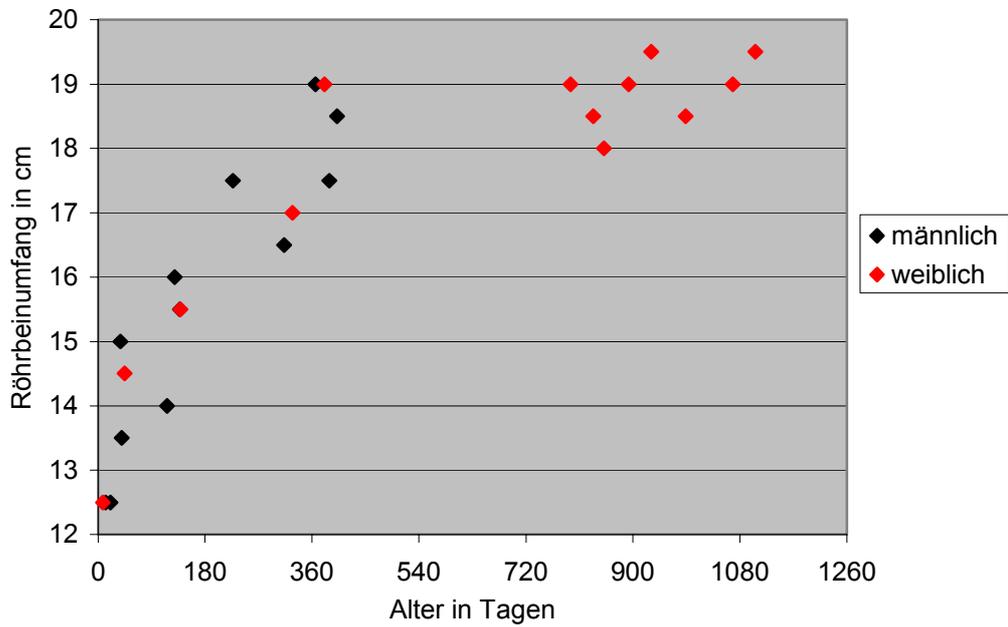
f) Kaltblutrassen



g) Ponyrassen



h) Knabstrupper



i) Pasopferde und Barockrassen

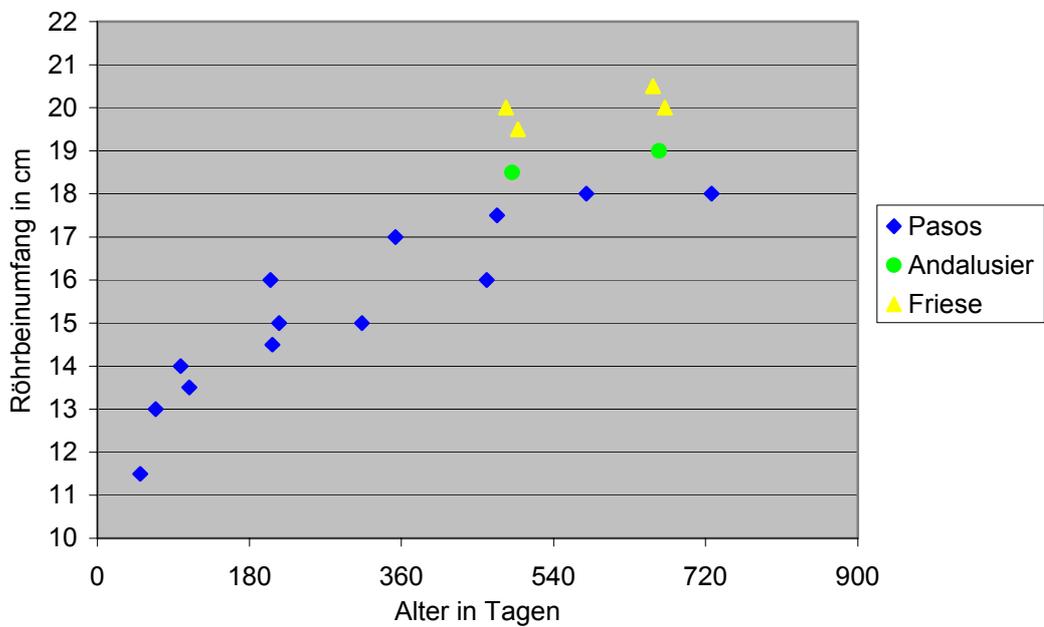
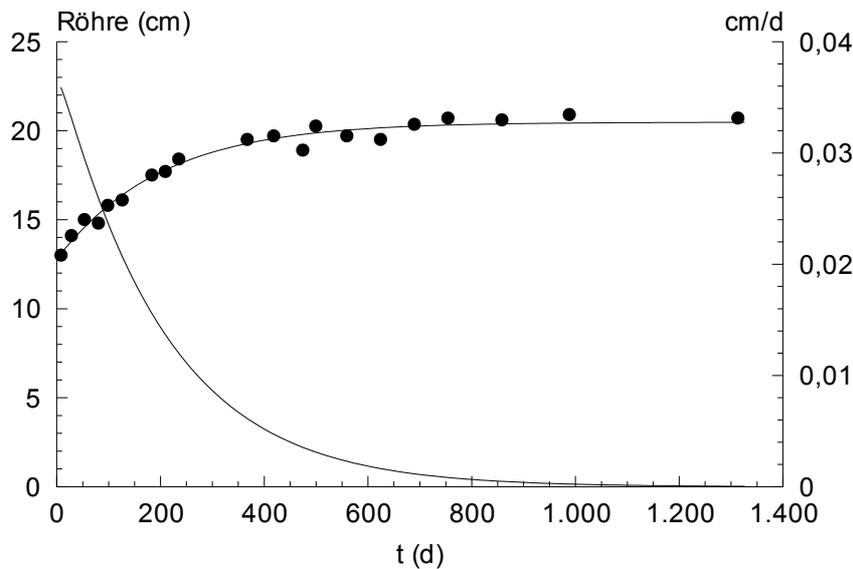


Abbildung 79 a)-i): Entwicklung des Röhrbeinumfanges bei den verschiedenen Rassen

**Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion**

Abbildung 80 stellt die Altersklassenmittelwerte, die Wachstumsfunktion und die Funktion der Wachstumsgeschwindigkeit für das Warmblut dar. Der Geburtswert lag bei 12,8 cm, das entsprach einem Anteil von 62,5 % des Endwertes von 20,5 cm.  $k$  hat den Wert von  $4,64E-03$ ,  $p$  betrug 1,015052.



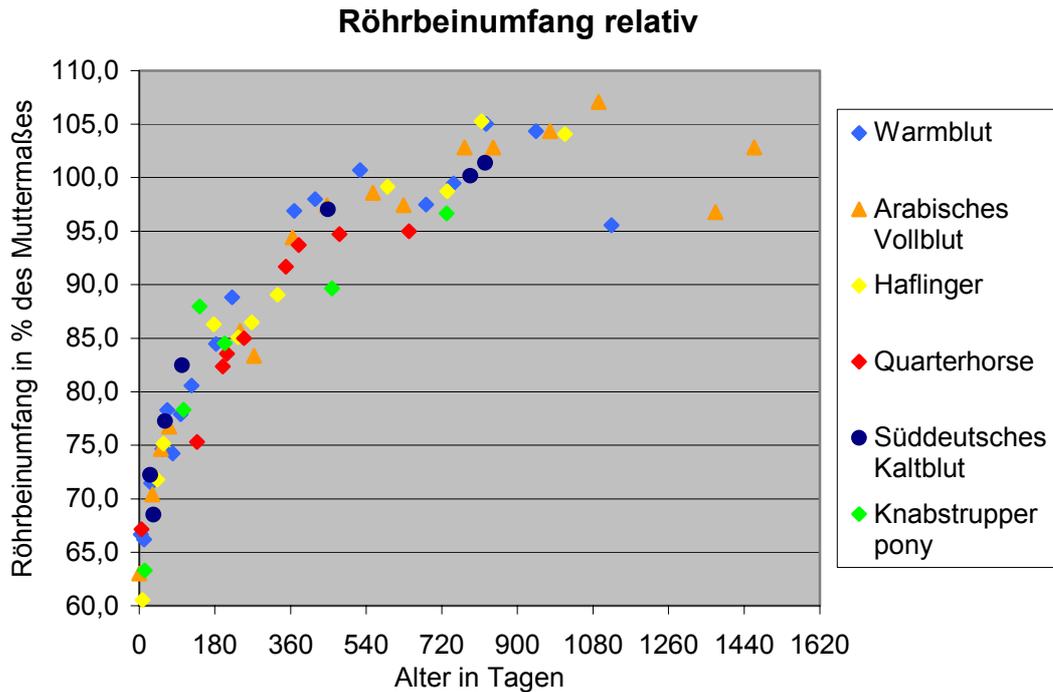
**Abbildung 80:** Darstellung des Röhrenumfangs beim Warmblut mit der modifizierten Janoschekfunktion

**1.4.2 Röhrenumfang relativ zum Maß des Muttertieres**

Abbildung 81 zeigt die Entwicklung des Röhrenumfangs als Anteil am Maß des jeweiligen Muttertieres. Dargestellt sind die Altersklassenmittelwerte bei den verschiedenen Rassen (Tabelle A 23). In Tabelle 80 sind die Mittelwerte bei den Muttertieren verschiedener Rassen angegeben.

**Tabelle 80:** Durchschnittlicher Röhrenumfang bei den Mutterstuten

Rasse	Röhrenumfang (cm)
Warmblut	20,1
Araber	18,0
Quarterhorse	18,3
Haflinger	18,8
Süddeutsches Kaltblut	23,3
Pasopferde	16,8
Knabstrupper	19,0
Knabstrupperpony	14,8



**Abbildung 81:** Entwicklung des Röhrbeinumfanges relativ zum Maß des Muttertieres

## 1.5 Körperumfang

### 1.5.1 Körperumfang absolut

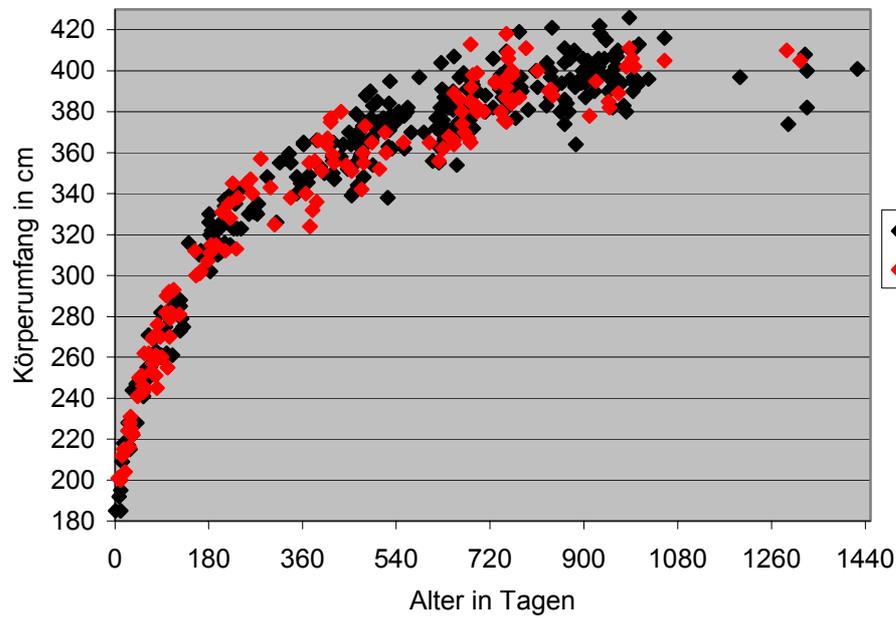
#### Ergebnisse der Messungen

Im ersten Lebensjahr war die Streuung bei diesem Maß sehr klein. Der Körperumfang nahm bei den Warmblutrassen um 158 cm zu, über den Zeitraum der folgenden zwei Jahre vergrößerte sich dieser um weitere 46 cm. Tabelle 81 zeigt die Mittelwerte bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger. In der Abbildung 82 a) bis i) sind die Daten graphisch dargestellt.

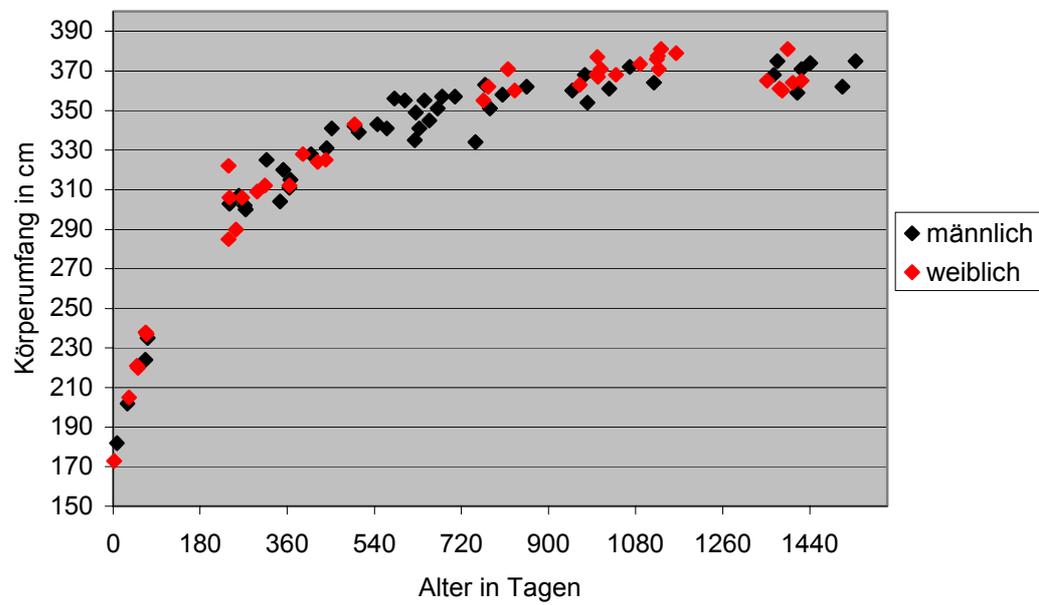
**Tabelle 81:** Mittelwerte des Körperumfanges (cm) beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger

Alter (n)	Warmblut (n)	Arabisches Vollblut (n)	Haflinger (n)
1-11 Tage	193, [185 bis 201] (6)	178 (2)	181 (1)
6 Monate	317, [302 bis 330] (9)		296 (3)
12 Monate	351, [324 bis 365] (8)	315 (6)	325 (2)
18 Monate	373, [362 bis 382] (9)		
24 Monate	390, [380 bis 406] (9)	349 (3)	366 (2)
> 30 Monate	397, [374 bis 410] (8)	370 (19)	

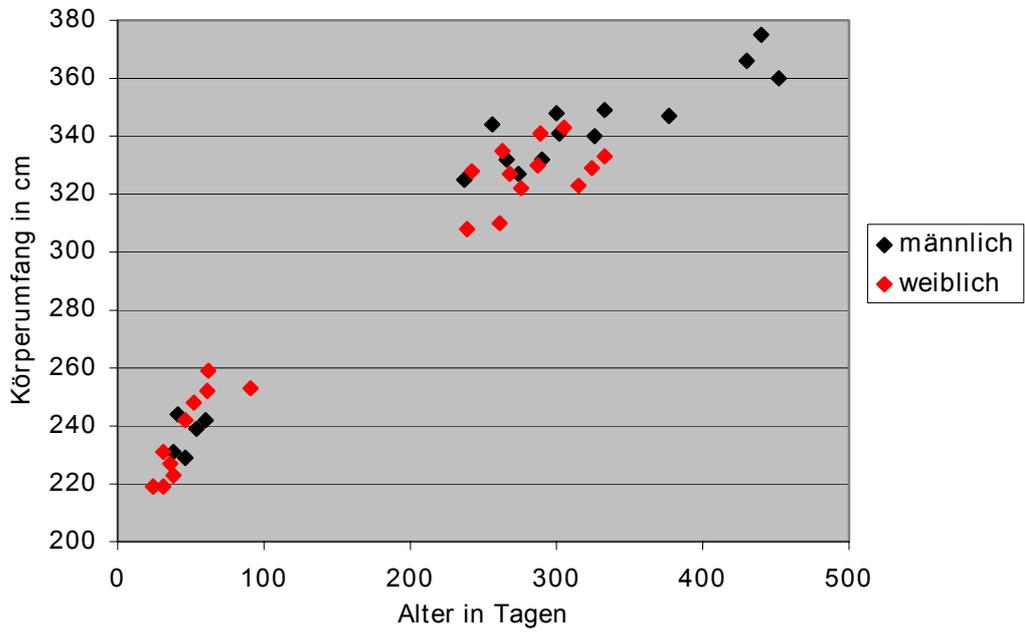
a) Warmblut



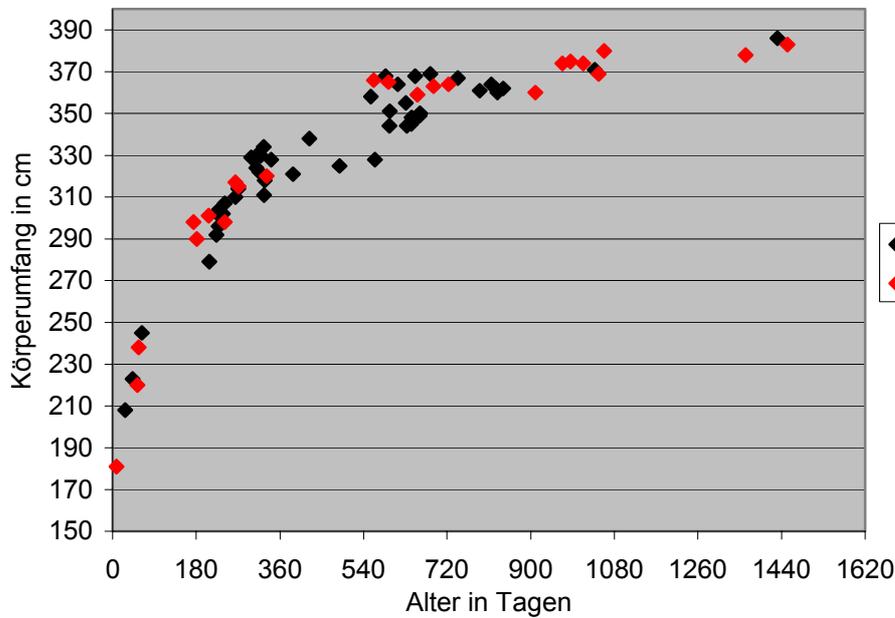
b) Arabisches Vollblut



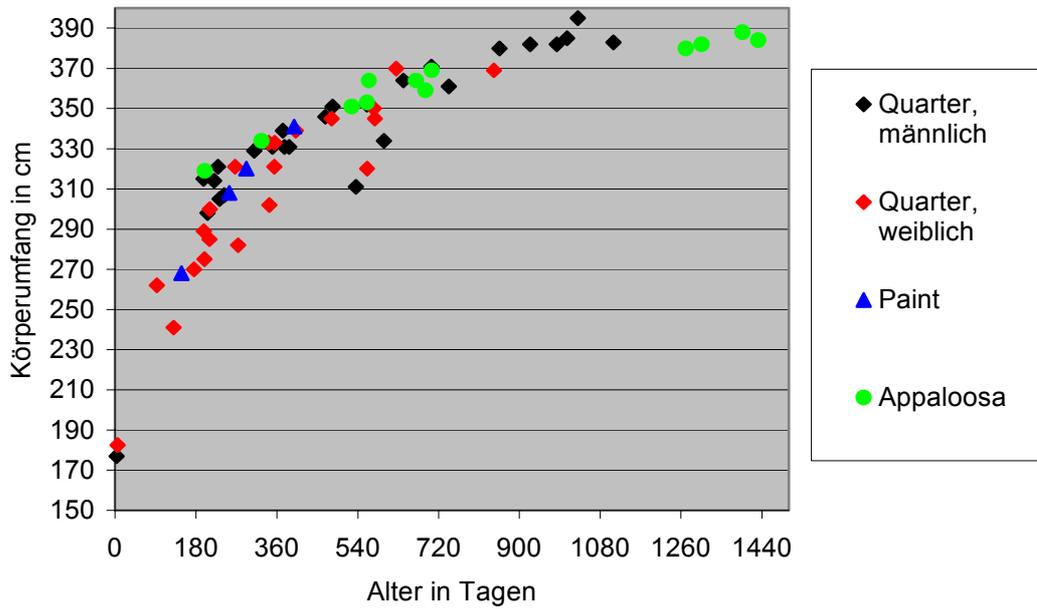
c) Englischcs Vollblut



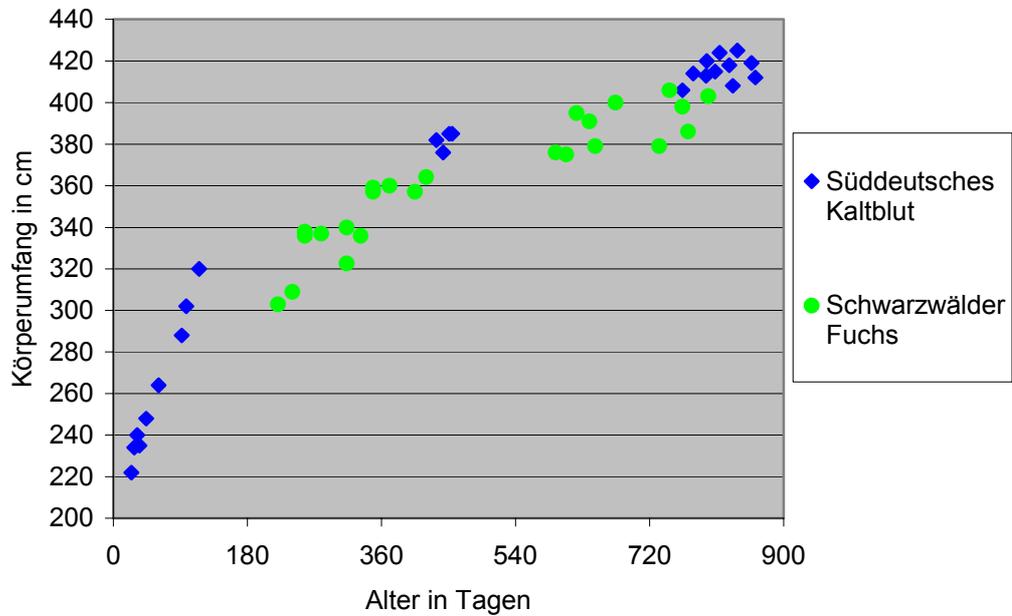
d) Haflinger



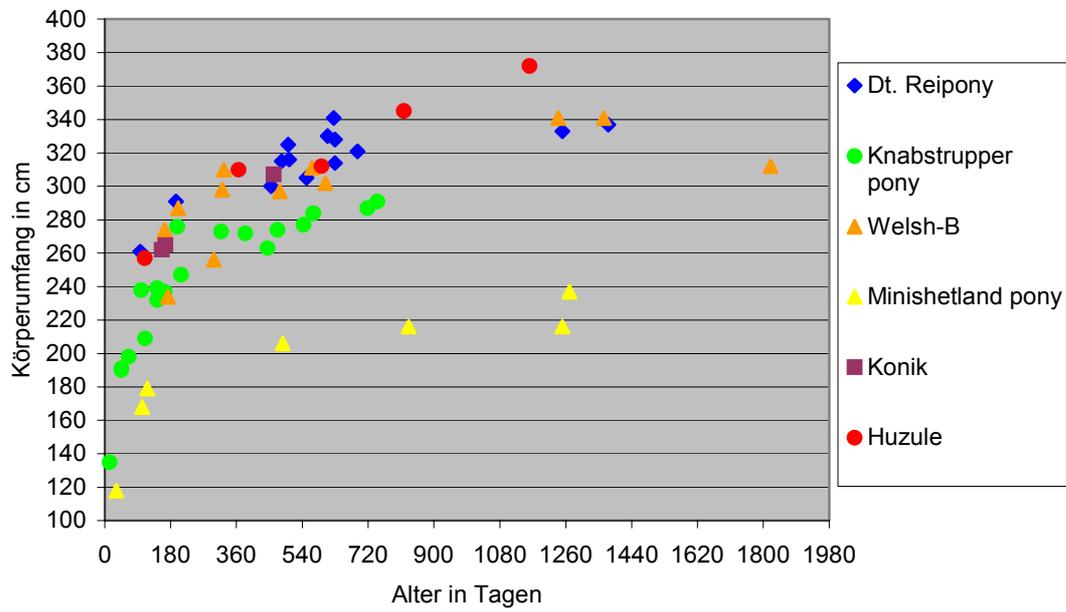
e) Quarterhorse



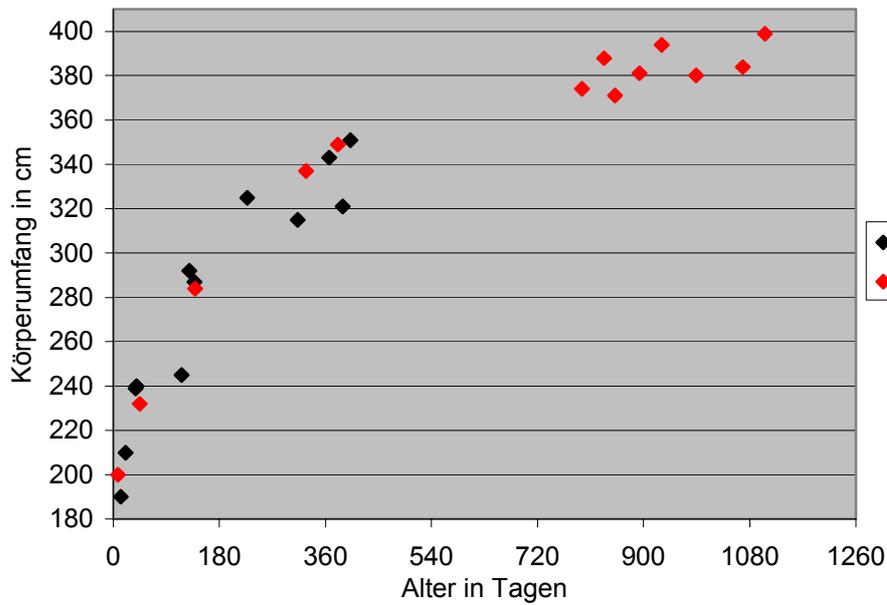
f) Kaltblut



g) Ponyrassen



h) Knabstrupper



i) Pasopferde, Andalusier und Friesen

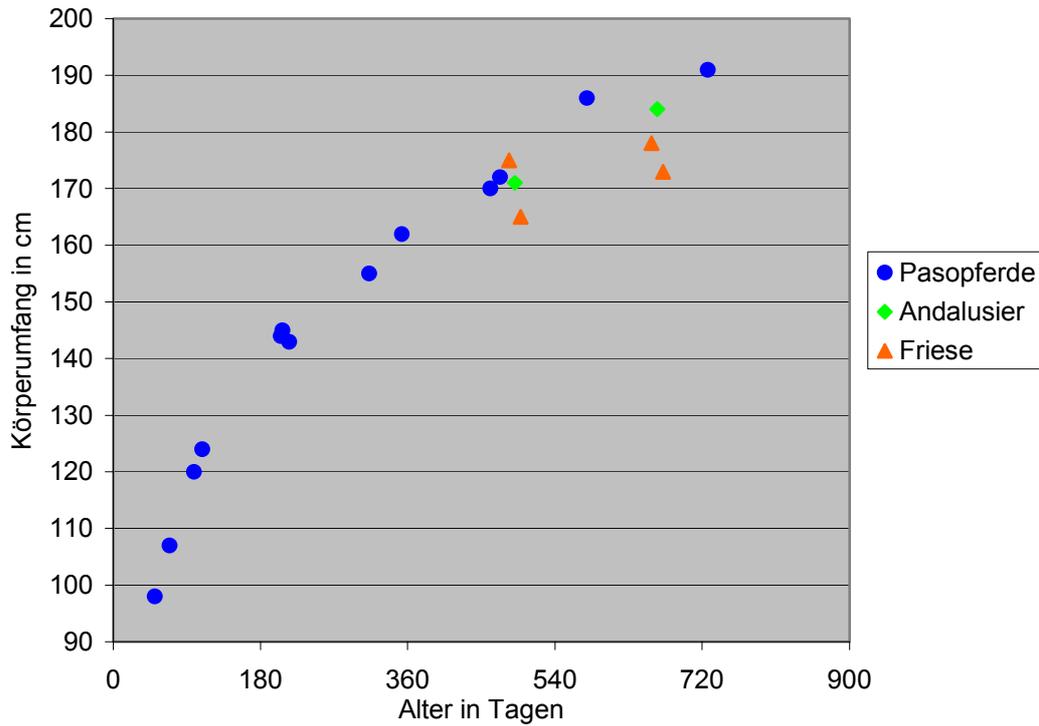
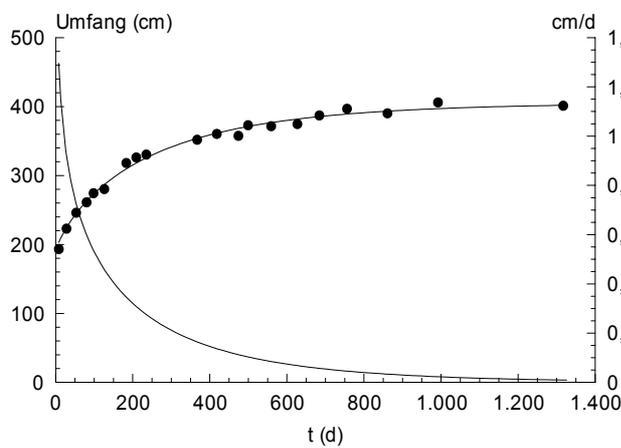


Abbildung 82 a)- i): Entwicklung des Körperumfanges bei den verschiedenen Rassen

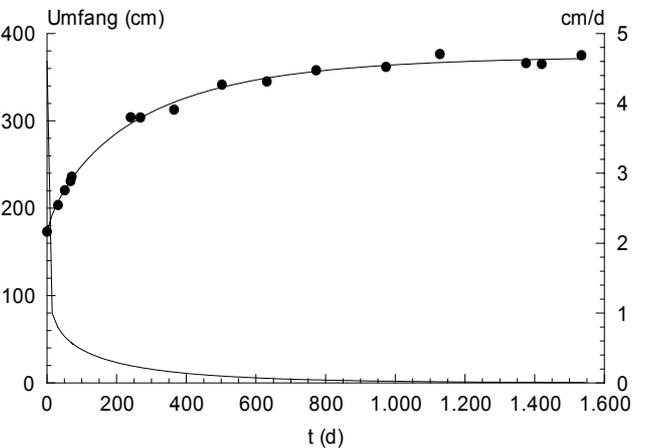
Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion

Bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger wurden Approximationen an die Altersklassenmittelwerte erstellt. Abbildung 83 a) bis c) stellt die Altersklassenmittelwerte, die Wachstumsfunktion sowie die Wachstumsgeschwindigkeit dar. Tabelle 82 gibt die Wachstumskurvencharakteristika wieder.

a) Warmblut



b) Arabisches Vollblut



c) Haflinger

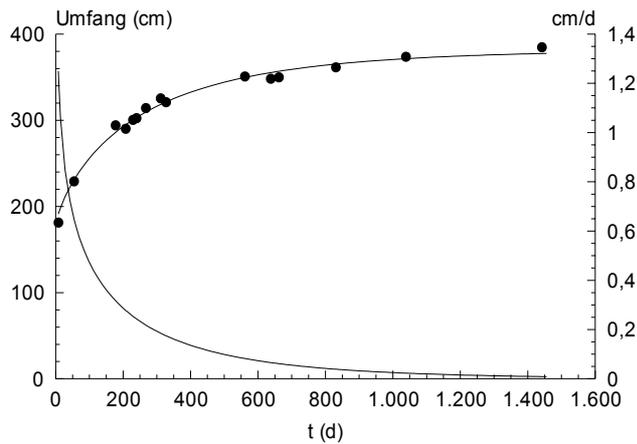


Abbildung 83 a)-c): Darstellung des Körperumfanges mit der modifizierten Janoschekfunktion

Tabelle 82: Anpassungsgüte und Wachstumskurvencharakteristika für den Körperumfang

Rasse	Warmblut	Arabisches Vollblut	Haflinger
Bestimmtheitsmaß	0,9913	0,9954	0,9892
Geburtswert $W_0$	190 cm	173 cm	178 cm
Adultwert $E$	405,7 cm	374,0 cm	381,8 cm
Geburtswert in % des Adultwertes	46,8	46,0	46,6
$k$	1,146323E-02	1,159045E-02	1,332150E-02
$p$	0,8167126	0,8050026	0,7792358

1.5.2 Körperumfang relativ zum Maß des Muttertieres

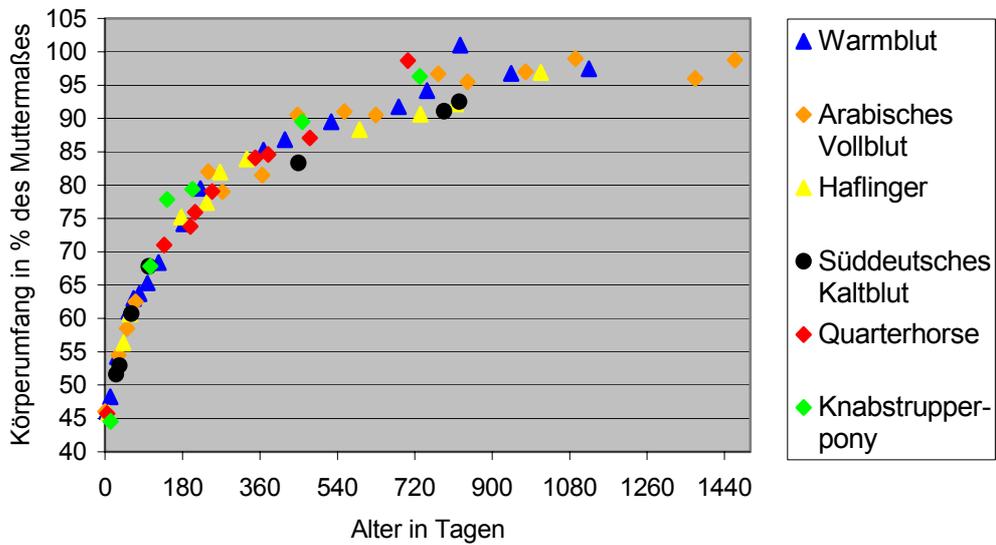
Darstellung der Altersklassenmittelwerte

In Tabelle 83 sind die durchschnittlichen Maße der Mutterstuten bei den verschiedenen Rassen dargestellt. In Abbildung 84 wurden die Altersklassenmittelwerte verschiedener Rassen eingetragen, es war zwischen den Rassen kein Unterschied in der relativen Entwicklung zu erkennen.

Tabelle 83: Durchschnittlicher Körperumfang bei den Mutterstuten

Rasse	Körperumfang (cm)
Warmblut	413,7
Araber	376,3
Quarterhorse	392,8
Haflinger	391,4
Süddeutsches Kaltblut	448,2
Pasopferde	376,3
Knabstrupper	405,3
Knabstrupperpony	306,2

### Körperumfang relativ

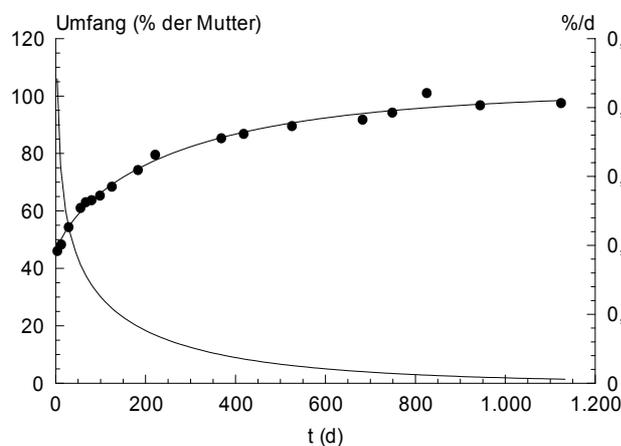


**Abbildung 84:** Entwicklung des Körperumfanges relativ zum Maß des Muttertieres

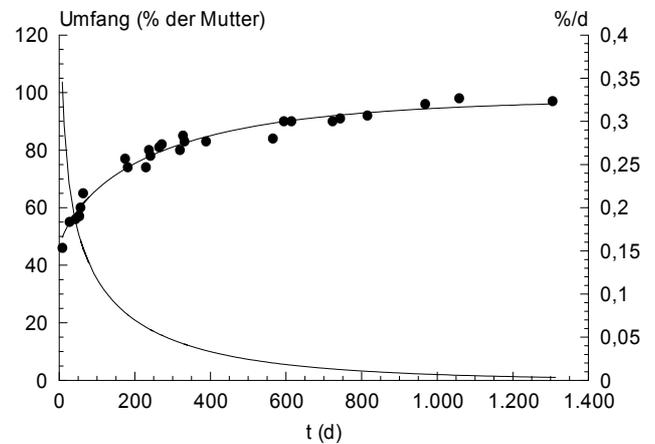
#### Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion

Für die Rassen Warmblut und Arabisches Vollblut wurden Approximationen an die Altersklassenmittelwerte, beim Haflinger an die Messreihe erstellt. Abbildung 85 a) bis c) zeigt den Kurvenverlauf der Approximation mit den Mittelwerten bzw. Messwerten und den Kurvenverlauf der Wachstumsgeschwindigkeit. Tabelle 84 gibt die Wachstumscharakteristika für die einzelnen Rassen an.

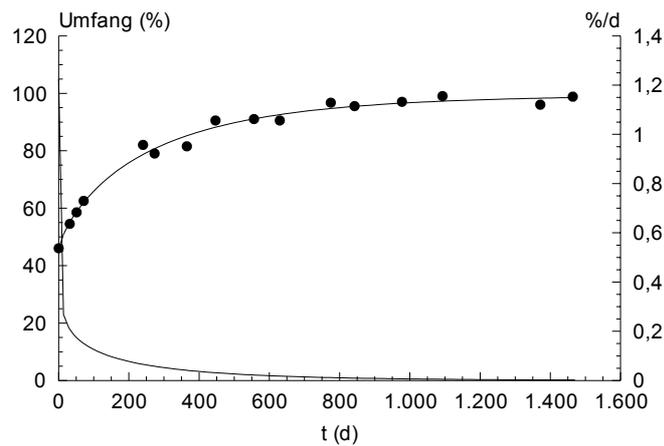
a) Warmblut



b) Arabisches Vollblut



c) Haflinger



**Abbildung 85 a)-c):** Körperumfang in % des Muttermaßes approximiert mit der Janoschek-funktion

**Tabelle 84:** Anpassungsgüte und Wachstumscharakteristika für den Körperumfang in % des Muttermaßes

Rasse	Warmblut	Arabisches Vollblut	Haflinger
<b>Bestimmtheitsmaß</b>	0,9911	0,9890	0,9727
<b>Geburtswert in % des Muttermaßes</b>	45	46	46
<b>k</b>	0,146534	1,153963E-02	1,666677E-02
<b>p</b>	0,754264	0,8038247	0,7396572

## 1.6 Halsumfang

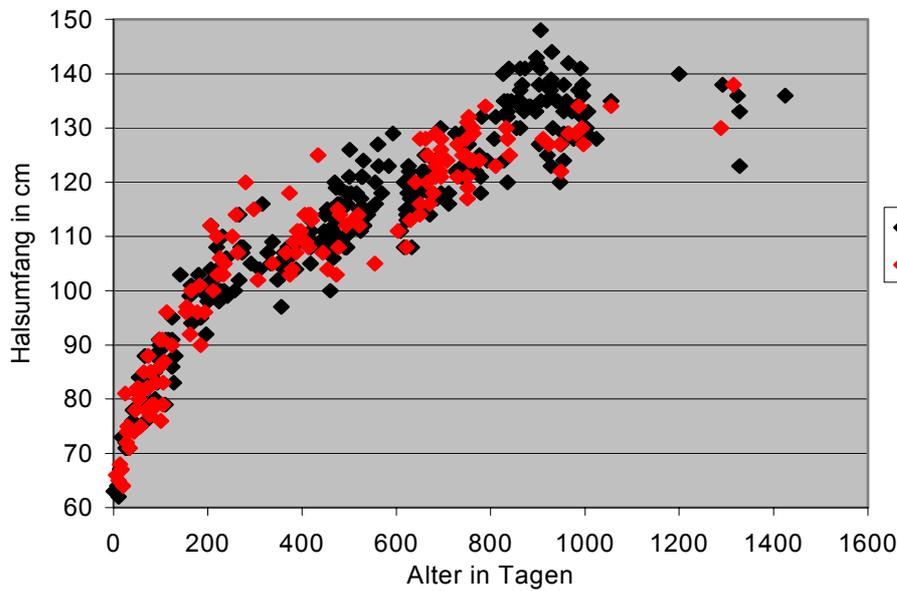
### 1.6.1 Halsumfang absolut

Der Halsumfang zeigte schon im ersten Lebensjahr eine breitere Streuung, als es bei den anderen Maßen der Fall war. Bei der Entwicklung des Halsumfanges konnten bei der Rasse Warmblut wie beim Brustumfang hohe Maße zwischen 200 und 300 Tagen gemessen werden. Tabelle 85 zeigt die durchschnittlich erreichten Werte beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger. Die Maße bei den verschiedenen Rassen sind der Abbildung 86 a) bis i) zu entnehmen.

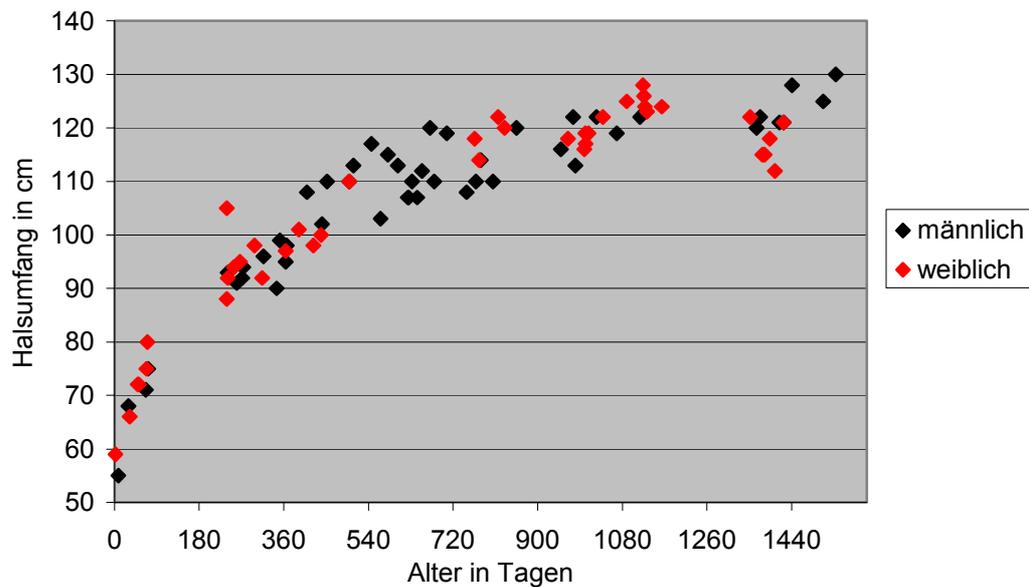
**Tabelle 85:** Mittelwerte des Halsumfanges (cm) beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger

Alter (n)	Warmblut	Araber	Haflinger
1-11 Tage	64, [62 bis 66] (6)	57 (2)	60 (1)
6 Monate	98, [90 bis 103] (9)		96 (3)
12 Monate	107, [97 bis 118] (8)	97 (6)	103 (2)
18 Monate	116, [105 bis 127] (9)		
24 Monate	123, [118 bis 129] (9)	115 (3)	121 (2)
> 30 Monate	134, [123 bis 140] (8)	122 (19)	

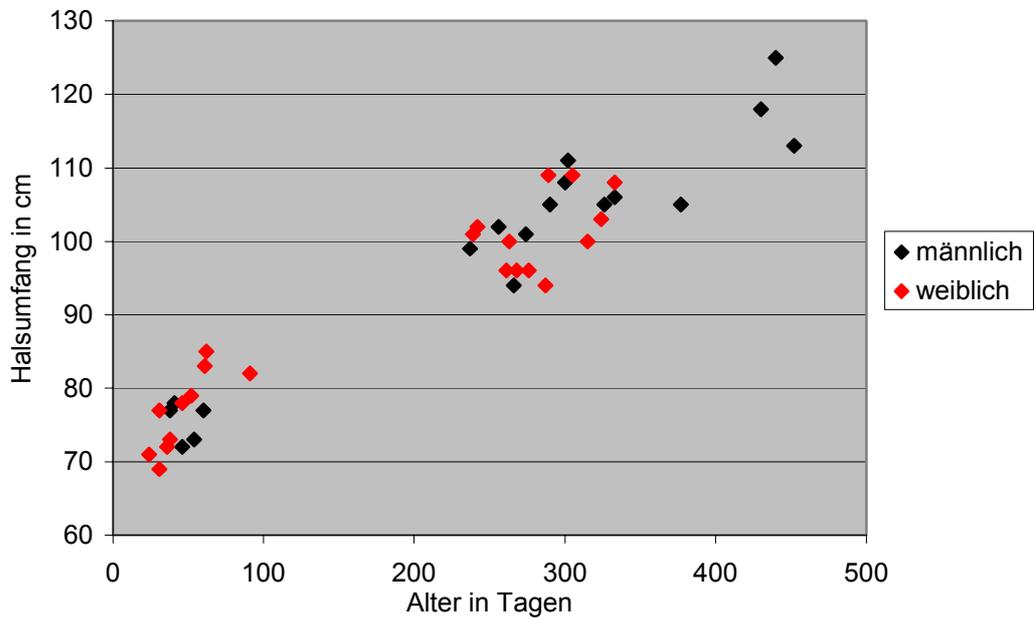
a) Warmblut



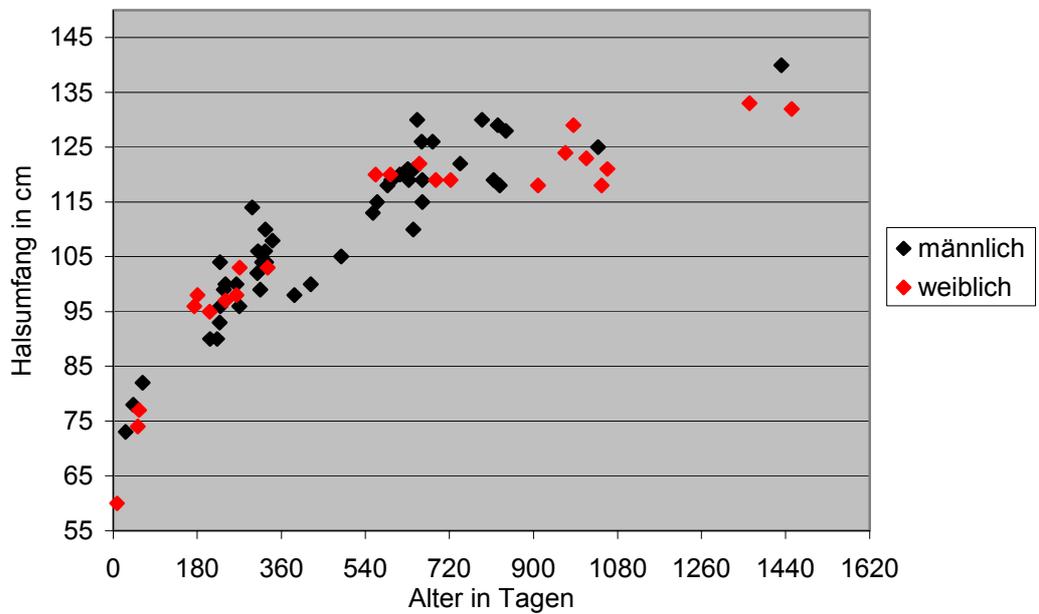
b) Arabisches Vollblut



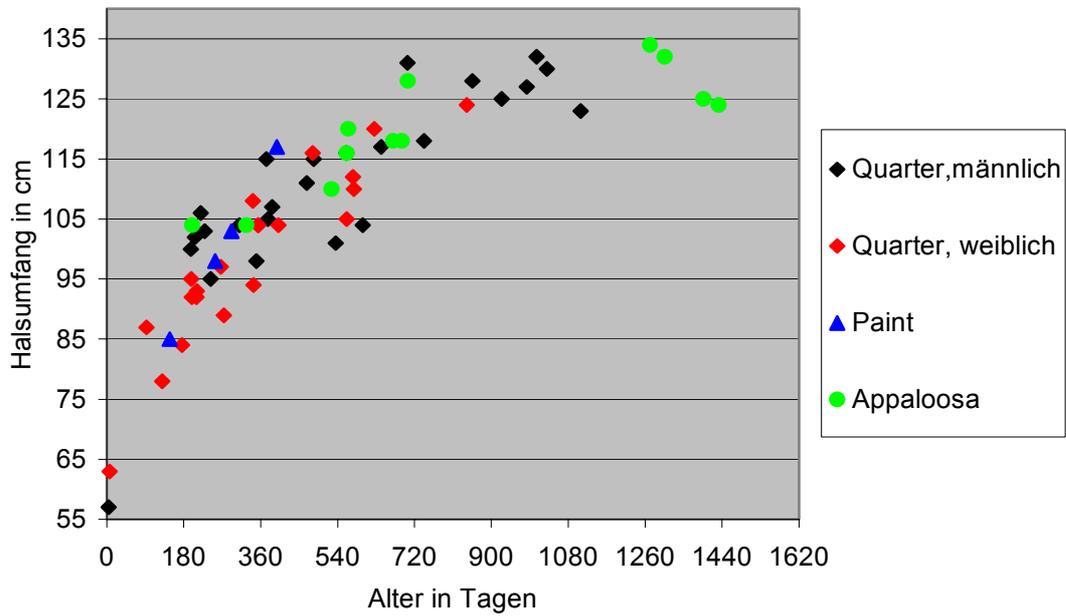
c) Englisches Vollblut



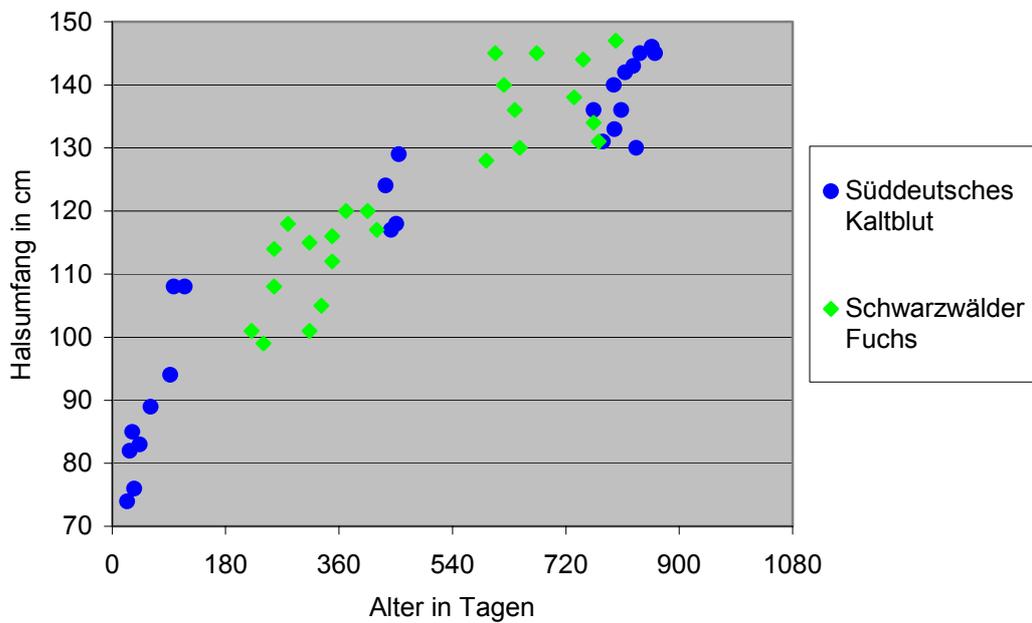
d) Haflinger



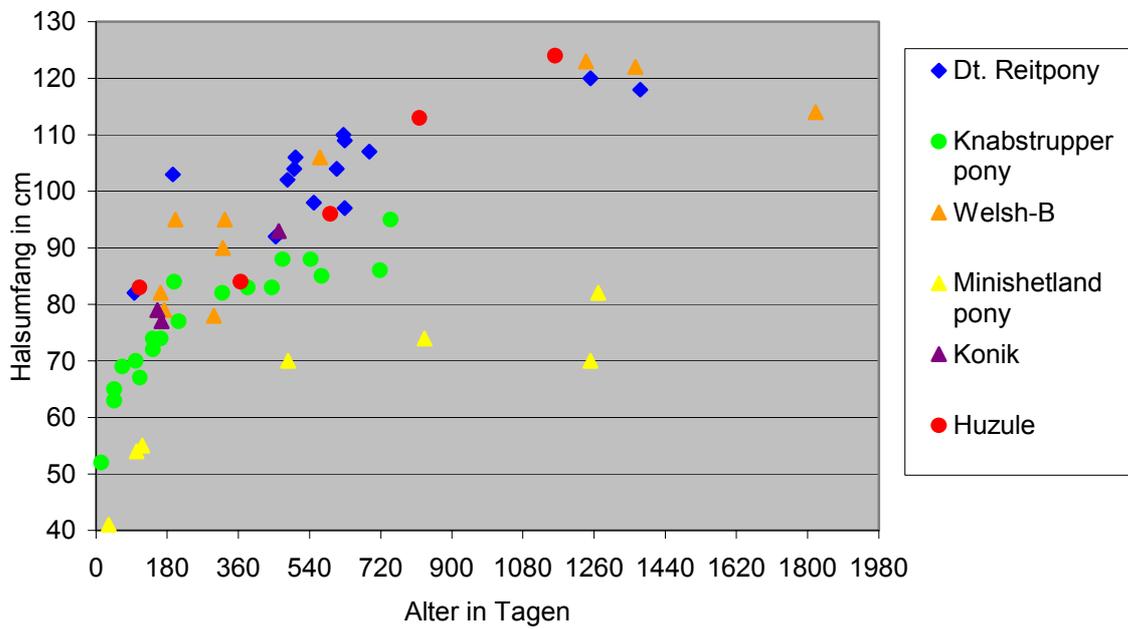
e) Westernpferde



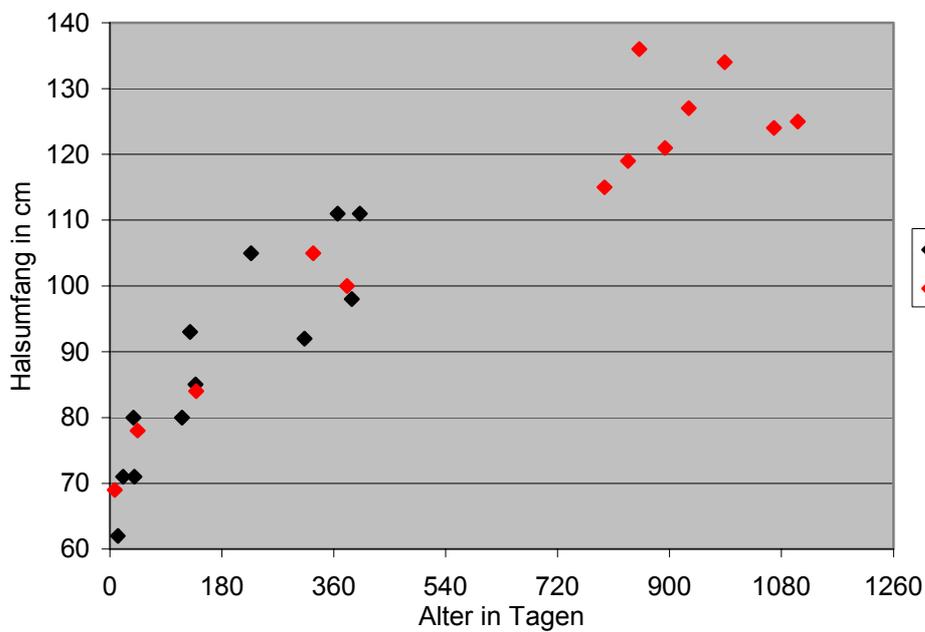
f) Kaltblut



g) Ponyrassen



h) Knabstrupper



i) Pasopferde und Barockpferderassen

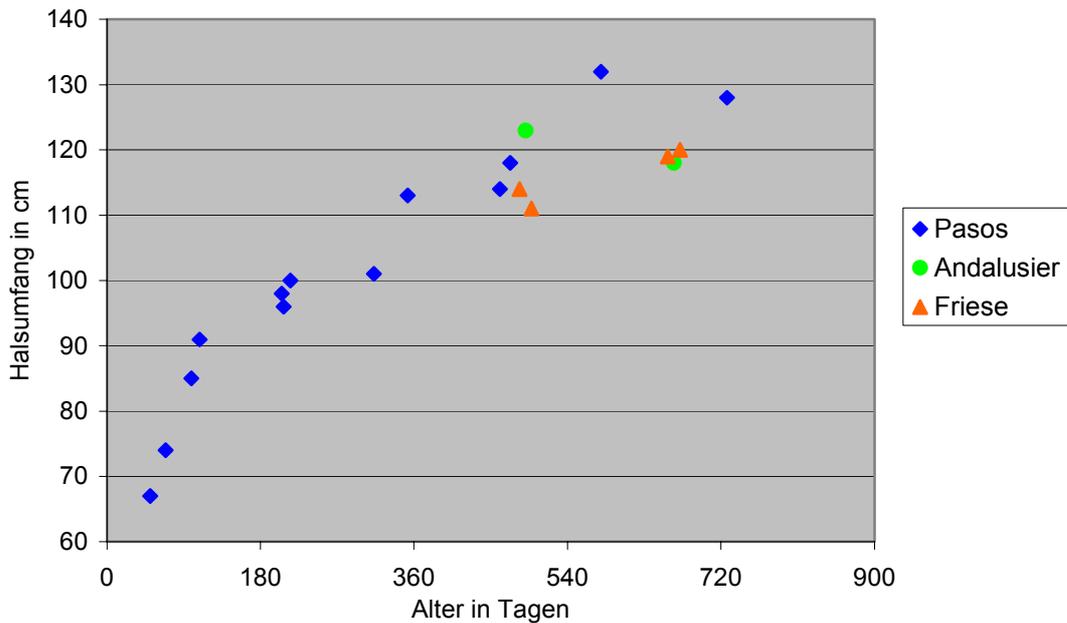


Abbildung 86 a)–i): Entwicklung des Halsumfanges bei den verschiedenen Rassen

Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion

Die erstellte Approximation an die Altersklassenmittelwerte für das Warmblut ist in Abbildung 87 dargestellt, das Bestimmtheitsmaß betrug 0,9741. Der Geburtswert lag bei 63 cm, der Endwert wurde mit 148,1 cm berechnet. Für  $k$  ist der Wert  $1,49E-02$ , für  $p$   $0,6738479$  angegeben.

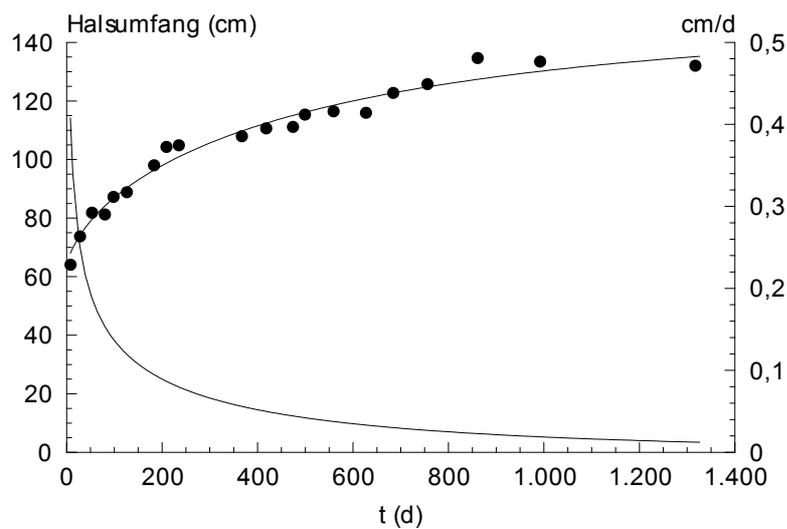


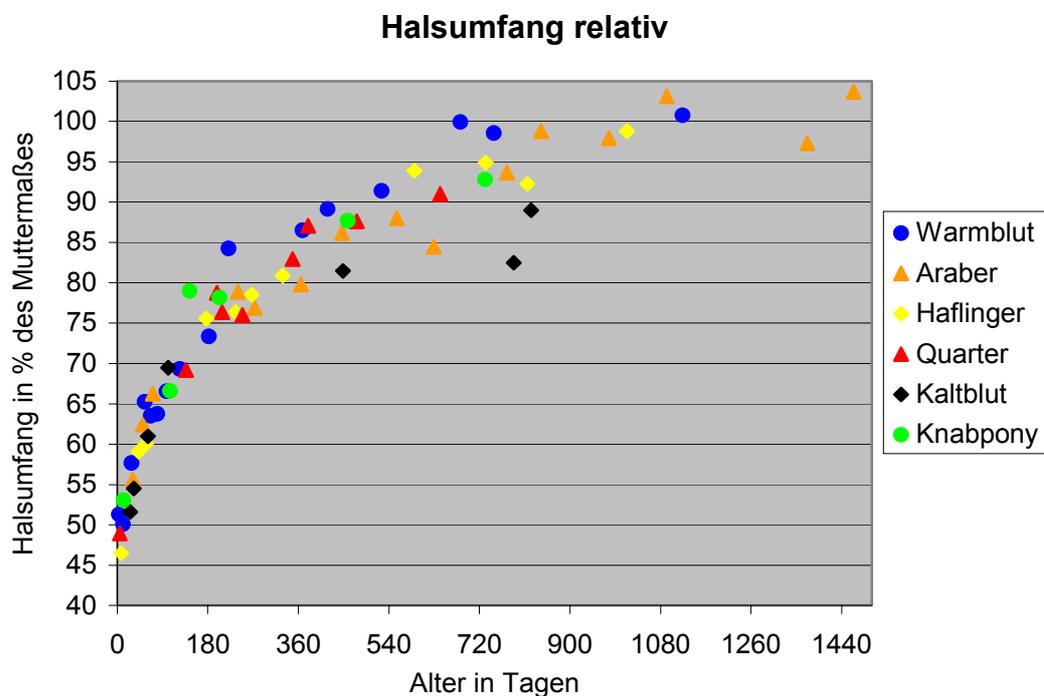
Abbildung 87: Darstellung des Halsumfanges beim Warmblut mit der modifizierten Janoschekfunktion

### 1.6.2 Halsumfang relativ zu Maß des Muttertieres

Auch bei der relativen Entwicklung des Halsumfangs waren die erreichten Anteile zwischen den verschiedenen Rassen einheitlich, erst mit zunehmendem Alter streuten die Werte und das Kaltblut erreichte die niedrigsten Anteile am Muttermaß. Abbildung 88 stellt die Altersklassenmittelwerte verschiedener Rassen dar, die im Anhang in Tabelle A 23 zu finden sind. In Tabelle 86 sind die durchschnittlichen Maße der Mutterstuten verschiedener Rassen zusammengestellt.

**Tabelle 86:** Durchschnittliches Maß des Halsumfangs bei den Mutterstuten verschiedener Rassen.

Rasse	Halsumfang (cm)
Warmblut	131,1
Araber	121,1
Quarterhorse	124,4
Haflinger	129,8
Süddeutsches Kaltblut	151,4
Pasopferde	123,2
Knabstrupper	131,8
Knabstrupperpony	96,0



**Abbildung 88:** Entwicklung des Halsumfangs relativ zum Maß des Muttertieres

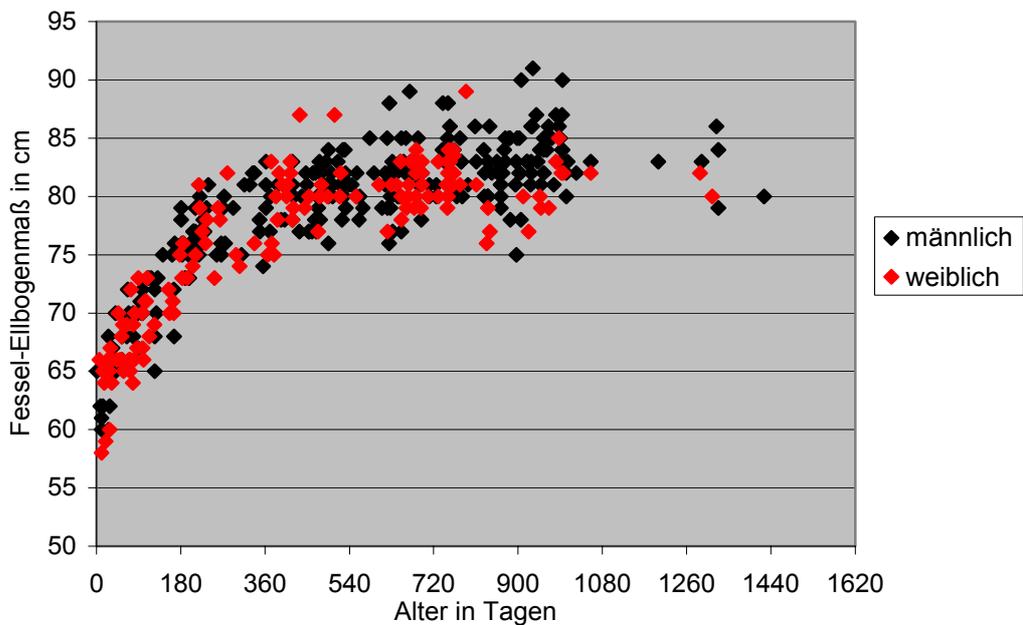
### 1.7 Fessel-Ellbogenmaß

Das Fessel-Ellbogenmaß nahm beim Warmblut im ersten Lebensjahr durchschnittlich um 17 cm zu, davon entfielen 14 cm auf das erste Lebenshalbjahr. In den folgenden zwei Jahren erfolgte lediglich ein Zuwachs um 3 cm. Die Streuung war bei diesem Maß schon nach der Geburt höher als bei den meisten anderen Maßen. Die durchschnittlich erreichten Werte beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger sind in Tabelle 87 dargestellt, Abbildung 89 a) bis i) zeigt die Entwicklung bei den verschiedenen Rassen.

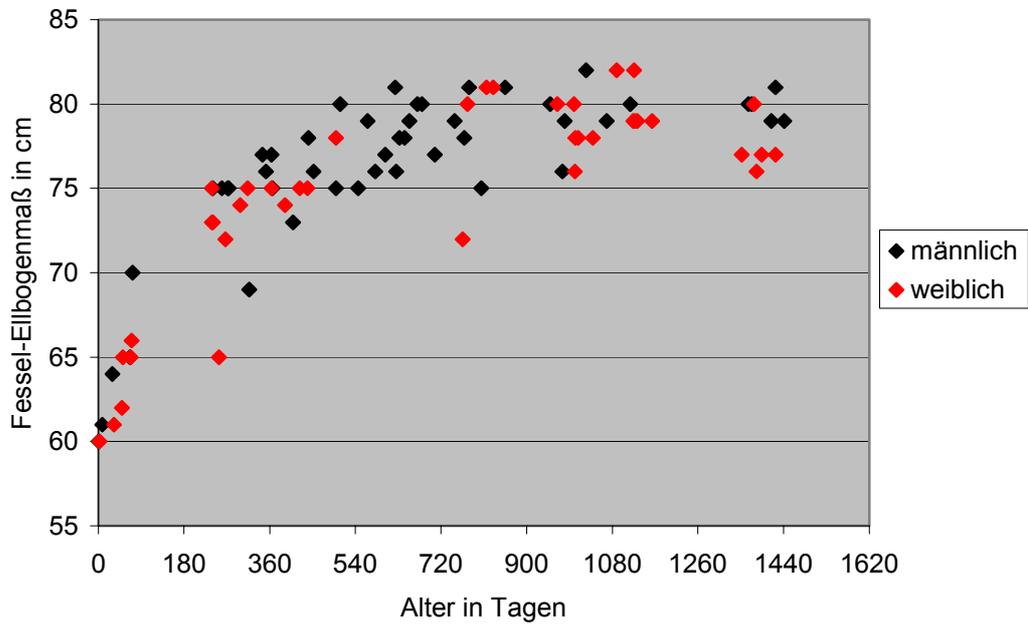
**Tabelle 87:** Durchschnittsmaße des Fessel-Ellbogenmaßes in cm bei den Rassen Warmblut, Arabisches Vollblut und Haflinger

Alter	Warmblut (n)	Arabisches Vollblut (n)	Haflinger (n)
1-11 Tage	62, [58 bis 66] (6)	60 (2)	57 (19)
6 Monate	76, [73 bis 79] (9)		64 (3)
12 Monate	79, [74 bis 83] (8)	75 (6)	69 (2)
18 Monate	80, [78 bis 82] (9)		
24 Monate	81, [79 bis 88] (9)	76 (3)	75 (2)
> 30 Monate	82, [79 bis 86] (8)	79 (19)	

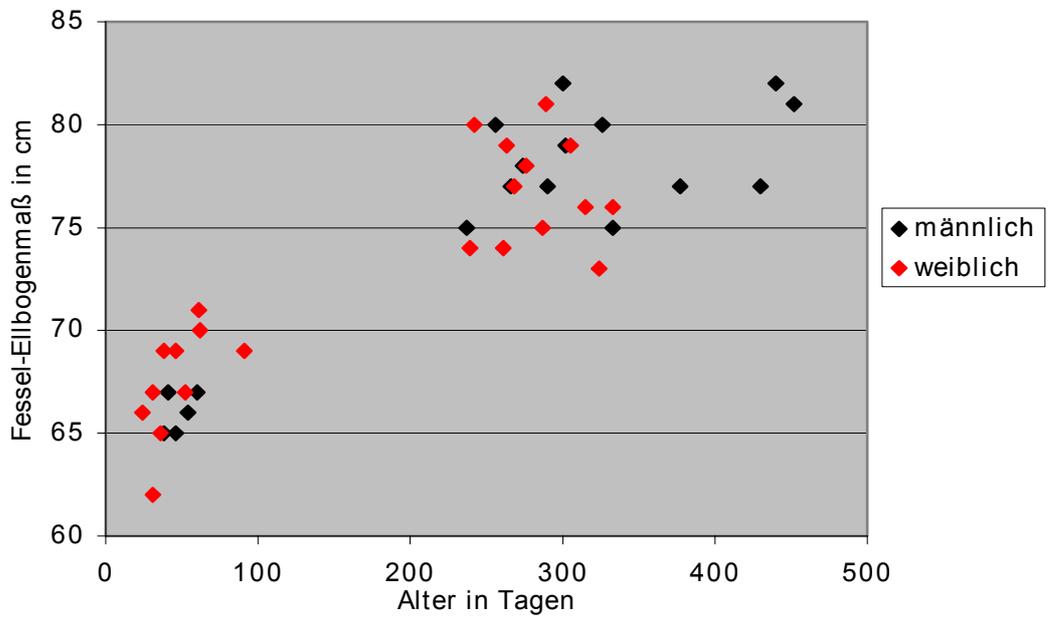
a) Warmblut



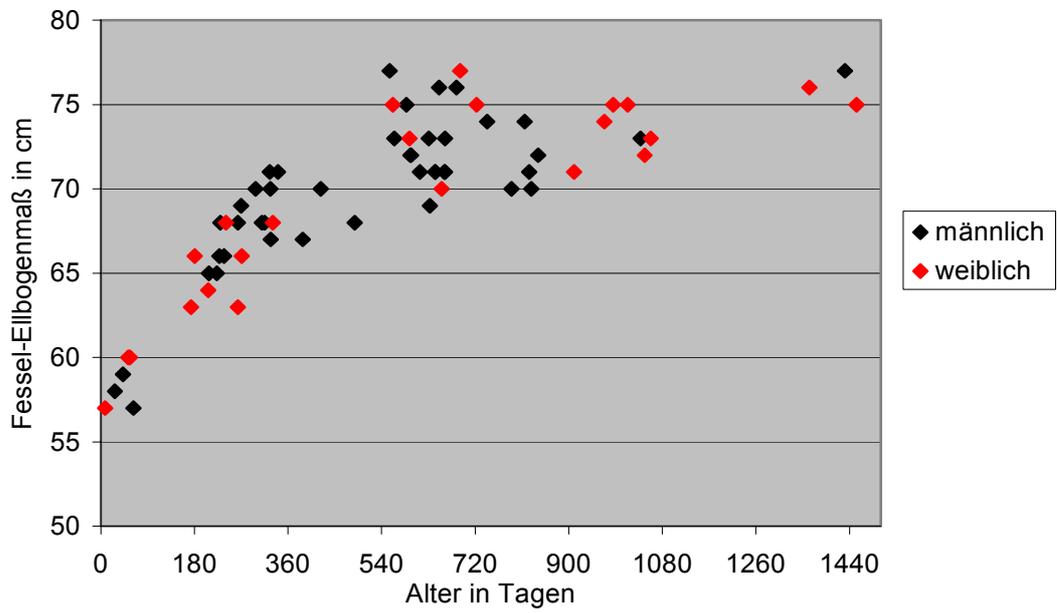
b) Arabisches Vollblut



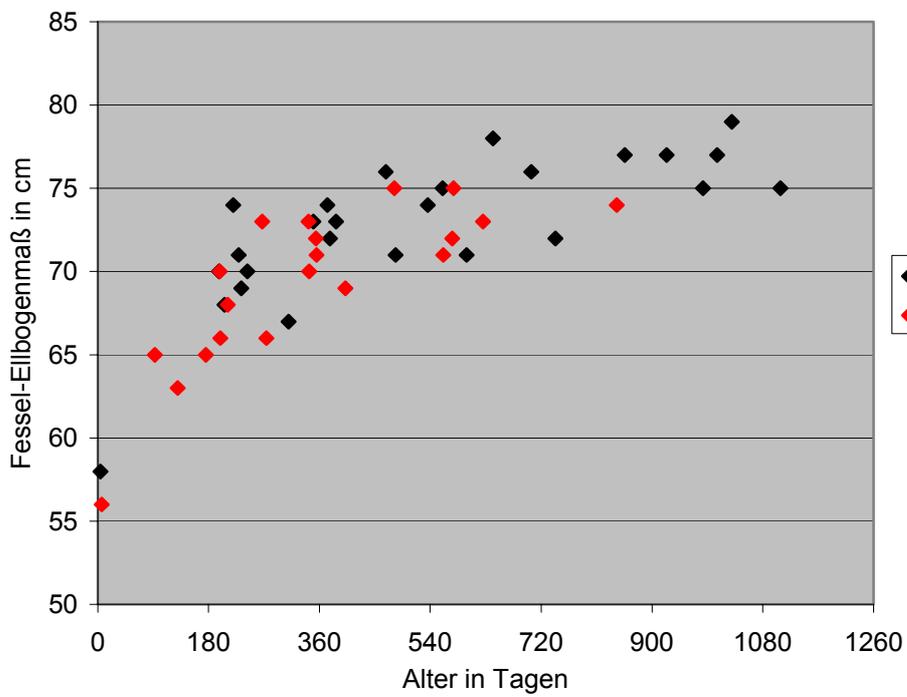
c) Englisches Vollblut



d) Haflinger

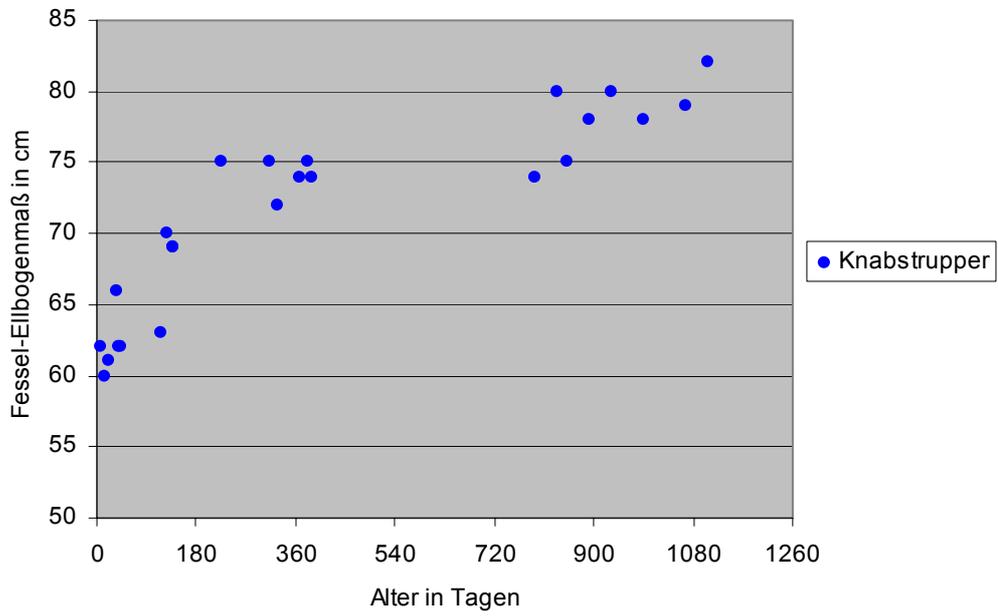


e) Quarterhorse





h) Knabstrupper



i) Pasopferde und Barockrassen

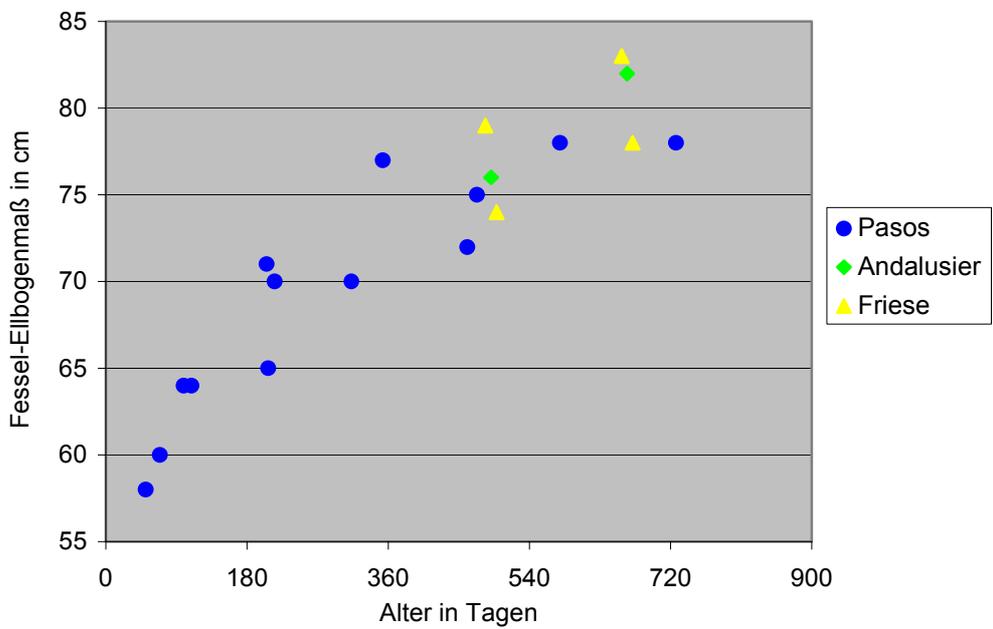
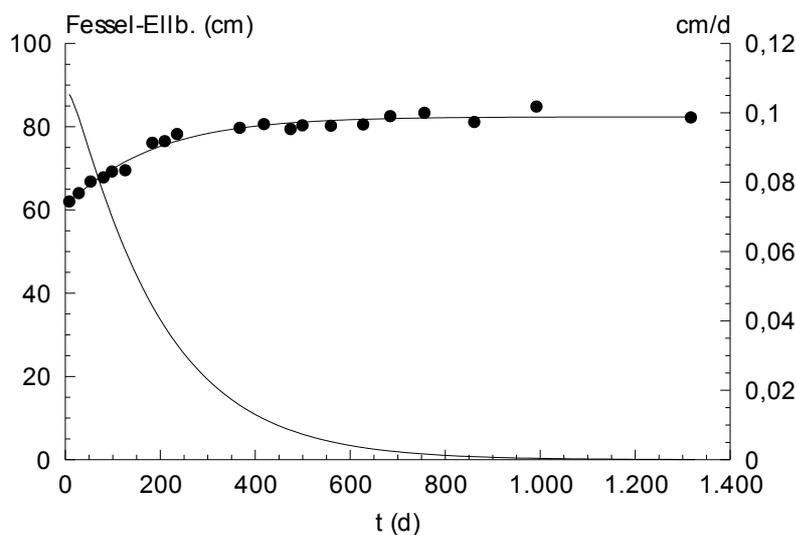


Abbildung 89 a)-i): Entwicklung des Fessel- Ellbogenmaßes bei verschiedenen Rassen

### Approximation mit der modifizierten Janoschekfunktion

Für das Warmblut wurde eine Approximation an die Mittelwerte erstellt (Abbildung 90). Der Geburtswert lag bei 61 cm, das ist ein Anteil von 74,1 % vom Endwert, der 82,4 cm betrug. Bei diesem Maß zeigte sich postnatal ein sigmoidaler Wachstumsverlauf, der Wendepunkt war im Alter von 6,4 Tagen. Ab diesem Zeitpunkt nimmt die Wachstumsgeschwindigkeit ab. Im Wendepunkt wird die maximale Wachstumsgeschwindigkeit erreicht, diese betrug 0,105 cm/d. Der Wert im Wendepunkt hatte 61,7 cm. Es wurde ein Bestimmtheitsmaß von 0,9709 erreicht, k wird mit 4,64E-03, p mit 1,032453 angegeben.



**Abbildung 90:** Darstellung des Fessel-Ellbogenmaßes mit der modifizierten Janoschekfunktion beim Warmblut

## 2. Beurteilung der Körperkondition und Bemuskelung

Im Anhang in Tabelle A 1 bis A 11 sind die Bewertungen der Bemuskelung und die Beurteilung des BCS nach SCHRAMME (2003) der Jungtiere, in Tabelle A 24 bis A 32 die der Mutterstuten zu finden.

### 2.1 Anwendung des BCS nach SCHRAMME (2003) bei Jungtieren

In dieser Arbeit wurden Jungpferde verschiedener Rassen mit dem BCS - System nach SCHRAMME beurteilt. 900 Beurteilungen wurden vorgenommen. Die Mittelwerte der einzelnen Körperregionen betragen 3,9 (Hals), 4,6 (Schulter), 5,1 (Rücken), 5,0 (Brustwand), 5,8 (Hüftre-

gion) und 5,2 (Schweifansatz). Der Mittelwert der Gesamtnote betrug 4,9, die Standardabweichung betrug 0,6. Betrachtet man die durchschnittlichen Beurteilungen in verschiedenen Altersgruppen, so ist zu erkennen, dass mit zunehmendem Alter der Durchschnittswert des BCS steigt (Tabelle 88). In den Altersklassen von 361 - 720 Tagen und 721 - 1080 Tagen hatten die Stuten mit der durchschnittlichen Bewertung von 5,0 und 5,5 einen signifikant höheren BCS ( $p < 0,05$ ). Die Bewertung der Stuten lag so um 0,2 und 0,5 Punkte höher als bei den männlichen Tieren.

**Tabelle 88:** Bewertung der Body Condition bei Jungtieren

Alter in Tagen (n)	Hals	Schulter	Rücken	Brustwand	Hüftregion	Schweifansatz	BCS gesamt
0-10 (9)	3,0	2,9	4,6	3,1	3,9	4,8	3,7 ± 0,27
11-60 (68)	3,7	3,6	5,0	4,2	5,1	5,0	4,4 ± 0,39
61-180 (97)	3,9	4,1	5,0	4,8	5,3	5,1	4,7 ± 0,42
181-360 (172)	3,9	4,3	5,0	5,1	5,4	5,2	4,8 ± 0,45
361-720 (290)	4,1	4,7	5,0	5,0	5,3	5,1	4,9 ± 0,57
721-1080 (194)	4,7	5,1	5,2	5,3	5,5	5,3	5,2 ± 0,52
1081 (45)-	4,7	5,3	5,3	5,8	5,7	5,5	5,4 ± 0,53

## 2.2 Bewertung der Mutterstuten verschiedener Rassen

Eine Beurteilung der Bodycondition wurde bei 173 Mutterstuten durchgeführt, darunter waren 59 Warmblutstuten. Das für Warmblüter entwickelte BCS - System von SCHRAMME (2003) wurde auch zur Beurteilung der Mutterstuten anderer Rassen verwendet. Tabelle 89 zeigt die durchschnittlichen Ergebnisse der Bewertung der Mutterstuten.

**Tabelle 89:** Beurteilung der Mutterstuten verschiedener Rassen

Rasse (n)	Kammfett (cm)	Hals	Schulter	Rücken	Brustwand	Hüfte	Schweifansatz	BCS gesamt
Araber (25)	4,1	4,5	5,6	5,2	5,5	5,6	5,3	5,3
Warmblut(59)	4,4	4,6	5,1	4,8	5,0	5,1	5,0	4,9
Quarter (14)	2,8	3,8	5,1	4,7	4,9	5,5	4,7	4,8
Haflinger (12)	6,5	6,2	5,8	5,0	6,0	6,0	6,0	5,8
Südd. Kaltblut (9)	9,1	7,7	5,8	5,3	5,9	5,8	5,3	6,0

### 2.3 Muskelbeurteilung

Die Beurteilung der Bemuskulung bei den Jungtieren mit dem Beurteilungsschlüssel nach BÜRGER (1959) ergab folgende Ergebnisse (Tabelle 90).

**Tabelle 90:** Muskelbeurteilung bei den Jungtieren

Alter in Tagen (n)	Hals	Rücken	Vorhand	Hinterhand	gesamt
0-10 (9)	1,33	1,78	1,28	1,28	1,42
11-60 (68)	1,74	2,10	1,74	1,72	1,82
61-180 (97)	1,73	2,09	1,86	1,98	1,92
181-360 (172)	1,53	2,07	1,94	2,04	1,90
361-720 (290)	1,81	2,09	2,02	2,15	2,02
721-1080 (194)	2,22	2,28	2,14	2,45	2,27
1081 (45)	2,14	2,43	2,29	2,47	2,33

Tabelle 91 stellt die Beurteilung bei den Mutterstuten verschiedenen Rassen dar.

**Tabelle 91:** Muskelbeurteilung bei den Mutterstuten

Rasse (n) <sup>1</sup>	Hals	Rücken	Vorhand	Hinterhand	gesamt
Araber (25)	2,1	2,2	2,1	2,4	2,2
WB (59)	1,9	2,0	2,1	2,4	2,1
Quarter (14)	1,6	1,9	2,5	2,6	2,2
Haflinger (12)	2,3	2,2	2,3	2,5	2,3
Südd. Kaltblut (9)	2,3	2,1	2,6	2,6	2,4

<sup>1</sup>Berücksichtigt wurden nur Rassen, bei denen mehr als 9 Muttertiere beurteilt werden konnten.

### 3. System zur Abschätzung des Gewichtes bei Jungtieren

Da der Körperrumfang mit dem Gewicht sehr hoch korreliert, wurden die Tiere anhand dieser Größe eingeteilt und für jede Gruppe eine schrittweise Regression durchgeführt.

Gruppe 1: Körperrumfang bis 225 cm

Gruppe 2: Körperrumfang von 226 bis 310 cm

Gruppe 3: Körperrumfang von 311 bis 365 cm

Tiere mit einem größeren Körperrumfang als 365 cm können mit der Formel nach SCHRAMME (2003) geschätzt werden.

### 3.1 Tiere mit einem Körperumfang bis 225 cm

Die Korrelationen zwischen den einzelnen Körpermessgrößen und dem Gewicht sind in Tabelle 92 dargestellt.

**Tabelle 92:** Korrelationen zwischen Körpermaßen und dem Gewicht für Tiere bis 225 cm Umfang

n = 51	Brustumfang	Körperumfang	Halsumfang	Röhrbeinumfang	Bandmaß	Fessel-Ellbogenmaß	BCS
<b>Gewicht</b>	0,940	0,955	0,921	0,671	0,654	0,461	0,396
<b>Brustumfang</b>		0,904	0,885	0,531	0,478	0,264	0,486
<b>Körperumfang</b>			0,912	0,632	0,635	0,435	0,406
<b>Halsumfang</b>				0,574	0,566	0,383	0,447
<b>Röhrbein</b>					0,850	0,772	-0,201
<b>Bandmaß</b>						0,956	-0,310
<b>Fessel Ellbogenmaß</b>							-0,467

Für die Tiere bis zu einem Körperumfang von 225 cm wurden folgende Variablen in das Modell miteinbezogen:

- Körperumfang
- Brustumfang
- Bandmaß
- BCS

In Tabelle 93 sind die Korrelation, das Bestimmtheitsmaß, der Standardfehler und die Änderung des korrigierten Bestimmtheitsmaßes für die berechneten Modelle der schrittweisen Regression dargestellt. Durch das Einbeziehen der vier hier aufgelisteten Variablen konnte das korrigierte Bestimmtheitsmaß (=  $r^2$ ) verbessert werden.

**Tabelle 93:** Modellzusammenfassung für Tiere bis 225 cm Körperumfang

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R-Quadrat
1	0,955(a)	0,911	0,909	5,889	0,911
2	0,972(b)	0,944	0,942	4,728	0,033
3	0,979(c)	0,958	0,956	4,120	0,014
4	<b>0,982(d)</b>	<b>0,964</b>	<b>0,961</b>	<b>3,882</b>	0,005

a Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang

b Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang, Brustumfang

c Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang, Brustumfang, Bandmaß

d Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang, Brustumfang, Bandmaß, BCS

In Tabelle 94 sind die bei der schrittweisen Regression berechneten Modelle für Tiere bis 225 cm Körperumfang dargestellt.

**Tabelle 94:** Partielle Regressionskoeffizienten für die berechneten Modelle für Tiere mit einem Körperumfang bis 225 cm

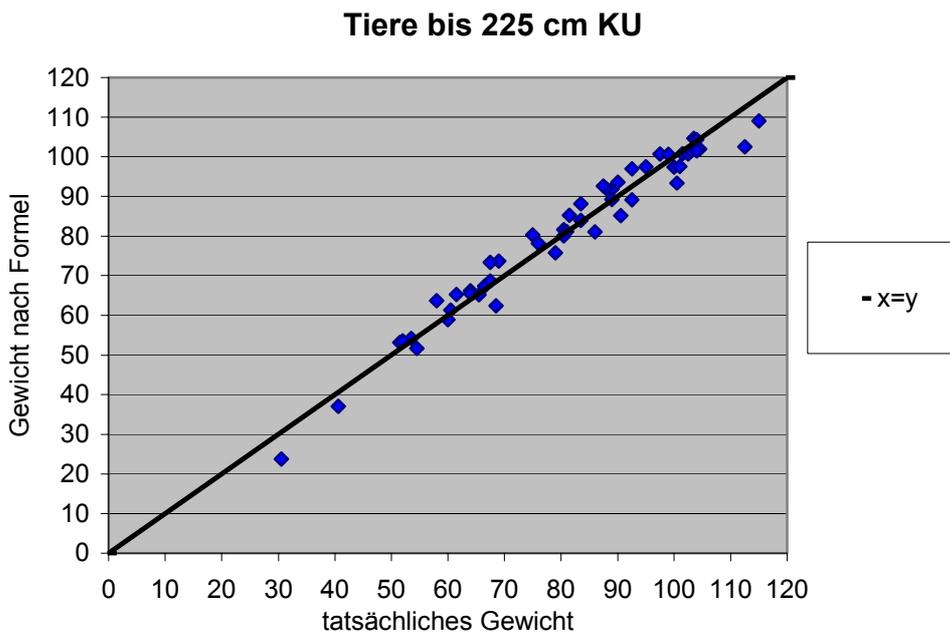
	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
<b>Absolutes Glied</b>	-121,703	-124,030	-129,320	<b>-143,842</b>
<b>Körperumfang</b>	0,995	0,596	0,409	<b>0,289</b>
<b>Brustumfang</b>		0,857	1,029	<b>0,983</b>
<b>Bandmaß</b>			0,247	<b>0,440</b>
<b>BCS ges</b>				<b>5,238</b>

Die genaueste Abschätzung des Körpergewichtes für Tiere bis 225 cm Körperumfang wurde durch folgende Gleichung aus Körperumfang, Brustumfang, Bandmaß und BCS erreicht:

$$KG = -143,842 + 0,289 \times KU + 0,983 \times BU + 0,440 \times BM + 5,238 \times BCS$$

- KG = Körpermasse in kg
- BM = Bandmaß in cm
- BU = Brustumfang in cm
- KU = Körperumfang in cm
- BCS = Body Condition Score beurteilt nach System von SCHRAMME (2003)

Das korrigierte **Bestimmtheitsmaß** betrug **0,961** bei einem **Standardfehler** von **3,882**. In Abbildung 91 ist das tatsächliche Gewicht gegen das geschätzte Gewicht aufgetragen.



**Abbildung 91:** Tatsächliches Gewicht zu Gewicht nach Formel für Tiere bis 225 cm Körperumfang

### 3.2 Tiere mit einem Körperumfang von 226 bis 310 cm

Für die 181 Tiere ergaben sich folgende Korrelationen zwischen den Messgrößen und dem Gewicht (Tabelle 95).

**Tabelle 95:** Korrelationen zwischen Körpermaßen und dem Gewicht für Tiere von 226 cm bis 310 cm Umfang

n = 181	Brustumfang	Körperumfang	Halsumfang	Röhrbeinumfang	Bandmaß	BCS	Fessel- Ellbogenmaß
<b>Gewicht</b>	0,973	0,972	0,899	0,591	0,759	0,119	0,443
<b>Brustumfang</b>		0,951	0,878	0,545	0,743	0,146	0,439
<b>Körperumfang</b>			0,877	0,544	0,742	0,083	0,418
<b>Halsumfang</b>				0,577	0,668	0,218	0,381
<b>Röhrbeinumfang</b>					0,707	-0,044	0,620
<b>Bandmaß</b>						-0,068	0,832
<b>BCS ges</b>							-0,140

Bei der schrittweisen Regression in dieser Gruppe wurden folgende Variablen in dieser Reihenfolge in das Modell einbezogen:

- Brustumfang
- Umfang
- Röhrbeinumfang
- Halsumfang.

Die Korrelation, Bestimmtheitsmaß, Standardfehler und Änderung in  $r^2$  sind in Tabelle 96 zusammengestellt.

**Tabelle 96:** Modellzusammenfassung für Tiere mit Körperumfang von 226 cm bis 310 cm

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R- Quadrat	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R- Quadrat
1	0,973(a)	0,946	0,946	10,985	0,946
2	0,984(b)	0,969	0,969	8,369	0,023
3	0,986(c)	0,972	0,972	7,925	0,003
4	<b>0,987(d)</b>	<b>0,974</b>	<b>0,973</b>	<b>7,712</b>	<b>0,002</b>

a Einflußvariablen : (Konstante), Brustumfang

b Einflußvariablen : (Konstante), Brustumfang, Körperumfang

c Einflußvariablen : (Konstante), Brustumfang, Körperumfang, Röhrbeinumfang

d Einflußvariablen : (Konstante), Brustumfang, Körperumfang, Röhrbeinumfang, Halsumfang

Tabelle 97 zeigt die schrittweise Regression für diese Gruppe.

**Tabelle 97:** Partielle Regressionskoeffizienten für die berechneten Modelle für Tiere mit einem Körperrumfang von 226 cm bis 310 cm

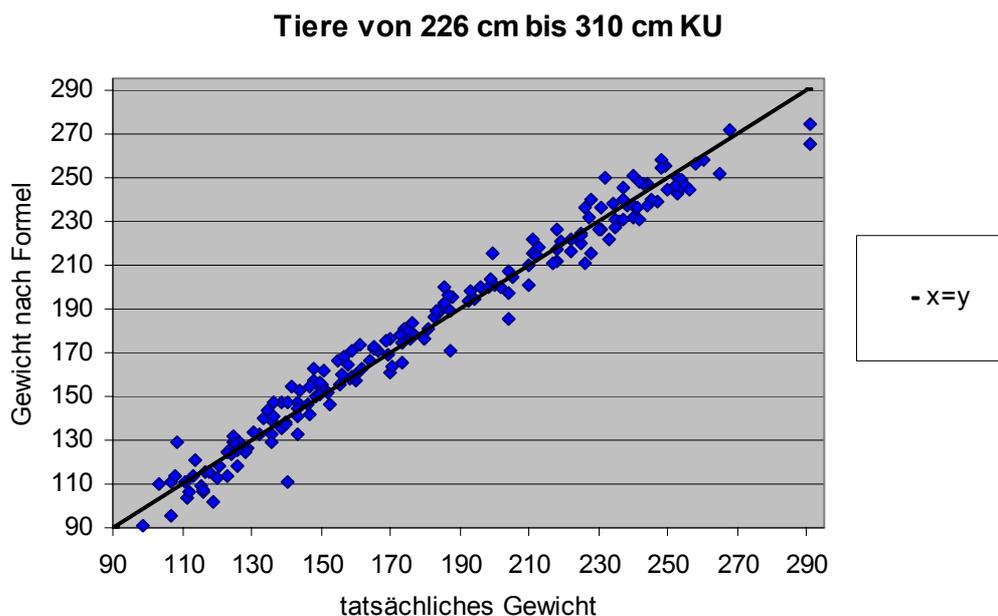
	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
<b>Absolutes Glied</b>	-271,777	-304,969	-328,742	<b>-328,665</b>
<b>Brustumfang</b>	3,586	1,878	1,803	<b>1,665</b>
<b>Körperrumfang</b>		0,913	0,879	<b>0,809</b>
<b>Röhrbeinumfang</b>			2,822	<b>2,364</b>
<b>Halsumfang</b>				<b>0,500</b>

Das Gewicht der Tiere mit einem Körperrumfang von 225 bis 310 cm ließ sich nach folgender Formel bei einem korrigiertem **Bestimmtheitsmaß von 0,973** und einem **Standardfehler von 7,712** schätzen.

$$KG = -328,665 + 1,665 \times BU + 0,809 \times KU + 2,364 \times RB + 0,500 \times HU$$

- KG = Körpermass in kg
- BU = Brustumfang in cm
- KU = Körperrumfang in cm
- RB = Röhrbeinumfang in cm
- HU = Halsumfang in cm

Abbildung 92 zeigt das tatsächliche Gewicht der Tiere und das nach der Formel geschätzte Gewicht in einem Diagramm aufgetragen.



**Abbildung 92:** Diagramm tatsächliches Gewicht zu Gewicht nach Formel für Tiere von 226 cm bis 310 cm Körperrumfang

### 3.3 Tiere mit einem Körperumfang von 311 cm bis 365 cm

In Tabelle 98 sind die Korrelationen zwischen den einzelnen Messgrößen und dem Gewicht der 324 Tiere dargelegt.

**Tabelle 98:** Korrelationen zwischen Körpermaßen und dem Gewicht für Tiere von 311 cm bis 365 cm Umfang

n = 324	Brustumfang	Körperumfang	Halsumfang	Röhrbeinumfang	Bandmaß	Fessel- Ellbogen-	BCS
<b>Gewicht</b>	0,905	0,934	0,768	0,686	0,730	0,438	0,174
<b>Brustumfang</b>		0,837	0,731	0,537	0,718	0,434	0,182
<b>Körperumfang</b>			0,699	0,660	0,742	0,489	0,052
<b>Halsumfang</b>				0,443	0,386	0,093	0,463
<b>Röhrbeinumfang</b>					0,624	0,505	0,046
<b>Bandmaß</b>						0,833	-0,208
<b>Fessel- Ellbogenmaß</b>							-0,344

Folgende Körpermessgrößen wurden in das Modell der schrittweisen Regression für diese Tiere in folgender Reihenfolge aufgenommen:

- Körperumfang
- Brustumfang
- Röhrbeinumfang
- Halsumfang
- Fessel-Ellbogenmaß
- Bandmaß

Nicht berücksichtigt wurde der BCS.

Für die berechneten Modelle sind die Korrelation, das Bestimmtheitsmaß, die Standardabweichung und die Änderung von  $r^2$  angegeben (Tabelle 99).

**Tabelle 99:** Modellzusammenfassung für Tiere mit Körperumfang von 311 cm bis 365 cm

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers	Änderung in R-Quadrat
1	0,934(a)	0,872	0,872	18,610	0,872
2	0,961(b)	0,923	0,923	14,433	0,051
3	0,966(c)	0,933	0,933	13,457	0,010
4	0,970(d)	0,941	0,940	12,737	0,007
5	0,970(e)	0,941	0,940	12,676	0,001
6	<b>0,971(f)</b>	<b>0,942</b>	<b>0,941</b>	<b>12,578</b>	0,001

a Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang

b Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang, Brustumfang

c Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang, Brustumfang, Röhrbeinumfang

d Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang, Brustumfang, Röhrbeinumfang, Halsumfang

e Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang, Brustumfang, Röhrbeinumfang, Halsumfang, Fessel-Ellbogenmaß

f Einflußvariablen : (Konstante), Körperumfang, Brustumfang, Röhrbeinumfang, Halsumfang, Fessel-Ellbogenmaß, Bandmaß

In Tabelle 100 sind für die jeweiligen Modelle die partiellen Regressionskoeffizienten sowie die Korrelationen angegeben.

**Tabelle 100:** Partielle Regressionskoeffizienten für die berechneten Modelle für Tiere mit einem Körperumfang von 311 cm bis 365 cm

	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5	Modell 6
<b>Absolutes Glied</b>	-661,833	-630,078	-635,158	-637,143	-622,297	<b>-626,435</b>
<b>Körperumfang</b>	2,940	1,850	1,551	1,429	1,472	<b>1,413</b>
<b>Brustumfang</b>		2,114	2,150	1,834	1,907	<b>1,763</b>
<b>Röhrbeinumfang</b>			5,640	5,742	6,228	<b>5,998</b>
<b>Halsumfang</b>				0,850	0,705	<b>0,745</b>
<b>Fessel-Ellbogenmaß</b>					-0,453	<b>-1,081</b>
<b>Bandmaß</b>						<b>0,628</b>

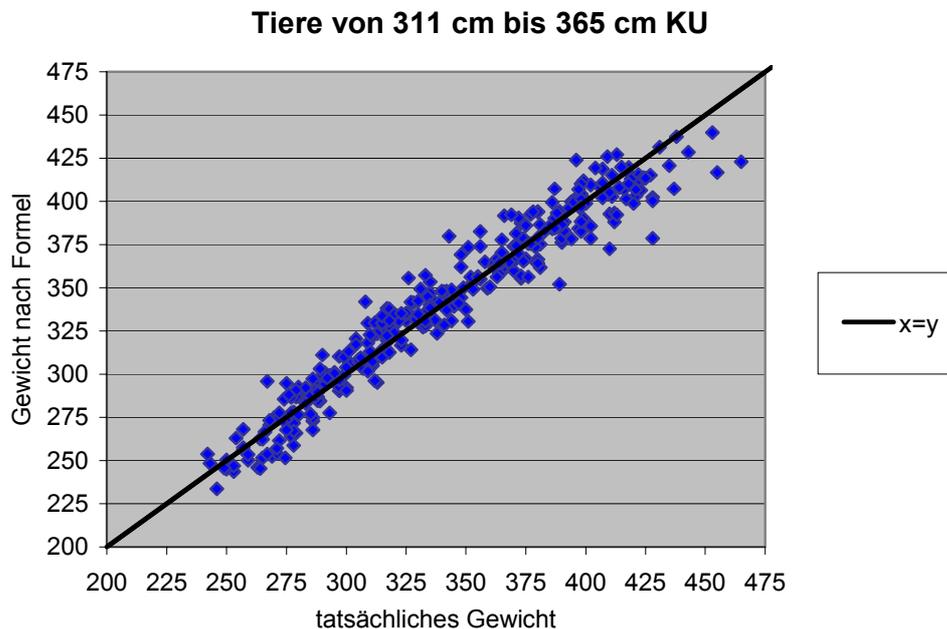
Aus der schrittweisen Regression ergibt sich folgende Gleichung zur Schätzung des Gewichtes.

D as **korrigierte Bestimmtheitsmaß** betrug **0,941** und der **Standardfehler 12,578**.

$$KG = -626,435 + 1,413 \times KU + 1,763 \times BU + 5,998 \times RB + 0,745 \times HU - 1,081 \times FE + 0,628 \times BM$$

- KG = Körpermasse in kg
- KU = Körperumfang in cm
- BU = Brustumfang in cm
- RB = Röhrbeinumfang in cm
- HU = Halsumfang in cm
- FE = Fessel-Ellbogenmaß in cm
- BM = Bandmaß in cm

Abbildung 93 zeigt das tatsächliche Gewicht gegen das Gewicht nach Formel berechnet aufgetragen.



**Abbildung 93:** Diagramm tatsächliches Gewicht zu Gewicht nach Formel für Tiere von 311 cm bis 365 cm Körperumfang.

### 3.4 Tiere mit einem Körperumfang ab 366 cm

Für die 317 Tiere ab einem Körperumfang von 366 cm wurde mit der Formel von SCHRAMME (2003) das Gewicht geschätzt.

$$KG = -1160 + 2,594 \times BM + 1,336 \times BU + 1,538 \times KU + 6,226 \times RB + 1,487 \times HU + 13,63 \times BCS$$

KG	=	Körpermasse in kg
BM	=	Bandmaß in cm
KU	=	Körperumfang in cm
BU	=	Brustumfang in cm
RB	=	Röhrbeinumfang in cm
HU	=	Halsumfang in cm
BCS	=	Body condition Score nach SCHRAMME(2003)

Es wurde eine lineare Regression durchgeführt mit dem tatsächlichen Gewicht als unabhängige und dem geschätzten Gewicht als abhängige Variable. In Tabelle 101 sind der Korrelationskoeffizient, das Bestimmtheitsmaß und die Anzahl der Tiere dargestellt.

**Tabelle 101:** Korrelation, Bestimmtheitsmaß und Standardfehler für die Gewichtsschätzung nach SCHRAMME (2003) bei Tieren ab 366 cm Körperumfang

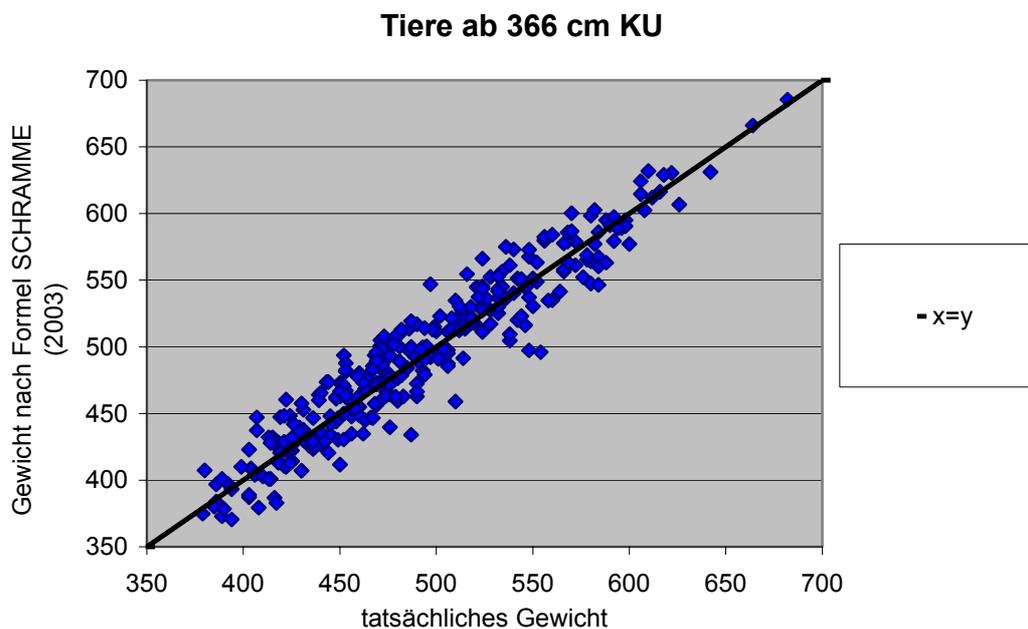
<b>Multipler Korrelationskoeffizient</b>	0,95512824
<b>Bestimmtheitsmaß</b>	0,91226995
<b>Adjustiertes Bestimmtheitsmaß</b>	0,9091054
<b>Standardfehler</b>	18,1508184
<b>Beobachtungen</b>	317

Die Geradengleichung der Regression lautet:

$$f(x): y = 1,005 \times x$$

$x$  = tatsächliches Gewicht  
 $y$  = geschätztes Gewicht

Abbildung 94 zeigt das tatsächliche zum geschätzten Gewicht in einem Diagramm aufgetragen.



**Abbildung 94:** Tatsächliches zu geschätztem Gewicht nach SCHRAMME (2003) für Tiere ab 366 cm Körperumfang.

## **IV. DISKUSSION**

### **1. Kritik der Methoden**

#### **1.1 Auswahl des Tiermaterials**

In dieser Arbeit sollte die Frage beantwortet werden, wie sich Jungpferde verschiedener Rassen heute unter Feldbedingungen entwickeln. Dazu wurde eine gemischte Querschnittsuntersuchung durchgeführt und die Tiere bis zu dreimal vermessen. Die Querschnittsuntersuchung eignete sich in diesem Falle besser als eine Longitudinalstudie, da nicht das Wachstum einzelner Tiere von vorrangigem Interesse war, sondern Werte für die durchschnittliche Entwicklung der Tiere verschiedener Rassen gesammelt werden sollten. Veränderungen in der Wachstumsintensität, die die Mehrheit der Probanden zum gleichen Zeitpunkt betreffen, konnten in der Darstellung der Punktwolken sowie bei der Gewichtsentwicklung anhand der Darstellung mit B-Splines erkannt werden.

Schwierig gestaltete sich zum Teil ein direkter Vergleich zwischen den Rassen aufgrund der ungleichen Verteilung der Daten über den Untersuchungszeitraum. Da die ausgewählten Tiere aus verschiedenen Betrieben in Süddeutschland stammten, waren sie in Bezug auf Fütterung, Haltung, Management und örtlichen Gegebenheiten unterschiedlichen Bedingungen ausgesetzt. Dies kann sich auf das Ergebnis auswirken. Aber auch bei einer Longitudinalstudie stellt sich dieses Problem. Es können außerdem nur wenige Einzeltiere untersucht werden, man weiß nicht, ob die Tiere für eine Population repräsentativ sind. Sind die Tiere dazu vorwiegend aus einem Bestand, können im Betrieb herrschende äußere Faktoren zu einem von der Gesamtpopulation unterschiedlichen Ergebnis führen. Doch selbst bei der Aufzucht verschiedener Rassen unter gleichem Management sind schon aufgrund der potentiell unterschiedlichen Futtermittelverwertung keine gleichen Bedingungen gegeben.

Um eine Aussage über bestehende Unterschiede des Wachstumsverlaufes bei verschiedenen Pferdetypen machen zu können, war das Ziel, möglichst viele verschiedene Rassen zu erfassen. Die Mehrzahl der Probanden konnten der Rasse Warmblut zugeordnet werden. Für diese Gruppe konnte der Wachstumsverlauf der einzelnen Körpergrößen nahezu lückenlos verfolgt werden. Aufgrund des selteneren Vorkommens einiger Rassen im Untersuchungsgebiet sind bei diesen

weniger Datensätze vorhanden. Eine gute Verteilung der Daten über den Zeitraum des Wachstums ist auch bei den Rassen Arabisches Vollblut, Haflinger, Quarterhorse, Knabstrupper, Knabstrupperponys und Pasos gegeben. Dadurch kann auch bei diesen Rassen anhand der Messwerte das Wachstum der einzelnen Körpermaße und die Gewichtsentwicklung gut verfolgt werden. Bei den Rassen Englisches Vollblut, Süddeutsches Kaltblut, Schwarzwälder Fuchs, Deutsches Reitpony und Welsh-B konnten leider nur Jungtiere in gewissen Altersstufen erfasst werden, so dass der Wachstumsverlauf der Jungtiere nur über die gemessenen Zeitabschnitte festgehalten wurde. Ein Vergleich mit anderen Rassen war deshalb nur in Bereichen möglich, in denen entsprechend Daten vorhanden waren. Waren bei einer Rasse keine Tiere vorhanden, die sich dem Wachstumsabschluss näherten, endeten die Untersuchungen in einem Bereich, in dem die Wachstumskurve noch ansteigt. Dies erschwert die statistische Auswertung, außerdem kann für diese Fälle keine Aussage über die erreichten Endwerte gemacht werden. Konnten die Muttertiere einer Rasse miterfasst werden, kann man den Endwert einer Größe aus dem Mittel der Muttertiere bestimmen. Dies könnte aber bei den Kaltblutrassen ein Problem darstellen, da in der Literatur für das Kaltblut ein großer Geschlechtsdimorphismus beschrieben ist und die Mutterstuten einen den Durchschnitt übertreffenden BCS hatten. Bei den Tieren der Rasse Isländer konnten nur das Gewicht und das Stockmaß der Jungtiere bestimmt werden, die Mutterstuten wurden aufgrund der Umstände im Zuchtbetrieb nicht mit erfasst. Beim Englischen Vollblut wurde von den Mutterstuten nur das Gewicht erfasst. Bei Tieren anderer Rassen und Rassemixen standen nur einzelne Tiere zu Messungen zur Verfügung. Diese Tiere wurden deshalb aufgenommen, um die Daten mit dem Wachstum der hier untersuchten Rassen zu vergleichen. Eine auftretende Differenz im Wachstumsmuster könnte so aufgedeckt werden und Hinweise auf weitere erforderliche Studien auf diesem Gebiet geben. Außerdem wurden diese Tiere in die Gewichtsschätzung miteinbezogen, um die Stabilität der Gleichungen zu überprüfen.

## **1.2 Bezugsgewicht**

Bei Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung der Rassen wurde das Muttergewicht als Bezugspunkt gewählt, da mit dem Gewicht der Mutterstute am ehesten eine Aussage über das zu erwartende Endgewicht des Jungtieres gemacht werden kann. So kann der genetische Einfluss auf das Gewicht mitberücksichtigt werden, was bei Bezug auf einen Durchschnittwert einer Rasse nicht geschieht. Außerdem ist die Mutterstute bei der Beurteilung von Jungtieren meist vor Ort. Das Gewicht wird vom Ernährungszustand beeinflusst, deshalb wurde auch bei den Mutter-

stuten die Body Condition bestimmt, um die Verwendbarkeit des Bezugsgewichtes überprüfen zu können.

### 1.3 Genauigkeit der Messungen

Die Wiederholbarkeit der Messungen der erfassten Körpermaße wurde von SCHRAMME (2003) überprüft. Verwendet wurden in dieser Arbeit die Maße, für die SCHRAMME (2003) eine hohe Korrelation der Doppelmessungen erreichen konnte. Deshalb wurde statt dem sonst üblichen Maß der Körperlänge ( $r = 0,877$ ) der Körperumfang ( $r = 0,997$ ) gemessen. Auch beim Halsumfang ( $r = 0,994$ ) konnte eine höhere Korrelation zwischen den Messungen erreicht werden, als es bei der Halslänge ( $r = 0,782$ ) der Fall war.

Der Body Condition und die Beurteilung der Muskulatur erfolgten in erster Linie zu dem Zweck, bei einem ungewöhnlichen Messergebnis der Ursache für die Abweichung auf den Grund gehen zu können. Trotz eines Schemas sind die Beurteilungen nicht ohne subjektiven Einfluss durchzuführen. Da alle Beurteilungen durch dieselbe Person erstellt wurden, ist von einer systematischen Abweichung auszugehen. Deshalb kann man erwarten, dass Tiere in ähnlichem Ernährungszustand auch entsprechend gleich bewertet wurden.

### 1.4 Wahl der Kurvenfunktionen

Es ist von größtem Interesse für den Züchter, Anhaltspunkte für einen normalen Wachstumsverlauf zu haben. Deshalb ist das Wichtigste, dass eine Approximation den durchschnittlichen Wachstumsverlauf einer Population möglichst genau beschreibt. Zur Beschreibung der Gewichtsentwicklung beim Warmblut wurden Polynome zweiten und dritten Grades verwendet. Die Kurve, die sich anhand der quadratischen Funktion ergibt, weicht an den Rändern erheblich von den gemessenen Werten ab. Unter Verwendung einer kubischen Funktion verbesserte sich die Situation am linken Rande etwas, allerdings zeigte sich am rechten Rand ein ansteigender Trend. Somit konnte keine zufriedenstellende Näherung an die Messwerte erreicht werden. STAMER & STUMPF (1988) raten von der Verwendung von Polynomansätzen ab, da sie sich aus statistischer und numerischer Sicht aufgrund ihrer Instabilität als unzureichend erwiesen. Bessere Ergebnisse konnten anhand von B - Splines erzielt werden. Diese wurden bei der Gewichtsentwicklung beim Warmblut, Haflinger und Arabischen Vollblut verwendet. Anhand des Splines können Wachstumsschübe- und depressionen sichtbar gemacht werden. Für die Auswer-

tung mit diesem modellfreien Verfahren sollen genügend Messwerte in gleichmäßigen Zeitabständen vorhanden sein. Deshalb ist dieses Verfahren bei den meisten für diese Arbeiten vermessenen Rassen nicht anzuwenden. Der Nachteil dieser Methode liegt darin, dass keine Reduktion auf beschreibende Parameter erreicht wird, die Präsentation erfolgt nur graphisch. Zur Kontrolle des Wachstums eines Tieres wäre eine Funktion von Vorteil, anhand der man für einen beliebigen Zeitpunkt einen Funktionswert berechnen kann.

Mit der modifizierten Janoschekfunktion wurde ein nichtlineares Funktionsmodell gewählt, das auf dem reaktionskinetischen Grundgesetz beruht. Mit der Anwendung einer Modellfunktion kann eine Messdatenauswertung allerdings nur nach Maßgabe des vorliegenden Modells erfolgen (PEIL & SCHMERLING, 1989). Das bringt verschiedene Vor- und Nachteile mit sich. Mit dieser Funktion kann durch ihren optionalen Wendepunkt sowohl Sättigungswachstum als auch sigmoidales Wachstum dargestellt werden. Es können Interpolationen auf nicht beobachtete Bereiche durchgeführt werden, die Funktion beschreibt einen Trend des Wachstumsprozesses. Allerdings sind Extrapolationen über den Zeitraum der Untersuchungen kritisch zu betrachten. Der Zeitpunkt des Wachstumsabschlusses wird aufgrund des asymptotischen Charakters auf das Unendliche geschätzt, somit kann keine Aussage über den Wachstumsabschluss gemacht werden. Liegen keine Daten kurz vor Abschluss der Entwicklung vor, liegt der berechnete Endwert oft in einem nicht realen Bereich. Sind Messungen im geburtsnahen Zeitraum vorhanden, kann der Geburtswert geschätzt werden. Nach GILLE (1989) liegen die Nachteile der Janoschekfunktion in der schwierigen Interpretation der Parameter  $p$  und  $k$  und der initialen Wachstumsgeschwindigkeit, die unrealistisch hoch sein kann.

Für Rassen, bei denen viele Datenpunkte vorhanden waren (Warmblut, Arabisches Vollblut, Haflinger und Isländer) wurde eine Approximation der Mittelwerte der Altersklassen durchgeführt. Dies hat den Vorteil, dass individuelle Unterschiede und Messfehler teilweise ausgeglichen werden. Es gab keine großen Abweichungen der Mittelwerte von den Funktionswerten. Erreicht wurden sehr hohe Bestimmtheitsmaße, die beim Gewicht zwischen 0,979 (Isländer) und 0,991 (Haflinger) lagen. Bei den Rassen Quarterhorses, Süddeutsches Kaltblut, Englisches Vollblut und Knabstrupperponys wurde eine Approximation der Messwerte vorgenommen und für das Gewicht Bestimmtheitsmaße zwischen 0,896 (Quarterhorse) und 0,980 (Südd. Kaltblut) erreicht. SALOMON et al. (1986) schrieben, dass sich die Funktion bei vielen Approximationen als sehr flexibel erwiesen hat, obwohl sie nur 3 Parameter enthält. In der Literatur sind zahlreiche Anwendungen der Janoschekfunktion bei verschiedenen Säugetieren und Vögeln beschrieben

worden, in denen das Skelettwachstum sowie die Körpermasseentwicklung untersucht wurden. Zur Entwicklung der Körpermasse bei Pferden erstellten die Autoren GILLE (1989), STAMER & STUMPF (1988) und NEULING (1998) Approximationen. In den Messreihen wurde bei keinem Autor ein Wendepunkt gefunden, es lag Sättigungswachstum vor. Auch bei der Auswertung von Stockmaß und Körpermitteumfang sowie beim Röhrenumfang, Halsumfang und Brustumfang beim Warmblut lag Sättigungswachstum vor (NEULING, 1998). Ein Wendepunkt trat bei der Rasse Warmblut beim Fessel- Ellbogenmaß auf, der Wendepunkt wurde im Alter von 6,4 Tagen erreicht.

Mit der Janoschekfunktion können Änderungen in der Wachstumsgeschwindigkeit, wie beispielsweise durch das Absetzen hervorgerufen oder jahreszeitliche Schwankungen, nicht erfasst werden. Bei der Auswahl eines geeigneten Verfahrens ist es wichtig, die Zielstellung im Auge zu haben. Es soll der mittlere Wachstumsverlauf einer Population hinreichend genau beschrieben werden und die Kurve soll als Standardkurve zur Ableitung von Normen benutzt werden. Somit ist es für diesen Zweck nicht unbedingt erforderlich, dass das gewählte Modell kleinere umweltbedingte Schwankungen durch äußere Einflüsse im Wachstumsverlauf berücksichtigt.

## 2. Beantwortung der Fragestellung

In dieser Untersuchung sollte geklärt werden, ob die Gewichtsentwicklung verschiedener Rassen unterschiedlich verläuft oder ob diese durch eine Standardkurve des Gewichtes als Anteil am Muttergewicht genügend beschrieben werden kann. Hier stellen sich verschiedene Fragen. So muss geklärt werden, ob es einen **Geschlechtsdimorphismus** gibt, der hinsichtlich des Gewichtes unter Feldbedingungen berücksichtigt werden muss. Außerdem sollen rassespezifische Unterschiede im Wachstumsverlauf und Abschluss der Entwicklung aufgedeckt werden. Inwiefern die Haltung und Fütterung auf den Wachstumsverlauf der Jungtiere einwirken, sollte durch den Vergleich mit Angaben zum Wachstum aus dem Schrifttum geklärt werden. Hierfür wurden die Messwerte und die mit der modifizierten Janoschekfunktion erstellten Approximationen der eigenen Daten verwendet.

## 2.1 Geschlechtsdimorphismus während des Wachstums

Beim Warmblut, zu denen die meisten Daten vorliegen, lässt sich aus Abbildung 53 kein solcher Effekt ablesen. Zusätzlich wurden zwei Zeitpunkte herausgegriffen, die (I) kritische Zeitpunkte im Wachstum darstellen und zu welchen (II) eine gleichmäßige Altersverteilung zwischen den Geschlechtern vorhanden war. Dies war zum Ende der Hauptwachstumsphase (200. - 300. Tag) sowie zum Ende des Wachstums (> 700 Tage) der Fall. Ein signifikanter Unterschied zwischen Stuten und Hengsten trat in beiden Fällen nicht auf. Die Gewichtsentwicklung in Prozent des Endgewichtes beim Warmblut wurde im Schrifttum nicht nach Geschlechtern getrennt untersucht. Absolut hatten die Hengste bei FOSS (1938) ein um 20 - 30 kg höheres Gewicht, der Kurvenverlauf beider Geschlechter war aber übereinstimmend bis zum Ende der Untersuchung mit 32 Monaten. Das Endgewicht war bei den adulten Hengsten durchschnittlich um 88 kg höher. Dies kann allerdings unterschiedliche Gründe haben.

Beim Arabischen Vollblut wurde für Zeiträume von 0 bis 72 Tagen, von 239 bis 500 Tagen und von 776 bis 1126 Tagen ein Signifikanztest durchgeführt. Für alle drei Bereiche war der Unterschied zwischen den Geschlechtern nicht signifikant (Abbildung 55). Im Alter von etwa vier Jahren deutete sich dagegen ein Geschlechtsdimorphismus an. Allerdings waren der BCS und die Muskelentwicklung der Hengste zu diesem Zeitpunkt im Mittel höher als bei den Stuten. Die Hengste waren in Vorbereitung auf die Hengstleistungsprüfung in Boxen untergebracht und wurden bereits trainiert, während die Stuten noch in Gruppen aufgestellt waren. Daher ist anzunehmen, dass es sich hier nicht um einen echten Unterschied handelt. In der eigenen Untersuchung war bis zu einem Alter von 38 Monaten kein Unterschied im Wachstum der weiblichen und männlichen Tiere zu erkennen. REED & DUNN (1977), der nach Geschlechtern getrennte Untersuchungen durchführte, stellte fest, dass die Stuten schneller an Gewicht zunahmen. Der Unterschied war im Alter von 36 Monaten am größten und betrug knapp 4 %. Die Hengste hatten durchschnittlich ein um 19,5 kg höheres Endgewicht. FOSS (1938) berichtete von einem parallelen Verlauf der Gewichtskurven der weiblichen und männlichen Tiere. Er untersuchte ab dem 6. Lebensmonat, der Unterschied zwischen den Geschlechtern betrug über die Dauer seiner Messungen immer ca. 20 kg. Diese Angaben sprechen für einen sehr ähnlichen Wachstumsverlauf in der Gewichtsentwicklung beider Geschlechter.

Anhand der eigenen Untersuchungen kann aufgrund der geringen Anzahl von Daten beim Englischen Vollblut keine Aussage über eventuelle Unterschiede im Wachstumsverlauf zwischen den

Geschlechtern gemacht werden. HINTZ et al. (1979) beschrieben, dass die Hengste zur Geburt schwerer waren als die Stuten und der Unterschied mit dem Alter größer wurde. Der Unterschied war signifikant, wie auch in den Untersuchungen von GATTA et al. (2004). Zu Ende der Untersuchung mit 22 Monaten betrug die Differenz bei HINTZ et al. (1979) 23 kg, bei GATTA et al. (2004) mit 34 Monaten 32 kg. Bei PAGAN et al. (1996) und SOBCZAK & LANGAI (1983) waren die Hengste durchschnittlich schwerer, der Unterschied aber nicht signifikant. Der Gewichtsunterschied der adulten Tiere betrug bei PAGAN et al. (1996) 10 kg zugunsten der Hengste. Die erreichten Wachstumsanteile vom Endgewicht stellten HINTZ et al. (1979), JELAN et al. (1996) und JACKSON & PAGAN (1993b) nicht nach Geschlechtern getrennt dar. Da in der Literatur auf eine getrennte Darstellung der Gewichtsentwicklung als Anteil des Endgewichtes verzichtet wurde, ist davon auszugehen, dass sich die erreichten Wachstumsanteile beider Geschlechter nicht erheblich voneinander unterscheiden.

Für Haflinger ergab sich bei den eigenen Untersuchungen kein Hinweis auf einen Geschlechtsdimorphismus hinsichtlich der relativen Gewichtszunahme (Abbildung 56). Zwischen 200 und 400 Tagen ließ sich eine gleiche Altersverteilung bei Hengsten und Stuten darstellen, wobei kein signifikanter Unterschied im Gewicht bestand. In den Untersuchungen bei SCHWARK & SCHORM (1983) und HESSE (1957) wurde keine getrennte Betrachtung der Geschlechter vorgenommen und wurden keine Angaben zur Gewichtsentwicklung in Prozent des Endgewichtes gemacht.

Die Gewichtsentwicklung beim Quarterhorse wurde von CUNNINGHAM & FOWLER (1961) absolut und in Relation zum Endgewicht untersucht. Bei der Geburt waren die Hengste um 2,3 kg schwerer als die Stuten, mit 60 Monaten betrug der Unterschied 13 kg. Eine größere Wachstumsintensität im Vergleich zu den Stuten hatten die Hengste zwischen dem 12. und 24. Lebensmonat, mit 48 Monaten hatten die Stuten die Differenz nahezu ausgeglichen. Dieser Unterschied spiegelt sich auch in den erreichten Anteilen vom Endgewicht wieder, zwischen dem 18. und 36. Lebensmonat hatten die Hengste um bis zu 6 Prozentpunkte höhere Anteile am Endgewicht erreicht. Zu den anderen Zeitpunkten verliefen die Kurven der relativen Gewichtsentwicklung nahezu gleich. In den genannten Altersklassen wurden zwischen 7 und 22 Tiere gemessen. Wegen der geringen Tieranzahl könnte der Unterschied aufgrund der Individualität des Einzeltieres bestehen.

Damit lässt sich für die mehr oder minder im Reitpferdetyp stehenden Warmblüter, Araber sowie Kleinpferde postulieren, dass ein eventuell bestehender Geschlechtsdimorphismus beim Gewicht für die Erstellung einer Standardwachstumskurve nicht relevant ist.

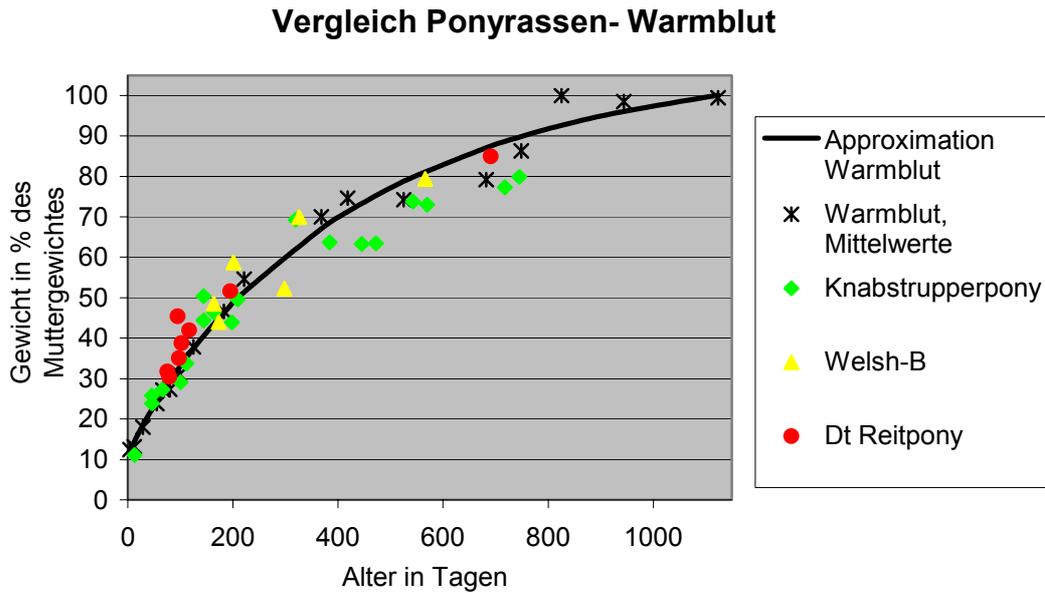
Für Kaltblutpferde lässt sich anhand der eigenen Daten keine Aussage über einen Unterschied zwischen Hengsten und Stuten machen. OSSLON (1952) beobachtete beim Belgier ab einem Alter von 18 Monaten eine höhere Wachstumsrate bei den Hengsten. Auch nach MARTIN-ROSSET (1983) wird ein Geschlechtsdimorphismus erst deutlich ab einem Alter von 18 Monaten. DAWSON (1945) beobachtete, dass die Belgierhengste durchschnittlich schwerer waren als die Stuten, allerdings das Endgewicht später erreichten. Signifikant war der Unterschied ab einem Alter von 24 Monaten.

## **2.2 Rasseunterschiede im Wachstumsverlauf**

Bei eventuellen Rasseunterschieden muss differenziert werden, ob zwischen kleinen und großen Rassen sowie zwischen leichten und schweren Schlägen Unterschiede bestehen, da sonst Effekte der Größe eventuell dem Schlag zugeordnet werden könnten und umgekehrt.

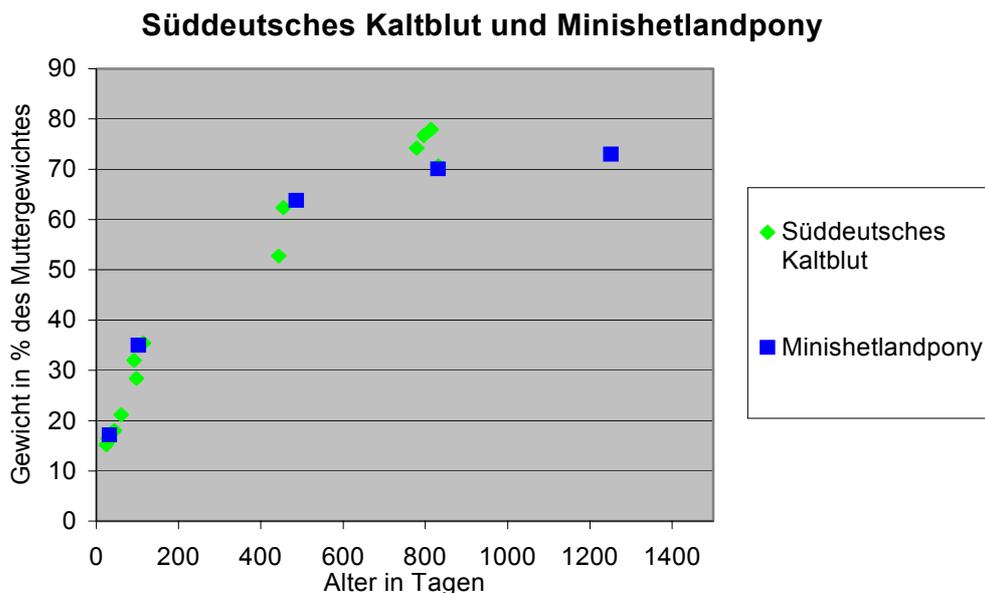
### **2.2.1 Vergleich von großen und kleinen Pferderassen**

Aus dem eigenen Datenmaterial wurde zunächst das Warmblut als großer, relativ leichter Schlag ausgewählt und mit dem Knabstrupperpony, Deutschen Reitpony und Welshpony Sektion B als kleine leichte Schläge verglichen. Abbildung 95 zeigt die Messwerte der Ponyrassen im Vergleich zu den Mittelwerten und der Wachstumsfunktion der Warmblüter. Die Werte der Welshponys und Dt. Reitponys liegen nahe an der Wachstumsfunktion, die Knabstrupperponys erreichten allerdings ab etwa 400 Tagen niedrigere Anteile vom Muttergewicht. Im Allgemeinen gibt es aber keine eindeutige Tendenz zu Differenzen zwischen den kleineren und den großen leichten Schlägen. Im Alter zwischen 150 und 300 Tagen hatten beide Gruppen eine vergleichbare Altersverteilung, eine signifikante Differenz im erreichten Anteil vom Muttergewicht bestand aber nicht.



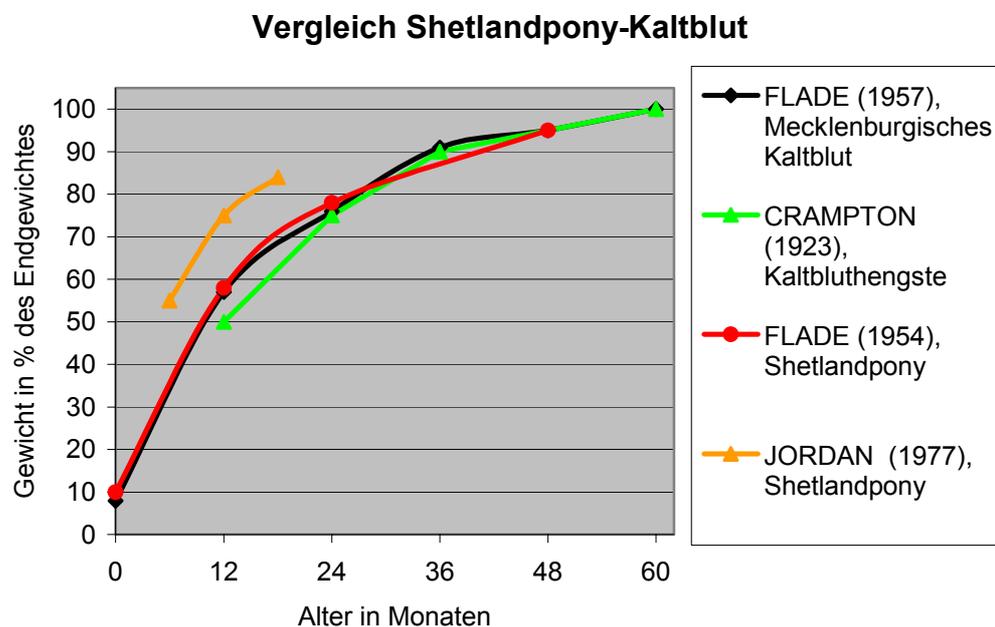
**Abbildung 95:** Großer und kleiner leichter Schlag - Vergleich des Gewichtes in % des Endgewichtes

Bei den schweren Schlägen waren in den eigenen Untersuchungen wesentlich weniger Daten vorhanden. Abbildung 96 zeigt die erreichten Wachstumsanteile am Muttergewicht beim Süddeutschen Kaltblut und Minishetlandpony. Die wenigen gewogenen Tiere beider Rassen unterschieden sich in der Gewichtsentwicklung nicht wesentlich bis zum Alter von etwa 800 Tagen.



**Abbildung 96:** Großer und kleiner schwerer Schlag - Vergleich des Gewichtes in % des Muttergewichtes

FLADE (1959) verglich die Gewichtsentwicklung beim Shetlandpony aus der DDR mit dem des Mecklenburgischen Kaltblutpferdes. Die Zeit, die zur Verdoppelung des Geburtsgewichtes benötigt wurde, war bei beiden Rassen gleich lang. Dieselben Verhältnisse zeigten sich auch für die relativen Gewichtszunahmen (Abbildung 97). Das Geburtsgewicht der Shetlandponys betrug mit 10 % - 13 % des Endgewichtes allerdings mehr als beim Kaltblut, für das 8 %, bei Shirehorses 6,8 % angegeben wurden (FLADE, 1957; PLATT, 1984). Mindestens bis zum Ende des 5. Jahres erfolgten bei beiden Rassen Wachstumsvorgänge (FLADE, 1983). In seiner Heimat gilt das Shetlandpony erst mit 7 - 8 Jahren als ausgewachsen. Beim Kaltblut stimmten die Angaben im Schrifttum zur relativen Gewichtsentwicklung gut überein, für das Shetlandpony ermittelte JORDAN (1977) wesentlich höhere Anteile am Endgewicht als FLADE (1957). Die Verhältnisse der eigenen Untersuchung glichen eher den Angaben von FLADE (1957). Da aber nur wenige Tiere zur Verfügung standen, kann nicht endgültig geklärt werden, ob das Wachstum dieser Tiere einen ähnlichen Verlauf hat. Abgesehen von den Differenzen des Geburtsgewichtes sprechen die vorliegenden Daten auch bei schweren Schlägen nicht für einen allometrischen Effekt auf das Wachstum.



**Abbildung 97:** Großer und kleiner schwerer Schlag, Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung, Daten aus der Literatur

Dies schließt allerdings nicht aus, dass es bei extremen Größen wie z. B. Minishetlandponys und Shirehorses doch Differenzen gibt. Wie in Kapitel IV.3.1 dargestellt, waren die Verhältnisse

---

zwischen Röhrrbeinumfang und Körpergewicht beim Minishetlandpony als einzige untersuchte Rasse deutlich verschieden.

### 2.2.2 Vergleich von schweren und leichten Pferdeschlägen

Beim Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung von **Arabern** mit **Süddeutschen Kaltblütern** zeigte sich bei den eigenen Untersuchungen bis zum Alter von 115 Tagen kein Unterschied, jedoch ergab sich zwischen dem 750. und 850. Tag bei gleicher Altersverteilung eine Differenz. Die Kaltblüter erreichten in diesem Zeitraum niedrigere Anteile am Muttergewicht. Im Bereich dazwischen lagen beim Kaltblut keine Daten vor. Die Beurteilung der Body Condition der Muttertiere ergab für die Araberstuten die Bewertung 5,3 im Mittel, für die Kaltblutstuten 6,0. So könnten die auftretenden Unterschiede im erreichten Anteil des Muttergewichtes auch aufgrund des unterschiedlichen Ernährungszustandes der Mutterstuten zustande kommen. Da jedoch die eigenen Ergebnisse zur relativen Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut sowie der Kaltblüter gut mit den meisten Angaben zur relativen Gewichtsentwicklung in der Literatur übereinstimmen, ist davon auszugehen, dass Kaltblutrassen langsamer wachsen als leichtere Pferdeschläge. Dem widersprechen die Ergebnisse von FLADE (1958), nach dem die Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut langsamer voranschritt als beim Kaltblut.

Die relative Gewichtsentwicklung bei **Minishetlandponys** und den **leichten Ponyrassen** aus eigener Untersuchung unterschied sich ab einem Alter von 400 Tagen erheblich. Die Minishetlandponys erreichten ab diesem Zeitpunkt viel geringere Anteile am Muttergewicht als die anderen Ponyrassen.

Die relative Gewichtsentwicklung des **Kaltbluts** und **Warmbluts** unterschied sich nach den Untersuchungen von FLADE (1957) nicht wesentlich. Das Endgewicht war bei beiden Rassen etwa mit 5 Jahren erreicht. Allerdings differierten im Schrifttum die Angaben zur relativen Gewichtsentwicklung für das Warmblut. Die von NEULING (1998) ermittelten Werte für das Warmblut lagen ab einem Alter von 2 Jahren etwas unter den Angaben bei FLADE (1957), DUSEK (1977) ermittelte dagegen in den Alterstufen höhere erreichte Anteile am Endgewicht. Auch MEYER (2002) gab höhere Werte an. Die erreichten Anteile des Endgewichtes lagen beim Kaltblut auf etwa gleichem Niveau oder unter den Werten beim Warmblut, abhängig von der Wahl der Literaturangabe. DAWSON (1945) konnte nicht beobachten, dass Kaltblüter schneller ihr Endgewicht erreichten als die leichten Pferdeschläge, obwohl dies in der Literatur beschrieben wurde (HARPER, 1913).

Nach Betrachtung der Angaben im Schrifttum und der eigenen Ergebnisse liegt die Vermutung nahe, dass die Differenzen zwischen den Rassen in der relativen Gewichtsentwicklung aufgrund des Pferdeschlages auftreten.

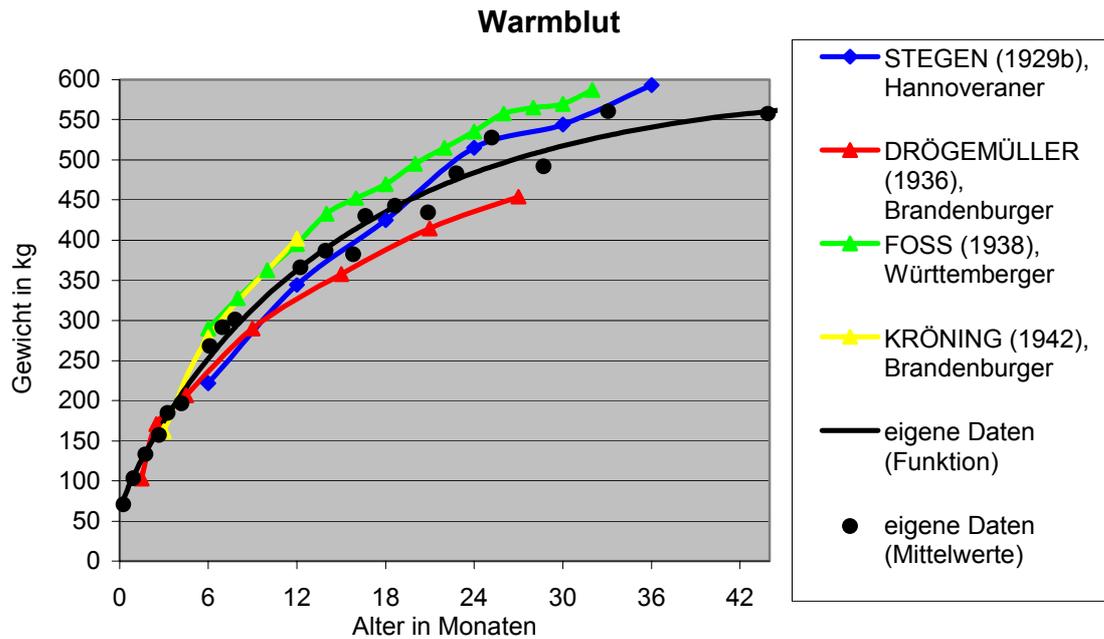
### **2.3 Vergleich der eigenen Ergebnisse mit alter und neuer Literatur**

Folgend sollen die eigenen Daten mit dem Schrifttum verglichen werden. Soweit bei den einzelnen Rassen für Körpermaße und das Gewicht Approximationen mit der modifizierten Janoschekfunktion berechnet worden sind, wurden diese zusammen mit den Mittelwerten zum Vergleich mit den Daten aus der Literatur herangezogen.

#### **2.3.1 Warmblut**

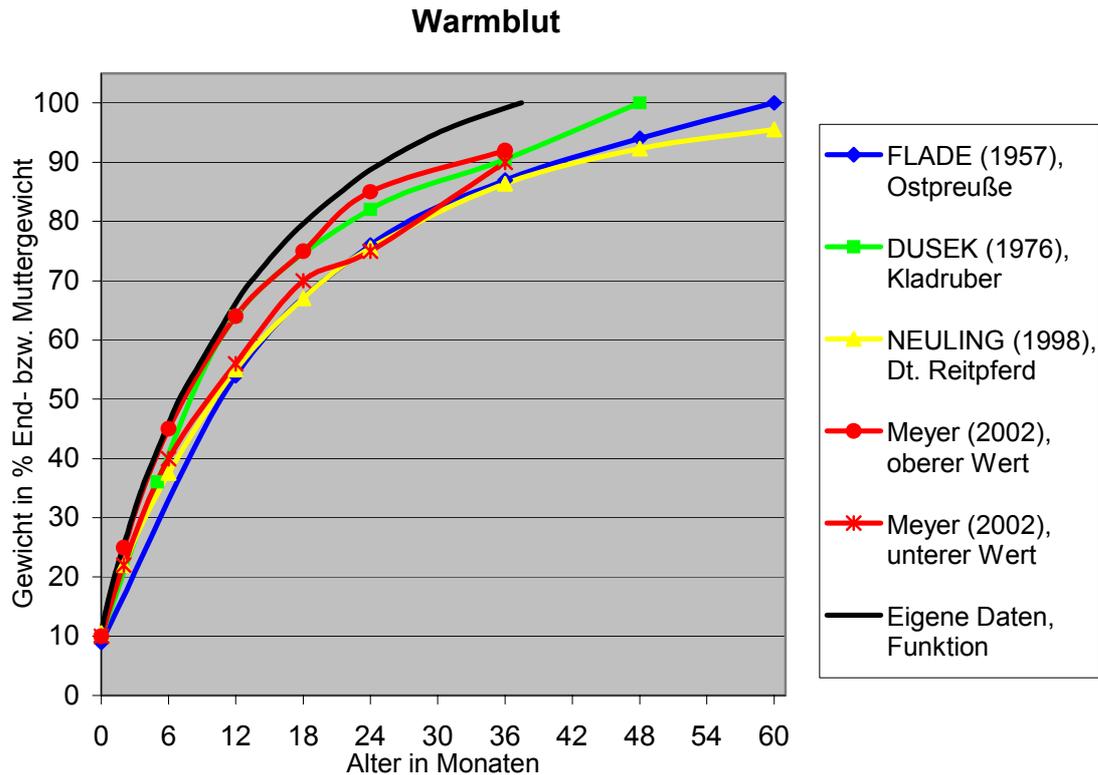
##### **Gewicht**

Betrachtet man die absolute Gewichtsentwicklung der in dieser Untersuchung gewogenen Tiere, so ist diese bis zum 4. Lebensmonat mit Angaben aus der Literatur vor 1950 vergleichbar (Abbildung 98). Im weiteren Verlauf hatten die Württemberger (FOSS, 1938) und Brandenburger bei KRÖNING (1942) höhere Zunahmen. Mit 22 Monaten waren auch die Hannoveraner (STEGEN, 1929b) schwerer, nur die Brandenburger bei DRÖGEMÜLLER (1936) erreichten über den gesamten Untersuchungszeitraum geringere Werte. Die Gewichtsentwicklung beim Warmblut hat sich also trotz Veränderungen des Zuchtziels und damit einhergehenden Veränderungen im Körperbau, vom vielseitig nutzbaren Wirtschaftspferd zum edlen Reitpferd, nicht wesentlich verändert. Aus neuerer Literatur entsprach der Wachstumsverlauf des Edlen Warmbluts bei NEULING (1998) bis zum 24. Lebensmonat dem der eigenen Untersuchungen. Der weitere Kurvenverlauf der eigenen Ergebnisse verlief anschließend flacher und reihte sich zwischen den bei NEULING (1998) und SAASTAMOINEN (1990a) angegebenen Werten ein.



**Abbildung 98:** Gewichtsentwicklung beim Warmblut im Literaturvergleich

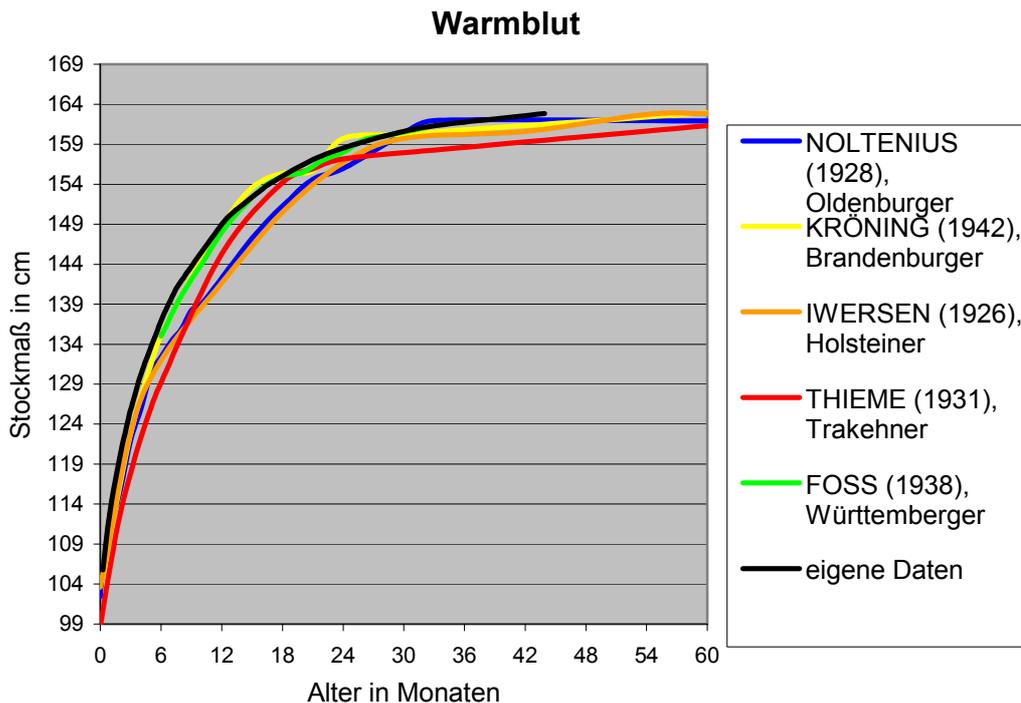
Über den Zeitpunkt des Erreichens des Endgewichtes kann keine Aussage gemacht werden, da nicht bis zum Wachstumsabschluss gemessen wurde und die Wachstumsfunktion einen asymptotischen Charakter besitzt. Das berechnete Endgewicht lag bei 596,1 kg, das durchschnittliche Gewicht der Muttertiere betrug 582 kg. Daten zur Gewichtsentwicklung als Anteil am Muttergewicht waren in der Literatur nicht vorhanden. Verglichen mit den erreichten Anteilen am Endgewicht in der Literatur, lagen die eigenen Daten bis zum 12. Lebensmonat an der Obergrenze des bei Meyer angegebenen Wachstumsanteils der Endmasse (Abbildung 99). Die zu späterem Zeitpunkt erreichten Werte lagen über den Angaben bei Meyer (2002). Mit etwa 38 Monaten hatten die Warmblüter dieser Untersuchung das Gewicht ihrer Mütter erreicht. Die Kladruber bei DUSEK (1972) erreichten bis zum 12. Lebensmonat fast gleich hohe Anteile am Endgewicht, das Ostpreußische Warmblut bei FLADE (1958) (Endgewicht = 540 kg) sowie das Edle Warmblut (NEULING, 1998) hatten über den gesamten Entwicklungszeitraum geringere Werte. Bei NEULING (1998) beziehen sich allerdings die Werte auf ein mit der modifizierten Janoschekfunktion berechnetes Endgewicht von 652,7 kg, das als durchschnittliches Endgewicht für das Warmblut sehr hoch erscheint.



**Abbildung 99:** Relative Gewichtsentwicklung beim Warmblut im Literaturvergleich

### Stockmaß

Beim Stockmaß fiel im Vergleich der eigenen Ergebnisse mit Angaben aus alter und neuerer Literatur auf, dass der Wachstumsverlauf der Tiere aus eigener Untersuchung ähnlich dem bei KRÖNING (1942) (Brandenburger) und FOSS (1938) (Württemberg) war, die beide Tiere aus Landesgestüten maßen (Abbildung 100). Das Wachstum glich auch dem Wachstum der Tiere bei NEULING (1998). Obwohl die Tiere im Alter von drei Jahren in etwa dieselben Maße erreichten, hatten die Tiere bei NOLTENIUS (1929) und IWERSEN (1926) vor allem vom 6. bis zum 20. Lebensmonat ein geringeres Wachstum vorzuweisen. Das Geburtsmaß von 101 cm entsprach den Beschreibungen der neueren Literatur bei SCHORM (1983) und SPIEB (1983). In der Literatur vor 1950 wurden Werte zwischen 97 cm (FLADE, 1957) bis zu 105 cm (MIECKLEY, 1894) angegeben. Das berechnete Endmaß beträgt 164,0 cm, dies entspricht in etwa dem Durchschnitt der Mutterstuten von 163,4 cm. In der Literatur vor 1950 sind Werte beschrieben zwischen 161,0 cm (Trakehner, SCHILKE, 1922) bis 163,7 cm (Hannoveraner, STEGEN, 1929a und b). Das bei NEULING (1998) berechnete Endmaß von 167,2 cm beim Deutschen Reitpferd lag höher.



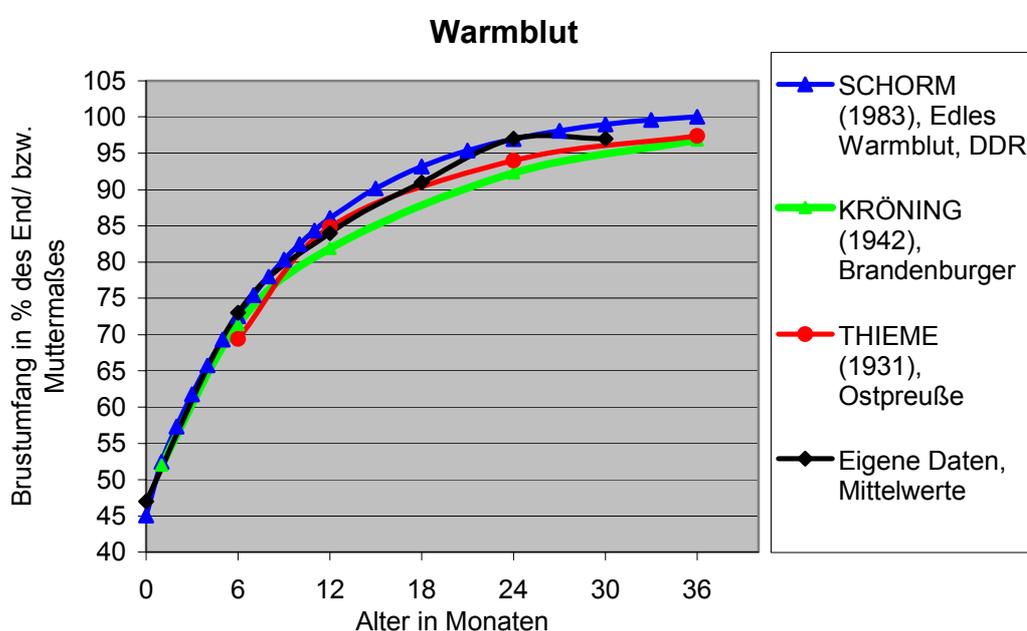
**Abbildung 100:** Entwicklung des Stockmaßes beim Warmblut im Literaturvergleich

Zur Geburt erreichten die eigenen Tiere 61,5 % des Endmaßes, NEULING (1998) gab 62,7 % an. Die erreichten Wachstumsanteile am Endmaß des Muttertieres der eigenen Untersuchung sind vergleichbar mit den bei KRÖNING (1942) und BORNEMANN (1977) angegebenen Werten. Bei SCHILKE (1922) und FLADE (1957) erreichten die Tiere zwischen 12 und 24 Monaten geringere Anteile am Endmaß.

### **Brustumfang**

Die Entwicklung des Brustumfanges bei den Warmblütern aus eigener Untersuchung deckte sich im ersten halben Lebensjahr mit den Angaben bei NOLTENIUS (1931) für das Oldenburger Warmblut und KRÖNING (1942) für den Brandenburger. Die Angaben bei den anderen Autoren lagen bis zu 10 cm niedriger. Im Alter von 6 bis 12 Monaten waren größere Unterschiede zwischen den Angaben bei den Autoren zu finden. Bei NOLTENIUS (1931), IWERSEN (1926) und STEGEN (1929) war ein Stagnieren des Zuwachses in den Wintermonaten zu erkennen, der Rückstand wurde aber in der folgenden Zeitperiode wieder ausgeglichen. Diese Schwankungen wiederholten sich jährlich. Dagegen war bei den anderen Autoren ein kontinuierlicher Anstieg des Brustumfanges gegeben. Der weitere Entwicklungsverlauf der eigenen Ergebnisse ist vergleichbar mit den erreichten Maßen des Edlen Warmbluts bei SCHORM (1983) und den Ost-

preußen bei THIEME (1931). Die in den Alterstufen erreichten Maße lagen im Mittelfeld aller verglichenen Studien. Das berechnete Endmaß für die eigene Untersuchung betrug 192,6 cm. Ein direkter Vergleich der Maße, bestimmt vor 1950, ist aber aufgrund züchterischer Veränderungen des Pferdetypos nicht sehr aussagekräftig. Die erreichten Endmaße vor 1950, die von 188 cm (Ostpreuße) bis 205 cm (Oldenburger) reichten, zeigen, wie unterschiedlich damals die deutschen Warmblutrassen waren. Nach Abbildung 101 unterschieden sich die ermittelten Anteile am Brustumfang des Muttertieres der eigenen Untersuchung nicht von den bei KRÖNING, (1942), THIEME (1931) und SCHORM (1983) gemachten Angaben zur relativen Entwicklung des Brustumfanges.

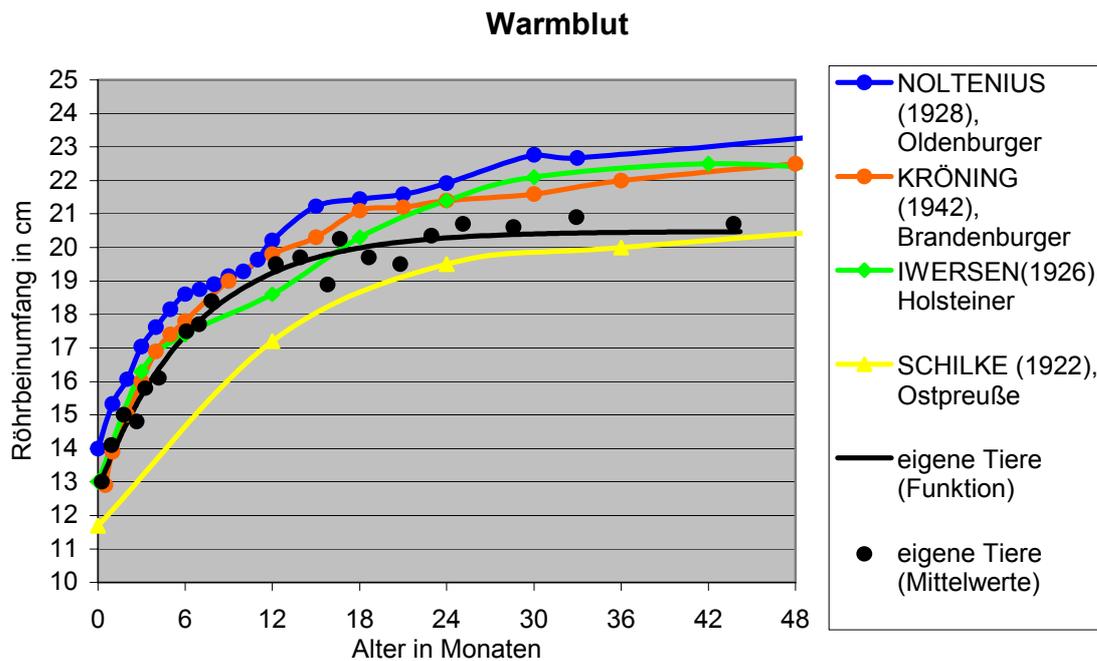


**Abbildung 101:** Relative Entwicklung des Brustumfanges beim Warmblut im Literaturvergleich

### Röhrbeinumfang

Die größten Unterschiede zu Angaben in der Literatur vor 1950 zeigten sich beim Vergleich der Entwicklung des absoluten Röhrbeinumfanges (Abbildung 102). Die Oldenburger (NOLTENIUS, 1931) hatten von Geburt an den größten Röhrbeinumfang, das Endmaß der Hengste betrug über 23 cm. Mit den Angaben bei KRÖNING (1942) war die Entwicklung des Röhrbeins in den eigenen Untersuchungen im ersten Jahr vergleichbar, dann blieben die eigenen Tiere weit zurück. Nur die Ostpreußen bei SCHILKE (1922) hatten geringere Maße. Der Literatur nach 1970 gegenübergestellt, waren die eigenen Daten vergleichbar mit den Angaben bei NEULING (1998) und SAASTAMOINEN (1990a), höhere Werte ab dem 6. Lebensmonat erreichte das Edle

Warmblut aus der DDR (SCHORM, 1983 und SPIEB, 1983). Der berechnete Endwert der eigenen Ergebnisse betrug 20,5 cm und lag somit 0,3 cm unter dem angegebenen Endwert bei NEULING (1998) für das Deutsche Reitpferd. Die erreichten Anteile am Röhrebeinumfang des Muttertieres der eigenen Ergebnisse waren bis zum 10. Lebensmonat vergleichbar mit den Werten bei KRÖNING (1942), STEGEN (1929) und NEULING (1998) anteilig am Endmaß, das Maß des Muttertieres wurde aber von einigen Tieren schon in einem Alter von 18 Monaten erreicht.



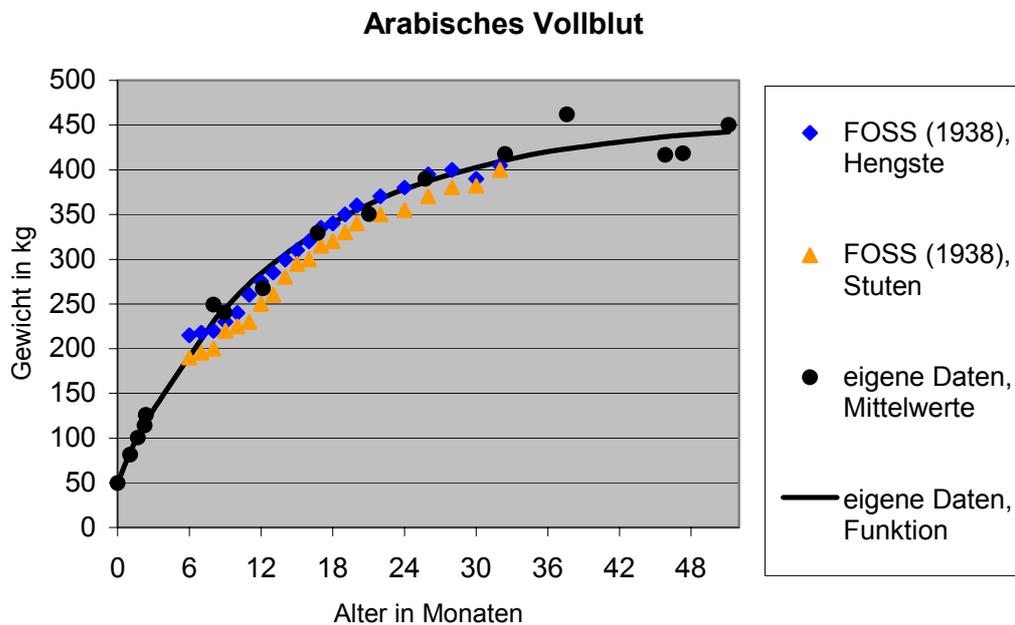
**Abbildung 102:** Entwicklung des Röhrebeinumfangs beim Warmblut im Literaturvergleich

### 2.3.2 Arabisches Vollblut

#### Gewicht

Die Gewichtsentwicklung der Araber aus eigener Untersuchung unterschied sich bis zum Alter von 8 Monaten nicht von den meisten Angaben aus der Literatur (REED & DUNN, 1977; SOBZAK & LANGAI, 1983; NICOLESCU et al., 1955), und folgte weiter dem Verlauf der Araber beschrieben bei BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983) und FOSS (1938). Zwei Entwicklungskurven aus älterer Literatur (FLADE, 1962; HADSCHIDIMITROFF & DIMITROFF 1956) verliefen flacher. Den besten Vergleich bieten die Untersuchungen von FOSS (1938), dessen untersuchte Tiere, wie die meisten Araber aus eigener Untersuchung, aus dem Landesgestüt Marbach stammten. Der approximierte Kurvenverlauf der eigenen Untersuchungen verlief auf der Kurve der Hengste von FOSS (1938) (Abbildung 103). Ein Gewichtsunterschied von etwa 20 kg zu-

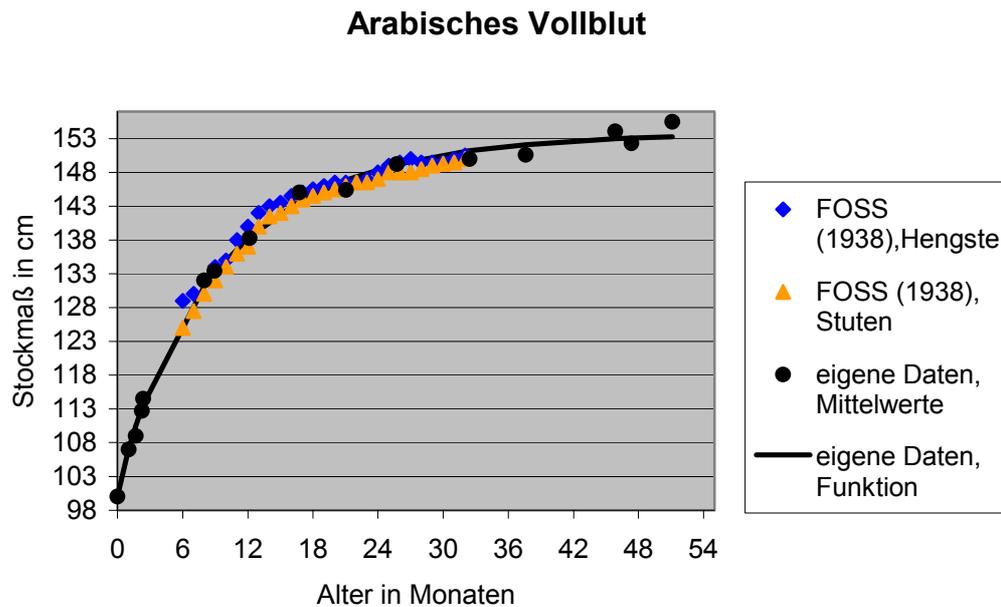
gunsten der Hengste wurde beschrieben (REED & DUNN; 1977, FOSS, 1938). Der Kurvenverlauf der erreichten Anteile am Muttergewicht der eigenen Tiere entsprach den Angaben bei REED & DUNN (1977) zur relativen Gewichtsentwicklung.



**Abbildung 103:** Gewichtsentwicklung beim Arabischen Vollblut im Literaturvergleich

### Stockmaß

Das Stockmaß bei der Geburt betrug in der eigenen Untersuchung 100 cm, in der Literatur reichten die Werte von 93,6 (Hengstfohlen bei REED & DUNN, 1977) bis 97,7 cm (NICOLESCU et al., 1955). Bis zu einem Alter von 2 Jahren ist der Wachstumsverlauf wie in der Literatur beschrieben, ab diesem Zeitpunkt hatten die Tiere aus dieser Untersuchung die höchsten Stockmäße. Die eigenen Daten stimmten auch bei diesem Maß sehr gut mit den Daten von FOSS (1938) überein (Abbildung 104). Mit 4 Jahren erreichten die Tiere dieser Untersuchung ein Maß von 153,1 cm, das sind 1,5 cm mehr, als REED & DUNN (1977) für die Hengste in diesem Alter angab. Weitgehend übereinstimmend ist die relative Entwicklung des Stockmaßes in Bezug auf das Muttermaß mit den erreichten Anteilen am Endmaß bei REED & DUNN (1977).



**Abbildung 104:** Entwicklung des Stockmaßes beim Arabischen Vollblut im Literaturvergleich

### Brustumfang

Der Brustumfang bei der Geburt betrug 84,5 cm und war somit etwas höher als in der Literatur angegeben. Die Hengste bei BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983) hatten einen um knapp 2 cm niedrigeren Wert. Die Entwicklung dieses Körpermaßes verlief im ersten Lebensjahr wie bei BUDZYNSKI & KOLSTRUNG (1983) beschrieben. Im weiteren Verlauf streuten die erreichten Maße im Rahmen der im Schrifttum angegebenen Werte. Angaben zur relativen Entwicklung des Brustumfanges machte FLADE (1962). Im Alter von 12 und 24 Monaten lagen die angegebenen Werte zur relativen Entwicklung am unteren Streubereich der eigenen Daten, zu späterem Zeitpunkt entsprachen sie etwa dem durchschnittlich erreichten Wert.

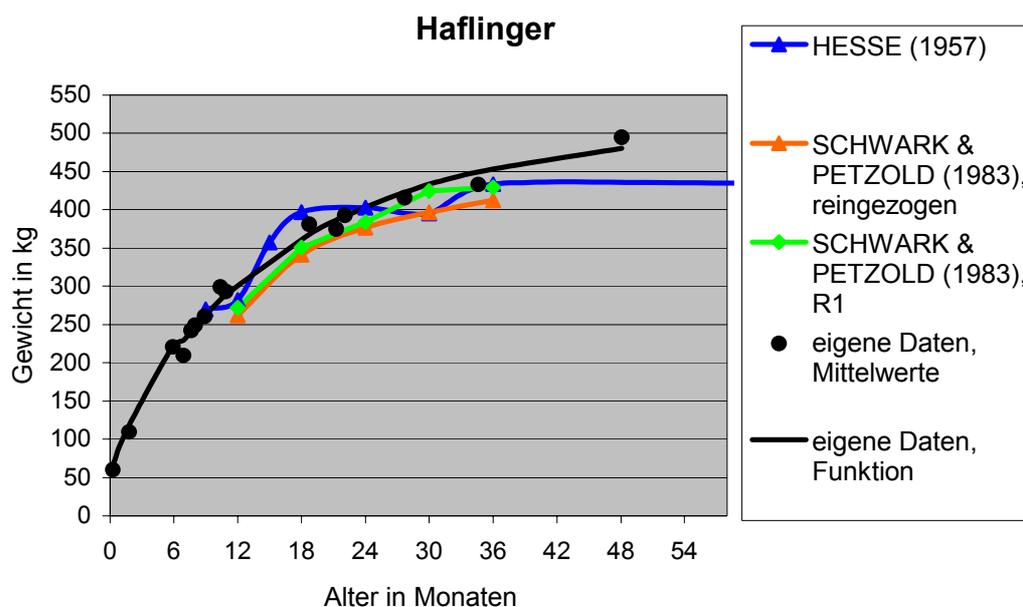
### Röhrbeinumfang

Die ersten 6 Monate erfolgte die Entwicklung des Röhrbeines wie in der Literatur übereinstimmend beschrieben, später streuten die erreichten Maße zwischen den bei FLADE (1962) und NICOLESCU (1955) angegebenen Werten. Angaben zur relativen Entwicklung des Röhrbeins machte FLADE (1962). Die angegebenen Werte zum erreichten Anteil am Endmaß des Röhrbeinumfanges lagen um etwa 10 % niedriger als die erreichten Anteile am Maß des Muttertieres bei den eigenen Ergebnissen. Die Tiere bei FLADE (1962) erreichten allerdings auch absolut die niedrigsten Werte in allen Altersstufen.

### 2.3.3 Haflinger

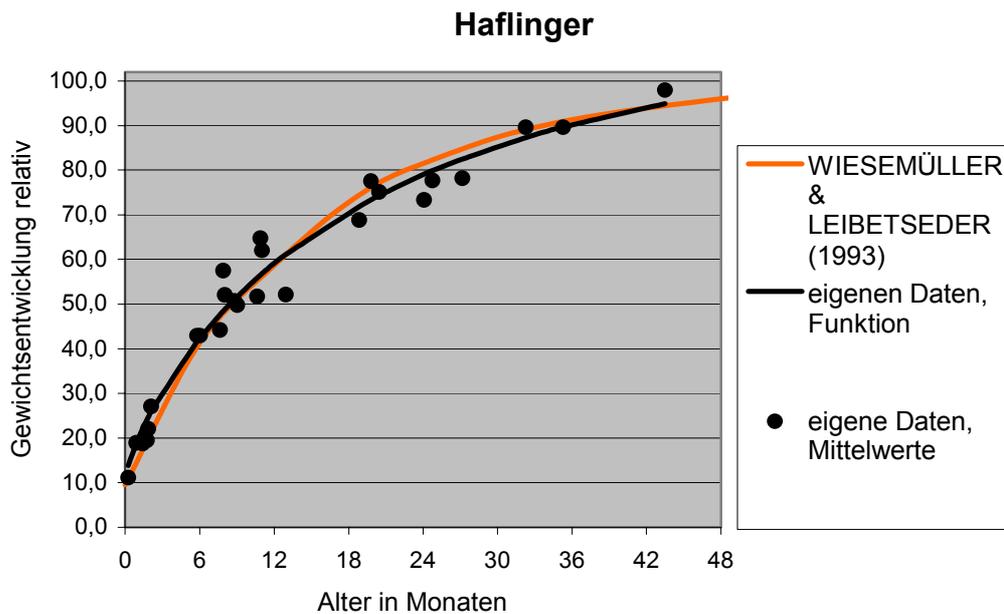
#### Gewicht

Die in dieser Untersuchung gewogenen Haflinger waren von Beginn bis Ende der Untersuchung durchschnittlich schwerer als in der Literatur beschrieben, nur mit 15 und 18 Monaten wogen die Tiere bei HESSE (1957) etwa soviel wie die der eigenen Untersuchung. Der berechnete Endwert der eigenen Tiere lag mit 513,6 kg auch höher als bei WIESEMÜLLER & LEIBETSEDER (1993) angegeben (460 kg). Die Gewichtsentwicklung der R<sub>1</sub> Araber- Kreuzungstiere bei SCHWARK & PETZOLD (1983) kam den eigenen Daten näher als die der reingezogenen Tiere (Abbildung 105). Der Unterschied zu den Daten könnte also durch unterschiedliches Erbmaterial bedingt sein, da in Bayern in den letzten Jahrzehnten mehr als 40 Araberhengste zur Veredelung beim Haflinger eingesetzt wurden (SCHWEISGUT, 1995).



**Abbildung 105:** Gewichtsentwicklung beim Warmblut im Literaturvergleich

Die erreichten Anteile am Muttergewicht der eigenen Untersuchung sind gleich den Anteilen am Endgewicht in den Altersstufen bei WIESEMÜLLER & LEIBETSEDER (1993), der allerdings keine Quellenangabe machte (Abbildung 106). Durchschnittlich hatten die Haflingerstuten 515 kg, das entspricht auch in etwa dem berechneten Endgewicht.



**Abbildung 106:** Relative Gewichtsentwicklung beim Haflinger im Literaturvergleich

### Stockmaß

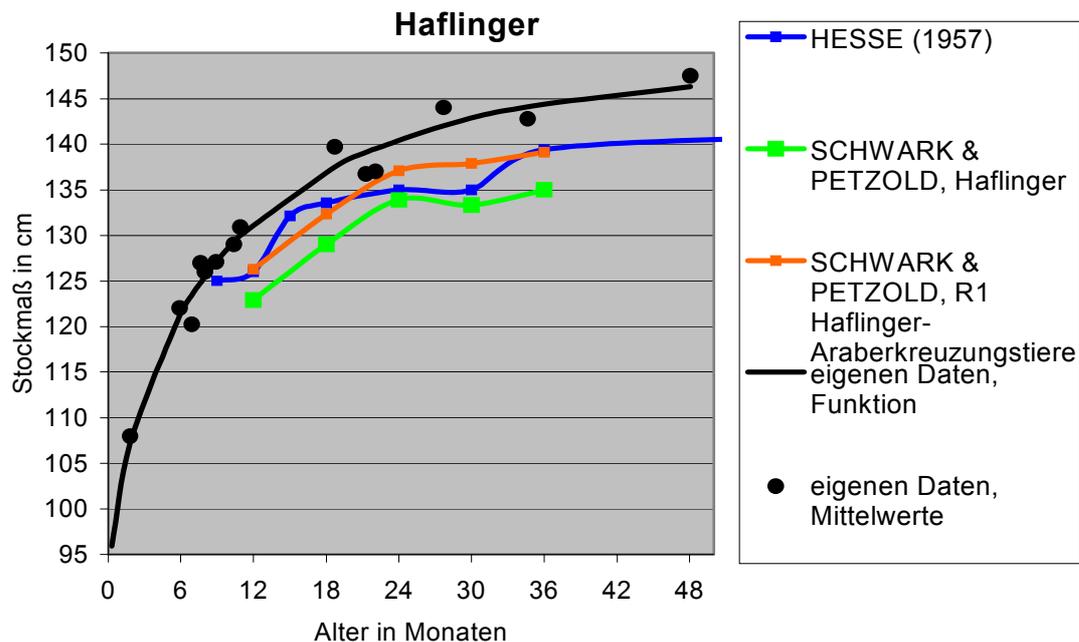
Bei Betrachtung der Entwicklung des Stockmaßes sind die Unterschiede zur Literatur noch deutlicher. Die Mittelwerte der eigenen Daten lagen höher, das berechnete Endmaß betrug 149 cm. Dagegen lag das Endmaß bei HESSE (1958) bei knapp 141 cm (Abbildung 107). Bei den Haflingern in Tirol verfolgte SCHWEISGUT (1983) die Entwicklung der Endmaße über 40 Jahre und konnte durch starke Selektion eine Steigerung von fast 10 cm bei der Widerristhöhe feststellen. Somit ist die Differenz in der Widerristhöhe wahrscheinlich ebenfalls züchterisch bedingt.

### Brustumfang

Die Entwicklung des Brustumfanges bei den Haflingern von HESSE (1957) stimmt mit der bei den eigenen Ergebnissen überein.

### Röhrbeinumfang

Bei Vergleich der Entwicklung des Röhrbeinumfanges mit den Daten von SCHWARK & PETZOLD (1983) zeigte sich, dass die Messwerte bei den Tieren aus eigener Untersuchung zwischen den Maßen der reingezogenen Tiere und der F<sub>1</sub> Haflinger-Araberkreuzungstiere streuten. Nach HESSE (1957) wurden mit 12 und 24 Monaten 92,8 % und 99,2 % des Endmaßes erreicht. Auch die Tiere aus eigener Untersuchung hatten mit 12 und 24 Monaten diesen Anteil am Röhrbeinumfang des Muttertieres erreicht.

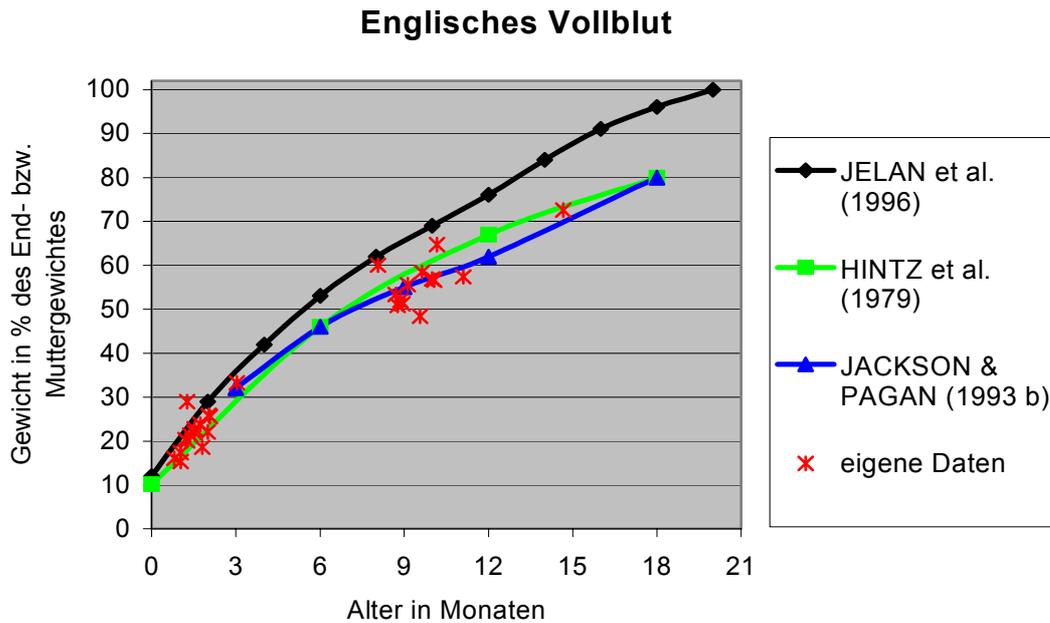


**Abbildung 107:** Entwicklung des Stockmaßes beim Haflinger im Literaturvergleich

### 2.3.4 Englisch Vollblut

#### Gewicht

In der eigenen Untersuchung konnte das Gewicht bei Englischen Vollblütern nur bei Tieren bis zu 3 Monaten und bei 8 bis 15 Monate alten Tieren bestimmt werden. So ergibt sich keine zusammenhängende Punktwolke zur Gewichtsentwicklung. Die von den Autoren zwischen 1969 und 2004 verfolgte Gewichtsentwicklung beim Englischen Vollblut in den verschiedenen Ländern (USA, Irland, GB, DDR, Frankreich) ist nahezu identisch. Die Funktion der eigenen Daten weicht ebenfalls nicht von den Angaben in der Literatur ab. Daraus lässt sich schließen, dass die örtlichen Gegebenheiten bei diesen Tieren keinen Einfluss auf die Gewichtsentwicklung nahmen. BAUER (1959) beschrieb, dass sich der Englische Vollblüter unter günstigeren Umweltbedingungen besser und leistungsfähiger entwickelte. Diese sind nach seinen Angaben aufgrund des Klimas und der Weidebedingungen vor allem in Irland zu finden. Da diese Beobachtung zeitlich weit zurückliegt, kann man annehmen, dass damals eine Optimierung der Haltung und Fütterung zum Ausgleich ungünstiger Umweltbedingungen noch nicht in diesem Rahmen durchgeführt werden konnte, wie es in heutiger Zeit möglich ist.



**Abbildung 108:** Relative Gewichtsentwicklung beim Englischen Vollblut im Literaturvergleich

Abbildung 108 zeigt die Gewichtsentwicklung als Anteil am Endgewicht. Die eigenen Ergebnisse, die Angaben von HINTZ et al. (1979) und JACKSON & PAGAN (1993b) stimmen weitgehend überein. JACKSON & PAGAN (1993b) gingen von einem Endgewicht von 550 kg aus, HINTZ (1979) nahm als Bezugsgewicht 500 kg bei den Stuten und 545 kg bei den Hengsten. Die eigenen Ergebnisse stützen sich auf das Gewicht des jeweiligen Muttertieres. Die 13 Mutterstuten hatten durchschnittlich 561 kg. JELAN et al. (1996) bezog das Gewicht auf das Gewicht zu Trainingsbeginn von 450 kg. Deshalb ist der erreichte Anteil bei allen Altersstufen höher als bei den anderen Autoren.

### Stockmaß

Die Entwicklung des Stockmaßes der Tiere aus dieser Untersuchung verlief über den Untersuchungszeitraum bis zum 15. Lebensmonat wie im Schrifttum von den meisten Autoren beschrieben. Eine höhere Wachstumsintensität im ersten Lebensjahr hatten dagegen die Tiere bei PAGAN et al. (1996). Das geschätzte Geburtsmaß der Approximation liegt allerdings über den Angaben in der Literatur, dies ist aber darauf zurückzuführen, dass keine Messungen im geburtsnahen Zeitraum durchgeführt werden konnten.

### **Brustumfang**

Die Entwicklung des Brustumfanges absolut wie auch relativ zum Muttermaß verlief wie bei GREEN (1969) und SOBZAK & LANGAI (1983) beschrieben.

### **Röhrbeinumfang**

Der Röhrbeinumfang der Tiere aus eigener Untersuchung erreichte durchschnittlich die bei GREEN (1969) angegebenen Werte, die Streuung war aber sehr groß. So hohe Werte wie bei HINTZ et al. (1979) angegeben erreichte aber keines der Tiere.

## **2.3.5 Quarterhorse**

### **Gewicht**

Beim Vergleich der Gewichtsentwicklung mit den Daten aus der Literatur konnte beobachtet werden, dass die Wachstumskurve bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961) zwischen dem 12. und 18. Lebensmonat einen steileren Verlauf hatte als bei den Tieren der eigenen Untersuchung. Am größten war der Unterschied im Alter von 18 Monaten, die Differenz zu den Stuten betrug 50 kg, zu den Hengsten sogar über 80 kg. Aufgrund der gleichmäßigen Gewichtszunahme in der eigenen Untersuchung wurde aber mit 33 Monaten fast dasselbe Gewicht erreicht wie bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961). Die erreichten Anteile am Muttergewicht der Tiere aus eigener Untersuchung waren gut vergleichbar mit den erreichten Anteilen am Endgewicht bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961). Das in der Literatur erreichte Endgewicht lag mit 544 kg für die Hengste und 531 kg für die Stuten aber deutlich über dem der Mutterstuten aus eigener Untersuchung, die im Mittel 464 kg wogen.

### **Stockmaß**

Bei Vergleich der Entwicklung des Stockmaßes der eigenen Untersuchung mit den Daten bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961) gab es im ersten Lebensjahr keine Abweichungen. Im weiteren Verlauf bis zum Ende der Messungen mit 33 Monaten erreichten die in dieser Arbeit untersuchten Tiere die für die weiblichen Tiere angegebenen Maße bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961). Deckungsgleich sind die erreichten Anteile am Mutter- bzw. Endmaß. Das Endmaß der Mutterstuten betrug 148,8 cm in den eigenen Ergebnissen, das entspricht dem bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961) angegebenen Endmaß für die Stuten von 148,6 cm, die Hengste hatten ein Maß von 152,4 cm.

### **Brustumfang**

Die Entwicklung des Brustumfanges verlief wie bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961) beschrieben, sowohl die absolute als auch die relative Entwicklung. Das Maß der Mutterstuten von 184,4 cm entsprach dem Schrifttum.

### **Röhrbeinumfang**

Die Entwicklung des Röhrbeinumfanges der eigenen Ergebnisse nahm einen flacheren Verlauf als bei CUNNINGHAM & FOWLER (1961) beschrieben. Mit 36 Monaten wurden aber wie in der Literatur Werte zwischen 18,5 cm und 19 cm erreicht. Das Maß der Mütter betrug 18,3 cm und lag somit um 0,5 cm unter dem für Quarterstuten beschriebenen Endmaß.

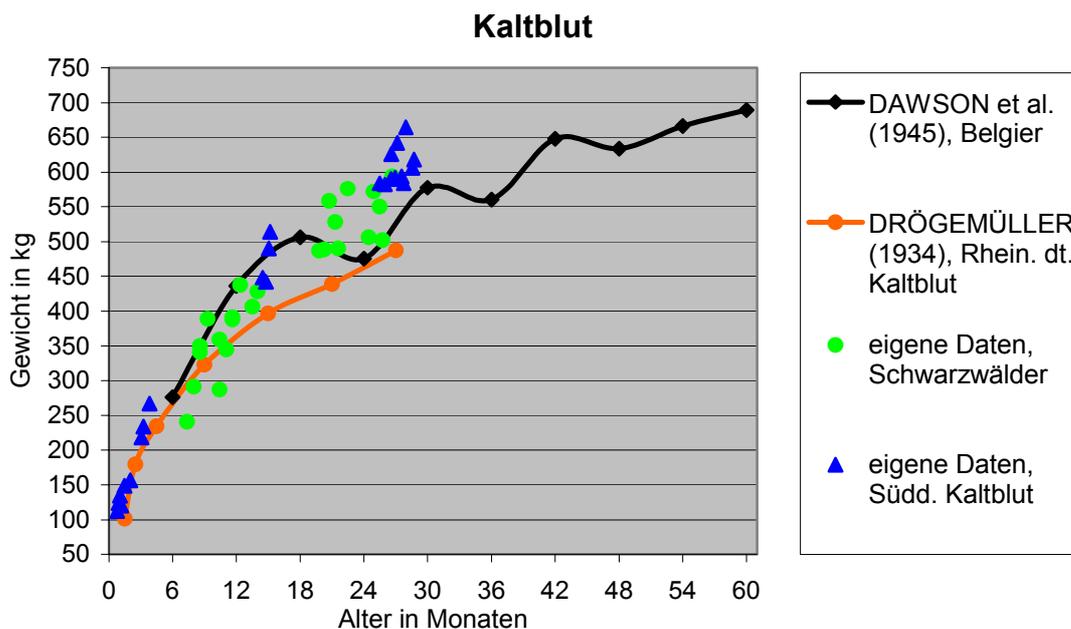
Stark abweichend waren die Angaben zur relativen Entwicklung des Stockmaßes, des Brustumfanges und des Röhrbeinumfanges bei HEIRD (1973), der für das erste Lebensjahr wesentlich höhere erreichte Anteile am Endmaß bestimmte. Diese abweichenden Werte zur relativen Entwicklung bei HEIRD (1973) bemerkten HINTZ et al. (1979) beim Vergleich zu Angaben verschiedener Autoren (CUNNINGHAM & FOWLER, 1961; REED & DUNN, 1961; BUDZYNSKI et al., 1971).

## **2.3.6 Kaltblut**

### **Gewicht**

Die eigene Untersuchung beinhaltet Kaltblüter der Rassen Süddeutsches Kaltblut und Schwarzwälder Fuchs. Bei beiden Rassen wurden nicht Tiere aller Altersklassen erfasst. Betrachtet man den Verlauf der Punktwolken (Abbildung 109), so liegt die Kurve der Schwarzwälder Fuchse unter der von den Süddeutschen Kaltblütern. Dies war zu erwarten, da der Schwarzwälder als der leichtere Kaltblutschlag angesehen wird. Studien zur Entwicklung aus dem deutschsprachigen Raum stammten fast alle vom Rheinisch deutschen Kaltblut. Gewichtsmessungen wurden von DRÖGEMÜLLER (1934) vorgenommen. DAWSON et al. (1945) verfolgte die Gewichtsentwicklung bei Belgiern in den USA, die unter Freilandbedingungen gehalten wurden. Bis zu einem Alter von 18 Monaten verlief die Entwicklung des Gewichtes bei den Tieren aus eigener Untersuchung und den Belgiern bei DAWSON et al. (1945) mit nahezu gleicher Steigung. Mit Einbruch des Winters verloren die Belgier an Gewicht, da sie im zweiten Winter nicht mehr zugefüttert wurden, während bei den eigenen Untersuchungen die Entwicklung gleichmäßig bei mit dem Alter zunehmend verringerter Intensität fortschritt. Im Frühjahr legten die Belgier allerdings mit hoher Wachstumsintensität wieder an Masse zu, die Zunahme in den Sommermonaten

der Belgier überstieg die der eigenen gemessenen Tiere bei weitem. Die männlichen Tiere wurden tendenziell schwerer, erreichten aber das Endgewicht etwas später, signifikant war der Unterschied ab 24 Monaten (DAWSON et al., 1945). Ein Geschlechtsdimorphismus beim Gewicht der Kaltblüter soll nach MARTIN-ROSSET (1983) ab 18 Monaten zum Vorschein treten. DAWSON et al. (1945) konnte unter den strengen Haltungsbedingungen nicht beobachten, dass die Kaltblutrassen schneller ausgewachsen seien als die leichteren Rassen.

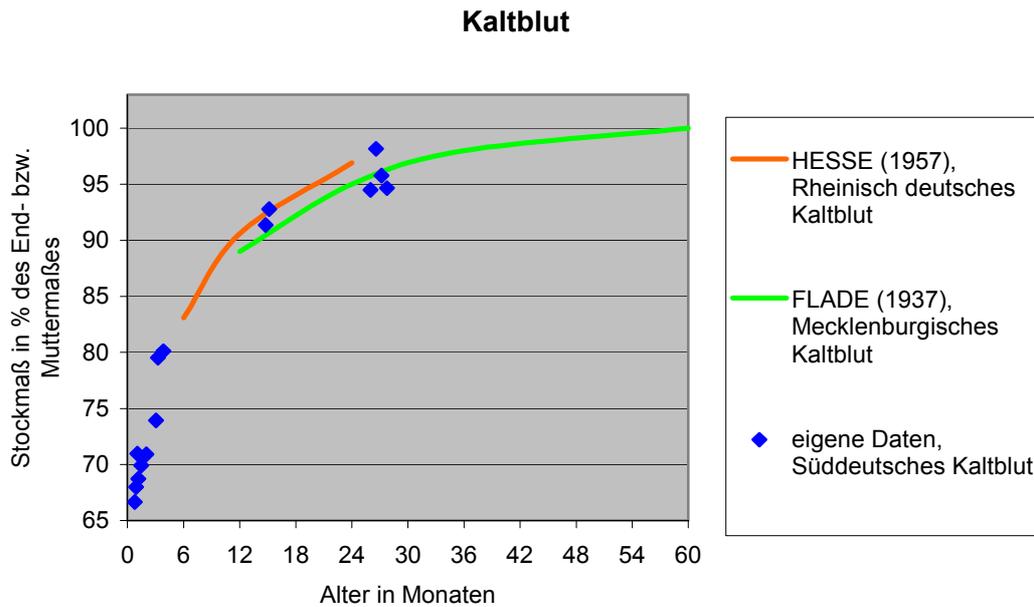


**Abbildung 109:** Gewichtsentwicklung beim Kaltblut im Literaturvergleich

Die Kurve der eigenen Untersuchungen bezüglich des Gewichtes bezogen auf das Muttergewicht verlief wie in der Literatur beschrieben. FLADE (1962) gab den Zuwachs für das Kaltblut mit 1150 % des Geburtsgewichtes an, daraus errechnete sich beim Geburtsgewicht von 55,8 kg ein Endgewicht von 697,5 kg. Ein direkter Vergleich der absoluten Maße beim Kaltblut ist aufgrund der verschiedenen Rassen nicht möglich.

### Stockmaß

Weitgehend übereinstimmend waren die erreichten Anteile am Endmaß der Mecklenburger bei FLADE (1962) und der Rheinisch deutschen Kaltblüter bei HESSE (1957) mit den erreichten Anteilen der Süddeutschen Kaltblüter am Stockmaß der Mutterstuten (Abbildung 110).



**Abbildung 110:** Entwicklung des Stockmaßes beim Kaltblut im Literaturvergleich

### Brustumfang

Der Unterschied der relativen Entwicklung des Brustumfanges der eigenen Untersuchung zur Literatur war gering. Der mittlere erreichte Anteil am Brustumfang des Muttertieres war im Alter von etwa 12 Monaten um 1,5 Prozentpunkte und mit etwa 24 Monaten um 7 Prozentpunkte niedriger als der erreichte Anteil in Prozent des Endmaßes bei FLADE (1962).

### Röhrbeinumfang

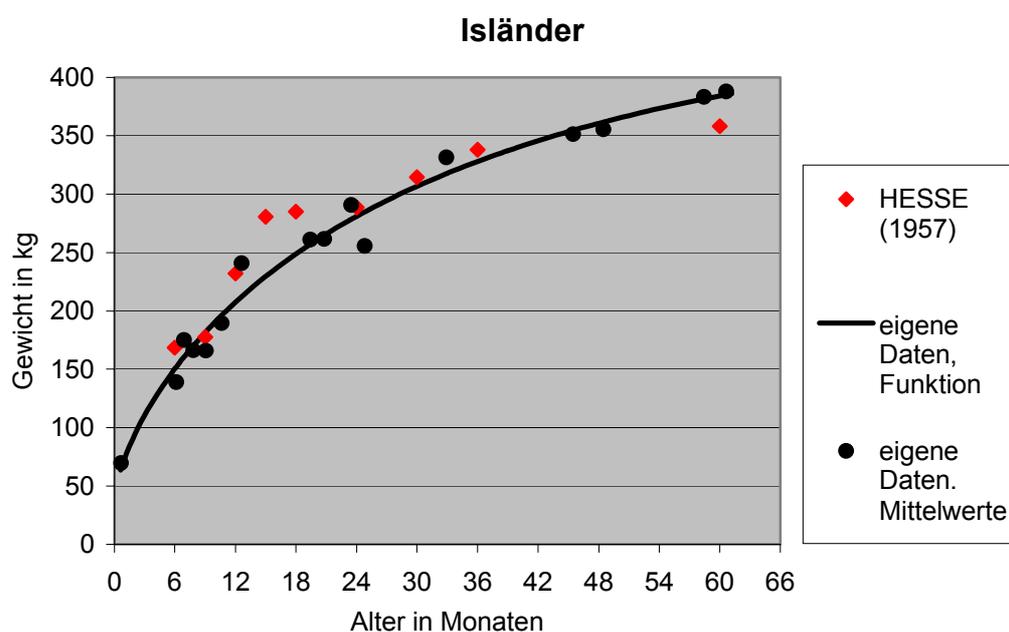
Die erreichten Anteile am Röhrbeinumfang des Muttertieres streuten weit, die Angaben in der Literatur von FLADE (1962) und HESSE (1958) lagen im Bereich der unteren Werte der eigenen Datenpunkte.

## 2.3.7 Isländer

### Gewicht

Der approximierte Wachstumsverlauf der Gewichtsentwicklung der eigenen Ergebnisse fügt sich an die Daten, die HESSE (1958) bei zwei Isländerstuten ermittelte (Abbildung 111). Die von ihm beobachteten Gewichtsschwankungen wurden wahrscheinlich durch die Winterfütterung und am Anfang der Beobachtungen durch die Fütterungsumstellung nach Kauf hervorgerufen. Den Abschluss der Gewichtsentwicklung gab HESSE (1958) mit etwa 40 Monaten an. Im Alter

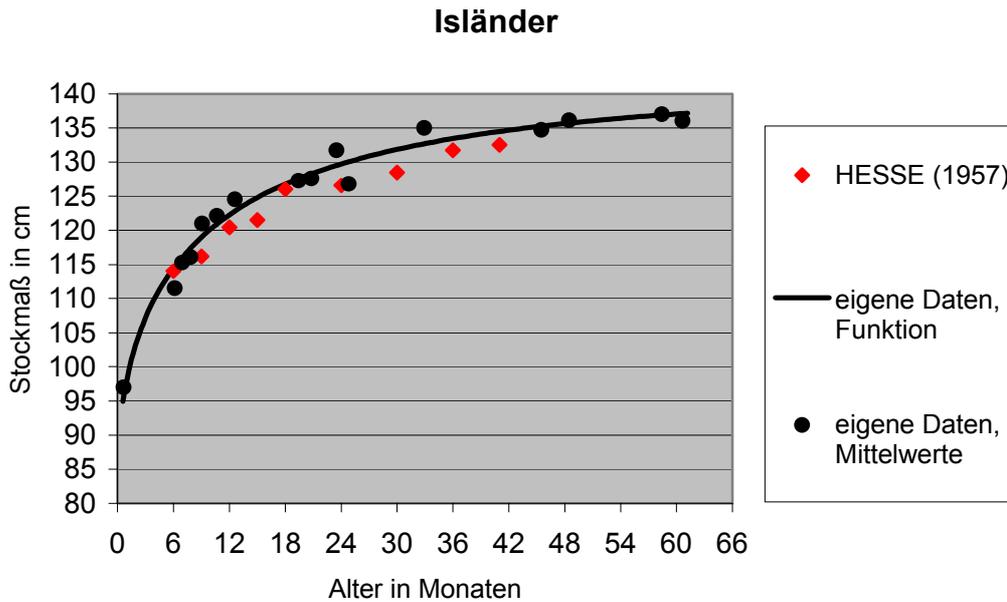
von 5 Jahren hatten die Isländer aus eigener Untersuchung ein Gewicht von 388 kg erreicht. Das berechnete Endgewicht ist unbrauchbar, da der Wert mit über 460 kg viel zu hoch ist. Nach FEIF (2004) liegt das Gewicht zwischen 300 – 400 kg, die 146 von dem Team „Die mobile Pferdewaage“ gewogenen Tiere hatten durchschnittlich ein Gewicht von 368 kg, die Standardabweichung betrug 39 kg (MÜLLER, 2004). Die Tiere der eigenen Untersuchung stammen aus einem Gestüt, in dem die Tiere extensiv aufgezogen wurden. Bei den eigenen Untersuchungen wurden keine Muttertiere erfasst.



**Abbildung 111:** Gewichtsentwicklung beim Isländer im Literaturvergleich

### Stockmaß

Das Stockmaß der Tiere bei HESSE (1958) lag etwas unter dem Kurvenverlauf der eigenen Untersuchung (Abbildung 112). Das Endmaß der Tiere bei HESSE (1958) betrug 132,5 cm. Dagegen erreichten die Tiere aus eigener Untersuchung im Alter von 60 Monaten 136 cm. Die 146 Tiere, gemessen vom Team „Die mobile Pferdewaage“ erreichten im Mittel ein Maß von 138 cm bei einer Standardabweichung von 4,1 cm (MÜLLER, 2004). Nach dem Zuchtziel des FEIF (2004) wird ein Maß zwischen 135 cm bis 145 cm Stockmaß angestrebt.



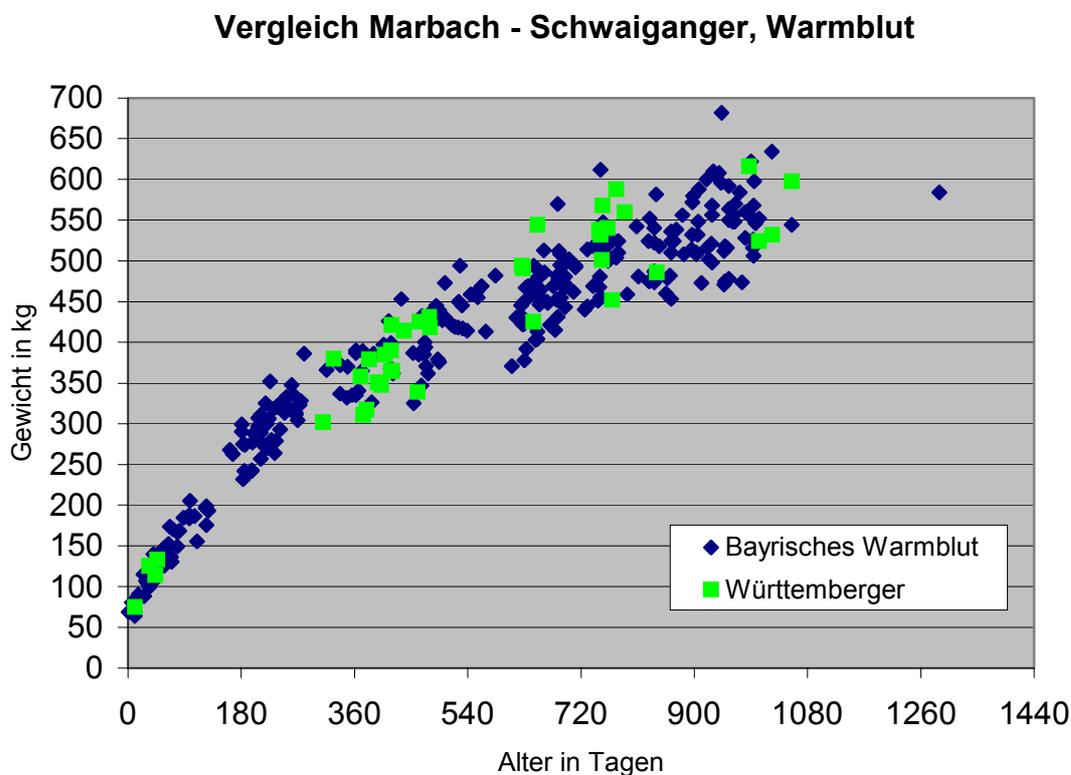
**Abbildung 112: Entwicklung des Stockmaßes beim Isländer im Literaturvergleich**

### 2.3.8 Zusammenfassung

Die Entwicklung bei den verschiedenen Rassen ist im Wesentlichen mit den Angaben im Schrifttum, auch mit Literatur vor 1950 vergleichbar. Das Gewicht und die Entwicklung des Stockmaßes entwickelten sich bei Warmblütern von KRÖNING (1942) und FOSS (1938) ähnlich wie in der eigenen Untersuchung. Vor 1950 waren bei NOLTENIUS (1928) und IWERSEN (1926) sich wiederholende Wachstumsdepressionen mit anschließendem verstärktem Wachstum zu erkennen, am deutlichsten wirkte sich dies auf den Brustumfang aus, aber auch beim Stockmaß und Röhrebeinumfang konnte vor allem im ersten Winter ein langsames Ansteigen der Wachstumskurve beobachtet werden. Dies lässt darauf schließen, dass in diesen Betrieben eine knappe Winterfütterung erfolgte, durch das kompensatorische Wachstum wurden aber in der folgenden Zeitperiode die Differenzen wieder ausgeglichen und die Werte der Tiere mit kontinuierlichem Wachstum sogar übertroffen. Gewichtsmessungen wurden bei NOLTENIUS (1928) und IWERSEN (1926) nicht durchgeführt. Bei den Warmblutrassen war vor allem eine Veränderung des Röhrebeinumfangs auffällig. Im Vergleich mit der Literatur vor 1950 erreichten die Tiere dieser Untersuchung ein kleineres Maß. Dieser Unterschied kann auf züchterische Maßnahmen zurückgeführt werden. Bei der Widerristhöhe, gemessen als Stockmaß, wurden im Vergleich zu HESSE (1958) bei den Haflingern aus dieser Untersuchung größere Werte gemessen. Dieser Unterschied ist wahrscheinlich genetisch bedingt und nicht durch Umweltfaktoren, da die Skelettmaße viel weniger durch die Umwelt beeinflussbar sind, als es beim Gewicht der Fall ist.

## 2.4 Einfluss von Fütterung und Haltung auf die Entwicklung

Bei Rassevergleichen in Feldstudien müssen auch die jeweiligen Haltungsbedingungen, insbesondere die Fütterung, bedacht werden. So können unter Umständen Differenzen vor allem durch eine im Hinblick auf die Futterdankbarkeit der entsprechenden Rasse mehr oder weniger intensive Fütterung hervorgerufen werden. Ein echter Vergleich der Wachstumskapazität ist streng genommen daher nur möglich, wenn die miteinander verglichenen Rassen maximal mögliches Wachstum zeigen, was in der Pferdezucht eher unüblich ist (MARTIN-ROSSET, 2004b). Aus der vorliegenden Arbeit können hierzu nur Hinweise abgeleitet werden, da die Fütterung nicht untersucht wurde. Von Interesse ist in diesem Zusammenhang der Vergleich zwischen den Landesgestüten Marbach und Schwaiganger, die beide u. a. Warmblüter der Rasse Deutsches Reitpferd züchten. Nach eigenen Angaben wird in Schwaiganger während des ersten Lebensjahres sehr intensiv gefüttert, Kraftfutter wird zum Teil sogar ad libitum zugeteilt. Dagegen wird nach Angaben des Marbacher Gestütes dort bewusst restriktiv gefüttert. Trotzdem gab es keinen wesentlichen Unterschied bei der Gewichtsentwicklung (Abbildung 113).



**Abbildung 113:** Vergleich der Gewichtsentwicklung zwischen den Bayr. Warmblütern in Schwaiganger und den Württembergern in Marbach

Dafür kann es verschiedene Erklärungen geben. Zum einen könnte der subjektiv empfundene und dargestellte Unterschied bei den Fütterungsregimen größer sein als der tatsächliche. Es ist auch möglich, dass die Fohlen bei ad libitum Fütterung gar nicht wesentlich mehr Futter aufnehmen als bei portionierter Zuteilung. Eine weitere Möglichkeit ist, dass die intensiver gefütterten Fohlen sich auch lebhafter bewegen und daher keine schnellere Gewichtsentwicklung zeigen. In einer ad libitum gefütterten Gruppe von Quarterfohlen konnte CYMBALUK et al. (1990) eine eifrigere Aktivität beobachten als bei der restriktiv gefütterten Gruppe. Auch MILLIGAN et al. (1985) bestätigten einen direkten Zusammenhang zwischen Energieaufnahme und Bewegungsaktivität der Tiere. Für eine von der Fütterung beeinflusste unterschiedliche Bewegungsaktivität spricht auch, dass sich Fohlen sogar dann normal entwickeln, wenn ihr Energiebedarf rechnerisch nicht vollständig gedeckt wurde. Nach FINKLER-SCHADE (1997) waren die Saugfohlen gemäß den Futterkalkulationen nach GFE (1994) vom 3. - 5. Lebensmonat mit bis zu 30 % an Energie unterversorgt, trotzdem wurde bei den meisten Körpermaßen ein Wachstumsschub zwischen dem 4. und 5. Lebensmonat festgestellt. Für letzteres spricht auch, dass es zwischen den Vollblütern, die für Rennen aufgezogen wurden, und den Warmblütern in diesem Alter keine wesentlichen Unterschiede gab. Hier könnten allerdings erhebliche Unterschiede auftreten, wenn weniger temperamentvolle Pferde unter derartig unterschiedlichen Bedingungen aufwachsen oder die Bewegungsmöglichkeiten eingeschränkt werden. In den eigenen Untersuchungen gab es während des erstens Lebensjahres nur eine sehr geringe Streuung, selbst zwischen den Rassen waren die Unterschiede relativ klein. Dies könnte dahingehend interpretiert werden, dass alle Tiere so gehalten wurden, dass sie ihr Wachstumspotential weitgehend ausschöpfen konnten. Beim Vergleich mit Schriftumsangaben zeigten sich keine systematischen Änderungen zwischen älterer und neuerer Literatur bzw. den eigenen Daten. Dies spräche dann dafür, dass das Wachstumspotential der Fohlen auch früher im ersten Lebensjahr weitgehend ausgeschöpft wurde. Ausnahmen hiervon zeigten sich bei Untersuchungen von einigen Autoren (HESSE, 1958; NOLTENIUS, 1929 und IWERSEN, 1926), bei denen sich der Einfluss einer knappen Winterfütterung durch einen unregelmäßigen Wachstumsverlauf bemerkbar machte. Als Fazit kann geschlossen werden, dass zwar während der Hauptwachstumsphase theoretisch der größte Einfluss der Umwelt möglich wäre, dass in der Praxis aber während dieser Phase überwiegend Bedingungen geschaffen werden, die das Wachstum nicht begrenzen. Im ersten Lebenshalbjahr bestimmt außerdem die Milchleistung der Stute als wichtigster nichtgenetischer Faktor das Wachstum eines Fohlens. Innerhalb einer Rasse konnten BIGOT et al. (1987) den Kurvenverlauf der Gewichtsentwicklung bei Absetzern durch unterschiedliche Fütterungslevel erheblich verändern, indem den Tieren 80, 90, 100 oder 120 % des Bedarfes nach INRA (1990) zugeteilt wurde. Auch

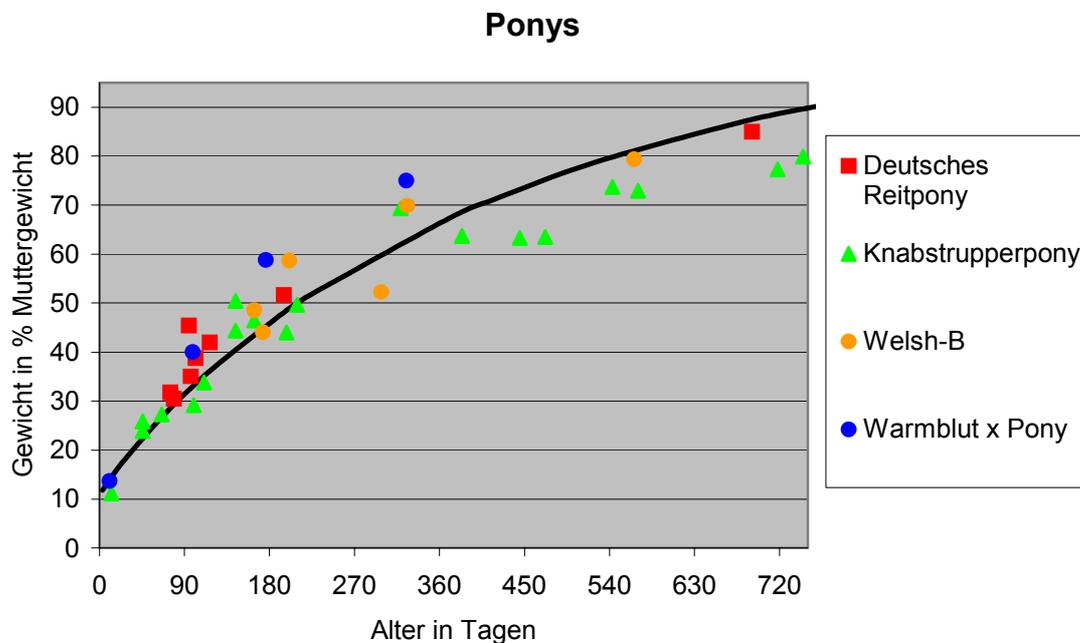
bei DAWSON et al. (1945) wurde die Gewichtsentwicklung in den Wintermonaten ohne Zufütterung stark reduziert.

In der auf die Hauptwachstumsphase folgenden Periode gehen sowohl in der Literatur als auch in den eigenen Untersuchungen die Gewichte deutlich weiter auseinander. SAASTAMOINEN (1990a) bestimmte im Alter von 48 Monaten eine Standardabweichung von 39 kg, bei der Geburt betrug diese 7,8 kg. Den niedrigsten Variationskoeffizient bei der Wachstumsrate hatten die Tiere in den ersten 6 Monaten, eine größere Variation zeigte sich in den späteren Wachstumsperioden. Übereinstimmend ist in der Literatur geschrieben, dass die Standardabweichung beim Gewicht und den meisten Körpermaßen mit dem Alter zunimmt, der Variationskoeffizient aber mit zunehmendem Alter kleiner wird (REED & DUNN, 1977; CUNNINGHAM & FOWLER und SAASTAMOINEN (1990a).

Gerade die Umstände in der Trächtigkeit und in den ersten Lebensmonaten sollen in der Entstehung einer DOD eine entscheidende Rolle spielen, da die meisten Veränderungen schon in den ersten Lebensmonaten bis zu einem Jahr radiologisch festzustellen sind (SANDGREN et al., 1993). Wenn sich tatsächlich bestätigt, was sich in dieser Arbeit andeutet, dass während der Hauptwachstumsphase für die meisten Rassen früher wie heute Bedingungen geschaffen wurden und werden, die ein weitgehend maximales Wachstum ermöglichen, so stellt dies die Rolle der intensiven Fütterung im Hinblick auf die Skelettgeseundheit in ein neues Licht. Sie kann folglich nicht die Hauptrolle spielen, da nach KNIGHT et al. (1985) in den letzten 20 - 30 Jahren in Europa als auch in den USA die Inzidenz von DOD zunahm. Weitere Faktoren, die mit der Entstehung von DOD in Verbindung gebracht werden, sind ungenügende oder wechselnde Bewegungsmöglichkeit, Stellungsfehler mit damit verbundener örtlicher Überbelastung und genetische Ursachen (POOL, 1993 u. 1995). Für das vermehrte Auftreten von DOD wird oft eine exzessive Energiezufuhr verantwortlich gemacht. Der negative Effekt wird durch Mineralstoffimbalancen, ein Defizit an essentiellen Aminosäuren und einen hohen Kohlenhydratgehalt noch verstärkt (STRÖMBERG et al., 1979). Die Gefahr einer unausgeglichenen Nährstoffimbilanz bei einer intensiven Fütterung dürfte aber in früherer Zeit aufgrund fehlender Kenntnisse über den Bedarf der Tiere noch größer gewesen sein als heute. So war bei SCHÖTTLER (1910) der Nutzen einer Kalkzugabe zum Futter noch sehr umstritten. Nach TOPLIFF et al. (1988) entwickelten Absetzer auch unter erhöhter Energiezufuhr keine entwicklungsbedingten Krankheiten, wenn sie nicht genetisch prädisponiert waren.

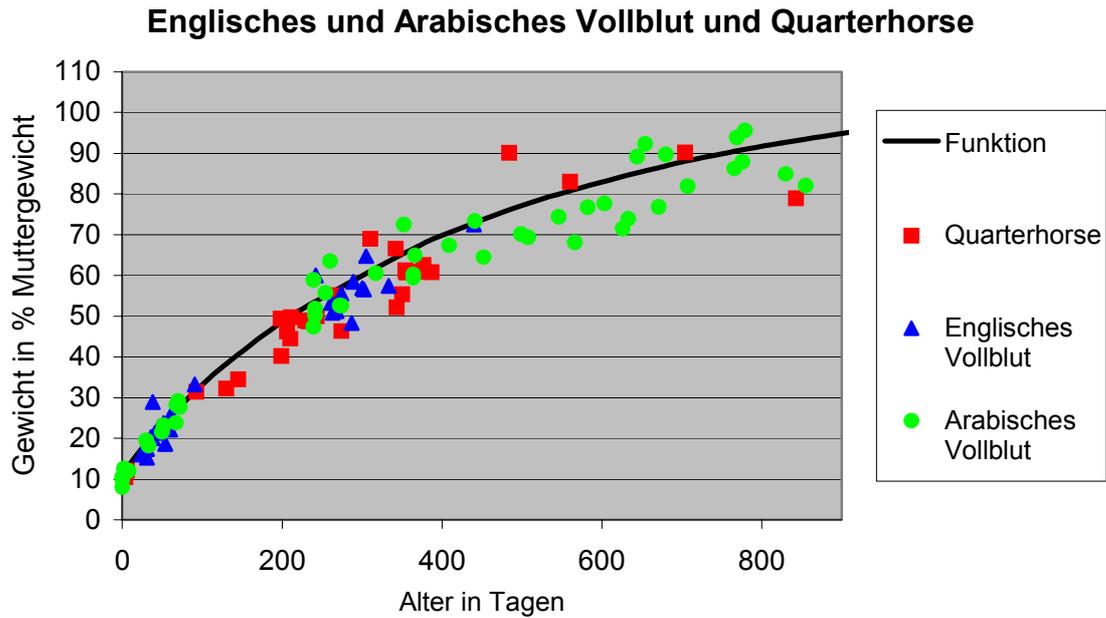
## 2.5 Zusammenfassende Betrachtung

Um zu klären, ob eine Wachstumskurve des Gewichtes als Anteil am Muttergewicht ausreicht, um das Wachstum bei den verschiedenen Rassen zu beschreiben, sind folgend die Gewichte in Prozent der Mutterstuten verschiedener Rassen zusammen mit der für das Warmblut erstellten Wachstumskurve dargestellt. Es gab bei den Pferderassen Englisches Vollblut, Arabisches Vollblut, den leichten Ponyrassen und beim Quarterhorse (Abbildung 114 und 115) über den untersuchten Zeitraum keine größeren Abweichungen von der Funktion als beim Warmblut selbst (Abbildung 119). Die Jungtiere Warmblut  $\times$  Pony hatten eine Ponystute zur Mutter und erreichten demnach höhere Anteile am Muttergewicht, da das erwartete Endgewicht aufgrund der Gewichts- differenz zwischen den Elterntieren höher liegt als das Gewicht der Ponymutterstute.

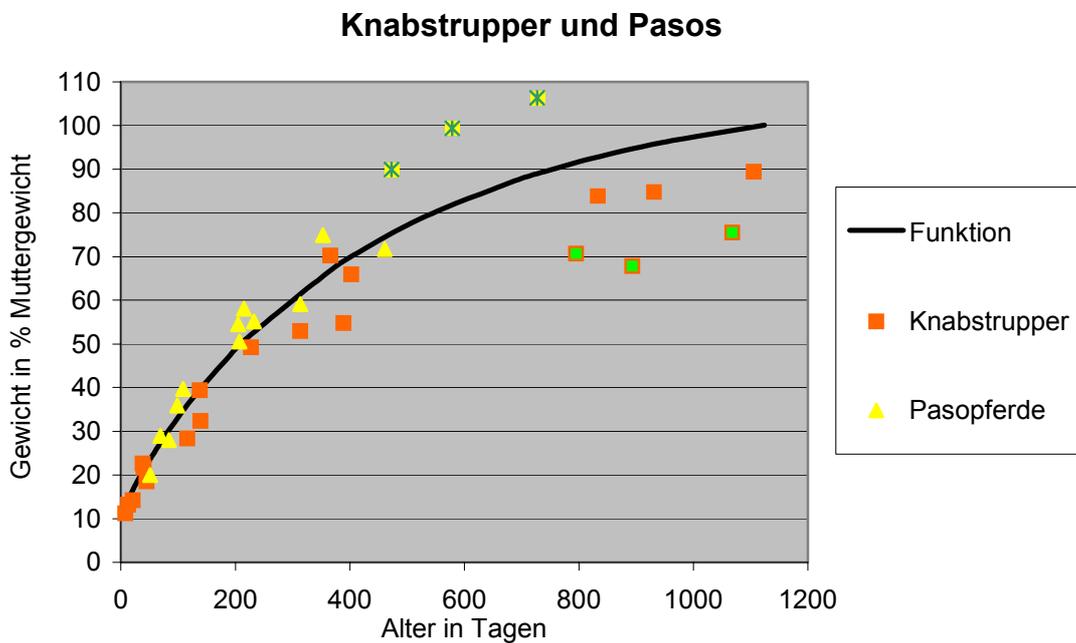


**Abbildung 114:** Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung der leichten Ponyrassen mit der Warmblutfunktion

Auch die Pasoferde entwickelten bis zu einem Alter von etwa 400 Tagen ihr Gewicht nicht abweichend. Über den Zeitraum danach ist aufgrund der wenigen Probanden keine Aussage zu treffen. Die hohen Werte der markierten Punkte in Abbildung 116 beim Paso stammten von einem Tier, das bei Erreichen des Muttergewichtes den BCS des Muttertieres um 0,5 Punkte übertraf, bei der letzten Messung um 0,8. Die grün markierten Daten bei den Knabstruppern stammten ebenfalls von Messungen am selben Tier, das Muttertier hatte bei der Größe von 162 cm ein Gewicht von 600 kg.

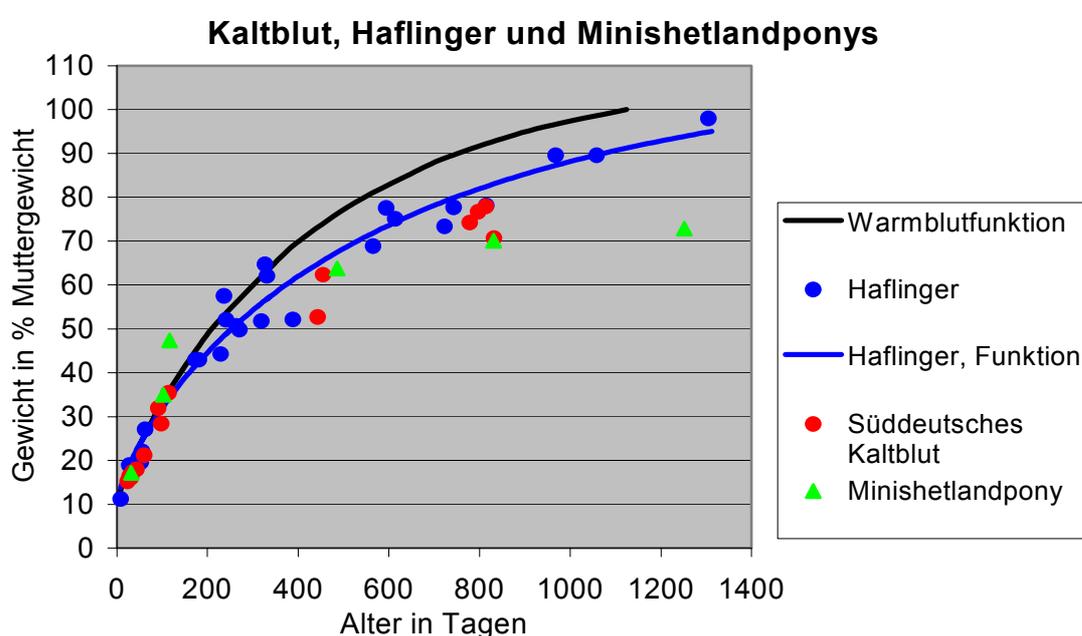


**Abbildung 115:** Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung von Englischem und Arabischen Vollblut und Quarterhorse mit der Warmblutfunktion



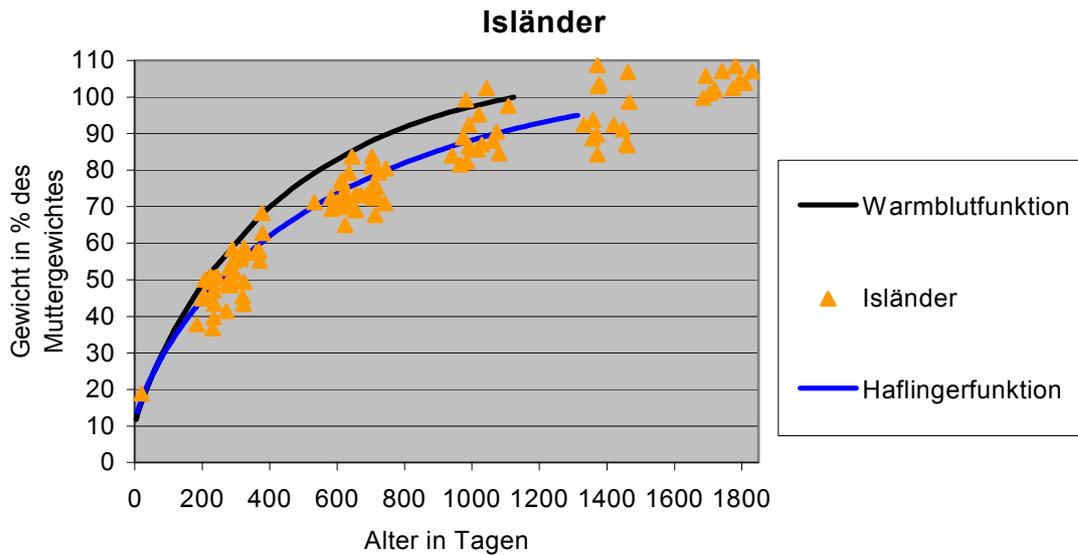
**Abbildung 116:** Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung der Knabstrupper und Pasopferde mit der Warmblutfunktion

Nach den eigenen Untersuchungen war die Gewichtsentwicklung relativ zum Muttergewicht abweichend vom Warmblut beim Haflinger, Süddeutschen Kaltblut und Minishetlandpony. Die Datenpunkte beim Haflinger lagen ab einem Alter von über 350 Tagen ohne Ausnahme unter der Funktion. Beim Shetlandpony und Süddeutschen Kaltblut konnten die Tiere bis zum Alter von 120 Tagen mit der Funktion beschrieben werden, bei den älteren Tieren wurde der erreichte Anteil vom Muttergewicht mit der Warmblutfunktion überschätzt (Abbildung 117). Schon unter Punkt IV.2.2.2 wurde ein Unterschied zwischen der Entwicklung von Arabern und Kaltblütern und beim Vergleich der leichten Ponyrassen und den Minishetlandponys aufgezeigt.



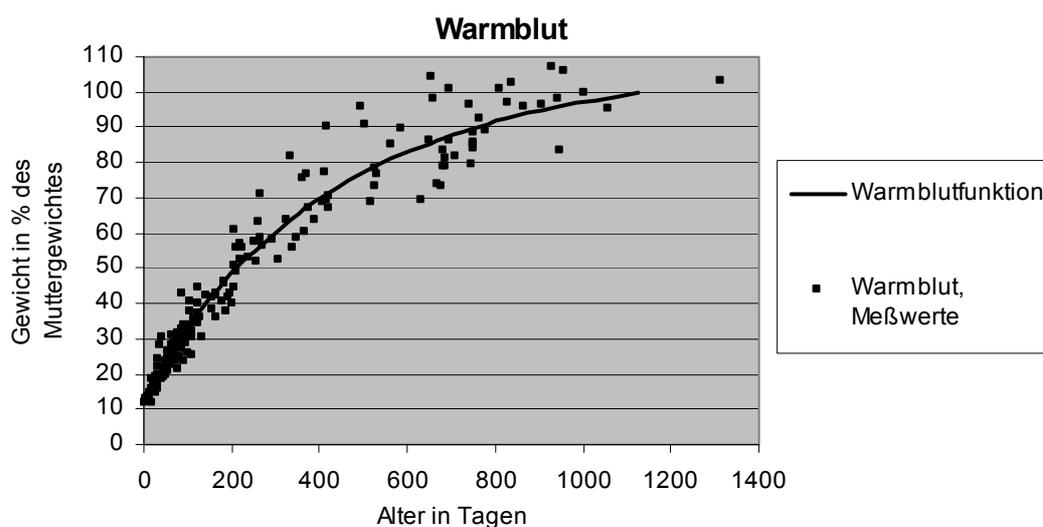
**Abbildung 117:** Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung beim Kaltblut, Haflinger und Minishetlandpony

Bei der Rasse Isländer konnten keine Muttertiere miterfasst werden. Um einen Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung möglich zu machen, wurde in Abbildung 118 als Bezugspunkt der Mittelwert der bei MÜLLER (2004) gemessenen Tiere von 368 kg verwendet und mit der Wachstumsfunktion der Warmblutrassen verglichen. Dabei zeigte sich, dass die Gewichtsentwicklung der Isländer der relativen Entwicklung der Haflingerpferde gleich, die ihr Gewicht langsamer entwickelten.



**Abbildung 118:** Vergleich der relativen Gewichtsentwicklung beim Isländer mit der Warmblut- und Haflingerfunktion

Bei Betrachtung der Streuung der Datenpunkte der Warmblüter um die Approximation zur relativen Gewichtsentwicklung zeigte sich, dass in den ersten 400 Tagen die Streuung gering ist, zu späterem Zeitpunkt die erreichten Anteile am Muttergewicht aber weit streuen (Abbildung 119). Die Abweichungen der Datenpunkte von der Warmblutfunktion bei den leichten Pferderassen blieben in einem auch beim Warmblut auftretendem Rahmen. Zwar lagen auch die Werte für die Haflinger in diesem Bereich, die Abweichung erfolgte aber bei dieser Rasse systematisch nach unten.



**Abbildung 119:** Relative Gewichtsentwicklung, Darstellung der Messwerte und Funktion beim Warmblut

Der erreichte Anteil am Muttergewicht wurde für die verschiedenen Rassen mit der modifizierten Janoschekfunktion für das Warmblut berechnet und eine Regression zwischen den berechneten und den tatsächlichen Anteilen am Muttergewicht erstellt.

$$W = 109,8 - (109,8 - 10,6)e^{-kt^p}$$

$e$	=	natürlicher Logarithmus
$t$	=	Alter in Tagen
$k$	=	3,96001E-03
$p$	=	0,9069874

Tabelle 102 zeigt die Funktionsgleichungen, das Bestimmtheitsmaß sowie den Standardfehler zwischen den beiden Größen.

**Tabelle 102:** Regressionsgleichungen geschätzter zu realem Anteil am Muttergewicht

Rasse	Geradengleichung <sup>1</sup>	Bestimmtheitsmaß	Standardfehler
Warmblut	$y = 0,9268x + 3,4353$	$r^2 = 0,9445$	6,24
Araber	$y = 0,9946x + 2,8264$	$r^2 = 0,9626$	5,95
Englisches Vollblut	$y = 1,0247x + 0,6381$	$r^2 = 0,9602$	3,91
Haflinger	$y = 1,0989x + 0,4057$	$r^2 = 0,9681$	4,99
Quarterhorse	$y = 0,9809x + 4,9875$	$r^2 = 0,9298$	5,06
Knabstrupperpony	$y = 1,1365x - 4,3802$	$r^2 = 0,9466$	5,76
Knabstrupper	$y = 1,0919x + 0,5514$	$r^2 = 0,9791$	4,44
Pasos	$y = 0,907x + 2,5153$	$r^2 = 0,9433$	4,07

<sup>1</sup>y = geschätzter Anteil am Muttergewicht, x = realer Anteil am Muttergewicht

Nach Vergleich der erreichten Anteile am Muttergewicht der leichten Pferderassen mit den durch die Warmblutfunktion berechneten Werten und den unter Punkt IV.2.1 bis 2.4 gewonnenen Erkenntnissen kann gefolgert werden, dass zur Beschreibung der Entwicklung der relativen Gewichtsentwicklung bei diesen Rassen die Warmblutfunktion geeignet ist. HINTZ et al. (1979) kamen nach Vergleich von Angaben zur Gewichtsentwicklung in Prozent des Endgewichtes bei verschiedenen Rassen aus dem Schrifttum ebenfalls zu dem Ergebnis, dass die weitgehend übereinstimmenden Werte als Leitfaden für die Entwicklungsrate bei den meisten leichten Pferderassen verwendet werden könnten, die schweren Pferderassen aber geringere Anteile am Endgewicht erreichten als die leichten Pferde.

Zur Erkennung von abweichendem Wachstum wäre es sehr hilfreich, einen Bereich zu bestimmen, innerhalb dem ein Wachstum als normal angesehen werden kann. In der Pädiatrie werden

die Kurven der zweifachen und dreifachen Standardabweichung mit angegeben (JOSS, 1969). Alle Werte innerhalb des Bereiches von  $\pm 2s$  gelten als Normalwuchs. Ausgehend von einer Normalverteilung liegen ca. 95 % der Werte im Normalbereich. Für die Berechnung der Kurven der Standardabweichung müssen aber pro Altersklasse mindestens 20 Tiere gemessen werden, um einen stabilen Wert für die Standardabweichungen zu erhalten. Das in dieser Untersuchung erfasste Tiermaterial ist zu gering und die Verteilung der Tiere in den Altersklassen zu ungleich, um Prozentsummenkurven der zwei- und dreifachen Standardabweichung berechnen zu können. Während bei einem bildlichen Vergleich der Wachstumsfunktion bzw. der Daten aus der Literatur mit dem aktuellen Gewicht eines bestimmten Pferdes Abweichungen offensichtlich werden, wird es in Einzelfällen wünschenswert sein, eine genaue Definition abweichenden Wachstums zu erarbeiten. Dies ist allerdings bei einer Querschnittsstudie mit abweichenden Probandenzahlen in verschiedenen Abschnitten nicht einfach durch die Berechnung der Streuung um die Wachstumsfunktion möglich. Eine Alternative wäre, in bestimmten Abschnitten des Wachstums, während welcher die Streuung um die Regressionsgerade keine allzu großen systematischen Veränderungen aufweist, eine lineare Regression der Wachstumskurve zu berechnen und den Standardfehler der Regressionsgeraden heranzuziehen. So ergaben sich folgende Standardfehler für die Teilabschnitte (Tabelle 103).

**Tabelle 103:** Standardfehler in den linearen Teilstücken der Wachstumskurve

Teilabschnitt in Tagen	Standardfehler in Prozentpunkten
0-100	3,2
100-200	5,9
200-400	6,7
400-600	9,2,
600-800	9,7
ab 800	10,1

### 3. Körperproportionen während des Wachstums

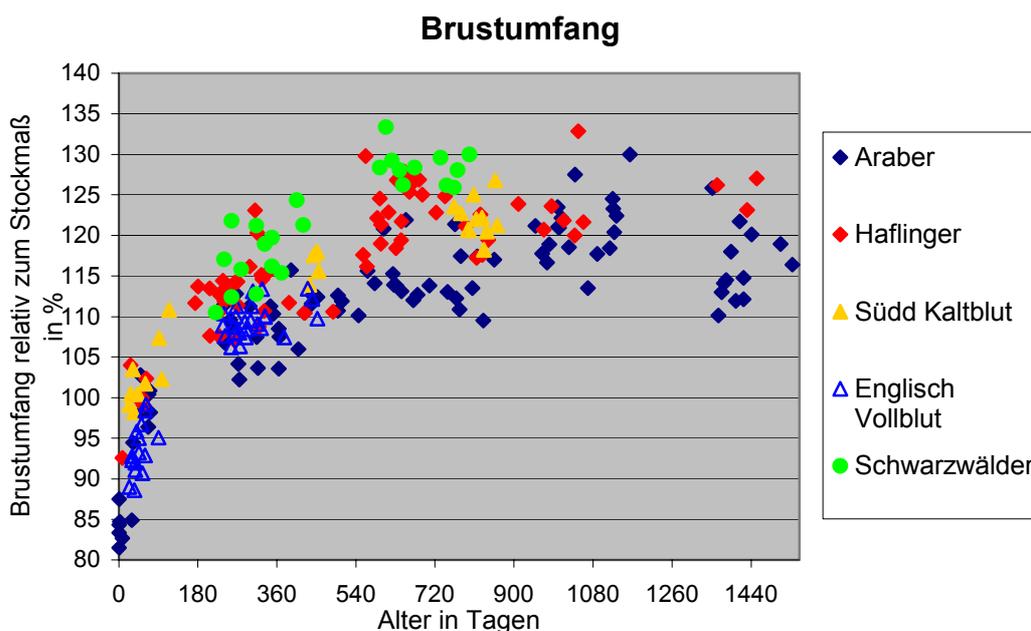
#### 3.1 Relativmaße

Im Laufe der Entwicklung verändert ein Pferd durch die unterschiedliche Wachstumsintensität der einzelnen Körperteile seine Körperform. Diese Proportionveränderungen unterliegen dem

Gesetz der ontogenetischen Allometrie, das besagt, dass im Zuge der Körpvergrößerung die Größe von Körperteilen relativ zur Körpergröße zunimmt (positive Allometrie) oder abnimmt (negative Allometrie). Die Körpermaße wurden in erster Linie für die Gewichtsschätzung der Jungtiere bestimmt, folgend sollen aber die Körpermaße der Tiere relativ zum Stockmaß dargestellt werden. So ist es möglich, die Proportionsveränderungen bei den verschiedenen Rassen zu erkennen. Außerdem wurde noch der Röhreinbelastungsindex dargestellt. Für einzelne Körpergrößen waren beim Warmblut, Arabischen Vollblut und Haflinger Approximationen vorhanden. Diese wurden dann statt der Punktelwolke zum Vergleich herangezogen.

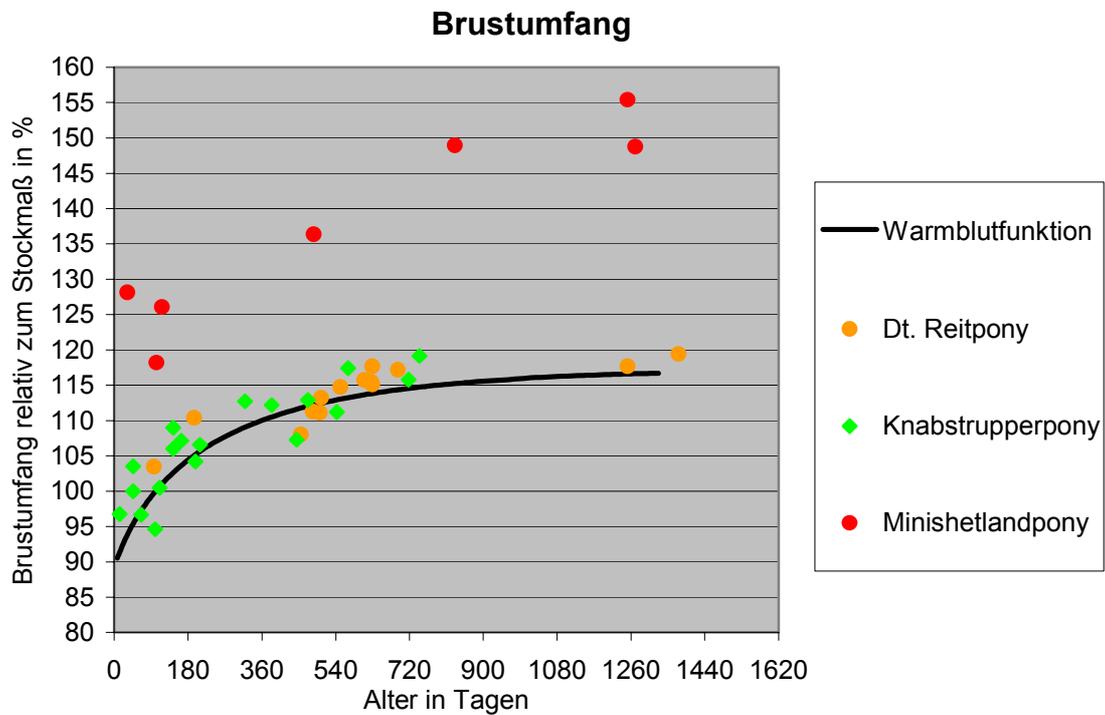
### 3.1.1 Brustumfang

Der Brustumfang wird mit zunehmendem Alter der Tiere im Verhältnis zum Stockmaß immer größer. Abbildung 120 zeigt die Verhältnisse während des Wachstums beim Arabischen Vollblut, dem Englischen Vollblut, dem Haflinger, dem Schwarzwälder Fuchs und dem Süddeutschen Kaltblut. Die beiden leichten Rassen Araber und Englisches Vollblut haben einen verhältnismäßig geringeren Brustumfang, die Kaltblüter und Haflinger erreichten höhere Anteile, am höchsten lagen die Werte für den Schwarzwälder Fuchs. Die in der Literatur bei FLADE (1962) angegebenen Relativzahlen für das Arabische Vollblut während des Wachstums stimmen mit den eigenen Ergebnissen gut überein.



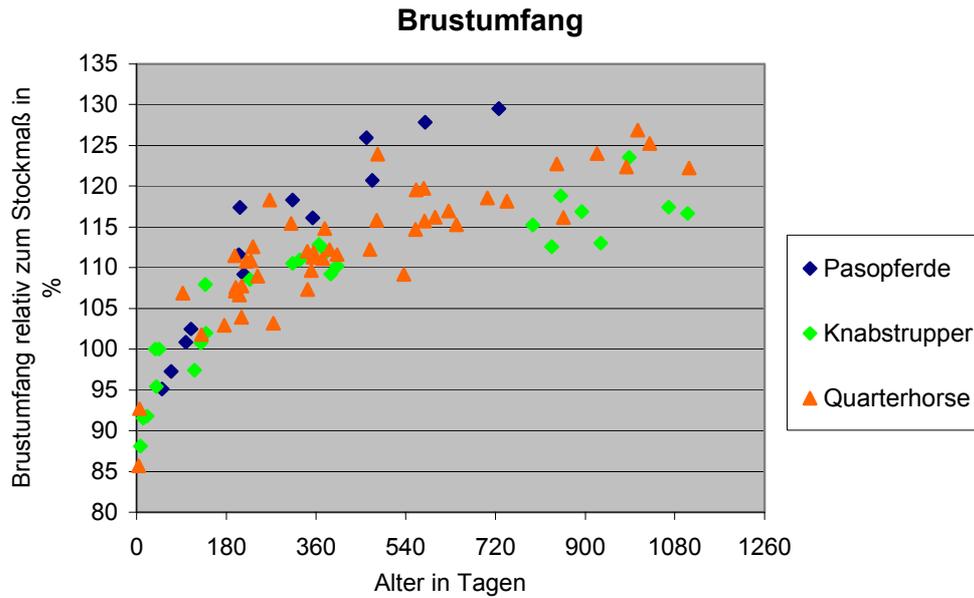
**Abbildung 120:** Brustumfang relativ zum Stockmaß beim Arabischen Vollblut, Englischen Vollblut, Haflinger und Kaltblut

Abbildung 121 zeigt den relativen Brustumfang beim Warmblut und den Ponyrassen. Das Verhältnis beim Minishetlandpony war wesentlich höher als beim Kaltblut. Die Werte der Relativmaße beim Warmblut lagen in einem für Warmblutrassen in der Literatur beschriebenen Bereich (SCHMIDT et al., 1932; IWERSEN, 1926; KRÖNING, 1942; SCHORM, 1983).



**Abbildung 121:** Brustumfang relativ zum Stockmaß beim Warmblut und den Ponyrassen

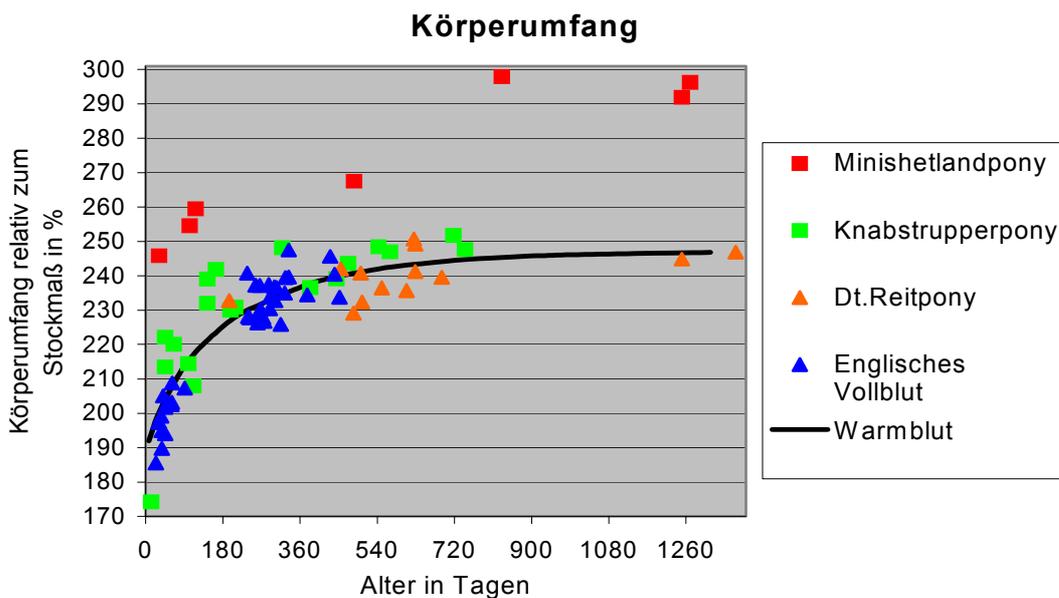
Abbildung 122 zeigt die Verhältnisse der Rassen Paso, Quarterhorse und Knabstrupper. Beim Quarter fanden sich in etwa dieselben Verhältnisse wie beim Warmblut. Bis zum Alter von 300 Tagen lagen etwa gleiche Verhältnisse vor, dann hatten die Pasos den relativ höheren und die Knabstrupper den relativ niedrigeren Brustumfang.



**Abbildung 122:** Brustumfang relativ zum Stockmaß beim Pasopferd, Knabstrupper und Quarterhorse

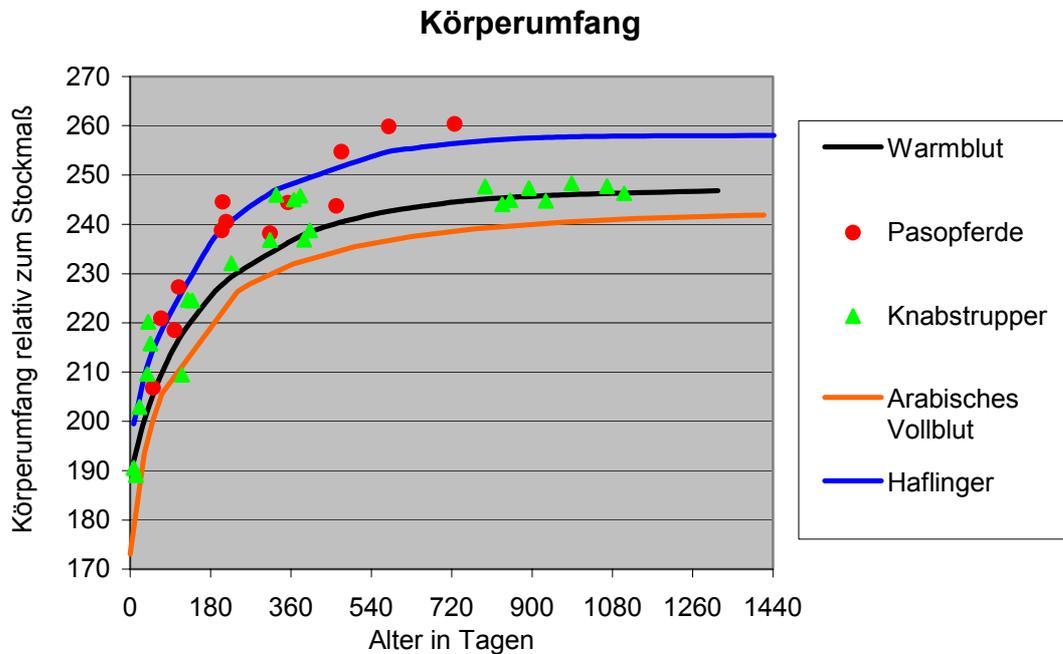
### 3.1.2 Körperumfang

Beim Verhältnis von Körperumfang zum Stockmaß übertraf das Minishetlandpony alle anderen Rassen bei weitem. Die in Abbildung 123 dargestellten Rassen Warmblut, Englisches Vollblut, Knabstrupperpony und Dt. Reitpony besaßen nahezu dieselben Verhältnisse trotz ihrer Größenunterschiede.



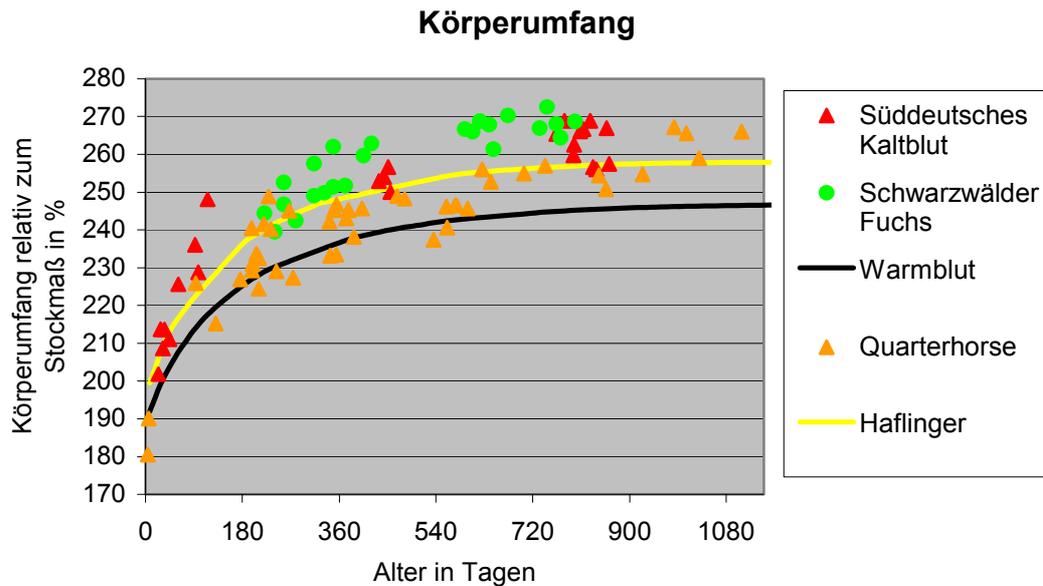
**Abbildung 123:** Körperumfang relativ zum Stockmaß beim Warmblut, Englischem Vollblut und den Ponyrassen

Den relativ kleinsten Körperumfang besaß das Arabische Vollblut, das Verhältnis des Körperumfangs zum Stockmaß beim Knabstrupper stimmte mit dem beim Warmblut überein. Bei Haflinger und Pasopferden fanden sich in etwa dieselben Werte, der Umfang war im Verhältnis zum Stockmaß deutlich größer als beim Warmblut (Abbildung 124).



**Abbildung 124:** Körperumfang relativ zum Stockmaß beim Warmblut, Arabischen Vollblut, Haflinger, Pasopferd und Knabstrupper

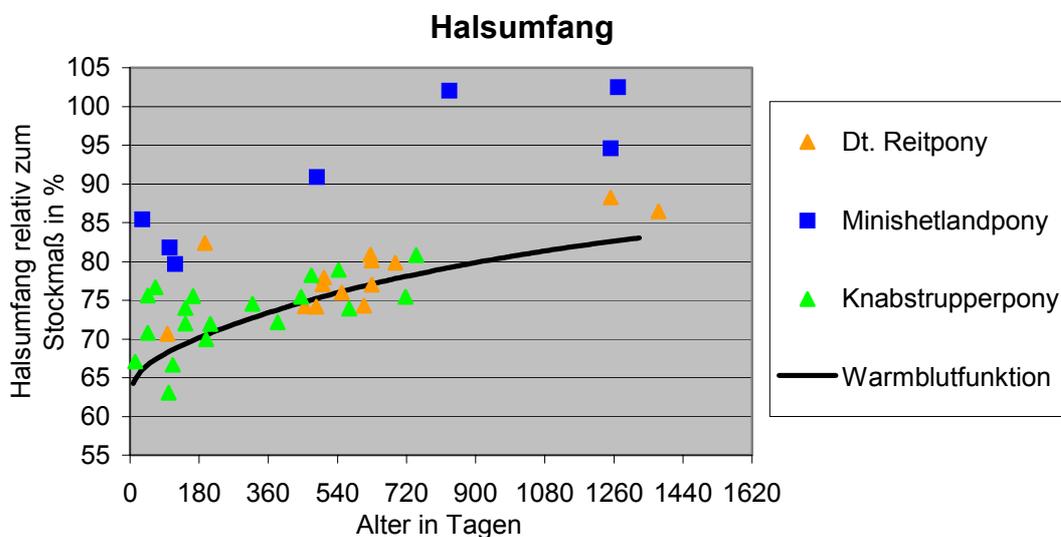
Den relativ größten Umfang nach den Minishetlandponys besaßen erwartungsgemäß die Kaltblutrassen, wobei die Schwarzwälder Fuchse die Süddeutschen Kaltblüter übertrafen. Das Quarterhorse reihte sich anfangs zwischen dem Warmblut und den Haflingern ein, beim Quarterhorse schien der Körperumfang ab etwa 800 Tagen noch im Verhältnis zum Stockmaß zuzunehmen (Abbildung 125).



**Abbildung 125:** Körperumfang beim Warmblut, Haflinger, Quarterhorse und Kaltblut

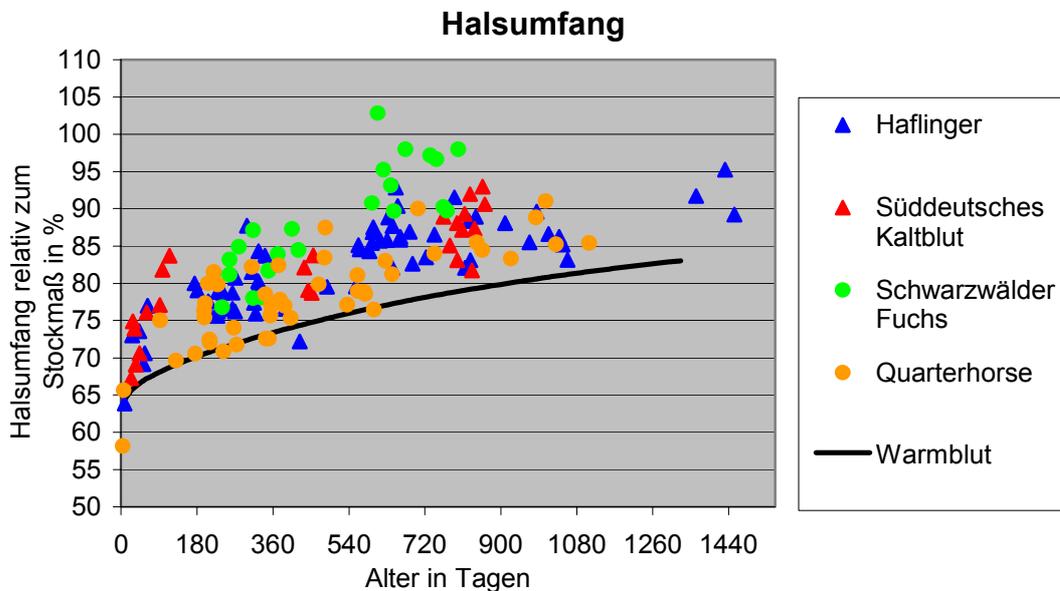
### 3.1.3 Halsumfang

Der Halsumfang nahm relativ zum Stockmaß ebenfalls an Größe zu. Beim Halsumfang lagen die Relativzahlen beim Warmblut und den leichten Ponyrassen in etwa derselben Größenordnung, das Shetlandpony wich stark von den Verhältnissen bei den anderen Rassen ab. Mit zunehmendem Alter vergrößerte sich der Halsumfang im Verhältnis zum Stockmaß. Der Anstieg der Kurve verlief in den ersten Wochen nicht sehr steil. Die Streuung war von Anfang an sehr hoch (Abbildung 126).

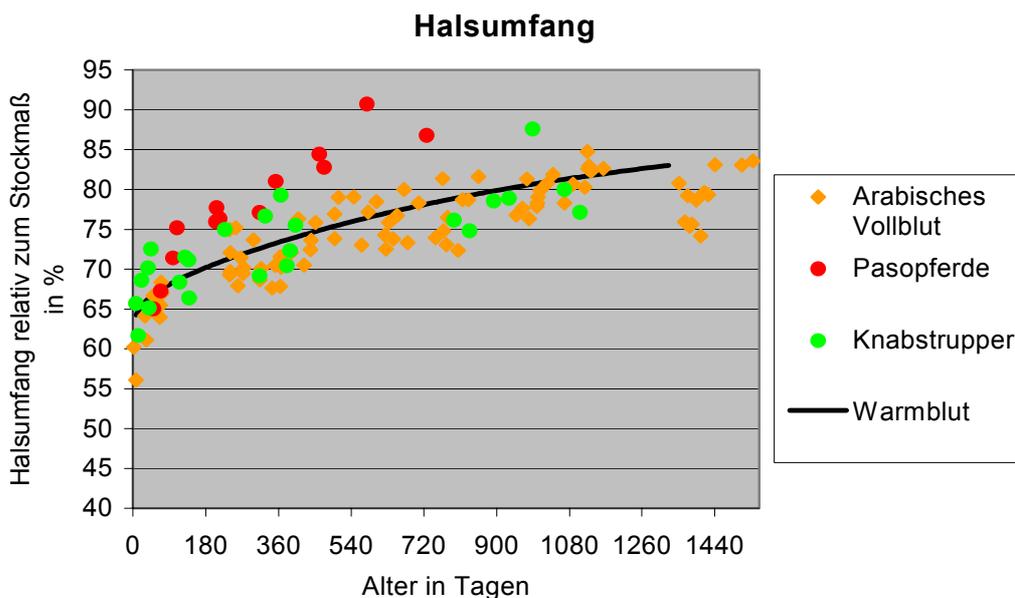


**Abbildung 126:** Halsumfang relativ zum Stockmaß beim Warmblut und den Ponyrassen

Das Süddeutsche Kaltblut, das Quarterhorse, die Haflinger und die Pasopferde (Abbildung 127 und 128) erreichten durchschnittlich in allen Altersstufen höhere Relativmaße als das Warmblut. Beim Schwarzwälder Fuchs waren bei den Tieren zwischen 600 und 800 Tagen neben dem Shetlandpony die höchsten Werte zu finden. Die Verhältnisse beim Araber und Knabstrupper entsprachen in etwa denen beim Warmblut.



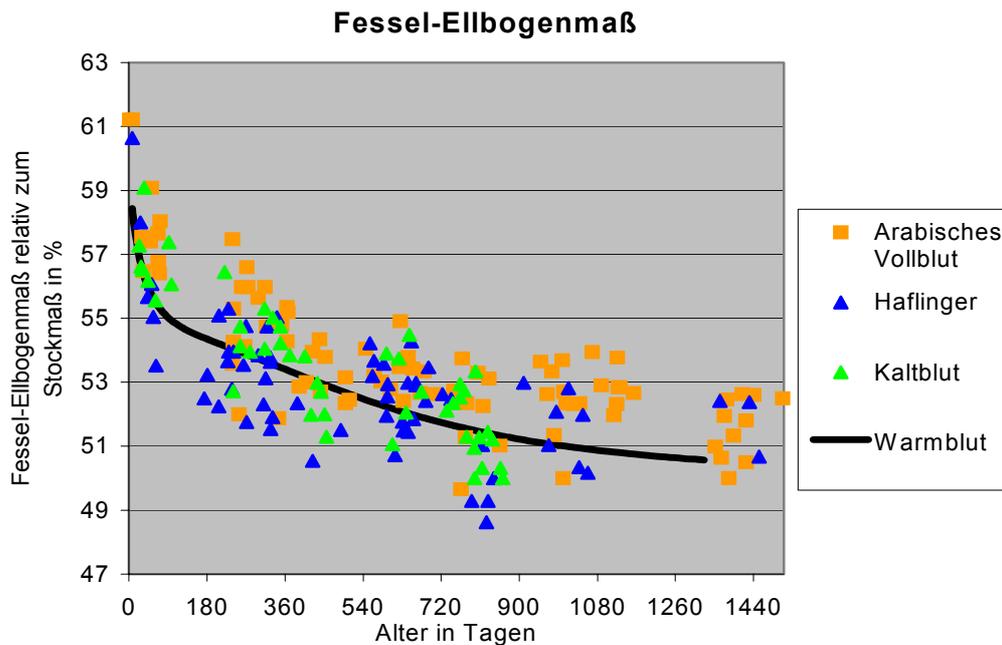
**Abbildung 127:** Halsumfang relativ zum Stockmaß beim Kaltblut, Haflinger, Quarterhorse und Warmblut



**Abbildung 128:** Halsumfang relativ zum Stockmaß beim Arabischen Vollblut, Pasopferd, Knabstrupper und Warmblut

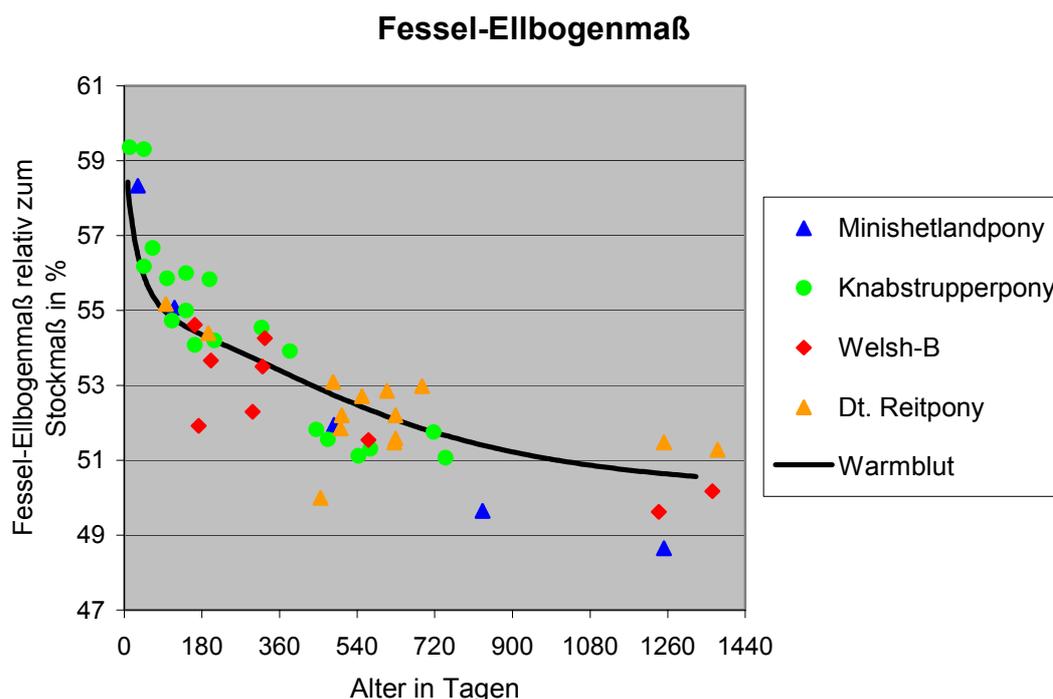
### 3.1.4 Fessel-Ellbogenmaß

Mit zunehmendem Alter nahm das Fessel-Ellbogenmaßes im Verhältnis zum Stockmaß ab. Abbildung 129 zeigt die Verhältnisse beim Warmblut, Arabischen Vollblut, Haflinger und Kaltblut. Es ist zu erkennen, dass das Arabische Vollblut das relativ größte Fessel-Ellbogenmaß besitzt. Auf die Darstellung aller Rassen wurde wegen des ähnlichen Verlaufes verzichtet.



**Abbildung 129:** Fessel-Ellbogenmaß relativ zum Stockmaß beim Kaltblut, Haflinger, Arabischen Vollblut und Warmblut

Bei diesem Maß unterschied sich das Minishetlandpony anfangs nicht stark von den anderen Ponyrassen und Großpferden, hatte aber mit zunehmendem Alter ein relativ kleineres Fessel-Ellbogenmaß (Abbildung 130).



**Abbildung 130:** Fessel-Ellbogenmaß relativ zum Stockmaß bei Ponyrassen und Warmblut

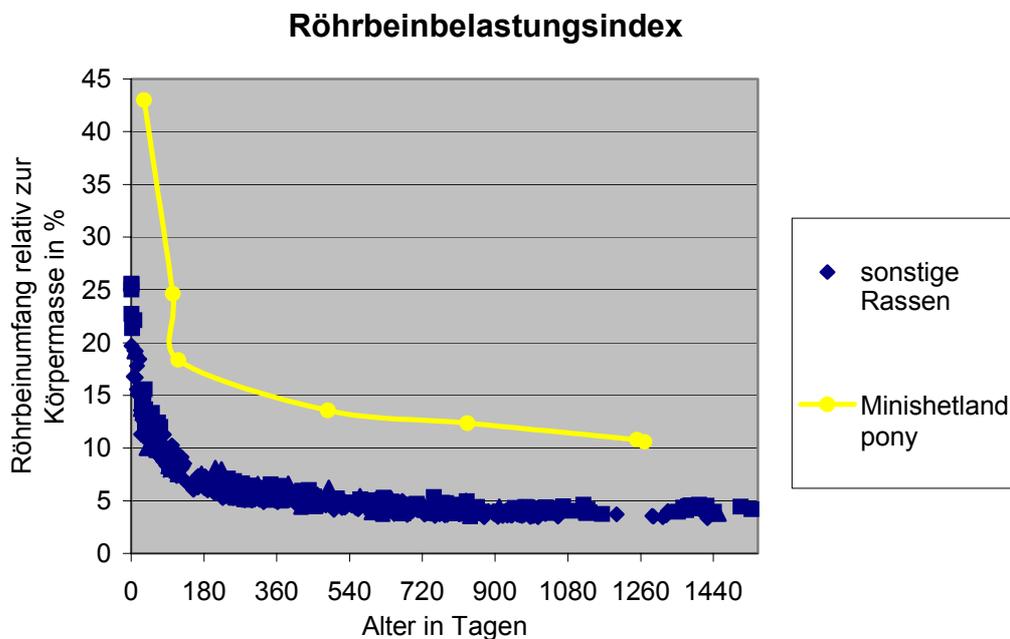
### 3.1.5 Röhrbeinumfang

Der Röhrbeinumfang veränderte sein Verhältnis zum Stockmaß nicht wesentlich, die meisten Autoren beobachteten eine geringe Vergrößerung des relativen Röhrbeinumfanges um etwa 0,5 Prozentpunkte. Der Anstieg verlief allerdings meist nicht kontinuierlich. Das Verhältnis betrug beim Warmblut im Durchschnitt 12,7 %, bei den Tieren ab 24 Monaten pendelte sich ein Wert von 12,8 % ein. Beim Arabischen Vollblut hatten die Tiere zur Geburt durchschnittlich ein Verhältnis von 12,3 %, das Mittel der Tiere älter als 42 Monate betrug 11,9 %. Beim Haflinger waren durchschnittlich 13,1 %, beim Kaltblut 14,7 % zu messen. Das Minishetlandpony erreichte mit 14,8 % noch höhere Werte als das Kaltblut. Theoretisch müssen größere Tiere einen relativ stärkeren Röhrbeinumfang haben als kleinere Tiere, da das Körpergewicht mit dem Volumen in der dritten Potenz, die Tragfähigkeit der Extremitäten in der 2. Potenz wächst. Eine Ausnahme bildet das Minishetlandpony, das einen relativ stärkeren Röhrbeinumfang besitzt.

### 3.1.6 Röhrbeinbelastungsindex

Bei ZORN (1952) wurde der Baronsche Röhrbeinbelastungsindex als hundertfacher Quotient aus Röhrbeinumfang in cm und der Körpermasse in kg beschrieben. Der geringsten Unterschied zwi-

schen den Rassen und die geringste Streuung innerhalb der Rassen waren beim Verhältnis des Röhrebeinumfangs zur Körpermasse zu beobachten. Vom Knabstrupperpony bis zu den Kaltblutrassen waren die Verhältnisse über den ganzen Zeitraum der Entwicklung nahezu gleich, die größten Unterschiede waren noch bei der Geburt zu beobachten (Abbildung 131). Mit steigendem Alter nahm die Körpermasse gegenüber dem Röhrebeinumfang stärker zu, Mit 1500 Tagen waren Indizes zwischen 3,4 und 4,6 erreicht. Bei der Geburt lagen die Indizes zwischen 25,4 (Araber) und 19,7 (Warmblut). Einzige Ausnahme bildete die Rasse Minishetlandpony. Diese hatte im Verhältnis zur Körpermasse ein wesentlich stärkeres Röhrebein. Die Ursache dieser intraspezifischen Allometrie könnte darin liegen, dass bei starken Größenunterschieden innerhalb einer Art nicht alle Körperteile und Organe den ganzen Umfang der Größenänderung mitmachen können. Das Gewicht kann sich so viel weiter vermindern als der Röhrebeinumfang, der bei weiterer Verkleinerung eventuell funktionelle Einbußen erleidet.



**Abbildung 131:** Röhrebeinbelastungsindex beim Minishetlandpony im Vergleich zu den anderen Pferderassen

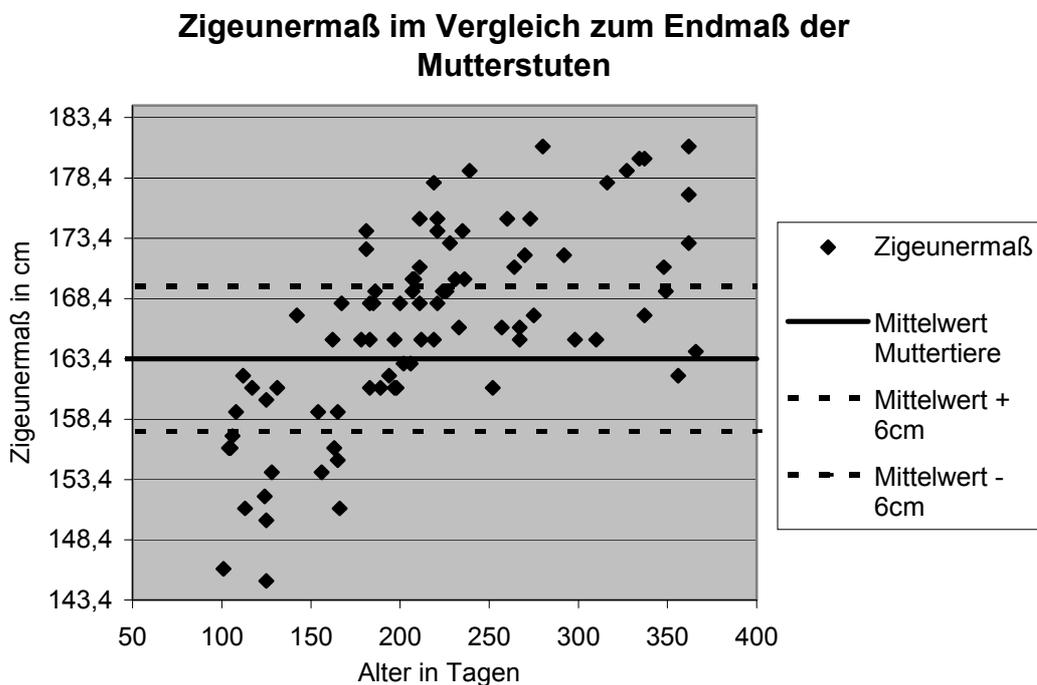
### 3.2 Zigeunermaß

Es wird anekdotisch beschrieben, dass die endgültige Widerristhöhe bei jungen Pferden mit Hilfe des "Zigeunermaßes" ermittelt werden kann. Hierbei werden die Abstände von Ellenbogen bis Fesselkopf und Ellenbogen bis Boden gemessen. Diese beiden Maße werden addiert und ergeben dann in etwa die Widerristhöhe vom ausgewachsenen Pferd. Am besten soll dieses Zigeunermaß

beim Jährling anzuwenden sein

([http://www.hadel.net/reitertreff/html/tipps\\_jaehrlingsgrosse.html](http://www.hadel.net/reitertreff/html/tipps_jaehrlingsgrosse.html)).

Anhand der Messungen dieser Untersuchung wurde beim Warmblut überprüft, in welchem Alter aufgrund des Zigeunermaßes eine Aussage über das Endmaß zu erwarten ist. Als Endmaß diente das durchschnittliche Stockmaß der Stuten von 163,4 cm. Abbildung 132 stellt die Werte des Zigeunermaßes bei den Jungtieren dar. Im Bereich 100 bis 366 Tage erreichte das Zigeunermaß gehäuft Werte, die im Bereich  $\pm 6$  cm vom Durchschnittsmaß lagen. Allerdings fand man in dieser Zeitspanne auch viele Werte, die stark vom Durchschnittswert abwichen.



**Abbildung 132:** Zigeunermaß beim Warmblut

Tabelle 104 stellt die durchschnittlich erreichten Werte für das Zigeunermaß in den verschiedenen Zeitabschnitten dar. Im Alter von 100 - 150 Tagen erfolgte die Abweichung zum Stockmaß der Mutterstuten bis auf eine Ausnahme nur nach unten, während bei den Tieren älter als 250 Tage die Abweichung bis auf 2 Ausnahmen nach oben erfolgte. Das beste Ergebnis wurde bei Tieren im Alter zwischen 150 und 200 Tagen erreicht, 80 % der Tiere lagen im Bereich des Durchschnittsmaßes  $163,4 \text{ cm} \pm 6 \text{ cm}$ , die Abweichung erfolgte gleichermaßen nach oben und unten. Im Alter von 200 bis 250 Tagen lagen 45 % im Bereich  $163,4 \text{ cm} \pm 6 \text{ cm}$ , mit Ausnahme von 2 Tieren erfolgte die Abweichung nach oben. Bei den Tieren dieser Untersuchung wurden also eher im Absetzalter anhand des Zigeunermaßes realistische Werte für das Endmaß erreicht.

Bei Berechnung des Zigeunermaßes für Jährlinge erhielt man unrealistisch hohe Zahlen für das Endmaß.

**Tabelle 104:** Zigeunermaß beim Warmblut

Alter	Anzahl Tiere	Ø Zigeunermaß (cm)	Zigeunermaß, erreichte Werte (cm)	Ø Abweichung vom Wert 163,4 cm	Anzahl der Tiere im Bereich $\pm 6$ cm
100-150	15	155,8	145-167	8,1	6
150-200	20	163,6	154-174	4,5	16
201-250	22	170,2	163-179	6,9	10
250-300	12	169,7	161-181	6,7	6
300-366	13	172,8	160-181	9,7	5

## 4. BCS und Muskelbeurteilung

### 4.1 Verwendbarkeit bei Jungtieren

Das System von SCHRAMME (2003) wurde an und für adulte Warmblutrassen erstellt. Die Anwendbarkeit auf Jungtiere sollte in dieser Arbeit überprüft werden. Die Beurteilung der Body Condition der Tiere ab einem Alter von etwa einem halben Jahr bereitete keine Probleme, schwierig war die Beurteilung mancher Körperregionen bei jüngeren Tieren. Die auftretenden Schwierigkeiten sollen nachfolgend erläutert werden.

#### Hals

Bei Saugfohlen, vor allem bei sehr jungen Tieren, war die Messung des Kammfettes oft nicht durchführbar, weil die Tiere den Kopf nicht in die erforderliche Position brachten. Da aber die meisten Tiere in diesem Alter noch kein Kammfett besaßen und so das Nackenband unter der Haut sichtbar war, konnte die Bewertung der Halsregion auch ohne Kammfettmessung durchgeführt werden. Außerdem konnten zur Beurteilung noch die ertastbare Halswirbel und der Verlauf der Halsoberlinie herangezogen werden. Viele der Tiere hatten keinen Axthieb, obwohl die sonstigen Kriterien für die Bewertung mit der Note 3 sprachen.

#### Schulter

Die Beurteilung der Schulterregion bereitete keine Probleme. Subkutane Fettreserven waren bei den Saugfohlen meist noch nicht vorhanden.

### **Rücken**

Die Beurteilung der Widerristregion konnte bei Fohlen nicht erfolgen, da der Widerrist bei diesen Tieren noch von den Schulterblättern überragt wurde. Trotz runder Rückenkontur konnten oft im Lendenbereich einzelne Kappen der Dornfortsätze gesehen werden.

### **Brustwand**

Die Beurteilung der Brustwand konnte anhand des Systems ohne Probleme beim Saugfohlen durchgeführt werden. Schwierig war lediglich die Beurteilung bei starker Behaarung in den Wintermonaten.

### **Hüftregion**

Bei den meisten beurteilten Fohlen waren die Hüft- und Sitzbeinhöcker gut abgerundet mit Ausnahme der Tiere, die kurz nach der Geburt beurteilt wurden. Trotzdem war bei den Tieren ein deutlicher Spalt zwischen den Innenschenkeln vorhanden. Ein deutlicher Spalt der Innenschenkel wird unter Punkt 3, abgerundete Knochenvorsprünge ab Punkt 5 aufgeführt. Bei der Bewertung wurden die Knochenvorsprünge stärker gewichtet.

### **Schweifansatz**

Die Beurteilung der Region des Schweifansatzes konnte ohne Probleme auch beim Saugfohlen durchgeführt werden.

Nach eigener Einschätzung kann das bestehende System von SCHRAMME (2003) unter Berücksichtigung der genannten Problempunkte durchaus bei Fohlen Verwendung finden. Naturgemäß haben sehr junge Fohlen noch keine großen Fettreserven angelegt, die Bewertungen fallen daher niedriger aus, zwischen 3,7 in den ersten Tagen nach der Geburt und 4,7 zum Ende der Säugezeit. Dies spiegelt die relativ gute Ausprägung der Muskulatur bei geringen, im Laufe der Säugeperiode zunehmenden, äußerlich zugängigen Fettdepots beim Saugfohlen sehr gut wieder. Wird das System von SCHRAMME (2003) auf Fohlen angewendet, muss allerdings berücksichtigt werden, dass eine BCS-Bewertung von 5 erst nach dem Absetzen als ideal anzusehen ist.

#### 4.2 Beurteilung verschiedener Rassen mit dem System nach SCHRAMME (2003)

Für die in dieser Arbeit mit dem System nach SCHRAMME (2003) beurteilten Saugfohlen anderer Rassen traten dieselben Probleme auf wie bei den beurteilten Warmblutfohlen. Bei den Jungtieren und den Mutterstuten wich vor allem die Halsbeurteilung aufgrund der Höhe des Kammfettes bei den Kaltblutrassen von der Bewertung der Tiere anderer Rassen gleichen Alters ab. Die vier Süddeutschen Kaltblutfohlen im Alter zwischen 60 und 115 Tagen hatten durchschnittlich 4,7 cm Kammfett, im Vergleich dazu war bei 6 von 40 Warmblutfohlen Kammfett vorhanden, welches im Mittel 2,8 cm betrug. Im Alter zwischen 24 und 27 Monaten hatten die Kaltblüter durchschnittlich 7,2 cm Kammfett, beim Warmblut waren es 3,8 cm. Auch die durchschnittliche Bewertung der Hüftregion war bei Kaltblut und Haflinger aufgrund der stärkeren Bemuskelung und daraus resultierenden Einbettung der Knochenvorsprünge höher. So fiel der Wert des Gesamt-BCS durch die hohen Noten bei der Hals- und Hüftregion bei diesen Rassen höher aus. Hohe Bewertungen der Hüftregion erhielten auch die Quarterhorses. Eine Gegenüberstellung der durchschnittlichen Bewertungen der Jungtiere verschiedener Rassen ist aufgrund der verschiedenen Altersverteilung nicht aussagekräftig. Über die Rasseunterschiede kann anhand der Beurteilungen der Mutterstuten (Tabelle 91) besser eine Aussage über rassespezifische Unterschiede getroffen werden. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Rassen aus verschiedenen Betrieben stammten und somit in unterschiedlichem Ernährungszustand waren. Die meisten Stuten hatten zum Zeitpunkt der Beurteilung ein Fohlen zu säugen.

#### 4.3 Muskelbeurteilung

##### Jungtiere

Bei der Beurteilung der Bemuskelung der verschiedenen Körperregionen konnte erwartungsgemäß ein Ansteigen mit dem Alter der Tiere beobachtet werden. Relativ hoch bewertet wurde die Hals- und Rückenregion bei Tieren zwischen 11 und 180 Tagen, Tiere zwischen 181 und 360 Tagen wurden durchschnittlich niedriger bewertet. Fast alle Tiere der Rasse Schwarzwälder Fuchs zeigten ab einem Alter von 9 Monaten eine sehr gut ausgeprägte Bemuskelung aller Körperregionen. Bei den Quarterhorses wurden bei Tieren ab 21 Monaten die Hinterhand und die Rückenmuskulatur ausschließlich mit der Höchstnote bewertet bei mäßiger Ausprägung der Halsmuskulatur.

### **Mutterstuten**

Anhand der Muskelbeurteilung bei den Mutterstuten war zu erkennen, dass die meisten Stuten nicht trainiert, sondern nur zur Zucht genutzt wurden. Die geringste Ausbildung der Nackenmuskulatur besaßen die Quarterstuten, gefolgt vom Warmblut. Bei den Rassen Haflinger und Süddeutsches Kaltblut war die Muskulatur rassebedingt stärker ausgeprägt, doch nicht so geformt wie bei einem gut gerittenen Pferd mit Überwiegen der Nackenmuskulatur. Die Rückenmuskulatur war bei den meisten Stuten nur mäßig entwickelt. Bei den meisten Quarterstuten, Haflingern und Süddeutschen Kaltblütern waren die Vor- und Hinterhand selbst im untrainierten Zustand gut entwickelt.

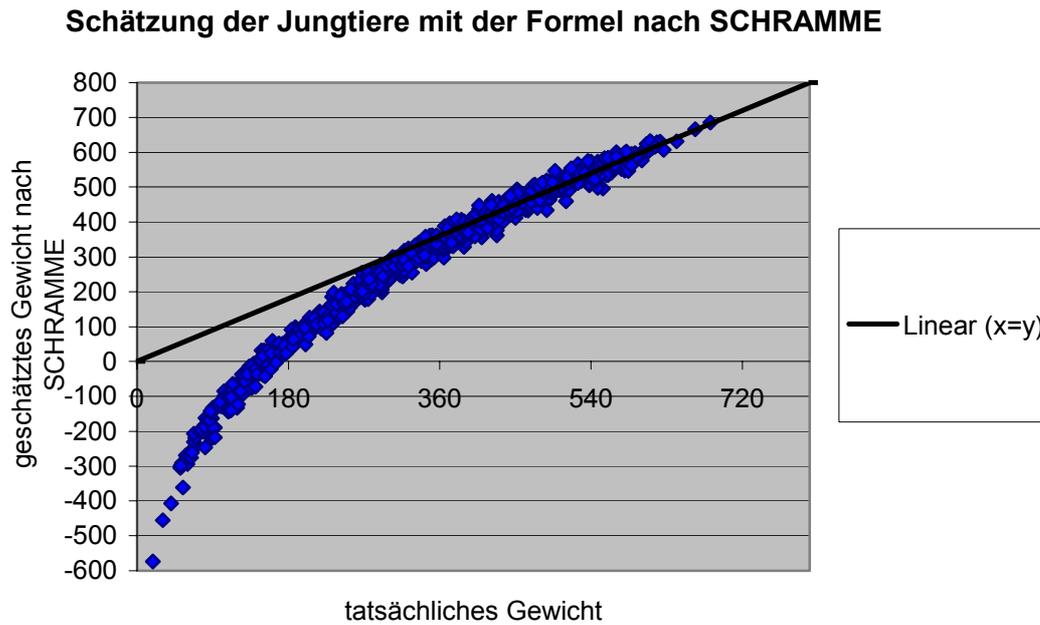
## **5. Abschätzung der Körpermasse bei Jungtieren**

### **5.1 Auswahl der Messungen**

Als Anhaltspunkt für die Abschätzung des Gewichtes bei Jungpferden diente die Formel zur Gewichtschätzung nach SCHRAMME (2003). Durch die Verwendung mehrerer Körpermaße (Brustumfang, Bandmaß, Körperumfang, Röhrbeinumfang und Halsumfang) und unter Einbeziehen des BCS konnte das Gewicht bei 181 ausgewachsenen Warmblütern bei einem Bestimmtheitsmaß von 0,886 geschätzt werden. Somit wurden bei den 181 Warmblütern in der Arbeit von SCHRAMME (2003) mit der neuen Formel höhere Bestimmtheitsmaße erreicht als mit der Gleichung nach CARROL & HUNTINGTON (1988) ( $r^2 = 0,79$ ). Dies erscheint plausibel, da durch die verwendeten Körpermaße bei SCHRAMME (2003) das Volumen des Pferdekörpers besser erfasst wird. SCHRAMME (2003) untersuchte außerdem die Wiederholbarkeit der benutzten Körpermaße Bandmaß, Brustumfang, Halsumfang und Körperumfang, die bei diesen Maßen höher lag als beim Stockmaß, der Körperlänge und der Halslänge. Unter zusätzlicher Verwendung der BCS wird auch noch der Ansatz von Körperfett und Muskulatur miteinbezogen.

### **5.2 Kriterien zur Einteilung**

Bei Schätzung der Körpermasse der Jungtiere aus eigenen Untersuchungen mit der Formel nach SCHRAMME (2003) wurde festgestellt, dass Tiere ab etwa einer Körpermasse unter 400 kg systematisch unterschätzt wurden (Abbildung 133).



**Abbildung 133:** Abschätzung der Körpermasse der Jungtiere nach SCHRAMME (2003)

Mathematisch ist der Grund für die systematische Unterschätzung in der Größe des negativen absoluten Glieds zu sehen. Es war daher offensichtlich, dass für verschiedene Gewichtsklassen verschiedene Schätzformeln entwickelt werden mussten. Da bei der Gewichtsschätzung aber das Körpergewicht eben noch nicht bekannt ist, kann die Einteilung auch nicht nach diesem erfolgen. Daher wurde der Parameter bei den Messgrößen als Kriterium für die Einteilung gewählt, der am stärksten mit dem Gewicht korrelierte, nämlich der Körperumfang. So wurden die Tiere in Gruppen eingeteilt und die Grenzen dieser solange verändert, bis das Gewicht der Jungtiere in allen Gruppen bei bestmöglichem Bestimmtheitsmaß und möglichst geringer Standardabweichung geschätzt werden konnte. Ein mathematisches Verfahren für die Abgrenzung der Schätzgleichungen in den verschiedenen Gewichts- bzw. Umfangsklassen wurde nicht erarbeitet. Systematische Abweichungen sind wegen der Bedeutung des absoluten Gliedes der Regressionsgleichungen vor allem in den jeweiligen Extremen der Gewichtsklassen zu erwarten. Durch grafische Darstellung (Abbildung 91 - 93) wurde überprüft, dass die Gewichtsklassen ausreichend eng gefasst waren, um solche systematischen Effekte zu vermeiden.

### 5.3 Genauigkeit der Abschätzung

Bisher waren keine Daten zur Überprüfung vorhanden, da aber durch die Messungen das Volumen der Tiere annähernd erfasst wird, ist anzunehmen, dass die Formel auch bei einer Kontrollgruppe gute Schätzwerte liefert. Die Fehlerquellen liegen bei den Jungtieren nicht grundsätzlich anders als bei der von SCHRAMME (2003) aufgestellten Gewichtsschätzung an Warmblütern. Diese Formel konnte erfolgreich für die in dieser Arbeit gemessenen Mutterstuten aller Rassen angewandt werden. Die Mutterstuten stellten die Kontrollgruppe in SCHRAMMES (2003) Untersuchung, für die ein Bestimmtheitsmaß von 0,887 erreicht wurde.

Bei Tieren der Rasse Minishetlandpony wich sowohl bei den Jungtieren als auch bei den ausgewachsenen Tieren das geschätzte Gewicht stark vom gemessenen ab. Da die Messungen indirekt das Volumen beschreiben, stellt sich die Frage, wieso diese Tiere nicht korrekt geschätzt werden. Hierzu muss allerdings angeführt werden, dass die Ableitung einer linearen multiplen Regressionsgleichung aus Maßen, die indirekt das Volumen beschreiben, dann nicht mehr korrekt ist, wenn die Proportionen der Körperteile sich extrem verändern. Dies wäre nur der Fall, wenn Parameter, die beispielsweise das Leibesvolumen darstellen wie Umfang oder Brustumfang, in eine Gleichungsform eingesetzt würden, die den unmittelbaren Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Parameter und dem Volumen der betreffenden Körperteile darstellen, zum Beispiel in quadratischen oder polynomen Funktionen. Hinzu kommen Co-Korrelationen zwischen verschiedenen Körperteilen wie dem Röhrebeinumfang und allen anderen Maßen, welche das Kaliber mit beschreiben. Bei den Minishetlandponys gab es in der Tat erhebliche Abweichungen in den Körperproportionen, so beim Röhrebeinbelastungsindex, bei der Relation Brustumfang zur Widerristhöhe, Körperumfang zur Widerristhöhe und Halsumfang zur Widerristhöhe. Da es solche Abweichungen bei den anderen Rassen nicht gab, kann die Schätzgleichung trotzdem für ausreichend genau angesehen werden.

Einige Mutterstuten der Welsh-B Ponys wurden mit der Gleichung systematisch unterschätzt. Hier bietet sich als Erklärung evtl. der in den bisherigen Gleichungen nicht berücksichtigte Umfang der kaudalen Bauchgegend an. Dieser wird den Umfang des Pferdes nur unwesentlich verändern, es wird sich dabei aber häufig um mit wasserreichen Ingesta gefüllte Därme handeln, so dass dadurch ein erheblicher Gewichtsunterschied zustande kommen kann. Nach MEYER (2002) kann durch die Futterart und Menge ein Gewichtsunterschied von bis zu 10 % entstehen. Ein ggf. vorhandener Heubauch sollte bei der Gewichtsschätzung adulter Pferde evtl. noch berücksichtigt werden.

## V. ZUSAMMENFASSUNG

### **Christine Hois: Feldstudie zur Gewichtsentwicklung und Gewichtsschätzung beim wachsenden Pferd**

Im Rahmen einer Felduntersuchung wurden 1208 Datensätze zur Entwicklung der Körpermasse und verschiedener Körpermaße (Stockmaß, Bandmaß, Brustumfang, Halsumfang, Körperrumfang, Röhrbeinumfang, Fessel-Ellbogenmaß) von Fohlen und Jungtieren unterschiedlicher Rassen erstellt. Darin enthalten sind Daten von 173 Mutterstuten. Außerdem wurden die Bodycondition sowie die Bemuskelung der Tiere beurteilt. Die Ergebnisse der Entwicklung wurden mit Daten aus der Literatur verglichen.

In der eigenen Untersuchung nahm das Geschlecht bei den leichten Pferde- und Ponyrassen keinen sehr erheblichen Einfluss auf die Gewichtsentwicklung als Anteil am Muttergewicht (relative Gewichtsentwicklung). Auch waren bei der relativen Gewichtsentwicklung keine allometrischen Unterschiede zwischen den leichten großen und kleinen Pferderassen zu erkennen, dagegen entwickelten die schwereren Pferderassen, unabhängig von der Größe, ihr Gewicht relativ langsamer als die leichten.

Bei Vergleich der eigenen Daten mit der Literatur vor 1960 konnten keine systematischen Veränderungen in der Gewichtsentwicklung festgestellt werden. Beim Warmblut zeigte sich bei den Tieren dieser Untersuchung ein kleinerer Röhrbeinumfang. Beim Haflinger wurde ein größeres Stockmaß erreicht als in früheren Untersuchungen beschrieben. Diese Veränderungen können dem züchterischen Einfluss zugeschrieben werden.

Bei Betrachtung des Kurvenverlaufes zur relativen Gewichtsentwicklung war während des ersten Lebensjahres nur eine geringe Streuung zwischen den einzelnen Tieren und den verschiedenen Rassen zu beobachten. Mit zunehmendem Alter wurde die Streuung größer.

Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse konnte die relative Gewichtsentwicklung (% des Muttergewichtes bzw. des erwarteten Endgewichtes) bei den leichten Pferderassen sowie leichten Ponyrassen durch folgende Funktion (JANOSCHEK, 1957, modifiziert von SAGER, 1978) beschrieben werden.

$$W = 109,8 - (109,8 - 10,6)e^{-kt^p}$$

$e$	=	natürlicher Logarithmus
$t$	=	Alter in Tagen
$k$	=	3,96001E-03
$p$	=	0,9069874

Die Veränderungen der Körpermaße während des Wachstums relativ zum Stockmaß erfolgten bei allen Rassen parallel, mit zunehmendem Alter näherten sich die Verhältnisse zwischen Stockmaß und anderen Körpermaßen zunehmend den Werten der adulten Tiere der jeweiligen Rasse an. Während die Relativzahlen der verglichenen Pferde- und Ponyrassen nahe zusammen lagen, wichen die relativen Maße beim Minishetlandpony bei den Größen Brustumfang und Körpervolumen stark ab. Die geringste Streuung und größte Übereinstimmung zwischen den Rassen, von den Ponyrassen bis zum Kaltblut, wurde bei der Bestimmung des Röhrenbelastungsindex, dem Quotienten aus Röhrenumfang und Gewicht in Prozent gefunden. Einzige Ausnahme bildete das Minishetlandpony, das im Gegensatz zu den anderen Rassen im Verhältnis zum Gewicht einen wesentlich stärkeren Röhrenumfang aufwies.

Den geringsten BCS nach SCHRAMME (2003) wiesen die Tiere zwischen 1 und 10 Tagen auf. Mit zunehmendem Alter nahm der BCS bei den Tieren zu, auch die Standardabweichung wurde größer. Bei der Beurteilung von Saugfohlen muss darauf geachtet werden, dass ein BCS von 5 erst nach der Säugeperiode als ideal angesehen werden kann, die Bewertung bei den Saugfohlen betrug in den ersten 10 Tagen 3,7 und stieg auf 4,7 zu Ende der Säugeperiode an. Die Streuung stieg ebenfalls mit zunehmendem Alter an.

<b>Alter in Tagen</b>	<b>BCS gesamt</b>
0-10	3,7± 0,27
11-60	4,4 ± 0,39
61-180	4,7±0,42
181-360	4,8±0,45
361-720	4,9±0,57
721-1080	5,2±0,52

Zur Abschätzung der Körpermasse anhand der erhobenen biometrischen Daten und der Bodycondition eignen sich die folgenden Formeln:

Körperumfang bis 225 cm:

$$KG = -143,842 + 0,289 \times KU + 0,983 \times BU + 0,440 \times BM + 5,238 \times BCS$$

(n = 51,  $r^2 = 0,96$ , SF = 3,9)

Körperumfang zwischen 226 cm und 310 cm:

$$KG = -328,665 + 1,665 \times BU + 0,809 \times KU + 2,364 \times RB + 0,500 \times HU$$

(n = 181,  $r^2 = 0,97$ , SF = 7,7)

Körperumfang zwischen 311 cm und 365 cm:

$$KG = -626,435 + 1,413 \times KU + 1,763 \times BU + 5,998 \times RB + 0,745 \times HU - 1,081 \times FE + 0,628 \times BM$$

(n = 324,  $r^2 = 0,94$ , SF = 12,6)

Ab einem Körperumfang von 366 cm konnte das Gewicht mit der Formel von SCHRAMME (2003) geschätzt werden.

$$KG = -1160 + 2,594 \times BM + 1,336 \times BU + 1,538 \times KU + 6,226 \times RB + 1,487 \times HU + 13,63 \times BCS$$

(n = 317,  $r^2 = 0,91$ , SF = 18,2)

KG	=	Körpermasse in kg
KU	=	Körperumfang in cm
BU	=	Brustumfang in cm
RB	=	Röhrbeinumfang in cm
HU	=	Halsumfang in cm
FE	=	Fessel-Ellbogenmaß in cm
BM	=	Bandmaß in cm
BCS	=	Body Condition Score nach SCHRAMME (2003)

## VI. SUMMARY

### **Christine Hois: A Field Study on Weight Development and Weight Estimation in Growing Horses**

For this study, 1208 records regarding the development of body mass and various measurements of the body in foals and young animals were gathered in a field experiment. The study contains the data of 173 mares with foal. Furthermore, body condition and muscle tone of the animals were assessed. These results were compared with the data found in the literature.

In this study, the sex of the animal did not, in the case of the light horse and pony breeds, have a very significant impact on the weight development in proportion to the mother's weight (relative weight development).

In terms of the relative weight development, there were no allometric differences between larger and smaller light breeds to be discerned. By contrast, the heavier breeds, irrespective of size, increased their weight relatively slower than the light breeds.

The comparison of my records with those found in the literature dating from before 1960 showed no systematic change in weight development. In the case of German warm bloods, the animals in my study showed a smaller cannon bone circumference. For the Haflinger breed, my records showed a greater height\* than earlier studies. These changes can be put down to the influence of selective breeding.

For the first year of the animals' lives, the graph depicting the relative weight development showed only a slight mean variation for individual animals, as well as for different breeds. With growing age, the mean variation increased.

On the basis of these results, the relative weight development (in percent of the mother's or the expected adult weight) could, in the case of light horse and light pony breeds, be described according to the following function (JANOSCHEK, 1957, modified by SAGER, 1978):

---

\* height as determined with a measuring stick

$$W = 109,8 - (109,8 - 10,6)e^{-kt^p}$$

$E$	=	natural logarithm
$t$	=	age in days
$k$	=	3.96001E-03
$p$	=	0.9069874

The changes in body measurements in relation to height\* during growth were parallel in all breeds. With growing age, the relation between height\* and other body measurements increasingly approached the figures for adult animals of the respective breed. For the horse and pony breeds compared in this study, the relative figures lay close together, whereas the relative figures for heart girth and body circumference in the Mini Shetland Pony diverged significantly.

The least mean variation and the greatest correspondence in all breeds, from pony breeds to heavy horses, appeared when determining the cannon strain index, as the quotient of cannon bone circumference and weight in per cent. The only exception was the Mini Shetland Pony, which compared to other breeds had a significantly higher cannon bone circumference in relation to body weight.

The lowest BCS, according to SCHRAMME (2003) occurred in animals between the age of 1 to 10 days. With growing age, the BCS increased; as did the standard mean variation.

In the assessment of suckling foals it has to be taken into account that it is only after weaning that a BCS of 5 can be considered to be ideal. For the first ten days the assessment of suckling foals yielded 3.7, which rose to 4.7 toward the end of the suckling period. The mean variation equally increased with growing age.

---

\* height as determined with a measuring stick

Age in days	BCS total
0-10	3,7± 0,27
11-60	4,4 ± 0,39
61-180	4,7±0,42
181-360	4,8±0,45
361-720	4,9±0,57
721-1080	5,2±0,52

For the estimation of body weight from the biometric data gathered and the body condition, the following formulas apply:

Body circumference up to 225 cm:

$$KG = -143.842 + 0.289 \times KU + 0.983 \times BU + 0.440 \times BM + 5.238 \times BCS$$

(n = 51, r<sup>2</sup> = 0.96, SF = 3.9)

Body circumference between 226 cm and 310 cm:

$$KG = -328.665 + 1.665 \times BU + 0.809 \times KU + 2.364 \times RB + 0.500 \times HU$$

(n = 181, r<sup>2</sup> = 0.97, SF = 7.7)

Body circumference between 311 cm and 365 cm

$$KG = -626.435 + 1.413 \times KU + 1.763 \times BU + 5.998 \times RB + 0.745 \times HU - 1.081 \times FE + 0.628 \times BM$$

(n = 324, r<sup>2</sup> = 0.94, SF = 12.6)

For a Body circumference of 366 cm and above, the body weight could be estimated according to the formula of SCHRAMME (2003)

$$KG = -1160 + 2.594 \times BM + 1.336 \times BU + 1.538 \times KU + 6.226 \times RB + 1.487 \times HU + 13.63 \times BCS$$

(n = 317, r<sup>2</sup> = 0.91, SF = 18.2)

KG	=	Body mass in kg
KU	=	Body circumference in cm
BU	=	Heart girth in cm
RB	=	Cannon bone circumference in cm
HU	=	Neck circumference in cm
FE	=	Pastern-elbow-measurement in cm
BM	=	Wither height (tape measure) in cm
BCS	=	Body Condition Score according to SCHRAMME (2003)

**VII. LITERATURVERZEICHNIS**

- AALTO, O. (1954): On the feeding of foals. (In Finnish-English summary.) Reprint: Maatalous ja koetoiminta VIII.
- BAUER (1959): Klima und Vollblutzucht. Vortrag anlässlich einer wissenschaftlichen Tagung, veranstaltet vom Direktorium für Vollblutzucht und Rennen.
- BEAULILEU de, F. Ch. (1960): Vollblut, Bayrischer Landwirtschaftsverlag.
- BIGOT, G., MARTIN-ROSSET, W. & DUBROEUCQ, H. (1988): Evolution du format du cheval de selle de la naissance à 18 mois: critères et mode d'appréciation. In Proceeding 14<sup>e</sup> Journée Recherche Equine. Paris, le 9 mars, 87-101.
- BIGOT, G., TRILLAUD-GEYL, C., JUSSIAUX, M. & MARTIN-ROSSET, W. (1987): Elevage du cheval de selle du sevrage au débouillage: alimentation hivernale, croissance et développement. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, 69,45-53.
- BIRGER, RÖSIÖ (1928): Die Bedeutung des Exterieurs und der Konstitution des Pferdes für seine Leistungsfähigkeit, Dissertation Universität Berlin.
- BLENDINGER, W. (1974): Gesundheitspflege für das Pferd. Erich Hoffmann Verlag, Heidenheim.
- BORNEMANN, A. (1977): Untersuchungen über den Einfluß von Erbanlage und Umwelt auf Körpermaße des „ostpreußischen Warmblutpferdes Trakehner Abstammung“ in Ostpreußen und in Westdeutschland. Diss. Univ. Kiel.
- BREUER, L. H., ZIMMERMAN, R. A. & PAGAN, J. D. (1996): Effect of supplemental energy intake on growth rate of suckling quarter horse foals. *Pferdeheilkunde* 12 (3), 249-250.
- BRODY, S. (1945): Bioenergetics and growth. Reinhold Publ. Co., New York, NY.
- BUDZYNSKI, M., KOLSTRUNG, R. (1983): Wuchs- und Entwicklungsstandards der in Polen gezüchteter Araber. Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II, 531-540.
- BUDZYNSKI, M., SASIMOWSKI, E. & TYSZKOWSKI, R. (1971): Biometric changes during the Growth process in halfbred horses at Janow Podlaski State Stud. *Roczniki Nauk Rolniczych Series B*, 93, 21.
- BÜRGER, U. (1959): Vollendete Reitkunst, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- BURRIS, M. J. & BLUNN, C.T. (1952): Some factors affecting gestation length and girth weight of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 11, 34.

- BUTAYE, R. (1966): Poids et croissance de poulains et de chevaux plus âgés chez la race de trait belge. *Viaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 35 (4), 157-175.
- BUTLER (1986): Genetische Parameter für Größenmaße einer Stutbuchpopulation des Deutschen Reitpferdes, *Züchtungskunde* 58, 233-238.
- CAMPBELL, J. R. & LEE, R. (1981): Radiological estimation of differential growth rates of the longbones of foals. *Equine Vet. J.*, 13, 247-250.
- CAMPBELL, J. R. (1977): Bone growth in foals and epiphyseal compression, *Equine Vet. J.* 9, 116-121.
- CAROLL, C.L. AND P.J. HUNTINGTON (1988): Body condition scoring and weight estimation of horses, *Equine vet. J.* 20, (1), 41-45.
- CRAMPTON, W. W. (1923): Rate of growth in draft colts. *J. Agr. Hort.* 26, 172.
- CUNNINGHAM, K. & FOWLER, S. H. (1961): A study of growth and development in Quarter Horses. *La. St. Bull.* 546,99, 3-26.
- CYMBALUK, N. F. (1990): Cold housing effects on growth and nutrient demand of young horses. *J Anim. Sci.* 68, 3152-3162.
- CYMBALUK, N. F., CHRISTISON, G.I. (1989): Effects of diet and climate on growing horses, *J.Anim.Sci.* 67. 48-59.
- CYMBALUK, N. F., CHRISTISON, G.I. AND LEACH, D.H. (1989a): Energy uptake and utilization by limit- and ad libitum-fed growing horses, *J.Anim.Sci.* 67.403-413.
- CYMBALUK, N. F., CHRISTISON, G.I. AND LEACH, D.H. (1989b): Nutrient utilization by limit- and ad libitum-fed growing horses, *J.Anim.Sci.* 67.414-425.
- CYMBALUK, N. F., CHRISTISON, G.I. AND LEACH, D.H. (1990): Longitudinal growth analysis of horses following limited and ad libitum feeding, *Equine Vet. J.* 22. 198-204.
- DAVISON; K. E., POTTER, P. G., EVANS, J. W., GREENE, L. W., HARGIS, P. S., CORN, C. D., & WEBBS, S. P. (1991): Growth, nutrient utilisation, radiographic bone characteristics and postprandial thyroid hormone concentrations in weanling horses fed added dietary fat. *Equine Vet. Sci.* 11, 119- 125.
- DAWSON, W. M., PHILLIPS, R. W. And SPEELMAN S. R. (1945): Growth of horses under western range conditions. *J. Animal Sci.* 4, 47-54.
- DEBRA, A., KNIGHT, S. E., WEISBRODE, L. M., SCHMALL, S. M. REED, A. A., GABEL, L. R., BRAMLAGE, L. R. &TYZNIK, W. I. (1990): The effect of copper supplementation on the prevalence of cartilage lesions in foals. *Equine Vet. J.* 22(6), 426-432.
- DELOBEL, A., VANDERVORST, B., LEJEUNE, J-P., de BEHR, V., SERTEYN, D., DUFRASNE, I. & ISTASSE, L. (2004): First results from a morphological approach to draught foal and filly growth in the Ardennes: II: Calculating growth curbs. 2<sup>nd</sup> Euro-

- pean workshop on equine nutrition, Dijon, 3-48.
- DIETZ, O., NAGEL, E. & SCHWEDE, H. (1988): Zur Problematik der Epiphysenreifung beim Pferd. *Der praktische Tierarzt* 69 (12), 21-27.
- DONATO, K. A. (1987): Efficiency and utilisation of various energy sources for growth. *Am. J. Clin. Nutr.* 45, 164-167.
- DONOGHUE, S., D.S. KRONFELD, S: J. BERKOWITZ et al. (1981), Vitamin A nutrition of the equine: growth, serum, biochemistry and hematology, *J. Nutr.* 111, 365-374.
- DRÖGEMÜLLER, F. (1936) Ein Beitrag zur Kenntnis der Formveränderungen des Pferdes während seines Wachstums. *Diss Univ. Berlin.*
- DUSEK, J. (1972): Standards zur Beurteilung des Wachstums der Fohlen des Hannoveraner Warmbluts. *Züchtungskunde* 44, 270- 278.
- DUSEK, J. (1976): Bewertung der Gewichtszunahme bei Fohlen, *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* 53, 68-70.
- EL SHORAF, W. M., FEASTER, J. P., OTT, E. A., ASQUITH, R. L. (1979): Effect of vitamin D and sunlight on growth and bone development of young ponies. *J. of Anim. Sci.* 48/4, 882-886.
- ELLIS N. W. & LAWRENCE, T. L. J. (1978): Energy under-Nutrition in the weanling filly foal. I. Effects on subsequent live-weight gains and onset of oestrus. *Br. vet. J.* 134, 205-211
- ELLIS N. W. & LAWRENCE, T. L. J. (1978): Energy under-nutrition in the weanling filly foal. II. Effects on body conformation and epiphyseal plate closure in the fore-limb. *Br. vet. J.* 134, 322-332.
- ELLIS N. W. & LAWRENCE, T. L. J. (1978): Energy under-nutrition in the weanling filly foal. III. Effect on heart rate and subsequent voluntary food intake. *Br. vet. J.* 134, 333-341.
- ELLIS, R. N. W. & LAWRENCE, T. L. J. (1978): Energy under-nutrition in the weanling filly foal. I. Effects on subsequent live-weight gains and onset of oestrus. *Br. Vet. J.* 134, 205-211.
- ELZE, K., SCHMIDT, F., REINISCH, F. & ERICES, J. (1996): Analyse des Leipziger Modells der mutterlosen Fohlenaufzucht am Patientengut der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Tierklinik von 1961 bis 1995. *Pferdeheilkunde* 12 (3), 227-230.
- ENSMINGER, M. E. (1977): *Horses and Horsemanship*. 5<sup>th</sup> edn. Interstate Printers and Publishers, Danville, 509.
- FAHRMEIR, L., KÜNSTLER, R., PIGEOT, I. & TUTZ, G. (1997): *Statistik*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- FEIF (2004): <http://www.feif.org/pdf/brmeeting99d.pdf> [Stand: 12. 03. 04].

- FINKLER-SCHADE, C. (1998): Felduntersuchung während der Weideperiode zur Ernährung von Fohlenstuten und Saugfohlen sowie zum Wachstumsverlauf der Fohlen. Diss. Univ. Bonn.
- FINKLER-SCHADE, C., ENBERGS, H., NIESS, E. & AHLWEDE, L. (1996): Analyse der Fütterung von Hohlenstuten und Saugfohlen während der Weideperiode in Westfalen. *Pferdeheilkunde* 12 (3), 251-256.
- FINKLER-SCHADE, C., ENGBERS, H. & AHLWEDE, L. (1996): Untersuchungen zum Wachstumsverlauf und zum Vorkommen von Stellungs- und Gliedmaßenveränderungen bei Saugfohlen während der Weideperiode. *Pferdeheilkunde* 12, 275-278.
- FLADE, J. E. (1954): Zucht und Aufzucht des Shetlandponys, *Tierzucht* 8, 410- 413.
- FLADE, J. E. (1957): Wachstum und Entwicklung beim Pferd - eine Betrachtung über die Fohlenaufzucht. *Tierzucht* 11, 163 (B), 163-170.
- FLADE, J. E. (1958): Die Arabische Vollblutzucht in Polen. *Arch. Tierz.*, 1, 354.
- FLADE, J. E. (1959): Shetlandponys, Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherstadt.
- FLADE, J. E. (1962): Das Araberpferd, Ziemsen Verlag, Wittenberg, Lutherstadt.
- FLADE, J. E. (1965): Ergebnisse reziproker Kreuzungen und ihre Konsequenzen. *Arch. Tierz.*, 8, 73-86.
- FLADE, J. E. (1983): Entwicklung der Körpermaße beim Shetlandpony. *Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II*, 622-635.
- FOSS, F. (1938): Periodische Messungen an Fohlen des Württ. Landgestüts Marbach a. d. L. *Züchtungskunde* 13, 376- 390.
- FRETZ, P. B., CYMBALUK, N. F., & PHARR, J. W. (1984): Quantitativ analysis of long-bone growth in the horse. *Am. J. Vet. Res.*, 45(8), 1602-1609.
- GATTA, D., CASINI, L. & MAGNI, L. (2004): Growth patterns in Thoroughbred horses during the second year of life. 2<sup>nd</sup> European workshop on equine nutrition, Dijon, 3-48.
- GAY, C. W. (1932): *Produktive Horse Husbandry*. Philadelphia: Lippincott.
- GFE, (1994): *Empfehlungen zur Energie und Nährstoffversorgung des Pferdes*, DLG- Verlag, Frankfurt/ Main.
- GIBBS, P.G., S.H. SIGLER, T.B. GOEHRING (1989): Influence of diet on growth and development of yearling horses. *J. Equine Veterinary Science*. 9, (4), 215-218.
- GILLE, U. (1992): *Computerprogramm: Growth Curve Analysis*. Vet. Anat. Inst. Leipzig.
- GISLER, U. (1906): Über Messungen an Fohlen des eidgenössischen Hengsten- und Fohlendepots in Avenches. *Zeitschrift für Gestütskunde*, 9, 193-197.

- GLADE, M. J. & BELLING, T. H. (1984): Growth plate cartilage metabolism, morphology and biochemical composition in over- and underfed horses. *Growth* 48, 473-482.
- GLADE, M. J. & SIST, M. D. (1990): Supplemental yeast culture alters the plasma amino acid profiles of nursing and weanling foal. *Equine Veterinary Science* 10, 369-379.
- GLADE, M. J., GUPTA, S. & REIMERS, T. J. (1984): Hormonal responses to high and low planes of nutrition in weanling Thoroughbreds. *J. Anim. Sci.* 59, 658-665.
- GRAHAM, P. M., OTT, E. A., BRENDEMUHL, J. H., & TENBROEK, S. H. (1994): The effect of supplemental lysine and threonine on growth and development of yearling horses. *J. Anim. Sci.* 72, 380-386.
- GREEN, D. A. (1969): A study of growth rate in thoroughbred foals. *Br. Vet. J.* 125, 539-546.
- GREEN, D. A. (1961): A review of studies on the growth rate of the horse. *Br. Vet. J.* 117, 181-191.
- GREEN, D. A., 1976: Growth rate in Thoroughbred yearlings and two year old. *Equine Vet. J.* 8, 133-134.
- GUSOVIUS, J. (1983): Wachstumsverlauf und Endmaße beim Traber. *Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II*, 557-564.
- GÜTTE, J. O. (1972): Energiebedarf laktierender Stuten. In: *Handbuch der Tierernährung, Bd. II*. Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- HACKLÄNDER, R., ENBERGS, H., NIESS, E. & AHLWEDE, L. (1996): Analyse der Fütterung von Warmblutfohlen im zweiten Lebenshalbjahr. *Pferdeheilkunde* 12 (3), 307-311.
- HADSCHIDIMITROFF, P. & DIMITROFF, D. G. (1956): Wachstum und Entwicklung von Fohlen der arabischen und ostbulgarischen Rasse im Staatsgut „W. Kolarow“ 1941-1950. *Wiss. Abt. Zoot. Fak. Sofia*, 6.
- HALÁSZ, B. & HAMORI, D. (1951): Growth of the new type of Kisbér halfbred foals. *Agrártud. Egy.*, 3, 324.
- HALL, L. W. (1971): *Wrights Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 7<sup>th</sup> edn. Baillière Tindall, London, 176.
- HARMS, V. (1992): *Biomathematik, Statistik und Dokumentation*, 8. Auflage, Harms Verlag, Kiel.
- HARPER, M. W. (1913): *Management and Breeding of Horses*. New York: Orange Judd.
- HEINZE, C. D. & LEWIS, R. E. (1968): Bone growth in the horse (Shetlandpony) determined by orthopaedic markers. *Proc. 14<sup>th</sup> Ann. Conv. Ass. Equine Pract.*, 213-218.

- HEIRD, J.C.(1973): Growth parameters in the Quarter Horse. Proc. equine Nutr. Physiol. Symp. 3, 81-92.
- HENNEKE, D.R. (1985): A Condition Score System for Horses, Equine Practice. 7, (9), 13-15.
- HENNEKE, D.R., G.D. POTTER, J.L. KREIDER AND B.F. YEATES (1983): Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares, Equine vet. J. 15, 371-372.
- HERING, A. (1925): Ein Beitrag zur Kenntnis der Jugendentwicklung des rheinisch- deutschen Kaltblutpferdes. Diss. Univ. Göttingen (1924). Arb. Dtsch. Ges. f. Züchtungskunde Heft 27, Hannover.
- HESSE, H.-J. (1957): Entwicklung und Wachstumsverlauf bei Kleinpferden. Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie 70, 175-181.
- HILTENKOV, G.G. (1954): Periods of natural intensity growth in young horses. Konevodstvo 24 (11), 9-18.
- HINTZ, H. F. (1996): Influence of feeding on contracted tendons. Pferdeheilkunde 12 (3), 343-344.
- HINTZ, H. F. (1996): Mineral requirements of growing horses. Pferdeheilkunde 12 (3), 303-306.
- HINTZ, H. F., SCHRYVER, H. F. & LOWE, J. E. (1971): Comparison of a blend of milk products and linseed meal as protein supplements for young growing horses. Journal of Animal Science, 33,1274-1277.
- HINTZ, H. F., HINTZ, R. L. and VLECK L. D. van (1979): Growth rate of thoroughbreds, effects of age of dam, year and month of birth, and sex of foal. 48. J. of Anim. Sci. 480-487.
- HOFFMANN, R. M., KRONFELD, D. S. et al. (1996): Dietary starch and sugar versus fat and fiber: growth and development of foals, Pferdeheilkunde 12, 312-316.
- HOLLAND, J. L., KRONFELD, D. S., HOFFMANN, R. M., GREIWE-CRANDELL, T. L., BOYD, W. L. & HARRIS, P. A. (1996): Weaning stress is affected by nutrition and weaning methods. Pferdeheilkunde 12 (3), 257-260.
- HÖPLER, E. (1934): Einfluss der Umwelt auf die Entwicklung von Fohlen. Tierzucht und Züchtungsbiologie 30, 437- 449.
- HOPPE, F. (1984): Radiological investigations of osteochondrosis dissecans in Standardbred trotters and Swedish Warmblood horses. Equine Vet. J. 16, 425-429.
- HOWELL, C. E. & POLLINS, N. C. (1951): Environmental sources of variation in the gestation length of the horse. J. Anim. Sci. 10, 789-796.

- HUSKAMP, B., DÄMMRICH, K., ERBSLÖH, J. & JEFFCOTT, L. B. (1996): Skelettreife und Trainingsbeginn bei Vollblutpferden unter besonderer Berücksichtigung des Tierschutzgesetzes. München, wak.
- I.N.R.A. (1990): L'alimentation des chevaux, W. Martin-Rosset Editors, INRA Editions, Versailles, 232.
- ILANCIE, D. (1956): Einfluss der genetischen und paragenetischen Faktoren auf das Fohlengewicht bei der Geburt. Züchtungskunde 28, 430- 435.
- IWERSEN, E. (1926): Die Körperentwicklung des holsteinischen Marschpferdes von der Geburt bis zum Abschluss des Wachstums. Züchtungskunde 1, 134-143.
- JACKSON, S. G. & PAGAN, J. D. (1993 a): Developmental orthopedic disease. J. Equine Vet. Sci., 13, 9-10.
- JACKSON, S. G. & PAGAN, J. D. (1993 b): Growth management of young horses, a key to future success. J. Equine Vet. Sci., 13, 10-11.
- JANOSCHEK, A.(1956): Das reaktionskinetische Grundgesetz und seine Beziehung zum Wachstums- und Ertragsgesetz. Statistische Vierteljahresschrift 10, 25-37.
- JEFFCOTT L. B. & SAVAGE, C. J. (1996): Nutrition and the development of Osteochondrosis (Dyschondroplasia). Pferdeheilkunde 12 (3), 338-342.
- JELAN; Z. A., JEFFCOTT, L. B., LUNDEHEIM, N. & OSBORNE, M. (1996): Growth Rates in Thoroughbred foals, Pferdeheilkunde 12, 291-295.
- JORDAN, R. M. & MYERS, V. (1972): Effect of protein levels on the growth of weanling and yearling ponies. J. Anim. Sci. 34:578-581.
- JORDAN, R. M. (1977): Growth pattern of ponies. Proc. 5<sup>th</sup> Equine Nutr. Symp. 63.
- JORDAN, R. M., MYERS, V. S., BRADFORD, Y. & SPURELL, A. (1975): Effect of calcium and phosphorus levels on growth, reproduction and bone development of ponies. J. of Anim. Sci. 40/1, 78-85.
- JORDAO, L. & DE CAMARGO, M. X. (1950): Some measurements of Mangalara horses bred at the Sao Paulo State Stud. Bol. Industr. Anim., II, (3/4), 81.
- JOSS, E. (1969): Endokrine Aspekte des Wachstums. Päd. Fortbildungskurs, Basel, New York, 25, 1-11.
- KEENAN, D. M., BRUCE, I. J. & ALLARDYCE, C. J.(1987): The effect of breed, date of birth and anabolic steroids on the body weight of foals. Australian Veterinary Journal 64:32.
- KNIGHT, D. A., GABEL, A. A., REED, S. M., EMBERTSON, R. M.,TYZNIK,W.J. & BRAMILAGE,L. R. (1985): Correlation of dietary mineral to incidence and severity of metabolic bone diseases in Ohio and Kentucky. Proc. 31<sup>st</sup> Am. Ass. Equ. Pract., St. Louis, 446.

- KOZIEBRODZKI, S., SOBCZAK, Z. (1983): Wachstumsverlauf der Arabischen Vollblutfohlen im Gestüt Michalow. Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II, 541-551.
- KRAEMER, H. (1907): Über Frühreife der Pferde. Z. Gestütskunde. Heft 2.
- KREUZ, W. (1953): Vergleichende Betrachtung über den Wachstumsverlauf von Warm- und Kaltblutpferden. Tierzucht 7 (9), 312-314.
- KRONFELD, D. S., COOPER, W. L., CRANDELL, K. M., GAY, L. A., HOFFMANN, R. M., HOLLAND, J. L., WILSON, J. A., SKLAN, D. & HARRIS, P. A. (1996): Supplementation of pasture for growth. Pferdeheilkunde 12 (3), 317-319.
- KRÖNING, F. (1942): Die Entwicklung des Brandenburger Warmblutpferdes von der Geburt bis zum Abschluss des Wachstums unter besonderer Berücksichtigung der Futterverwertung bis zum Beginn des 4. Lebensjahres. Teil I und II, Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 45ff. und 168-194.
- LEIGHTON-HARDMAN, A. C. (1980) Equine Nutrition. Pelham Books, London, 9-17.
- LINDNER, A. (1994): Frühreife der Rennpferde: Wunschdenken oder Realität? Tierärztliche Umschau 49, 276-280.
- LOHMANN F. & MARINIC, J. (1952): The effect of spring and autumn foaling on foal development, Vet. Arhiv., 22, 228.
- LORENZ, R. J. (1996): Grundbegriffe der Biometrie, 4. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York.
- MAŃCIĆ, D. V. (1954): Intensity of growth of Lipista foals from birth to one year. Arh. Poljopr. Nauk., 7, (15), 27.
- MARTIN-ROSSET (1990): Alimentation du cheval en croissance. In: Alimentation des chevaux, INRA Ed., Paris.
- MARTIN-ROSSET (2004b): Persönliche Mitteilung.
- MARTIN-ROSSET, W. (1983): Husbandry and feeding of heavy breed and saddle young horse. Paper. 33<sup>rd</sup> Ann. Meet. of EAAP.
- MARTIN-ROSSET, W. (2004a): Growth and development in the equine. 2<sup>nd</sup> European workshop on equine nutrition, Dijon, 3-48.
- MARTIN-ROSSET, W., VERMOREL, M., DOREAU, M., TISSERAND, J. L. & AANDRIEU, J. (1994): The French horse feed evaluation systems and recommended allowances for energy and protein. Livest. Prod. Sci., 40, 37-56.
- MAYNARD, L. A., LOOSLI, J. K., HINTZ, H.F. & WARNER, R. G. (1979): Animal Nutrition. 7<sup>th</sup> ed. Tata McGraw Hill Publishing Company, New Delhi.

- MEYER, H. & AHLWEDE, L. (1976): Über das intrauterine Wachstum und die Körperzusammensetzung von Fohlen sowie den Nährstoffbedarf tragender Stuten. Übers. Tierernährg. 4, 263-292.
- MEYER, H. & COENEN, H. (2002): Pferdefütterung, 4. Auflage, Parey-Verlag, Berlin.
- MEYER, H. & STADERMANN, B. (1991): Energie und Nährstoffbedarf hochtragender Stuten. Pferdeheilkunde 7, 11-20.
- MIECKLEY, (1894): Messungen und Wägungen an neugeborenen Fohlen. Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde, 20, 320-326.
- MILLIGAN, J.D., COLEMAN, R. J & BURWASH, L. D. (1985): Relationship of energy intake to weight gain in yearling horses. Proc. 9<sup>th</sup> Equine Nutr. Physiol. Symp., East Lansing, 8-13.
- MILLNER, j. & HEWITT, D.(1969): Weights of horses: Improved estimates based on girth and length. Can. Vet. J. 10 (12), 314-316.
- MIRAGLIA, N. (2004): Influence of Management and nutrition on growth in the young horse. 2<sup>nd</sup> European workshop on equine nutrition, Dijon, 211-225.
- MULLANEY, T. P. & BROWN, C. M. (1988): Iron toxicity in neonatal foals. Eqine Vet. J. 20 (2), 119-124.
- MÜLLER (2004): Persönliche Mitteilung.
- MÜLLER-REH, F. (1972): Untersuchungen über die Mineralstoff- und Spurenelementversorgung beim Pferd. Diss. Univ. Hannover.
- MYERS, V. S. Jr. & EMMERSON, M. A. (1966): The age and manner of epiphyseal closure in the forelegs of two Arabian Foals. J. Am. Vet. Radiol. Soc., 7, 39-47.
- NATHUSIUS, S. v. (1906): Was lernen wir aus Pferdemeasureungen und Wiegungen. Jahrbuch der DLG, Band 21.
- NATHUSIUS, S. v. (1912): Messungen an 1460 Zuchtpferden und 590 Soldatenpferden. Arbeiten der DLG, Heft 205.
- NEISSER, E. (1983): Wachstumsverlauf und Endmaße beim Englischen Vollblut. Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II, 482-493.
- NEULING, RAIK (1998): Untersuchungen zum postnatalen Wachstum des Skeletts und der Körpermasse beim Pferd, Dissertation Universität Leipzig.
- NICKEL, R., A. SCHUMMER, & E. SEIFERLE (1984): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band I, 5. Auflage, Paul Parey Verlag, Berlin.
- NICKEL, R., A. SCHUMMER, & E. SEIFERLE (1987): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band II, 6. Auflage, Paul Parey Verlag, Berlin.

- NICOLESCU, F., SUCIU, Th, CALINESCU, E., ROMANOWSKI, S. & TANASE, G. (1955): Verbesserung des Araberpferdes aus dem Gestüt Rusctu (Steppengebiet). Anal. Inst. de cerc. Zoot. XII.
- NOLTENIUS, O. B. (1928): Ein Beitrag zur Kenntnis der Jugendentwicklung des Oldenburger Pferdes. Diss. Göttingen.
- NRC- National Research Council (1989): Nutrient requirements of horse. 5<sup>th</sup> ed., National Academy Press, Washington, DC.
- O'CONNOR, J.J., STILLIONS, M. C., REYNOLDS, W. A., LINKENHEIMER, W. H. and MAPLESDEN, D. C. (1973): Evaluation of boldenone undecylenate as an anabolic agent in horses. Canadian Veterinary Journal, 14, 154-159.
- OSSLON, N (1952): Studies on growth and feed consumption in growing Belgian horses. Bull. No. 49, National Anim. Exp. Station, Sweden.
- OTT, E. A. & ASQUITH, R.. L. (1989): Influence of mineral supplementation on growth and skeletal development of yearling horses. J. Anim. Sci. 65, 2831-2840.
- OTT, E. A., ASQUITH, R.L. & FEASTER, J. P. (1981): Lysin supplementation of diets for yearling horses. J. Anim. Sci., 53, 1496-1503.
- OTT, E. A., ASQUITH, R.L. (1986): Influence of level of feeding and nutrient content of the concentrate on growth and development of yearling horses. J. Anim. Sci., 62, 290-299.
- OTT, E. A., ASQUITH, R.L. FEASTER, J. P. & MARTIN, F. G. (1979): Influence of protein level and quality on the growth and development of yearling horses. J. Anim. Sci., 49, 620-628.
- PAGAN, J. D. (1990): Energy needs of lactating mares, suckling foals explored. Feedstuffs 62, 16-17.
- PAGAN, J. D., JACKSON, S. G. & CADDEL, S. (1996): A summary of growth rates of thoroughbreds in Kentucky, Pferdeheilkunde 12, 285-289.
- PAGAN, J. D., JACKSON, S. G. (1996): The incidence of developmental orthopedic disease on a Kentucky Thoroughbred farm, Pferdeheilkunde 12, 351-354.
- PAGAN, J.D., SODEHOLM, L.V. & HINTZ, H.F. (1984): The relationship of body weight and energy requirements in horses. Proc. Cornell Nutr. Conf., 70-73.
- PARAGON, B. M., BLANCHARD, G., VALETTE, J. P. MEDJAOU, A. & WOLTER, R. (2000): Suivi zootechnique de 439 poulains en région Basse Normandie: croissance pondérale, staturale et estimation du poids. In Proceeding 26<sup>e</sup> Journée recherche équine, Paris, 1<sup>er</sup> mars 200, 3-12.
- PEIL, J., SCHMERLING, S., PESCHKE, D., PESCHKE, E. und HELWIN (1989): Periodische lokale Approximation zur modellfreien Beschreibung von Messwertverläufen bio-rhythmischer Vorgänge - Demonstrationsbeispiel für die Wahl des Glättungsparameters. Jahrb. 135 (2), S. 261-269.

- PERSSON, S. G. B. & ULLBERG, L. -E. (1981): Blood volume and rate of growth in Standardbred foals. *Equine Vet. J.* 13, 254-258.
- PETZOLD, P. & SCHORM, G. (1986): Wachstumsverlauf und Körpermassenentwicklung von Fohlen des edlen Warmbluts. *Tierzucht* 40, 319-320.
- PHILLIP, A. (1991): Der Bockhuf beim Fohlen. Ein Beitrag zur Ätiologie und konservativer Therapie. Diss. Univ. Hannover.
- PLATT, H. (1984): Growth of the equine foetus. *Equine Vet. J.*, 16, 247-252.
- POMEROY, R. W. (1955): In *Progress in the Physiology of Farm Animals*, ed Hammond, J., Vol 2, chap.9. London: Butterworth.
- POOL, R. R. (1993): Difficulties in definition of equine osteochondrosis; differentiation of developmental and aquired lesion. *Equine vet. J.*, Suppl. 16, 5-12.
- POOL, R. R. (1995): Nutritional insignificate as it relates to developmental orthopedic disease. *Proc 14th ENPS, Ontario, CA.*, 344-352.
- RASCH, D. (1965): Biometrische Methoden zur Beschreibung des Wachstums. *Arch. Tierz.* 8 (4-6), 397-404.
- REED, K. R. & DUNN, N.K. (1977): Growth and development of the Arabian Horse. *Proc. equine Nutr. Physiol. Symp.* 5, 76-98.
- SAASTAMOINEN, M. & E. KOSKINEN (1993), Influence of quality of dietary protein supplement and anabolic steroids on muscular and skeletal growth of foals. *Animal Production.* 56, 35-144.
- SAASTAMOINEN, M. T. (1996): Protein, amino,acid and requirements of weanling foals and yearlings, *Pferdeheilkunde* 12, 297-302.
- SAASTAMOINEN, M. (1990): Factors affecting growth and development of foals and young horses, *Acta Agriculturae Scandinavica.* 40, (4), 387-396.
- SAASTAMOINEN, M T., HYYPP, S. & HUOVINEN, K. (1994): Effect of dietary fat supplementation and energy-to-protein ratio on growth and blood metabolites of weanling foals. *J. Anim. Physiol. a. Anim. Nutr.* 71: 179- 188.
- SAATASMOINEN, M. (1990): Heritabilities for Body Size and Growth Rate and Phenotypic Correlations among Measurements In Young Horses, *Acta Agric. Scand.* 40, 377-386.
- SACHS, L. (1993): *Statistische Methoden*, 7. Auflage, Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- SACHS, L.(1992): *Angewandte Statistik*, 7. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- SAGER, G. (1978): Zuwachsfunktionen vom Typ  $dW / dt = kt^p (E - W)^n$  und ihre Integrale. *Anat. Anz.* 144, 366-374.

- SAGER, G. (1980): Zuwachsfunktionen vom Typ  $dW / dt = kW^m / (t + to)^p$  und ihre Integrale. Anat. Anz. 147, 445-457.
- SAGER, G., SALOMON, F.-V., HALLAK, M. Al., & PINGEL, H. (1986): Wachstumsspezifische Approximationen von 11 Körperdimensionen bei Geflügel 1. Mitteilung: Mathematische Grundlagen. Arch. Geflügelk. 50, 173-178.
- SANDGREEN, B. (1993): Osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the metacarpo-/ metatarsophalangeal joints in young Standardbreds. Dissertation, Faculty of Veterinary Medicine, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- SANDGREEN, B., DALIN, G., CARLSTEN, J. & LUNDEHEIM, N. (1993): Development of osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints of Standardbred trotters. II. Body measurements and clinical findings. Equine vet. J., Suppl. 16, 48-53.
- SAUER, H. (1930): Entwicklungsstadien des rheinisch-deutschen Kaltblutpferdes. Diss. Univ. Göttingen (1929). Wiss. Archiv f. Landw. B, 3.Bd., 2. Heft.
- SAVAGE, C. J., McCARTHY, R. N. & JEFFCOTT, L. B. (1993): Effects of dietary phosphorus and calcium on induction of dyschondroplasia in foals.
- ŠČEKINA, E. S. (1950): Development of young on the S. M. Budennyi stud, Horsebreeding, Mosk., 20, (I), 24.
- SCHILKE (1925): Messungsergebnisse am Pferdekörper und das Verhältnis der einzelnen Körperteile zueinander. Maschinenschrift im Institut für Tierzucht in Königsberg.
- SCHILKE F.(1922): Biometrische Untersuchungen über das Wachstum der Trakehner Pferde. Diss. Königsberg.
- SCHMIDT, G. (1960): Epiphysen und Apophysen in der röntgenologischen Darstellung an Vorder- und Hinterextremität der Fohlen. Diss. Tierärztl. Hochschule Hannover.
- SCHMIDT, J. & LAUPRECHT, E. (1928): Vergleichende Betrachtung über das Wachstum einiger deutscher Pferderassen. Züchtungskunde Bd. 3, Heft 12, 579-601.
- SCHMIDT, J. LAUPRECHT, E. & STEGEN, H. (1932): Beitrag zur Beurteilung des wachsenden Pferdes an Hand von Körpermaßen. Berlin, Paul Parey.
- SCHNEIDER, J. (1988): Skelettreifung, Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit. . Leipziger Tierzucht-Symposien, Band II, 481-487.
- SCHORM, G. (1983): Analyse der phänotypischen Entwicklung des Warmblutpferdes von der Geburt bis zum dreijährigen Pferd und Einflüsse von genetischen sowie umweltbedingten Faktoren. Diss. Univ. Leipzig.
- SCHORM, G. (1983): Körpermaßentwicklung und Wachstumsnormative beim edlen Warmblutpferd. Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II, 565-574.

- SCHÖTTLER, F. (1910): Wachstumsmessungen an Pferden. Ein Beitrag zur Entwicklung des hannoverschen Halbblutpferdes. Jahrb. Wissenschaftl. Prakt. Tierz. Jahrgang 5, 1-41.
- SCHRAMME, C.S. (2003): Body Condition Scores und biometrische Daten zur Abschätzung des Körpergewichts bei Warmblutpferden. Diss. med. vet., Tierärztliche Fakultät, LMU, München
- SCHRÖDER, S. (1905): Gewichts- und Maßzunahmen von Weidefohlen. Deutsche Pferdezucht, 2. Jahrgang, Heft 12, 143-144.
- SCHRYVER, H. F., HINTZ, H. F., LOWE, J. E., HINTZ, R. L., HARPER, R. B. & REID, J. T. (1974): Mineral composition of the whole body, liver and bone of young horses. J. of Nutr. 104 (1), 126-132.
- SCHULZE, U. (1987): Mehrphasenregression, Stabilitätsprüfung, Schätzung, Hypothesenprüfung. Akademie-Verlag, Berlin.
- SCHWARK, H.J., SCHORM, G. (1983): Grundsätzliche Erkenntnisse zur Wachstums- und Entwicklungsbewertung von Fohlen und Schlussfolgerungen für die Beurteilung von Zuchttieren anhand des Exterieurs. Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II, 495-506.
- SCHWEISGUT, O. (1983): Veränderungen des Wachstums und der Endmaße in der Haflingerpopulation Tirols. Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II, 584-591.
- SCHWEISGUT, O. (1995): Haflinger Pferde. BLV Verlagsgesellschaft München, 4. erw. Aufl., Wien, Zürich.
- SNOW, D. H., MUNRO, C. D. & NIMMO, M. (1977): Anabolic steroid in equine practice. Proc. Of the 23th annual convention of the American association of equine practitioners, 411-418.
- SOBCZAK, Z., LANGAJ, B. (1983): Analyse des Wachstumsverlaufes bei englischen Vollblutfohlen in den Gestüten Golejewko und Strzegom. Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II, 495-506.
- SPIEß, R. P. (1983): Wachstumsverlauf von Hengstfohlen des edlen Warmblutes von der Geburt bis zum 3. Lebensjahr. Leipziger Tierzucht-Symposien, IV. Internationales wissenschaftliches Symposium: Züchtung, Ernährung und Wachstum von Pferden, Band II, 575-583.
- STAMER, M. & STUMPF, D. (1988): Wachstumsverlauf von Junghengsten des Warmblutes als Grundlage für die Ableitung von Energie- und Proteinbedarfsnormen. Arch. Anim. Nutr., Berlin 38, 7/8, 639-349.
- STASHAK, T. S. (1989): Beziehungen zwischen Exterieur und Lahmheit. In: Adam's

- Lahmheit bei Pferden, 4. Auflage. Verlag M & H. Schaper, Hannover.
- STAUN, H. ERIKSEN, L. NIELSEN, K., SNNICHSEN, H. V., RONNE, H. V., SCHAMBYE, P., HENCKEL, P. & FRAEHR, E. (1987): Influence of feeding intensity on the development of the growing horse until 18 month of age. Beretning fra Statens Huderbrugsforsog 630, 79.
- STEGEN, H. (1929a): Die Entwicklung der Hannoverschen Hengstfohlen im Hengstauzuchtsgestüt Hunnesrück. Züchtungskunde, 4, Heft 6.
- STEGEN, H. (1929b): Die Entwicklung des hannoverschen Halbblutpferdes von der Geburt bis zum Abschluss des Wachstums. Dissertation Göttingen 1928. Journal für die Landwirtschaft. Bd. 77, Heft 2, 139-190.
- STRÖMBERG, B. (1979): A review of the salient features of osteochondrosis in the horse. Equine vet. J. 11, 211-214.
- THEIN, P. (1984): Handbuch Pferd, BLV Verlagsgesellschaft mbH, München, Wien, Zürich.
- THIELE, H. (1975): Zur Glättung von Beobachtungsreihen mit Spline-Funktionen. Biom. Z. 17,415-430.
- THIEME, H. (1931): Die Entwicklung des Trakehner Halbblutpferdes von der Geburt bis zum Abschluss des Wachstums. Diss. Univ. Göttingen.
- THOMPSON, K. N. & B. P. SMITH (1994): Skeletal growth pattern of Thoroughbred horses. J. Equine Vet. Sci., 14, 148-151.
- THOMPSON, K. N., JACKSON, S. G. & BAKER, J. P. (1988b): The influence of high planes of nutrition on skeletal growth and development of weanling horses. J. Anim. Sci. 66, 2459-2467.
- THOMPSON, K.N., JACKSON, S. G. & ROONEY, J. R. (1988a): The effect of above average weight gains on the incident of radiographic bone aberrations and epiphysitis in growing horses. Equine Vet. Sci. 8, 383-385.
- TOPLIFF, D. R., BOREN, S. R., FREEMAN, D. W., BAHR, R. J., & WAGNER, D. G. (1988): Growth of weanling Quarter horses fed varying energy and protein levels. Equine Vet. Sci. 8, 371-375.
- TRILLAUD-GEYL, C. JUSSIAUX, M., AGABRIEL, J. LOISEAU, P. & BERANGER, C. (1984): Exploitation du pâturage par le cheval en croissance ou à l'engrais. In Le Cheval. R. Jarrige et W. Martin-Rosset Ed., INRA Editions Route de St-CYR 78000 Versailles, 583-599.
- TROWBRIDGE E. A. & CHITTENDEN, D. W. (1932): Horses grown on limited grain rations. Univ. Missouri Ag. Exp. Sta. Bull. 316, 19.
- UNDERBERG, V. (1929): Messungen und Wägungen am rheinisch-deutschen Kaltblutpferd in der Rheinprovinz. Diss. Univ. München.

- VERVUERT, I., COENEN, M., BORCHERS, A., GRANEL, M., WINKELSETT, S., CHRISTMANN, L., DISTL, O., BRUNS, E. & HERTSCH, B. (2004): 2<sup>nd</sup> European workshop on equine nutrition, Dijon, 3-48.
- VOGEL, H. (1926): Die Körperentwicklung des Kalt- und Warmblutpferdes. Diss. Univ. München.
- VÖLTZ, W. (1913): Über die Veränderungen des Exterieurs während des Wachstums beim ostpreußischen Halbblutpferde. Z. für die wissenschaftliche Landwirtschaft, Berlin, Heft 3.
- WARREN, L. K., LAWRENCE, L. M., GRIFFIN, A. S., PARKER, A. L., BARNES, T. & WRIGHT, D. (1998): The effect of weaning age on foal growth and bone density. Proceedings 1<sup>st</sup> Kentucky Equine Conf., Lexington (USA), 457-460.
- WENIGER, H. (1980): Wachstum und Fleischbildung. In: Tierzuchtungslehre, 3. Auflage, Eugen Ulmer Verl., Stuttgart, 317-332.
- WESTERVELT, R.G., J.R. STOUFFER, H.F. HINTZ & H.F. SCHRYVER (1976): Estimating fatness in horses and ponies, J. Anim. Sci. 43, 781.
- WIESEMÜLLER, W. & LEIBETSEDER, J.(1993): Ernährung monogastrischer Nutztiere, Gustav Fischer Verlag, Jena.
- WILLMS, F., RÖHE, R. & KALM, E.(1996): Züchterische Bedeutung von Gliedmaßenkrankungen beim Pferd. Pferdeheilkunde 12/3, 345-346.
- WILLOUGHBY, D. P. (1975): Growth and Nutrition of the Horse, A.S. Barnes, N. J. Cranbury.
- WINTER, Dirk (1995): Genetische Disposition von Gliedmaßenkrankungen bei Reitpferden. Diss. Univ. Göttingen.
- WISSDORF, H., GERHARDS, H., HUSKAMP, B. & DEEGEN, E. (2002): Anatomie und Propädeutik des Pferdes, 2. Auflage, Verlag M. & H. Schaper Alfred, Hannover.
- WITT, M. & LOHSE, B. (1964): Beeinflussung der Körperentwicklung von Fjordpferden bis zum dritten Lebensjahr durch unterschiedliche Winterfütterung. Zeitschr. F. Tierz. u. Züchtungsbiologie, 81, 167.
- WRIGHT, B. (1998): Body condition scoring. Online im Internet: URL: <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/horses/facts/bodycon.htm> [Stand: 14.01.02].
- ZIMMERMANN C. (1933): Ein Beitrag zur Körperentwicklung der Rheinisch deutschen Kaltblutpferde im Originalzuchtgebiet. Diss. Univ. Göttingen.
- ZORN, W. (1952): Pferdezücht, 3. Auflage, Eugen Ulmer- Verlag, Stuttgart.

**VIII. TABELLENANHANG**

<b>Tabelle A 1 bis A 11:</b>	Gewicht und Körpermaße bei den Jungtieren verschiedener Rassen
<b>Tabelle A 12:</b>	Altersklassen- und Approximationswerte bei Auswertung mit der modifizierten Janoschekfunktion
<b>Tabelle A 13 bis A22:</b>	Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres
<b>Tabelle A 23:</b>	Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres, Altersklassenmittelwerte
<b>Tabelle A 24 bis 32:</b>	Daten der Muttertiere

**Abkürzungen**

Id.	Identifikationsnummer des Tieres	Meßw.	Messwert
Wnr.	Wägenummer	Ha	Hals
BCS ges	Body Condition Score	Rü	Rücken
	Gesamtnote	Vh	Vorderhand
Ø Alter	mittleres Alter in Tagen	Hh	Hinterhand
L-tag von-bis	Lebenstag von- bis	Kf	Kammfett
Anz. Tiere	Anzahl der Tiere	Su	Schulter
A-kl. $\mu$	Altersklassenmittelwert	Bw	Brustwand
approx.	approximierte Werte	Hü	Hüfte
		Sa	Schweifansatz

**Pferderassen**

Bayr. Wb.	Bayrisches Warmblut	Knab.B×Li	Knabstrupper, Barock gekreuzt mit Lipizzaner
Württ.	Württembergischer		
Trak.	Trakehner	Knabstr.	Knabstrupper
Hann.	Hannoveraner	Andalus.	Andalusier
Hol.	Holsteiner	S.Kb×Wb	Süddeutsches Kaltblut gekreuzt mit Warmblut
Westfal.	Westfähe		
Oldenb.	Oldenburger	Tink×Cre	Tinker gekreuzt mit Creollo
Quarter.	Quarterhorse	Fjordpf.	Fjordpferd
Knab-Pony	Knabstrupperpony	Frie×Sw	Friese gekreuzt mit Schwarzwälder Fuchs
Dt.R.-Pony	Deutsches Reitpony		
Mini-Shet.	Mini- Shetlandpony	Tink×Pony	Tinker gekreuzt mit Pony
Pony×Wb	Pony gekreuzt mit Warmblut	I-A-H	Isländer – Araber – Haflinger - Mischung
Knab. Sp.	Knabstrupper, Sport		
Knab. B.	Knabstrupper, Barock	Freib.	Freiberger
Knab.B×Sp	Knabstrupper, Barock gekreuzt mit Knabstrupper, Sport	Sha-Arab	Shagya - Araber
		Wilkop.	Wilkopolska



Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS								
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa	
69	1	m	Bayr. Wb.	125	199	129	285	91	16	127	135	65	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8	
79	1	m	Bayr. Wb.	125	176	122	273	86	16	124	131	68	14	1,0	2,0	2,0	1,5		3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	
214	1	m	Bayr. Wb.	125	228	135	288	95	16,5	138	145	72	16	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7	
87	1	m	Bayr. Wb.	128	193	133	279	83	16	129	138	70	14	2,0	2,0	2,0	2,0		3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3	
811	1	m	Bayr. Wb.	131	188	132	275	88	16	131	140	73	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,5	5,5	4,8	
100	2	m	Bayr. Wb.	142	259	140	316	103	17	133	142	75	17	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
229	1	m	Bayr. Wb.	146	213																					
208	1	w	Bayr. Wb.	154	264	143	312	96	16	137	142	72	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	
101	2	w	Hann.	156	236	138	300	97	16	131	139	70	14	3,0	3,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3	
452	1	m	Bayr. Wb.	162	268	155	310	99	17,5	137	145	75	15	2,0	2,0	1,0	2,0		4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	
204	1	w	Bayr. Wb.	163	222	134	301	92	16	133	140	71	14	1,0	2,0	2,0	2,0		3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3	
202	1	m	Bayr. Wb.	165	250	139	312	101	16,5	137	142	72	15	1,0	2,0	2,0	1,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	4,8	
103	2	w	Trak.	165	247	142	302	100	15,5	131	139	70	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,2	
206	1	m	Bayr. Wb.	166	225	133	302	94	16,5	130	138	68	15													
444	1	m	Bayr. Wb.	167	263	142	311	94	17,5	135	143	76	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,8	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
198	1	w	Bayr. Wb.	178	245	140	307	96	16,5	141	147	75	15	1,0	2,0	2,0	1,0		4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	
91	2	m	Bayr. Wb.	181	290	150	330	101	18,5	140	150	79	16	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	5,2
448	1	m	Bayr. Wb.	181	299	151	326	103	18,5	143	152	78	16,5	2,0	3,0	2,0	2,0	3,5	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	
20	2	w	Bayr. Wb.	183	275	151	311	101	17,5	137	145	73	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,2	
212	1	m	Bayr. Wb.	183	266	141	320	101	17,5	142	150	76	16	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	4,0	6,0	6,0	4,8	
439	1	m	Bayr. Wb.	183	232	148	302	95	17	138	146	75	15	1,0	1,0	1,0	2,0	1,8	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,2	
438	1	w	Bayr. Wb.	185	242	150	315	90	16	136	143	76	16	1,0	2,0	2,0	2,0		3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,3	
449	1	m	Bayr. Wb.	186	274	152	322	95	17,5	143	152	76	17	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	
196	1	m	Bayr. Wb.	189	275	146	318	100	16,5	140	148	73	15	1,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	3,0	5,0	5,0	4,3	
216	1	w	Bayr. Wb.	194	279	146	315	96	17,5	141	147	73	16	1,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7	
67	2	m	Bayr. Wb.	197	242	144	310	92	17	134	143	75	15	1,0	2,0	2,0	2,0	1,7	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,3	
453	1	m	Bayr. Wb.	197	243	142	312	100	16,5	135	142	73	15	1,0	2,0	1,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
454	1	m	Bayr. Wb.	198	277	147	323	99	17	135	146	73	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	
446	1	m	Bayr. Wb.	200	288	156	323	98	17,5	140	147	76	16	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	
200	1	m	Bayr. Wb.	202	272	147	311	100	17,5	141	145	75	13	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	
218	1	w	Bayr. Wb.	206	305	151	331	112	17,5	140	145	74	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	
77	2	m	Bayr. Wb.	207	297	159	326	104	18	142	149	77	15	2,0	2,0	1,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
83	2	m	Bayr. Wb.	207	307	154	325	112	18	141	150	77	16	2,0	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3	
455	1	m	Bayr. Wb.	208	290	156	327	102	18,5	144	154	77	16	1,0	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	4,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,5	
81	2	m	Bayr. Wb.	211	289	152	334	102	17	143	151	77	17	1,0	1,0	1,0	2,0	1,5	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,7	
447	1	m	Bayr. Wb.	211	257	150	316	100	16,5	139	147	76	16	1,0	2,0	1,0	1,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
450	1	m	Bayr. Wb.	211	311	154	337	102	19	144	153	79	17	2,0	3,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	
23	2	w	Bayr. Wb.	212	276	155	312	100	17	138	148	75	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8	
13	2	w	Bayr. Wb.	219	325	160	335	110	18,5	146	154	81	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,7	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3	
85	2	m	Bayr. Wb.	219	299	158	328	108	17	140	148	75	15	1,0	2,0	1,0	2,0	2,2	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8	
440	1	w	Bayr. Wb.	221	300	154	328	103	18	143	153	79	16	1,0	2,0	2,0	2,0	1,8	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,3	
89	2	m	Bayr. Wb.	221	270	150	315	103	17,5	140	149	77	14	1,0	1,5	2,0	2,0	2,6	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
460	1	m	Bayr. Wb.	221	304	154	336	104	18,5	142	152	80	15	1,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,2	
459	1	m	Bayr. Wb.	224	306	151	340	98	17,5	141	149	76	17	2,0	2,0	2,0	2,0	3,6	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8	
15	2	w	Bayr. Wb.	226	352	167	345	106	18,5	141	150	77	15	2,0	2,0	2,0	2,0		5,0	5,0	6,0	7,0	6,0	6,0	5,8	
451	1	m	Hol.	226	295	155	324	100		147	153			1,0	1,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,2	
457	1	m	Bayr. Wb.	228	280	155	323	100	17,5	142	150	78	17	1,0	2,0	2,0	2,0	1,8	3,0	3,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,2	
73	2	m	Bayr. Wb.	231	318	157	335	110	20	142	152	77	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,2	
442	1	w	Bayr. Wb.	233	264	148	313	103	17	135	142	76	14	1,0	2,0	2,0	2,0		3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	4,8	
445	1	m	Bayr. Wb.	235	279	151	323	100	18	139	149	79	16	1,0	2,0	1,0	2,0	1,8	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3	
17	2	w	Bayr. Wb.	236	320	156	338	105	18,5	140	148	78	14	1,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8	
461	1	m	Bayr. Wb.	239	323	157	342	106	18,5	148	158	81	17	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8	
458	1	m	Bayr. Wb.	242	293	154	323	99		138	146			1,0	2,0	2,0	2,0		5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5	
443	1	m	Bayr. Wb.	249	313	157																				
11	2	w	Bayr. Wb.	252	333	165	345	110	17,5	146	155	73	15	1,0	2,0	2,0	2,0	4,3	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	
7	2	m	Bayr. Wb.	257	319	162	330	100	19	141	149	75	16	1,0	2,0	2,0	2,0	1,9	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,2	
9	2	w	Bayr. Wb.	260	348	166	347	114	19	149	158	79	17	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	
75	2	w	Bayr. Wb.	264	335	163	340	107	19	143	153	78	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
69	2	m	Bayr. Wb.	267	313	158	331	114	18	140	148	76	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	
79	2	m	Bayr. Wb.	267	311	152	333	102	18	137	147	75	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,						

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	Muskelbeurteilung								BCS											
						BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha		Su	Rü	Bw	Hü	Sa
829	1	w	Württ.	374	311	156	324	103	18	146	153	76	14	1,5	1,5	1,5	2,0	2,2	4,0	4,0	4,5	4,0	4,5	5,0	4,3
822	1	w	Württ.	379	317	158	332	104	18	141	150	75	13	1,5	2,0	2,0	2,0	1,2	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
823	1	w	Württ.	383	379	162	356	109	19,5	150	159	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,2	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,2
442	2	w	Bayr. Wb.	387	326	161	336	107	18,5	147	154	78	13	2,0	2,0	2,0	2,0	3,2	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
842	1	m	Hol.	387	389	163	366	104	20,5	155	161	81	15	1,0	1,5	1,5	1,0	1,3	3,0	4,0	4,5	3,5	4,0	4,0	3,8
17	3	w	Bayr. Wb.	390	386	166	366	111	19,5	151	156	82	15	1,5	1,5	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
843	1	m	Hol.	394	355	157	353	109	19	145	153	78	13	1,5	2,0	2,0	2,0	2,1	4,0	4,5	5,0	4,0	5,0	5,0	4,6
825	1	w	Württ.	397	351	166	351	111	19,5	148	158	81	13	2,0	1,5	1,5	1,5	2,1	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
589	2	m	Württ.	402	348	160	350	110	19,5	146	155	78	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	4,0	4,0	5,0	4,0	6,0	4,5	4,6
11	3	w	Bayr. Wb.	406	397	173	364	114	19	153	162	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	4,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,5	5,0	5,1
821	1	w	Württ.	408	385	165	367	109	19	150	160	81	14,5	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
9	3	w	Bayr. Wb.	414	426	177	375	114	20	156	163	83	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	4,0	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,3
824	1	w	Württ.	414		171	377	108	20	156	165	82	15	2,0	2,5	2,0	2,0	2,0	4,0	5,0	5,5	6,0	6,0	5,0	5,3
75	3	w	Bayr. Wb.	418	399	175	359	114	20	153	163	78	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
69	3	m	Bayr. Wb.	418	368	165	350	108	19	146	153	78	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
844	1	m	Württ.	418	390	162	356	113	20	153	163	83	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
846	1	m	Württ.	418	365	161	358	105	19,5	150	159	81	14	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	4,0	5,0	5,0	4,5	5,5	5,0	4,8
588	2	m	Württ.	419	421	170	365	111	20	155	164	81	16	1,0	2,0	2,0	2,0	2,8	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
826	1	w	Württ.	420	365	163	355	113	19,5	150	159	79	14	1,5	1,5	2,0	2,0	1,4	3,0	3,5	5,0	3,5	4,0	5,0	4,0
87	3	m	Bayr. Wb.	421	362	166	347	109	19	148	158	80	14	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	4,0	5,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,8
177	1	m	Württ.	433	376	155	358	108	18,5	146	152	77	14	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	5,0	5,0	4,0	5,5	5,0	4,7
441	2	w	Bayr. Wb.	434	453	178	380	125	21	157	166	87	16	2,0	3,0	2,0	2,0	4,2	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
841	1	m	Württ.	438	414	172	364	109	20,5	150	158	80	14	1,5	2,0	2,0	2,0	2,7	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
94	1	w	Bayr. Wb.	444	396	169	354	107	18	155	163	79	15	1,0	1,0	2,0	2,0	1,7	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	5,0	3,8
178	1	w	Bayr. Wb.	447	402	169	352	111	19	155	162	82	16	2,0	1,5	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
174	1	m	Hann.	449	450	173	370	114	20,5	155	161	81	15	2,0	1,5	2,0	2,0	2,7	3,5	4,0	5,0	3,0	5,0	4,5	4,2
300	1	m	Bayr. Wb.	453	387	171	364	115	19,5	149	157	77	16	2,0	2,0	2,0	2,0	1,3	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
351	1	w	Bayr. Wb.	454	363	162	351	104	18,5	149	158	80	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,2	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	4,0	3,8
318	1	m	Bayr. Wb.	454	325	160	339	108	18	145	152	77	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	3,0	5,0	5,0	4,3
847	1	m	Württ.	460	339	162	341	100	19	145	153	77	15	1,5	2,0	1,5	1,5	1,7	3,0	4,0	5,0	3,0	5,0	4,5	4,1
322	1	m	Bayr. Wb.	462	385	168	355	110	20	151	160	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
845	1	m	Württ.	463	425	170	379	115	20	155	162	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,2	4,0	5,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,8
291	1	m	Bayr. Wb.	466	347	160	344	106	18	147	154	78	16	1,0	2,0	2,0	2,0	1,8	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0
456	2	m	Bayr. Wb.	467	432	176	370	112	20,5	153	163	82	14	2,0	3,0	2,0	2,0	2,5	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
304	1	m	Bayr. Wb.	469	390	165	367	108	20	150	157	77	16	2,0	2,0	2,0	2,0	1,4	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
109	1	m	Trak.	469	425	174	370	120	19	150	159	78	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,7	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
326	1	m	Bayr. Wb.	471	385	165	358	113	19,5	151	157	78	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
308	1	m	Bayr. Wb.	472	400	169	359	119	20	150	159	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
352	1	w	Bayr. Wb.	473	333	162	342	103	17	140	149	77	14	1,0	2,0	2,0	2,0	2,9	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
299	1	m	Bayr. Wb.	473	394	163	362	108	18,5	148	159	79	16	2,5	2,5	2,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
317	1	m	Bayr. Wb.	474	371	165	360	108	19,5	146	155	80	15	2,0	3,0	2,0	2,0	2,5	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
321	1	m	Bayr. Wb.	476	424	171	373	116	20,5	155	164	83	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
170	1	w	Württ.	476	398	165	360	115	18,5	151	158	80	15	2,0	2,0	2,0	2,5	2,6	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
93	1	w	Bayr. Wb.	477	375	163	355	108	18,5	149	158	80	14	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,5
292	1	m	Bayr. Wb.	477	362	165	348	110	18,5	146	154	78	15	1,0	2,0	2,0	2,0	1,7	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
840	1	m	Württ.	479	431	170	375	119	20,5	155	162	82	15	2,0	1,5	2,0	2,0	2,2	4,0	5,0	4,5	4,0	4,5	5,0	4,5
827	1	w	Württ.	480	418	171	373	114	20	153	162	81	15	1,5	1,5	2,0	2,0	2,1	4,0	4,0	5,0	4,0	4,5	4,0	4,3
324	1	m	Bayr. Wb.	481	436	172	388	116	20	152	160	81	16	2,5	2,0	2,0	2,0	2,7	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
307	1	m	Bayr. Wb.	484	423	168	365	115	20,5	151	159	81	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
323	1	m	Bayr. Wb.	490	445	170	390	108	20,5	156	164	83	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
311	1	m	Bayr. Wb.	492	436	173	377	110	20,5	153	164	81	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
320	1	m	Bayr. Wb.	493	379	164	366	108	19	152	159	81	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
828	1	w	Hann.	493	398	168	365	112	19	151	160	80	14,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
295	1	m	Bayr. Wb.	495	439	173	383	118	20,5	156	167	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
296	1	m	Bayr. Wb.	495	376	163	354	108	19,5	148	158	76	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
173	1	m	Württ.	495	434	174	368	116	20	161	168	84	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,9	3,5	3,0	5,0	3,0	5,0	4,5	4,0
293	1	m	Old.	500	427	169	372	121	20	155	164	81	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
111	1	m	Trak.	501	506	184	372	126	21	160	170	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,2
297	1	m	Bayr. Wb.	504	473	176	385	118	21,5	158	167	81	16	2,0	2,0	2									

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	Muskelbeurteilung								BCS											
						BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
351	2	w	Bayr. Wb.	604	369	166	365	111	19	154	161	81	13	1,0	1,5	2,0	2,0	2,3	3,5	4,0	4,5	4,0	4,0	5,0	4,2
318	2	m	Bayr. Wb.	610	371	166	356	111	18	153	159	79	13	2,0	1,5	1,5	2,0	2,0	3,0	3,5	4,5	4,0	5,0	5,0	4,2
322	2	m	Bayr. Wb.	617	430	181	377	120	21	156	164	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
177	2	m	Württ.	617	417	169	372	108	19	148	157	81	15	1,0	2,0	1,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
178	2	m	Old.	621	420	171	363	115	19	157	164	85	16	2,0	1,0	2,0	2,0	2,9	3,5	4,0	4,5	4,0	5,0	4,5	4,3
352	2	w	Bayr. Wb.	622	356	168	356	108	18	145	153	77	13	1,5	2,0	2,0	2,0	1,9	3,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,1
291	2	m	Bayr. Wb.	622	428	169	355	114	18	149	156	79	14	1,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
174	2	m	Hann.	623	467	181	378	113	20,5	158	167	82	16	1,5	1,5	2,0	1,5	1,9	3,0	3,5	4,5	4,0	4,5	4,5	4,0
304	2	m	Bayr. Wb.	625	445	175	382	118	20	155	164	76	15	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5	4,5
548	1	m	Württ.	626	494	181	404	123	20,5	161	171	88	17	1,5	1,5	2,0	1,5	3,5	4,0	4,0	4,5	4,0	4,0	4,5	4,2
326	2	m	Bayr. Wb.	627	422					156															
308	2	m	Bayr. Wb.	628	449	180	374	118	20	154	163	79	14	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
551	1	m	Württ.	628	491	183	391	122	20,5	154	164	82	17	1,5	2,0	2,0	2,0	4,2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
299	2	m	Bayr. Wb.	629	429	175	376	114	19	155	163	80	14	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	6,5	6,0	6,0	5,4
317	2	m	Bayr. Wb.	629	422	173	373	115	20	152	160	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	4,0	5,0	5,5	6,0	5,0	4,9
703	1	w	Bayr. Wb.	630	378	172	362	113	18,5	148	156	81	13	1,5	1,5	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
696	1	m	Bayr. Wb.	630	428	182	369	117	20	154	162	82	14	1,5	2,0	1,5	2,0	1,3	3,0	4,0	5,0	5,0	5,5	5,0	4,6
321	2	m	Bayr. Wb.	632	467	180	387	120	20,5	162	170	83	14	2,0	1,5	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,5	4,4
292	2	m	Bayr. Wb.	633	392	172	367	108	19	153	163	77	15	1,5	2,0	2,0	2,0	1,8	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
324	2	m	Bayr. Wb.	636	469	185	383	118	20	158	167	82	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,6
307	2	m	Bayr. Wb.	640	458	174	382	117	20,5	156	164	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	3,5	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,9
706	1	w	Bayr. Wb.	641	424	187	368	120	19	154	164	81	14	1,5	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,2
550	1	m	Württ.	644	425	180	370	115	20	153	162	80	15	1,0	2,5	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	4,2
323	2	m	Bayr. Wb.	645	494	184				160	170														
320	2	m	Bayr. Wb.	648	403	175	372	115	19,5	157	164	80	15	1,0	2,0	1,5	2,0		3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
311	2	m	Bayr. Wb.	649	476	182	390	120	20,5	161	169	83	14	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
695	1	m	Bayr. Wb.	649	459	183	381	120	21	155	164	80	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3
170	2	w	Württ.	650	449	184	366	114	19,5	155	165	83	16	1,0	2,0	1,5	2,0	3,6	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,5	4,6
699	1	w	Bayr. Wb.	651	490	187	389	128	20,5	160	168	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,5
709	1	w	Bayr. Wb.	651	413	183	364	116	19	151	160	78	15	1,5	2,0	2,0	2,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,2
296	2	m	Bayr. Wb.	651	404	169	368	115	19	151	160	77	16	2,0	2,0	2,0	2,0	3,4	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
549	1	m	Württ.	651	544	191	407	118	20,5	160	170	85	17	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,3
295	2	m	Bayr. Wb.	652	480	183	384	119		163	171			2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
697	1	m	Bayr. Wb.	654	446		120	21		160	167														
293	2	m	Bayr. Wb.	656	465	182	354	122	20,5	159	166	83	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
312	2	m	Bayr. Wb.	660	452	174	375	122	20	156	164	82	16	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,5	5,1
297	2	m	Bayr. Wb.	661	513	188	397	125	21	165	172	85	17	1,5	2,0	2,0	1,5		4,0	4,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,7
708	1	w	Bayr. Wb.	662	486	185	386	128	20	159	169	79		3,0	3,0	2,0	3,0		5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,8
702	1	w	Bayr. Wb.	666	450	182	380	120	19,5	155	163	80	16	2,0	2,0	2,0	2,0	3,6	4,0	5,0	5,5	6,0	6,0	5,5	5,3
710	1	w	Bayr. Wb.	667	448	181	374	125	19,5	154	164	81	15	2,0	3,0	2,0	3,0		4,5	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,3
173	2	m	Württ.	669	492	190	399	118	20	163	169	89	16												3,8
94	3	w	Bayr. Wb.	671	438	179	370	116	19	160	166	83	14	1,0	1,5	2,0	2,0	1,7	3,0	5,0	4,5	5,0	5,5	5,0	4,7
315	2	m	Bayr. Wb.	671	421	175	382	114	21	155	164	83	14	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
294	2	m	Bayr. Wb.	676	469	181	391	122	20,5	157	167	82	14	2,0	3,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,2
714	1	w	Bayr. Wb.	679	415	181	367	118	19	153	163	79	14	1,5	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,5	5,1
309	2	m	Bayr. Wb.	681	452	192	376	124	20,5	161	170	82	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
701	1	w	Bayr. Wb.	682	453	184	385	121	20	156	165	82	16	1,5	2,0	2,0	2,0	4,2	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,7
305	2	m	Bayr. Wb.	682	482	180	381	122	21	162	170	83	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	4,0	5,0	4,0	4,5	4,5	4,3
704	1	w	Bayr. Wb.	683	431	184	365	121	18,5	156	164	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
715	1	w	Bayr. Wb.	683	570	193	413	129	21	161	171	84	15	3,0	3,0	2,5	3,0	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	7,0	6,0	6,4
712	1	w	Bayr. Wb.	684	477	185	392	123	20	160	169	83	15	2,0	1,5	2,0	2,0	3,6	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
310	2	m	Bayr. Wb.	685	512	182	395	124	21	160	169	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
700	1	w	Bayr. Wb.	687	508	185	398	124	20	162	172	83	14	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	5,5	5,0	4,9
303	2	m	Bayr. Wb.	687	495	187	393	117	20,5	161	170	85	16	1,5	2,0	2,0	2,0	3,2	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
301	2	m	Bayr. Wb.	688	455	180	372	122	21	155	164	81	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,4	4,0	5,0	5,0	5,0	5,5	6,0	5,1
711	1	w	Bayr. Wb.	693	467	183	383	122	20		164	79	15	2,0	2,0	2,0	3,0	4,1	5,0	6,0	6,0	6,5	6,0	6,0	5,9
109	3	m	Trak.	694	487	184	390	130	19,5	156	164	78	15	2,5	2,5	2,5	3,0	4,1	5,0	5,5	5,0	5,0	6,0	6,0	5,4
698	1	w	Bayr. Wb.	695	497	188	399	128	20	163	173	82	17	2,0	2,0	2,0	2,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,5	6,0	6,0	5,8
707	1	w	Bayr. Wb.	695	481	188	381	126	19,5	160	169	83	15	3,0	2,0	2,0	3,0	5,3	5,0	6,0	6,0	6,5	7,0	7,0	6,3
713	1	w	Bayr. Wb.	695	443	185	380	121	19	154	164	81	15	2,0	3,0	2,0	3,0	3,5	4,0	6,0	5,5	7,0			

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
310	3	m	Bayr. Wb.	752	542	180	399	128	21,5	160	168	84	15	3,0	3,0	2,5	3,0	3,7	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
551	2	m	Württ.	753	501	182	389	127	21	156	165	82	16	2,0	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	5,0	5,0	4,0	4,5	5,0	4,6
833	1	w	Württ.	754	568	196	409	132	21	166	175	83	16	2,0	1,5	2,5	2,5	4,9	5,0	5,0	5,5	6,0	6,0	5,0	5,4
700	2	w	Bayr. Wb.	755	547	192	406	124	20,5	165	173	83	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
303	3	m	Bayr. Wb.	755	518	189	395	123	20,5	164	171	86	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
711	2	w	Bayr. Wb.	761	506	189	384	124	20	156	165	81	15	3,0	2,0	2,0	3,0	3,9	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
838	1	w	Württ.	762	540	193	400	130	22	170	178	84	17	2,0	2,0	1,5	2,0	4,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
698	2	w	Bayr. Wb.	763	532	190	398	129	20	162	172	83,5	16	3,0	2,0	2,0	3,0	5,6	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,5	5,6
707	2	w	Bayr. Wb.	763	520	192	386	124	19,5	161	170	82	16	2,0	3,0	2,0	3,0	4,5	5,0	6,0	5,0	6,5	6,0	7,0	5,9
313	3	m	Bayr. Wb.	763	500	180	393	124	21	163	171	84	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
550	2	m	Württ.	769	452	176	377	122	20	157	164	80	14	1,0	2,5	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
705	2	w	Bayr. Wb.	776	504	183	387	124	19,5	159	167	81	15	2,0	3,0	2,0	3,0	4,4	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
549	2	m	Württ.	776	588	191	419	125	21,5	161	171	85	16	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,5	4,4
314	3	m	Bayr. Wb.	779	524	186	397	118	21	159	167	83	15	3,0	3,0	3,0	3,0	3,4	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
327	3	m	Bayr. Wb.	779	510	187	392	121	21,5	160	168	83	15	2,5	3,0	2,0	3,0	4,1	5,0	6,0	5,5	5,0	6,0	5,0	5,4
108	1	m	Trak.	781	546	182	390	132	20	163	173	80	20	2,0	1,5	2,0	2,0	4,4	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,7
837	1	w	Württ.	789	560	186	411	134	21,5	170	179	89	17	2,0	2,0	2,0	2,5	3,9	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
290	3	m	Bayr. Wb.	793	459	179	381	124	19,5	156	163	81	16	3,0	2,0	2,0	2,5	5,3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
306	3	m	Bayr. Wb.	808	542	188	400	128	22	169	175	86	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
271	1	m	Bayr. Wb.	811	481	179	392	132	19,5	156	165	83	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,9	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
835	1	w	Trak.	811	534	190	400	123	20	164	174	81	14	1,5	3,0	2,5	3,0	4,0	5,0	5,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,7
266	1	m	Bayr. Wb.	827	524	190	402	140	21,5	161	172	84	14	2,0	3,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
256	1	m	Bayr. Wb.	828	475	177	383	124	20,5	160	167	80	16	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
268	1	m	Bayr. Wb.	829	552	192	404	135	21	159	171	82	14	3,0	3,0	2,0	2,0		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,2
107	2	w	Trak.	833	472	182	390	130	18	156	165	76	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,2
258	1	m	Bayr. Wb.	836	522	184	400	135	21	162	171	80	16	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
261	1	m	Bayr. Wb.	836	474	175	387	120	21	158	166	80	13	2,0	1,5	2,0	2,5	2,2	3,0	3,0	5,0	3,0	5,0	5,0	4,0
269	1	m	Bayr. Wb.	836	540	193	397	132	21,5	161	168	83	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
279	1	m	Bayr. Wb.	836	487	185	390	133	20,5	160	170	80	15	1,5	2,0	2,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
836	1	w	Old.	836	504	182	391	128	19,5	158	165	79	13	2,5	3,0	2,5	3,0	4,8	5,0	5,5	5,0	6,0	6,0	5,0	5,4
277	1	m	Bayr. Wb.	839	582	193	421	141	21,5	167	177	86	17	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	3,0	5,0	3,0	4,0	5,0	4,0
834	1	w	Württ.	840	486	185	388	125	19,5	152	164	77	15	2,0	3,0	2,5	3,0	4,3	5,0	6,0	6,0	7,0	6,0	5,5	5,9
259	1	m	Bayr. Wb.	844	518	179	392	135	21	161	170	82	15	2,0	3,0	2,0	3,0	3,6	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
253	1	m	Bayr. Wb.	855	460	180	380	130	20	162	169	83	15	1,0	2,0	2,0	2,0	1,6	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
252	1	m	Bayr. Wb.	857	479	176	394	135	20	161	168	82	15	3,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
280	1	m	Bayr. Wb.	861	482					157	167			2,0	2,0	2,0	2,0		5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,2
250	1	m	Bayr. Wb.	863	536	186	411	137	21	164	175	80	15	3,0	3,0	3,0	3,0	4,5	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
263	1	m	Bayr. Wb.	863	524	184	404	135	20,5	163	172	82	16	2,0	2,0	2,0	2,5		4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
264	1	m	Bayr. Wb.	863	510	187	382	141	21	162	173	81	14	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
267	1	m	Bayr. Wb.	863	453	175	386	130	20	158	168	81	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
273	1	m	Bayr. Wb.	863		191	374	134	21,5	158	168	79	15	3,0	2,0	2,0	3,0	2,7	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
278	1	m	Bayr. Wb.	867	524	189	384	138	21	161	170	82	16	3,0	3,0	2,0	3,0		5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,2
274	1	m	Bayr. Wb.	871	538	185	380	133	21	163	171	84	15	2,0	1,5	2,0	2,0	2,5	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
249	1	m	Bayr. Wb.	873	534	187	396	141	20,5	167	176	85	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
108	2	m	Trak.	873	580	185	406	134	20	164	172	83	17	2,0	2,0	3,0	3,0	4,2	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,8
276	1	m	Bayr. Wb.	881	556	190	410	134	21,5	166	177	85	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,7
254	1	m	Bayr. Wb.	883	508	182	392	134	20,5	168	170	85	15	2,0	3,0	2,0	2,0	1,5	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
262	1	m	Bayr. Wb.	884		176	364	134	19	155	165	78	14	3,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,5
270	1	m	Bayr. Wb.	895	514	184	394	133	20	161	169	81	16	2,0	2,0	2,0	3,0	3,3	4,0	4,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,7
260	1	m	Bayr. Wb.	896	532	187	397	133	21,5	164	171	83	16	2,0	2,0	2,0	3,0	2,9	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
272	1	m	Bayr. Wb.	897	572	187	400	143	21,5	168	178	75	15	3,0	2,0	3,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
265	1	m	Bayr. Wb.	898	580	193	406	142	22	169	179	85	15	3,0	2,0	2,0	2,5	3,1	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,7
251	1	m	Bayr. Wb.	903	510	182	387	138	20,5	162	171	82	15	3,0	2,0	2,0	3,0		5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
271	2	m	Bayr. Wb.	903	508	187	394	127	20	159	169	85	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
255	1	m	Bayr. Wb.	905	532	187	402	141	20,5	164	172	82	15	3,0	2,0	2,0	3,0		4,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
257	1	m	Bayr. Wb.	906	548	191	396	148	20,5	157	169	78	14	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7
437	1	m	Bayr. Wb.	907	588	196	405	135	20,5	170	180	90	15	3,0	3,0	2,0	3,0	4,7	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
428	1	w	Bayr. Wb.	911	473	188	378	128	19	160	171	80	15	2,0	2,0	2,0	3,0	2,5	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3
266	2	m(k)	Bayr. Wb.	919	600	201	400	135	21,5	162	172	83	14	2,0	2,										

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
107	3	w	Trak.	966	487	185	389	129	17,5	157	167	79	15	2,0	2,5	2,0	2,5	4,3	5,0	6,0	5,0	6,5	6,0	7,0	5,9
276	2	m(k)	Bayr. Wb.	972	584	197	394	133	21,5	167	175	85	15	2,0	2,0	2,0	2,0		5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,3
262	2	m(k)	Bayr. Wb.	976	474	184	383	128	19	157	167	81	13	3,0	3,0	2,0	2,0	4,8	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,5
431	1	w	Bayr. Wb.	981	528	197	402	129	20	165	173	83	16	1,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
254	2	m	Bayr. Wb.	981	560	193	380	134	21	169	177	87	16	2,0	3,0	2,0	3,0	3,4	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
417	1	w	Bayr. Wb.	987	556	190	411	134	21	163	174	85	15	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
575	1	m	Württ.	987	616	197	426	137	21,5	166	173	86	17	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,5	5,0	6,0	5,0	5,0	5,3
265	2	m(k)	Bayr. Wb.	990	622	201	410	141	22	170	182	85	17	3,0	2,0	2,0	3,0	4,8	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
430	1	w	Bayr. Wb.	993	516	191	406	130	21	159	168	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,5
270	2	m	Bayr. Wb.	993	526	193	395	132	20,5	161	170	83	17	3,0	3,0	2,0	2,0	4,7	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
260	2	m	Bayr. Wb.	994	568	193	410	129	21,5	162	171	87	16	2,0	3,0	2,0	2,0	4,3	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
436	1	m	Bayr. Wb.	994	506	186	390	130	19,5	161	168	84	16	2,0	2,0	3,0	2,0	4,3	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,3
251	2	m(k)	Bayr. Wb.	995	550	190	397	138	20,5	161	169	84	16	3,0	2,0	2,0	2,0	4,7	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
272	2	m	Bayr. Wb.	995	598	192	411	136	21,5	170	179	90	15	2,0	2,0	2,0	3,0	3,9	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
425	1	w	Bayr. Wb.	997	546	192	402	127	20	162	171	82	15	2,0	2,0	2,0	3,0	4,4	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
255	2	m	Bayr. Wb.	1003	552	189	395	129	21	164	174	82	16	3,0	3,0	2,0	2,0	4,5	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
576	1	m	Württ.	1003	524	187	393	130	20	159	168	80	16	3,0	3,0	2,0	3,0	4,6	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,8
108	3	m	Trak.	1006	592	192	413	133	20,5	164	175	83	16	2,0	2,5	2,5	2,5	3,4	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
424	1	w	Bayr. Wb.	1023										2,0	2,0	2,0	3,0	4,1	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
574	1	m	Württ.	1024	532	190	396	128	20	161	169	82	16	3,0	3,0	3,0	3,0	4,1	5,0	6,0	6,0	5,5	5,0	5,0	5,4
421	1	w	Bayr. Wb.	1055	544	191	405	134	20	158	169	82	14	2,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,2
577	1	m	Württ.	1055	598	196	416	135	21	163	174	83	15	3,0	3,0	2,0	3,0	4,9	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,8
110	1	m	Trak.	1200	536	186	397	140	20	160	170	83	16	3,0	2,0	2,0	3,0	4,8	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,7
429	1	w	Bayr. Wb.	1289	584	200	410	130	21	162	174	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
110	2	m	Trak.	1292	554	189	374	138	19,5	158	168	83	15	3,0	2,0	3,0	3,0	4,7	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,8
386	1	w	Bayr. Wb.	1315	578	194	405	138	20	162	170	80	14	2,0	3,0	2,0	3,0	4,5	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,3
387	1	m	Bayr. Wb.	1324	578	192	408	136	21	162	171	86	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
384	1	m	Bayr. Wb.	1328	566	190	400	133	22	166	174	84	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,5
385	1	m	Bayr. Wb.	1328	483	180	382	123	19,5	156	162	79	13	2,0	3,0	3,0	2,0	4,2	5,0	4,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,2
110	3	m	Trak.	1425	580	198	401	136	19,5	159	170	80	16	3,0	3,0	2,5	2,5	5,1	5,0	6,0	6,0	6,5	6,0	5,0	5,8
302	1	m	Bayr. Wb.	?01	412	170	355	113	20	154	162	81	15	2,0	2,0	2,0	2,0	2,2	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
316	1	m	Bayr. Wb.	?01	410	173	362	111	20,5	151	158	83	15	2,0	3,0	2,0	2,0	2,3	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
319	1	m	Bayr. Wb.	?01	399	173	370	110	19	151	161	81	16	2,0	3,0	2,0	2,0	1,8	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,2
319	2	m	Bayr. Wb.	?01	443	185	358	115	20	159	167	81	15	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	4,0	4,5	5,0	4,6
419	1	w	Bayr. Wb.	?00	528	192	392	128	19,5	161	171	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,4	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3
422	1	w	Bayr. Wb.	?00	566	197	407	132	21	164	173	82	16	2,0	2,0	2,0	2,0		5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,3
432	1	w	Bayr. Wb.	?00	524	192	404	123	19,5	162	173	80	15	2,0	3,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,3
275	1	m	Bayr. Wb.	?00	534																				

Tabelle A 2: Gewicht (kg), Körpermaße (cm), Muskelbeurteilung und BCS beim Arabischen Vollblut

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS								
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa		
592	0	w	Arab. V.	0	55	88			12,5	108																
593	0	w	Arab. V.	0	48	84			12	96																
594	0	w	Arab. V.	0	43	80			11	96																
599	0	m	Arab. V.	0	51	86			13	102																
752	1	w	Arab. V.	2	51,5	83	173	59	11	98	105	60	10	1,5	2,0	1,0	1,0		3,0	3,0	4,5	3,0	3,5	5,0	2,8	
750	1	m	Arab. V.	8	52	81	182	55	11,5	98	104	60	8	1,0	2,0	1,0	1,0		3,0	3,0	5,0	3,0	4,0	4,5	3,0	
740	1	m	Arab. V.	30	79	90	202	68	12	106	112	61	12	1,5	2,0	1,5	1,5		4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	3,7	
736	1	w	Arab. V.	33	83,5	102	205	66	13	108	113	61	11	1,5	2,0	1,5	1,5		3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	3,5	
744	1	w	Arab. V.	50	104	111	221	72	13,5	108	114	62	11	2,0	3,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,5	5,0	5,5	5,0	4,0	
734	1	w	Arab. V.	52	97,5	108	220	72	13	110	116	65	10	1,5	2,0	1,5	1,5		4,0	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	3,8	
742	1	m	Arab. V.	67	105	107	224	71	13	111	117	64	10	1,5	2,0	1,5	1,5		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,8	
748	1	w	Arab. V.	68	124	115	238	75	14	115	122	65	12	2,0	2,5	2,0	2,0		4,5	5,0	5,5	5,0	6,0	5,0	4,3	
738	1	w	Arab. V.	70	136	118	237	80	14	117	124	66	13	2,0	2,5	2,0	1,5		4,0	4,0	6,0	5,0	6,0	5,0	4,2	
746	1	m	Arab. V.	72	117	110	235	75	14	112	118	65	11	1,5	2,5	2,0	2,5		4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,2	
535	1	w	Arab. V.	239	204	136	285	88	14,5	127	135	73	13	1,0	1,0	1,0	1,0	3,9	4,0	4,0	5,0	4,0	4,5	5,0	4,2	
592	1	w	Arab. V.	239	312	156	322	105	17	140	149	75	15	2,0	2,0	2,0	2,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	5,3	
536	1	w	Arab. V.	241	231	141	306	92	15,5	132	138	73	13	2,0	2,0	2,0	2,0	4,2	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	
599	1	m	Arab. V.	241	250	146	303	93	16	129	135	70	13	1,5	2,0	2,0	2,0	2,3	3,0	3,5	5,0	3,0	5,0	4,5	3,6	
478	1	w	Arab. V.	254	211	137	290	94	14,5	125	134	65	15	1,0	1,0	2,0	2,0	2,3	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,6	
584	1	m	Arab. V.	260	252	146	307	91	16	134	142	75	15	1,0	2,0	1,0	2,0		4,0	3,0	5,0	4,0	5,0	5,0	3,5	
479	1	m	Arab. V.	264										1,0	2,0	2,0	2,0	1,8	3,0	4,0	5,0	3,0	5,0	5,0	3,6	

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
353	1	w	Arab. V.	499	348	165	343	110	16,5	149	157	78	15	1,0	2,0	2,0	2,0	3,5	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
483	1	m	Arab. V.	499	315	161	342	110	16,5	143	150	76	14	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,5
358	1	m	Arab. V.	508	325	160	339	113	17	143	151	75	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,6
356	1	m	Arab. V.	546	360	163	343	117	17,5	148	158	80	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	4,9
356	2	m	Arab. V.	566	330	163	341	103	17	141	150	75	14	1,5	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	4,0	4,5	5,0	4,5	4,5	4,2
546	1	m	Arab. V.	582	356	170	356	115	18	149	156	79	14,5	1,5	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,2
545	1	m	Arab. V.	603	373	174	355	113	18	144	152	76	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	5,0	5,5	5,0	5,0	4,7
547	1	m	Arab. V.	624	312	166	335	107	16,5	144	151	77	15	1,5	2,0	2,0	2,0	3,6	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,3
175	2	m	Arab. V.	626	379	168	349	107	18,5	148	158	81	15	1,0	1,0	2,0	2,0	3,1	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,2
358	2	m	Arab. V.	633	346	165	341	110	17	145	151	76	14	1,5	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
542	1	m	Arab. V.	644	364	164	355	107	18	145	154	78	13	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,6
543	1	m	Arab. V.	654	374	178	345	112	18	146	154	78	13	2,0	2,0	2,0	2,0	3,6	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6
355	2	m	Arab. V.	671	381	168	351	120	17,5	150	160	79	13	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0
544	1	m	Arab. V.	680	377	169	357	110	17,5	150	158	80	15	1,5	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	3,9
546	2	m	Arab. V.	707	380	173	357	119	18	152	161	80	15	1,5	1,0	1,5	1,5	2,9	4,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,5	4,1
547	2	m	Arab. V.	749	326	165	334	108	17,5	146	153	77	15	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,0	4,5	4,0
762	1	w	Arab. V.	766	395	176	355	118	18	145	155	72	13	2,0	3,0	2,0	3,0	4,2	5,0	6,0	6,0	7,0	5,0	6,0	5,5
542	2	m	Arab. V.	769	383	165	363	110	18,5	147	156	79	15	1,5	2,0	1,5	2,0	2,3	4,0	5,0	4,0	5,0	4,5	4,0	4,1
832	1	w	Arab. V.	776	395	173	362	114	18	156	164	80	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	5,0	5,0	6,0	5,5	5,0	4,8
543	2	m	Arab. V.	779	387	175	351	114	18,5	149	160	78	13	1,5	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
544	2	m	Arab. V.	805	399	173	358	110	18,5	152	161	81	14	1,0	1,5	1,5	2,0	2,7	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	3,5	3,9
831	1	w	Arab. V.	816	419	182	371	122	18	155	164	81	13	2,0	2,0	2,0	3,0	4,5	5,0	6,0	5,0	6,5	5,0	6,0	5,3
830	1	w	Arab. V.	830	372	167	360	120	18,5	153	161	81	13	1,5	2,0	2,0	2,0	3,6	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
355	1	m	Arab. V.	855	407	172	362	120	18	147	155	75	15	2,0	2,0	2,0	3,0	3,6	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6
598	1	m	Arab. V.	949	427	183	360	116	18,5	151	160	81	13	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,5	4,4
529	1	w	Arab. V.	964	424	179	363	118	18	152	163	80	14	2,0	2,0	2,0	2,0	4,8	5,0	5,0	5,0	5,5	5,0	5,0	5,1
571	1	m	Arab. V.	975	419	175	368	122	18,5	150	159	80	14	2,0	2,0	2,0	3,0	4,2	5,0	4,0	5,0	5,5	6,0	6,0	5,0
360	2	m	Arab. V.	980	410	176	354	113	18	148	157	76	14	2,0	3,0	3,0	2,0	3,4	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,6
528	1	w	Arab. V.	999	436	184	368	116	17,5	149	159	80	13	2,0	2,5	2,0	2,0	6,7	6,0	6,0	5,5	6,5	6,0	5,0	6,1
526	1	w	Arab. V.	1001	452	184	377	119	18,5	152	167	76	13	1,5	2,5	2,0	2,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7
530	1	w	Arab. V.	1002	436	179	367	117	18,5	148	158	78	14	2,0	2,0	2,0	2,0	6,0	6,0	6,0	5,5	6,0	6,0	6,0	5,9
531	1	w	Arab. V.	1008	456	182	371	119	18	149	159	78	15	2,0	3,0	2,0	2,0	4,7	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,6
570	1	m	Arab. V.	1025	422	179	361	122	18,5	151	159	79	14	3,0	3,0	3,0	3,0	3,9	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0
527	1	w	Arab. V.	1039	466	190	368	122	18	149	158	78	15	2,0	2,5	2,0	2,0	5,9	6,0	6,5	6,0	6,5	6,0	6,0	6,2
571	2	m	Arab. V.	1068	423	173	372	119	19	152	160	82	12	2,0	2,5	2,0	3,0	3,9	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,5	4,8
529	2	w	Arab. V.	1089	455	183	374	125	18,5	155	162	82	13	3,0	2,0	2,0	3,0	4,1	5,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	5,7
570	2	m	Arab. V.	1118	409	180	364	122	19	152	161	79	15	3,0	3,0	3,0	3,0	2,5	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,6
528	2	w	Arab. V.	1124	464	188	376	128	18	151	160	79	15	2,0	3,0	2,0	3,0	5,4	5,0	7,0	7,0	7,5	7,0	6,0	6,5
526	2	w	Arab. V.	1126	480	188	378	126	18,5	153	163	82	15	2,0	3,0	2,0	3,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,5	6,0	6,0	5,8
530	2	w	Arab. V.	1128	429	180	371	124	18	150	159	79	14	2,0	3,0	3,0	3,0	5,2	5,0	6,0	5,5	6,5	6,0	6,0	5,7
531	2	w	Arab. V.	1133	474	183	381	123	18,5	150	160	79	15	2,0	3,0	3,0	3,0	3,8	4,0	6,5	6,0	7,0	7,0	6,0	5,7
527	2	w	Arab. V.	1164	493	195	379	124	18,5	150	160	79	14,5	2,5	3,0	2,5	3,0	5,0	5,0	6,5	6,0	7,0	6,5	6,0	6,0
593	1	w	Arab. V.	1352	453	190	365	122	18	151	159	77	13	2,0	1,5	2,0	2,0	4,9	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,3
566	1	m	Arab. V.	1366	435	174	368	120	19	158	165	80	15	3,0	2,0	2,0	2,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
569	1	m	Arab. V.	1373	437	174	375	122	18	154	162	80	15	2,0	2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,3
594	1	w	Arab. V.	1378	400	174	361	115	18	153	161	80	14	2,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	4,8
555	1	w	Arab. V.	1383	394	174	360	115	18	152	158	76	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,5	4,7
552	1	w	Arab. V.	1394	419	177	381	118	18	150	159	77	15	1,0	1,5	2,0	2,0	3,8	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,5	4,1
554	1	w	Arab. V.	1405	378	169	364	112	17,5	151	157			2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	4,5	5,5	5,0	5,0	4,7
573	1	m	Arab. V.	1414	418	185	359	121	18	152	161	80	14	3,0	3,0	2,0	3,0	4,1	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,2
563	1	w	Arab. V.	1423	418	175	365	121	17,5	153	160	77	14	1,0	2,0	2,0	2,0	4,3	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,8
567	1	w	Arab. V.	1423	419	171	371	121	19	153	161	79	15	3,0	2,0	2,0	2,0	5,4	5,0	4,5	5,0	6,0	5,0	5,0	5,2
572	1	m	Arab. V.	1441	453	185	374	128	18	154	163	81	16	2,0	2,0	3,0	3,0	4,8	5,0	6,0	5,0	6,0	7,0	6,0	5,6
573	2	m	Arab. V.	1507	415	179	362	125	18,5	151	160	79	12	3,0	3,0	3,0	3,0	3,8	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,1
572	2	m	Arab. V.	1534	450	181	375	130	19	156	164		80	2,0	3,0	3,0	3,0	3,8	4,0	6,0	5,0	7,0	6,0	6,0	5,3

Tabelle A 3: Gewicht (kg), Körpermaße (cm), Muskelbeurteilung und BCS beim Englischen Vollblut

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
862	1	w	Engl. V.	24	95	105	219	71	13	118	123	66	14	1,5	2,0	1,5	1,0		3,0	3,0	5,0	3,0	5,0	5,0	4,0
858	1	w	Engl. V.	31	87,5	103	219	69	13	111	119	62	13	1,5	2,0	1,5	1,5								

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
619	1	m	Engl. V.	266	297	154	332	94	17	140	149	77	14	1,0	2,0	2,0	2,0	1,4	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
609	1	w	Engl. V.	268	293	158	327	96	17	142	151	77	14	1,0	2,0	2,0	2,0	1,7	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
618	1	m	Engl. V.	274	286	155	327	101	17	144	152	78	14	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6
610	1	w	Engl. V.	276	278	151	322	96	17	142	150	78	15	1,0	3,0	2,0	2,0	1,4	3,0	4,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,5
611	1	w	Engl. V.	287	300	152	330	94	17	139	146	75	14	1,0	1,5	2,0	2,0	1,6	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
604	1	w	Engl. V.	289	333	159	341	109	17	148	154	81	15	1,0	3,0	2,0	2,5	1,6	3,0	4,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,5
620	1	m	Engl. V.	290	307	154	332	105	17,5	142	150	77	15	1,5	2,0	2,0	2,0	2,1	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6
614	1	m	Engl. V.	300	331	161	348	108	18,5	147	155	82	14	1,5	3,0	2,0	2,5	1,9	3,5	4,0	6,0	5,0	5,5	5,0	4,8
615	1	m	Engl. V.	302	327	163	341	111	17,5	147	154	79	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,1	3,0	5,0	5,0	4,0	5,5	5,0	4,6
602	1	w	Engl. V.	305	334	164	343	109	17,5	145	154	79	15	1,0	3,0	2,0	3,0	1,9	3,5	4,0	5,0	4,0	6,0	5,5	4,7
603	1	w	Engl. V.	315	287	156	323	100	16,5	143	150	76	14	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	3,5	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,6
606	1	w	Engl. V.	324	291	152	329	103	16,5	140	145	73	15	1,0	3,0	2,0	2,0	1,8	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,7
612	1	m	Engl. V.	326	329	161	340	105	18	142	150	80	15	1,5	2,0	1,5	2,5	1,5	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	4,8
605	1	w	Engl. V.	333	295	153	333	108	16	139	147	76	14	1,0	3,0	2,0	2,0	1,9	3,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,2
613	1	m	Engl. V.	333	342	155	349	106	17,5	141	150	75	15	2,0	3,0	2,5	2,0	1,9	3,0	5,0	6,0	4,0	6,0	5,0	4,8
617	2	m	Engl. V.	377	373	159	347	105	19,5	148	158	77	15	1,5	2,0	2,0	2,0	1,7	3,5	5,0	5,0	3,5	5,0	5,0	4,5
620	2	m	Engl. V.	430	386	169	366	118	20	149	156	77	15	1,5	2,0	2,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
614	2	m	Engl. V.	440	422	175	375	125	20,5	156	166	82	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,2	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
165	1	m	Engl. V.	452	398	169	360	113	18,5	154	160	81	13	1,5	2,0	2,0	2,5	2,1	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3

Tabelle A 4: Gewicht (kg), Körpermaße (cm), Muskelbeurteilung und BCS beim Westernpferd

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
723	1	m	Quarter.	4	53,5	84	177	57	12,5	98	107	58	10	1,0	1,0	1,0	1,0		3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,3
722	1	w	Quarter.	6	60,5	89	183	63	12	96	103	56	8	1,5	1,5	1,5	1,5		3,0	3,0	4,5	3,0	4,0	5,0	3,8
247	1	w	Quarter.	93	155	124	262	87	14	116	123	65	14	1,0	2,0	2,0	2,0		3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
410	1	w	Quarter.	130	129	114	241	78	13	112	119	63	14	1,0	2,0	2,0	2,0	1,1	3,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,3
244	1	m	Quarter.	145	154	133	294	94	14,5	124	132	66	13	2,0	2,0	2,0	3,0		3,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
480	1	w	Quarter.	176	170	123	270	84	14	119	127	65	14	1,0	1,0	2,0	1,0	1,5	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,7
484	1	m	Quarter.	197	278	146	315	100	16	131	140	70	15	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
389	1	w	Quarter.	198	226	135	289	95	14	126	138	70	14	1,0	2,0	2,0	2,0		3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,7
416	1	w	Quarter.	199	183	128	275	92	14	119	129	66	13	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	4,7
397	1	m	Quarter.	206	230	136	298	102	15,5	128	134	68	15	1,0	2,5	2,0	2,0	3,3	4,0	4,0	3,0	5,0	6,0	5,0	4,5
391	1	w	Quarter.	210	210	132	285	92	14	127	135	79	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,9	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
412	1	w	Quarter.	211	242	139	300	93	16,5	129	139	68	15	1,0	2,0	2,0	2,0	1,7	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
477	1	m	Quarter.	220	271	144	314	106	16,5	130	140	74	14	1,0	2,0	1,0	1,0	1,9	3,0	3,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,2
414	1	m	Quarter.	229	254	143	321	103	16	129	140	71	13	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	3,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
399	1	m	Quarter.	233	245	143	305		16	127	135	69	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,3	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
395	1	m	Quarter.	243	255	146	307	95	15	134	144	70	15	1,0	3,0	2,0	2,0	1,8	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,7
247	2	w	Quarter.	267	272	155	321	97	16	131	140	73	12	1,0	3,0	2,0	2,0		3,0	4,0	5,0	5,5	6,0	5,0	4,8
410	2	w	Quarter.	274	186	128	282	89	15	124	132	66	14	1,5	2,0	2,0	2,0		3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
241	1	m	Quarter.	310	279	146	329	104	17,5	127	135	67	12	2,0	3,0	3,0	3,0	2,1	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
389	2	w	Quarter.	342	305	154	333	108	16,5	138	147	73	14	2,0	3,0	2,0	2,5	4,3	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7
416	2	w	Quarter.	343	237	139	302	94	15,5	130	136	70	14	1,5	2,0	2,0	2,0	1,4	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
397	2	m	Quarter.	350	276	148	331	98	17	135	143	73	15	1,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
391	2	w	Quarter.	354	289	153	321	104	16	138	147	72	13	1,5	2,5	2,0	3,0	3,3	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
412	2	w	Quarter.	355	295	151	333	104	16,5	135	145	71	16	1,5	3,0	2,0	2,0	1,7	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,7
414	2	m	Quarter.	373	315	155	339	115	17,5	140	148	74	14	2,0	3,0	2,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
399	2	m	Quarter.	377	314	155	331	105	17,5	135	146	72	14	2,0	3,0	2,0	3,0	2,3	2,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,7
395	2	m	Quarter.	387	310	156	331	107	17	139	150	73	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,9	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
172	1	w	Quarter.	402	318	154	339	104	16	138	143	69	13	2,0	3,0	2,0	3,0	2,7	3,5	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,9
238	1	m	Quarter.	468	318	156	346	111	17	139	145	76	12	1,0	3,0	3,0	3,0	1,6	3,0	5,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,7
403	1	w	Quarter.	482	344	161	345	116	17,5	139	149	75	14	1,0	2,0	2,0	3,0	2,6	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,3
241	2	m	Quarter.	484	364	163	351	115	18	132	142	71	13	2,0	3,0	3,0	3,0	2,9	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
476	1	m	Quarter.	536	253	143	311	101	16	131	139	74	14	1,0	2,0	2,0	2,0	2,2	3,0	3,0	5,0	3,0	4,0	5,0	3,8
407	1	m	Quarter.	560	380	164	352	116	17,5	143	153	75	15	2,0	3,0	3,0	3,0	3,7	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0
406	1	w	Quarter.	561	313	159	320	105	16	133	146	71	14	1,0	2,0	2,0	3,0	2,4	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
172	2	w	Quarter.	576	370	170	350	112	16,5	142	148	72	13	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
405	1	w	Quarter.	578	335	162	345	110	16,5	140	149	75	13	1,0	3,0	2,0	2,0	2,5	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
408	1	m	Quarter.	599	327	158	334	104	16,5	136	144	71	13	1,0	2,0	2,0	2,0	1,3	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,3
403	2	w	Quarter.	626	406	169	370	120	18,5	145	154	73	15	1,5	3,0	2,0	3,0	3,7	4,0	5,0	6,0	6,0	6,5	6,0	5,6
238	2	m	Quarter.	642	412	166	364	117	18																

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
376	1	m	Appaloosa	200	267	142	319	104	15,5	129	136	71	14	1,0	2,0	2,0	3,0	3,6	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
376	2	m	Appaloosa	326	292	150	334	104	16,5	134	142	72	15	1,5	2,0	2,0	2,5	3,8	4,0	4,0	5,0	5,0	5,5	5,0	4,8
404	1	w	Appaloosa	526	364	163	351	110	17,5	140	150	74	15	1,0	3,0	2,0	2,0	3,4	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
402	1	w	Appaloosa	561	380	174	353	116	18,5	144	155	74	15	1,0	3,0	2,0	3,0	3,7	4,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,2
372	1	m	Appaloosa	565	416	172	364	120	18,5	141	152	74	14	1,0	3,0	3,0	3,0	3,4	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
404	2	w	Appaloosa	670	398	171	364	118	18	144	153	74	15	2,0	3,0	2,5	3,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,5	7,0	6,0	6,1
372	2	w	Appaloosa	691	388	172	359	118	18	143	152	76	15	1,5	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
402	2	w	Appaloosa	705	418	173	369	128	18,5	147	155	75	15	2,0	3,0	3,0	3,0	5,1	5,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0
374	1	w	Appaloosa	1271	510	188	380	134	18	146	154	73	15	1,0	3,0	3,0	3,0	3,2	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3
371	1	m	Appaloosa	1306	548	190	382	132	19,5	155	165	78	15	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
374	2	w	Appaloosa	1397	479	185	388	125	18	147	156	74	14	1,0	3,0	2,0	3,0	3,5	4,0	6,5	5,0	6,0	7,0	5,0	5,6
371	2	m	Appaloosa	1432	506	186	384	124	19,5	156	165	79	15	2,0	3,0	3,0	3,0	3,7	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
373	1	w	Appaloosa	?00	471	185	372	129	19	149	160	76	14	2,0	2,0	3,0	3,0	3,7	4,0	5,0	5,0	6,0	7,0	6,0	5,5
373	2	w	Appaloosa	?00	463	188	376	130	18,5	152	161	78	14	2,0	3,0	3,0	3,0	3,2	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3

Tabelle A 5: Gewicht (kg), Körpermaße (cm), Muskelbeurteilung und BCS beim Kaltblut

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
784	1	m	Südd. Kb.	24	113	109	222	74	16	110	118	63	14	2,0	2,0	2,0	2,0		3,5	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,4
783	1	m	Südd. Kb.	28	124	110	234	82	16,5	110	116	62	12	2,0	3,0	2,0	2,5		5,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
778	1	m	Südd. Kb.	32	135	119	240	85	16	115	120	65	14	2,0	2,0	2,0	2,5		4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
780	1	m	Südd. Kb.	35	121	108	235	76	16,5	110	118	65	13	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
33	1	w	Südd. Kb.	44	149	118	248	83	17	118	126	66	14	2,0	2,0	2,0	1,5		5,0	3,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,7
31	1	w	Südd. Kb.	61	157	119	264	89	17	117	125	65	15	1,0	2,0	2,0	2,0		5,2	5,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0
41	1	m	Südd. Kb.	92	218	131	288	94	18	122	132	70	15	2,0	2,5	1,0	1,5		4,4	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,7
27	1	w	Südd. Kb.	98	234	135	302	108	18,5	132	142	74	14	2,0	2,0	2,0	2,0		4,8	5,0	4,0	5,0	5,5	5,5	5,0
25	1	w	Südd. Kb.	115	267	143	320	108	20	129	140	65	15	2,0	2,5	2,0	2,0		4,3	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,1
57	1	m	Südd. Kb.	434	448	172	382	124	23	151	160	80	15	2,0	3,0	2,5	2,0		4,0	4,0	4,0	5,5	4,0	5,0	4,6
50	1	m	Südd. Kb.	443	442	174	376	117	22,5	148	157	78	15	1,0	1,0	2,0	2,0		3,4	4,0	3,0	5,0	3,0	5,0	4,2
49	1	m	Südd. Kb.	451	490	177	385	118	22	150	160	78	15	2,0	2,5	2,0	2,0		4,3	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,2
48	1	m	Südd. Kb.	455	514	178	385	129	23	154	163	79	16	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,7
44	1	m	Südd. Kb.	764	584	189	406	136	24	153	165	81	15	2,0	2,0	2,0	2,5		4,6	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,7
47	1	m	Südd. Kb.	779	582	189	414	131	24	154	167	79	15	3,0	2,0	2,0	3,0		5,2	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,2
54	1	m	Südd. Kb.	796	590	192	413	140	24	159	169	81	15	2,0	1,5	1,5	2,0		6,6	6,0	4,0	5,0	3,0	5,0	4,7
46	1	m	Südd. Kb.	797	626	193	420	133	24	160	169	80	19	2,0	2,0	2,0	3,0		7,0	6,0	5,0	5,0	5,0	7,0	6,0
45	1	m	Südd. Kb.	808	592	195	415	136	25	156	165	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0		6,8	6,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,3
56	1	m	Südd. Kb.	814	642	194	424	142	25	159	168	80	14	3,0	3,0	3,0	3,0		4,9	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,7
43	1	m	Südd. Kb.	827	594	190	418	143	23	156	165	80	15	3,0	2,0	2,5	3,0		6,7	6,0	4,0	5,0	4,0	6,0	5,0
66	1	m	Südd. Kb.	832	584	188	408	130	22	159	169	75	15	2,0	1,0	2,0	2,0		4,3	5,0	4,0	5,0	3,0	4,0	4,3
52	1	m	Südd. Kb.	838	664	200	425	145	23,5	166	177	85	17	3,0	3,0	2,0	3,0		7,8	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2
51	1	m	Südd. Kb.	857	606	199	419	146	23	157	170	79	16	1,5	2,0	2,0	3,0		6,7	6,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,3
53	1	m	Südd. Kb.	862	618	194	412	145	24,5	160	172	80	13	3,0	3,0	2,0	3,0		8,0	7,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS								
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa		
578	1	m	Sw. Fuchs	221	241	137	303	101	17,5	124	132	70	13	1,5	2,0	2,0	2,0		4,2	5,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
579	1	m	Sw. Fuchs	240	291	151	309	99	18	129	137	68	15	2,0	2,0	2,0	2,0		5,3	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
581	1	m	Sw. Fuchs	257	341	154	338	114	18,5	137	145	75	15	2,0	2,0	2,0	3,0		5,9	6,0	5,0	5,0	5,5	5,5	5,0	5,3
583	1	m	Sw. Fuchs	257	350	162	336	108	18,5	133	143	72	15	3,0	3,0	2,0	2,0		5,2	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,3
582	1	m	Sw. Fuchs	279	389	161	337	118	20	139	146	75	16	3,0	3,0	3,0	3,0		6,3	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,7
580	1	m	Sw. Fuchs	313	359	160	340	115	19,5	132	143	73	15	2,0	2,0	2,0	3,0		6,2	6,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7
578	2	m	Sw. Fuchs	313	287	146	323	101	19	130	138	70	11	2,0	2,0	2,0	2,0		3,4	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
579	2	m	Sw. Fuchs	332	345	160	336	105	20	135	145	74	14	2,0	2,0	2,0	2,0		4,7	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
581	2	m	Sw. Fuchs	349	391	165	357	116	20	142	153	77	15	3,0	3,0	3,0	3,0		5,1	5,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,2
583	2	m	Sw. Fuchs	349	388	164	359	112	20	137	148	75	13	3,0	3,0	3,0	3,0		5,1	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	5,0
582	2	m	Sw. Fuchs	371	437	165	360	120	22	143	153	77	13	3,0	3,0	3,0	3,0		6,2	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,2
580	2	m	Sw. Fuchs	405	406	171	357	120	21	138	149	74	14	3,0	3,0	3,0	3,0		6,3	6,0	6,0	6,0	6,0	6,5	6,5	6,2
166	1	w	Sw. Fuchs	420	428	168	364	117	19	139	148	72	13	3,0	3,0	3,0	3,0		5,7	6,0	5,0	5,0	6,0	6,5	5,0	5,6
166	2	w	Sw. Fuchs	594	487	181	376	128	19	141	150	76	14	2,0	3,0	2,0	3,0		5,7	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5	5,6
541	1	m	Sw. Fuchs	608	489	188	375	145	21	141	151	72	15	3,0	3,0	3,0	3,0		11,2	9,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	6,3
538	1	m	Sw. Fuchs	622	558	190	395	140	21	147	160	79	14	3,0	3,0	3,0	3,0		8,7	8,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,8
540	1	m	Sw. Fuchs	639	528	187	391	136	21,5	146	156	76	15	2,0	2,0	2,0	2,0		7,9	8,0	6,0	5,5	6,0	6,0	6,0	6,3
539	1	m	Sw. Fuchs	647	490	183	379	130	21	145																

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
35	1	w	Haflinger	56	118	108	238	77	14	109	118	60	12	1,5	1,5	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,5	5,0	4,8
40	1	m	Haflinger	63	128	109	245	82	15	107	115	57	12	2,0	2,0	1,5	2,0	4,1	5,0	3,0	5,0	5,0	5,5	5,0	4,8
469	1	w	Haflinger	174	211	134	298	96	16	120	128	63	12	2,0	2,0	2,0	2,0	4,5	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,3
489	1	w	Haflinger	181	231	141	290	98	15,5	124	133	66	12	2,0	2,0	2,0	2,0		5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
366	1	w	Haflinger	207	235	139	301	95	15,5	123	130	64	14	1,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
498	1	m	Haflinger	208	185	127	279	90	15	118	124	65	12	1,0	1,0	1,0	2,0	2,3	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0
500	1	m	Haflinger	223	200	135	292	90	16		130	65	13	1,0	1,0	2,0	2,0	2,2	3,0	3,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,2
492	1	m	Haflinger	228	233	136	296	93	16	123	131	66	13	1,0	1,0	1,0	1,0	2,3	3,0	3,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0
464	1	m	Haflinger	229	254	142	304	104	16,5	132	140	73	15	1,0	2,0	2,0	2,0	3,5	4,0	4,0	5,0	4,0	6,0	6,0	4,8
501	1	m	Haflinger	230	240	142	301	96	16	126	135	68	12	1,0	2,0	1,0	2,0	3,4	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
466	1	m	Haflinger	237	253	143	302	99	16,5	125	134	66	14	2,0	2,0	2,0	2,0	4,7	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
465	1	w	Haflinger	241	240	141	298	97	15	126	133	68	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
502	1	m	Haflinger	241	254	144	307	100	16,5	127	136			2,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
469	2	w	Haflinger	264	249	137	317	98	15,5	128	135	63	12	2,0	1,5	2,0	2,0	2,8	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
493	1	m	Haflinger	264	265	145	310	100	16	127	136	68	13	2,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,3
496	1	m	Haflinger	270	271	144	314	96	17	126	134	69	12	1,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
365	1	w	Haflinger	271	257	142	315	103	16,5	128	134	66	13	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	5,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
508	1	m	Haflinger	298	307	151	329	114	17	130	139	70	13	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,3
494	1	m	Haflinger	309	292	154	324	102	16,5		141			2,0	3,0	2,0	2,0	3,9	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,5
507	1	m	Haflinger	310	316	160	330	106	18	130	140	68	14	2,0	2,0	2,0	2,0	4,2	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7
503	1	m	Haflinger	315	288	154	322	99	16,5	128	136	68	12	2,0	2,0	2,0	2,0	3,4	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5
464	2	m	Haflinger	319	297	149	330	104	17	137	146	75	10	1,5	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0
524	1	m	Haflinger	325	315	152	334	106	17,5	132	142	71	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
686	1	m	Haflinger	326	286	150	311	110	17	131	139	70	14	2,0	3,0	2,0	2,0	3,4	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,3
466	2	m	Haflinger	327	285	149	318	104	16,5	130	139	67	8	2,0	3,0	3,0	2,0	3,8	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,5	5,3
465	2	w	Haflinger	331	286	145	320	103	16	131	139	68	12	2,0	2,0	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
685	1	m	Haflinger	341	300	149	328	108	17	129	138	71	14	2,0	2,0	2,0	2,0	4,3	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
58	1	m	Haflinger	388	271	143	321	98	18	128	137	67	13	1,0	2,0	1,0	2,0	2,6	3,0	3,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,2
63	1	m	Haflinger	423	318	153	338	100	18	139	147	70	14	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	3,8
61	1	m	Haflinger	488	288	146	325	105	18	132	138	68	13	2,0	2,0	1,0	2,0	4,0	4,0	4,0	5,0	3,0	5,0	5,0	4,3
518	1	m	Haflinger	556	391	167	358	113	19	142	150	77	14	1,0	1,0	1,0	2,0	3,7	4,0	3,0	5,0	3,0	4,0	4,0	3,8
364	1	w	Haflinger	562	414	183	366	120	19	141	149	75	13	2,0	3,0	2,0	3,0	5,1	5,0	4,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,2
475	1	m	Haflinger	565	338	158	328	115	18,5	136	144	73	13	2,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,3
511	1	m	Haflinger	588	416	171	368	118	20	140	149	75	15	2,0	2,0	2,0	2,0	4,9	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
363	1	w	Haflinger	594	425	175	365	120	18,5	141	150	73	14	2,0	2,0	2,0	2,0	4,8	5,0	5,0	6,0	7,0	6,0	5,0	5,7
515	1	m	Haflinger	596	381	163	344	119	18,5	137	148	72	14	2,0	2,0	2,0	2,0	5,3	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	5,8
517	1	m	Haflinger	597	390	165	351	119	19	136	145	72	12	2,0	2,0	2,0	3,0	5,5	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,3
362	1	m	Haflinger	614	407	172	364	120	19	140	148	71	12	2,0	2,0	3,0	3,0	5,6	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,5
688	1	m	Haflinger	631	381	167	355	121	18,5	141	151	73	15	3,0	2,0	3,0	3,0	4,3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
512	1	m	Haflinger	633	379	170	344	119	18,5	134	144	69	13	2,0	3,0	3,0	3,0	4,6	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7
510	1	m	Haflinger	643	353	160	345	110	18,5	134	143	71	14	1,0	2,0	2,0	2,0	5,4	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
509	1	m	Haflinger	644	386	168	348	121	19,5	138	147	71	14	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
514	1	m	Haflinger	651	436	179	368	130	19,5	140	150	76	14	3,0	3,0	2,0	2,0	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
520	1	w	Haflinger	656	397	172	359	122	18	135	145	70	14	2,0	2,0	2,0	3,0	5,1	5,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0
516	1	m	Haflinger	661	411	179	349	126	18,5		147	71	14	2,0	2,0	2,0	2,0	6,7	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,2
687	1	m	Haflinger	662	370	169	350	115	18	134	145	71	14	3,0	3,0	2,0	3,0	4,3	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	7,0	5,8
689	1	m	Haflinger	662	397	173	350	119	18	138	149	73	14	2,0	2,0	2,0	3,0	4,4	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
513	1	m	Haflinger	684	469	184	369	126	20	145	157	76	15	2,0	3,0	3,0	3,0	6,2	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2
364	2	w	Haflinger	691	404	180	363	119	19	144	153	77	13	2,0	2,0	2,0	2,0	6,1	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,5
363	2	w	Haflinger	723	402	175	364	119	18,5	143	151	75	13	2,0	2,5	2,0	2,0	4,9	5,0	5,5	5,0	5,0	6,0	5,0	5,3
362	2	m	Haflinger	743	421	176	367	122	19	141	152	74	13	2,0	2,0	2,5	2,5	6,9	6,0	5,0	5,0	6,5	5,5	6,0	5,7
65	1	m	Haflinger	790	407	172	361	130	19	142	154	70	15	3,0	2,0	2,0	3,0	6,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7
59	1	m	Haflinger	815	419	170	364	119	20	145	154	74	13	3,0	2,0	2,0	2,0	4,9	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,3
62	1	m	Haflinger	824	438	179	362	129	20	146	155	71	13	3,0	3,0	2,0	3,0	5,6	6,0	4,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7
55	1	m	Haflinger	828	398	167	360	118	20	142	152	70	13	3,0	2,0	2,0	2,0	4,3	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,2
64	1	m	Haflinger	841	411	172	362	128	19	144	152	72	13	3,0	2,0	2,0	3,0	4,8	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,3
379	1	w	Haflinger	910	402	166	360	118	18	134	146	71	12	2,0	2,0	2,0	2,0	5,3	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7
474	1	w	Haflinger	968	440	175	374	124	19,5	145	153	74	15	2,0	2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5
522	1	w	Haflinger	985	460	178	375	129	19	144	155	75	14	3,0	2,0	2,0	3,0	6,4	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
690	1	w	Haflinger	1013	422	17																			

**Tabelle A 7: Gewicht, Körpermaße, Muskelbeurteilung und BCS beim Isländer**

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
720	1	w	Isländer	644	308					132				2,0	1,5	1,5	2,0	4,5	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,2
721	1	w	Isländer	1043	377					135				2,0	2,0	2,0	2,0	5,5	6,0	7,5	6,0	7,0	6,0	5,0	6,3
719	1	w	Isländer	1358	326					133				1,5	2,0	2,0	2,0	4,1	5,0	5,0	5,0	5,0	5,5	5,0	5,1

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	ST	Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	ST	Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	ST					
																					732	1	m	Isländer	20
630	1	m	Isländer	184	139	112	670	1	m	Isländer	615	281	131	654	1	m (k)	Isländer	1359	345	137					
625	1	m	Isländer	200	165	116	643	1	w	Isländer	620	257	125	641	1	w	Isländer	1370	330	131					
628	1	m	Isländer	207	167	113	644	2	w	Isländer	620	269	132	664	1	m (k)	Isländer	1372	400	134					
629	1	w	Isländer	208	184	118	647	1	w	Isländer	622	273	127	665	1	m (k)	Isländer	1372	310	134					
631	1	w	Isländer	225	188	117	640	1	w	Isländer	624	239	128	667	1	m	Isländer	1374	379	139					
675	1	m	Isländer	226	182	119	646	1	w	Isländer	626	263	123	666	1	m	Isländer	1378	381	139					
624	1	w	Isländer	231	135	114	650	1	w	Isländer	628	269	132	653	2	m (k)	Isländer	1420	340	134					
622	1	w	Isländer	234	146	116	634	1	w	Isländer	635	292	131	654	2	m (k)	Isländer	1447	335	137					
679	1	m	Isländer	234	173	113	635	1	w	Isländer	654	254	126	641	2	w	Isländer	1458	321	133					
680	1	m	Isländer	236	160	116	655	1	m (k)	Isländer	656	270	127	664	2	m (k)	Isländer	1460	416	136					
681	1	m	Isländer	236	186	120	651	2	w	Isländer	670	269	133	665	2	m (k)	Isländer	1460	319	134					
627	1	w	Isländer	244	187	118	633	2	w	Isländer	671		129	667	2	m	Isländer	1462	393	141					
630	2	m	Isländer	272	153	118	648	2	w	Isländer	686	269	132	666	2	m	Isländer	1466	363	139					
674	1	m	Isländer	272	180	124	660	2	m (k)	Isländer	701	298	131	652	1	m (k)	Isländer	1686	367	135					
623	1	w	Isländer	280	196	122	670	2	m	Isländer	703	308	135	657	1	m (k)	Isländer	1694	389	135					
677	1	m	Isländer	282	178	120	643	2	w	Isländer	708	266	130	661	1	m (k)	Isländer	1706	372	138					
625	2	m	Isländer	288	184	120	647	2	w	Isländer	710	281	129	659	1	m (k)	Isländer	1721	375	129					
678	1	m	Isländer	289	215	122	640	2	w	Isländer	712	249	130	658	1	m (k)	Isländer	1743	394	140					
676	1	m	Isländer	291	203	118	646	2	w	Isländer	714	269	127	652	2	m (k)	Isländer	1774	377	138					
628	2	m	Isländer	295	191	118	650	2	w	Isländer	716	277	136	657	2	m (k)	Isländer	1782	399	137					
629	2	w	Isländer	296	204	123	634	2	w	Isländer	723	292	134	661	2	m (k)	Isländer	1794	384	140					
631	2	w	Isländer	313	205	122	635	2	w	Isländer	742	261	129	659	2	m (k)	Isländer	1809	382	132					
675	2	m	Isländer	314	208	119	655	2	m (k)	Isländer	744	296	128	658	2	m (k)	Isländer	1831	394	140					
624	2	w	Isländer	319	167	120	663	1	m (k)	Isländer	941	309	128	637	1	w	Isländer	? 2,00	351	134					
622	2	w	Isländer	322	160	123	642	1	w	Isländer	965	300	135	637	2	w	Isländer	? 2,00	353	135					
680	2	m	Isländer	324	182	124	656	1	m (k)	Isländer	974	327	126	671	1	m	Isländer	? 2,01	298	129					
681	2	m	Isländer	324	216	125	638	1	w	Isländer	982	365	137	673	1	m	Isländer	? 2,50	251	130					
627	2	w	Isländer	332	211	123	672	1	m	Isländer	985	303	135	673	2	m	Isländer	? 2,50	272	132					
674	2	m	Isländer	360	212	126	639	1	w	Isländer	991	340	137	668	1	m	Isländer	? 2,92	374	139					
623	2	w	Isländer	368	213	127	649	1	w	Isländer	992	318	131	668	2	m	Isländer	? 2,92	368						
677	2	m	Isländer	370	203	125	645	1	w	Isländer	1016	315	130	669	1	m	Isländer	? 2,95	354	139					
678	2	m	Isländer	377	251	127	636	1	w	Isländer	1020	350	127	669	2	m	Isländer	? 2,95	340						
676	2	m	Isländer	379	231	122	663	2	m (k)	Isländer	1029	320	128	662	1	m (k)	Isländer	? 2,98	373	142					
644	1	w	Isländer	532	262	127	656	2	m (k)	Isländer	1062	324	127	662	2	m (k)	Isländer	? 2,98	393	142					
651	1	w	Isländer	582	267	128	672	2	m	Isländer	1073	333	136	626	1	w	Isländer		136	108					
633	1	w	Isländer	583	255	127	649	2	w	Isländer	1080	311	135	626	2	w	Isländer		161	114					
648	1	w	Isländer	598	262	128	636	2	w	Isländer	1108	359	132												

**Tabelle A 8: Gewicht (kg), Körpermaße (cm), Muskelbeurteilung und BCS bei Ponyrassen**

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
724	1	w	Knab-Pony	13	30,5	75	135	52	9,5	77,5	81	46	6	1,0	2,0	1,0	1,0		3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	5,0	3,7
115	1	m	Knab-Pony	46	61,5	89	190	63	11,5	89	94	50	9	2,0	2,0	1,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
117	1	m	Knab-Pony	46	64	89	191	65	11	86	92	51	9	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0
113	1	m	Knab-Pony	66	65,5	87	198	69	10,5	90	95	51	8	1,0	2,0	2,0	2,0	2,9	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
121	1	w	Knab-Pony	100	116	105	238	70	14	111	115	62	11	1,0	2,0	2,0	2,0		3,0	3,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0
119	1	w	Knab-Pony	111	92,5	101	209	67	11,5	101	105	55	10	3,0	2,0	2,0	2,0	4,3	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,2
115	2	m	Knab-Pony	144	120	109	239	74	12,5	100	105	55	11	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
117	2	m	Knab-Pony	144	119	106	232	72	13	100	106	56	11	2,0	2,0	2,0	2,0	2,7	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
113	2	m	Knab-Pony	164	112	105	237	74	12	98	103	53	10	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
121	2	w	Knab-Pony	198	175	125	276	84	15	120	128	67	14	1,0	2,0	2,0	2,0	1,9	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
119	2	w	Knab-Pony	209	136	114	247	77	12,5	107	113	58	11	1,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
115	3	m	Knab-Pony	319	165	124	273	82	14	110	118	60	10	1,0	1,5	1,5	1,5	1,4	3,0	4,0	4,5	4,5	4,0	5,0	4,2
119	3	w	Knab-Pony	384	175	129	272	83	14	115	122	62	11	1,0	2,0	2,0	2,0	2,5	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
133	1	w	Knab-Pony	445	152	118	263	83	12,5	110	113	57	9	1,0	2,0	2,0	2,0	1,9	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
132	1	w	Knab-Pony	472	174	127	274	88	13,5	113	120	58	11	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0
133	2	w	Knab-Pony	543	177	124	277	88	13,5	112	118	57	10	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
132	2	w	Knab-Pony	570	200	135	284	85	13,5	115	120	59	11	2,0	2,0	2,0	2,0								



Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
728	1	w	Knab. Sp.	45	111	108	232	78	14,5	108	117	62	12	1,5	2,0	2,0	2,0	3,5	3,0	4,5	4,0	5,0	5,0	4,2	
125	1	m	Knab.B×Sp	116	143	114	245	80	14	117	124	63	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
127	1	m	Knab. Sp.	129		131	292	93	16	130	137	70	15	3,0	2,0	2,0	2,0	4,4	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,8	
131	2	m	Knab. B.	138	204	129	287	85	15,5	120	129	69	14	1,0	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	
129	1	w	Knab. Sp.	139	195	129	284	84	15,5	127	133	69	14	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	
125	2	m	Knab.B×Sp	214		130	284	100	16,5	127	134	70	14	1,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,7	
127	2	m	Knab. Sp.	227	275	152	325	105	17,5	140	146	75	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,2	
129	2	w	Knab. B.	237		153	312	96	16,5	133	140	74	15	1,0	2,0	2,0	2,0	2,6	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	
131	3	m	Knab. B.	313	275	147	315	92	16,5	133	139	75	15	1,0	1,5	1,5	1,5	2,3	3,0	5,0	4,5	4,0	4,0	5,0	4,3
2	1	w	Knab. B.	327		152	337	105	17	137	145	72	14	3,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,8
3	1	m	Knab. B.	366	340	158	343	111	19	140	150	74	13	2,0	2,0	2,0	2,0	3,2	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
1	1	w	Knab.B×Li	381	340	159	349	100	19	142	149	75	13	2,0	2,0	2,0	2,0	2,7	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
125	3	m	Knab.B×Sp	389	276	148	321	98	17,5	136	142	74	14	1,0	1,5	2,0	2,0	3,4	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,6
127	3	m	Knab. Sp.	402	368	162	351	111	18,5	147	153		80	2,0	1,5	2,0	2,0	2,6	4,0	4,0	5,0	3,5	5,0	4,5	4,3
135	1	w	Knab. Sp.	795	424	174	374	115	19	151	158	74	15	2,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
134	1	w	Knab. Sp.	833	468	179	388	119	18,5	159	165	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,5
221	1	w	Knab. B.	851	460	180	371	136	18	152	159	75	15	3,0	2,0	3,0	3,0	4,4	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7
135	2	w	Knab. Sp.	893	407	180	381	121	19	154	161	78	16	2,0	2,0	2,0	3,0	3,7	4,0	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,8
134	2	w	Knab. Sp.	931	473	182	394	127	19,5	161	168	80	15	2,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,3
221	2	w	Knab. B.	989	471	189	380	134	18,5	153	166	78	15	2,0	2,0	2,0	2,0	6,8	6,0	6,0	6,0	6,5	6,0	6,0	6,1
135	3	w	Knab. Sp.	1068	453	182	384	124	19	155	162	79	15	1,5	1,5	2,0	2,5	5,2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
134	3	w	Knab. Sp.	1106	499	189	399	125	19,5	162	168	82	15	2,0	1,5	2,0	2,0	5,9	6,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,8

Tabelle A 10: Gewicht (kg), Körpermaße (cm), Muskelbeurteilung und BCS beim Paso, Andalus. und Frieze

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
146	1	m	Paso	51	90,5	98	213	67	11,5	103	108	58	12	1,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5	
140	1	m	Paso	69	123	107	243	74	13	110	116	60	12	2,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
377	1	w	Paso	84	142	120	258	85	13,5	113	120	63	12											4,5	
142	1	w	Paso	99	160	120	260	85	14	119	124	64	12	2,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
144	1	w	Paso	109	173	124	275	91	13,5	121	125	64	13	1,0	2,0	1,0	2,0	6,4	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,7
142	2	w	Paso	205	243	144	308	98	16	129	140	71	13	1,0	2,0	2,0	1,0	4,2	5,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
138	1	w	Paso	207	237	145	302	96	14,5	124	132	65	11	2,0	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5
144	2	w	Paso	215	253	143	315	100	15	131	139	70	14	2,0	2,0	2,0	2,0	6,5	6,0	4,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
377	2	w	Paso	232	278	154	313	106	16	129	134	69	11												6,1
138	2	w	Paso	313	277	155	312	101	15	131	138	70	13	1,0	2,0	2,0	2,0	3,6	4,0	4,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0
142	3	w	Paso	353	334	162	341	113	17	140	148	77	12	1,5	3,0	2,0	2,0	5,1	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
138	3	w	Paso	461	337	170	329	114	16	135	144	72	11	1,5	3,0	2,0	2,5	4,3	5,0	7,0	6,0	6,5	6,0	7,0	6,3
137	1	w	Paso	473	398	172	363	118	17,5	143	151	75	13	3,0	3,0	2,0	2,0	6,5	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,8
137	2	w	Paso	579	439	186	378	132	18	146	154	78	14	2,0	2,0	2,0	2,0	5,6	6,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,3
137	3	w	Paso	727	470	191	384	128	18	148	157	78	14	3,0	3,0	2,0	2,0	7,7	7,0	6,0	6,0	6,5	7,0	7,0	6,6

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
162	1	w	Andalus.	491	398	171	364	123	18,5	151	160	76	13	2,0	1,5	2,0	2,0	4,1	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
162	2	w	Andalus.	665	431	184	374	118	19	157	164	82	16	2,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,3

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
164	1	m	Frieze	484	380	175	369	114	20	150	157	79	12	2,0	2,0	2,0	2,0	3,2	4,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,8
163	1	m	Frieze	498	408	165	368	111	19,5	145	151	74	13	3,0	2,0	2,5	2,5	4,6	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
164	2	m	Frieze	658	407	178	375	119	20,5	153	162	83	13	2,0	1,5	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,3
163	2	m	Frieze	672	448	173	384	120	20	147	155	78	16	3,0	2,0	2,0	3,0	6,1	6,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7

Tabelle A 11: Gewicht (kg), Körpermaße (cm), Muskelbeurteilung und BCS bei verschiedenen Rassen

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
29	1	w	S.Kb×Wb	46	159	117	257	93	16	116	122	65	13	2,0	2,0	2,0	2,0	4,7	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,3
220	1	m	Tinker	91	177	124	272	94	16,5	118	124	65	12	2,0	2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
37	1	m	S.Kb×Wb	95	144	117	248	85	16	116	126	65	15	3,0	3,0	2,0	2,0		5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,7
694	1	w	Tink×Cre	157	170	125	275	82	14	122	128	68	13	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	3,0	3,0	5,0	4,5	4,0	5,0	4,1
220	2	m	Tinker	229	321	155	336	114	20	132	141	75	13	2,0	2,0	2,0	2,0	6,2	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,3
479	1	m	Halbblut	264	238	141	299	103	16	129	138	72	14	1,0	2,0	2,0	2,0	1,8	3,0	4,0	5,0	3,0	5,0	5,0	4,2
4	1	m	Fjordpf.	384	280	150	317	105	18	129	136	65	13	2,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
60	1	m	S.Kb×Wb	407	393	164	362	112	20	145	155	73	14	1,0	1,0	2,0	2,0	3,1	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	4,2
167	1	w	Halbblut	416	320	158	342	97	17,5	145	152	68	13	1,5	2,0	2,0	2,0	1,9	3,0	4,0	5,0	3,0	4,0	5,0	4,0
176	1	m	Frie×Sw	426	394	161	371	117	19,5	146	154	79	14	3,0	2,0	3,0	3,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,3

Id.	Wnr.	Geschl.	Rasse	Alter (d)	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	FE	FM	Muskelbeurteilung				BCS							
														Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
171	2	w	Halbblut	648	403	174	367	108	17,5	152	162	81	15	2,0	2,0	2,0	2,0	3,1	4,0	4,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,6
596	1	w	Freib.	701	421	175	358	123	18	146	154	75	13	3,0	3,0	2,0	3,0	4,7	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	6,0	5,7
155	1	m (k)	Wilkop.	746	365	164	346	111	18,5	137	143	70	12	2,0	2,0	2,0	2,0	2,7	3,0	4,0	4,5	4,0	4,0	5,0	4,1
6	1	m	Sha-Arab.	772	423	177	362	116	18	153	158	73	13	2,0	2,0	3,0	2,0	4,2	5,0	4,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0

Tabelle A 12: Altersklassen und Approximationswerte bei Auswertung mit der modifizierten Janoschekfunktion

a) Warmblut			BU		HU		RB		BM		FE		ST		KG		KU	
ø Alter	L-tag von-bis	n	A-kl. µ	approx.														
8	1 bis 11	6	92,5	95,8	64,0	68,0	13,0	13,1	110,3	112,5	62,0	61,8	105,1	105,8	70,8	78,6	193,0	203,1
28	25 bis 30	8	106,1	105,2	73,7	74,2	14,1	13,8	119,3	119,4	64,0	63,9	111,5	112,7	103,4	106,1	222,7	224,5
53	49 bis 55	7	116,2	114,2	81,8	79,5	15,0	14,6	126,4	125,8	66,8	66,2	118,6	118,9	133,4	136,1	245,8	244,8
80	78 bis 82	7	117,5	122,1	81,2	84,1	14,8	15,3	128,2	131,2	67,8	68,4	123,1	124,1	157,6	165,1	261,0	262,6
98	96 bis 101	7	124,0	126,7	87,2	86,7	15,8	15,8	136,0	134,3	69,2	69,8	128,9	127,0	184,6	182,9	274,2	272,9
126	124 bis 131	6	130,3	133,0	88,8	90,3	16,1	16,4	137,7	138,5	69,5	71,6	129,6	130,9	196,5	208,6	280,2	386,7
183	181 bis 186	7	149,0	143,4	98,0	96,4	17,5	17,4	148,3	145,2	76,1	74,6	139,8	137,2	268,3	255,0	318,0	309,5
209	206 bis 212	8	153,9	147,4	104,3	98,7	17,7	17,8	149,6	147,7	76,5	75,6	141,3	139,5	291,5	273,9	326,0	318,0
235	231 bis 239	5	153,8	150,9	104,8	100,9	18,4	18,1	149,8	149,9	78,2	76,6	140,8	141,6	300,8	291,6	330,2	325,6
367	362 bis 373	7	164,0	164,4	107,9	109,7	19,5	19,3	158,4	158,0	79,7	79,7	150,6	149,3	366,4	366,3	351,8	353,8
418	414 bis 421	9	167,7	168,2	110,6	112,4	19,7	19,6	160,4	160,2	80,6	80,4	151,9	151,3	387,0	389,6	360,2	361,5
474	471 bis 477	9	165,3	171,7	111,1	115,0	18,9	19,8	157,0	162,1	79,4	80,9	148,4	153,2	382,4	412,4	357,4	368,4
499	495 bis 504	6	170,2	173,1	115,3	116,1	20,3	19,9	164,2	162,9	80,3	81,1	154,7	154,0	429,8	421,7	372,8	371,1
559	554 bis 569	5	172,8	176,0	116,4	118,5	19,7	20,0	162,8	164,5	80,2	81,5	153,5	155,5	442,6	442,1	371,4	376,8
627	622 bis 630	12	176,3	178,7	115,9	120,9	19,5	20,2	161,7	165,9	80,5	81,8	153,4	157,0	434,1	462,5	374,5	381,9
684	681 bis 688	10	185,2	180,6	122,7	122,7	20,4	20,2	168,4	166,9	82,5	81,9	159,3	158,0	483,5	477,4	387,0	385,5
756	751 bis 763	14	187,6	182,6	125,7	124,8	20,7	20,3	170,9	168,0	83,3	82,1	162,2	159,0	527,8	494,1	396,7	389,2
861	855 bis 863	8	182,7	184,8	134,6	127,4	20,6	20,4	170,0	169,1	81,1	82,2	160,6	160,2	492,0	514,5	390,0	393,3
992	987 bis 997	10	192,5	186,9	133,4	130,1	20,9	20,4	172,5	170,1	84,8	82,3	163,5	161,3	560,4	534,7	405,8	397,0
1317	1289 bis 1328	5	191,2	189,9	132,0	135,1	20,7	20,5	170,2	171,5	82,2	82,4	161,6	162,8	557,8	567,9	401,0	401,9

aa) Warmblut in %			ST		KG		KU	
ø Alter	L-tag von-bis	n	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.
4	1 bis 6	2	67,5	64,6	12,5	11,8	46,0	47,1
12	11 bis 14	5	63,5	66,8	13,2	14,3	48,3	50,2
29	26 bis 31	8	69,5	69,8	18,0	18,5	54,3	54,5
55	54 bis 57	5	73,6	73,5	23,8	24,4	61,0	59,7
67	65 bis 70	6	76,0	74,8	27,2	26,9	63,0	61,6
80	78 bis 82	7	76,2	76,2	27,4	29,4	63,7	63,6
98	96 bis 101	7	78,5	77,9	31,1	32,9	65,3	66,1
125	121 bis 128	6	79,4	80,1	37,8	37,4	68,4	69,2
183	178 bis 189	5	83,6	84,0	46,6	46,3	74,2	74,7

bb) Arabisches Vollblut in %			ST		KG		KU	
ø Alter	L-tag von-bis	n	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.
221	219 bis 226	5	86,8	86,1	54,6	51,4	79,5	77,6
368	362 bis 373	4	91,8	91,9	70,0	67,1	85,3	85,5
418	414 bis 421	5	94,0	93,4	74,6	71,2	86,8	87,4
525	519 bis 530	4	96,0	95,9	74,3	78,8	89,5	90,6
683	679 bis 685	5	96,5	98,5	79,2	87,1	91,8	93,9
749	740 bis 752	6	98,2	99,4	86,3	89,8	94,2	94,9
825	808 bis 839	3	102,0	100,3	100,0	92,6	101,0	95,9
944	930 bis 955	4	102,0	101,3	98,5	96,1	96,8	97,1
1124	1003 bis 1315	3	102,5	102,6	99,4	100,0	97,5	98,5

b) Arabisches Vollblut			ST		KG		KU	
ø Alter	L-tag von-bis	n	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.
0	0-2	5	100,0	100,0	49,7	49,7	173,0	173,0
32	30-33	2	107,0	107,1	81,3	83,7	203,5	207,2
51	50-52	2	109,0	110,5	100,5	101,8	220,5	221,3
68	67-68	2	112,7	113,1	114,3	116,2	231,0	231,5
71	70-72	2	114,5	113,6	126,0	119,1	236,0	233,6
240	239-241	4	132,0	131,1	249,3	230,3	304,0	296,7
268	260-274	4	133,4	133,1	240,3	244,3	303,8	303,3
365	364-366	3	138,3	138,5	267,3	285,9	312,7	321,3
502	499-508	3	145,0	143,7	329,3	330,6	341,3	338,4
631	624-644	4	145,4	146,9	350,3	361,4	345,0	348,9
773	766-779	4	149,3	149,2	390,0	386,4	357,8	356,7
973	964-980	3	150,0	151,2	417,7	410,7	361,7	363,5
1128	1124-1133	4	150,6	152,1	461,8	423,4	376,4	366,8
1375	1366-1383	4	154,1	153,0	416,5	436,8	366,0	369,9
1420	1414-1423	3	152,3	153,1	418,3	438,5	365,0	370,3
1534		1	155,5	153,3	450,0	442,3	375,0	371,2

bb) Arabisches Vollblut in %			ST		KG		KU	
ø Alter	L-tag von-bis	n	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.
0	0 bis 0	4	66,0	66,0	9,8	9,8	46,0	46,0
32	30 bis 33	2	71,0	71,0	19,0	19,3	54,5	55,0
51	50 bis 52	2	72,5	73,2	22,5	23,6	58,5	58,7
71	70 bis 72	2	75,5	75,2	28,5	27,5	62,5	62,0
240	239 bis 241	2	88,0	86,3	55,5	51,0	82,0	78,7
273	272 bis 274	2	86,5	87,7	53,0	54,4	79,0	80,7
365	364 bis 366	2	91,0	90,9	62,0	62,6	81,5	85,2
447	441 bis 452	2	93,0	93,0	69,0	68,6	90,5	88,2
556	546 bis 566	2	94,0	95,2	71,0	75,4	91,0	91,1
630	626 bis 633	2	96,5	96,3	73,0	79,2	90,5	92,6
775	769 bis 779	3	99,7	98,0	92,7	85,4	96,7	94,7
843	830 bis 855	2	98,5	98,5	83,5	87,9	95,5	95,5
978	975 bis 980	2	97,0	99,4	97,0	92,0	97,0	96,6
1093	1068 bis 1118	2	101,5	99,9	101,0	94,9	99,0	97,3
1372	1352 bis 1383	4	99,5	100,8	93,3	100,2	96,0	98,3
1464	1414 bis 1534	5	102,0	100,9	102,4	101,5	98,8	98,5

c) Haflinger			ST		KG		KU	
ø Alter	L-tag von-bis	n	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.	A-kl. µ	approx.
8	8	1	94,0	95,9	60,0	67,4	181,0	191,3
55	53-56	2	108,0	107,2	109,8	118,1	229,0	230,9
178	174-181	2	122,0	121,2	221,0	221,5	294,0	285,9
208	207-208	2	120,3	123,4	209,8	229,5	290,0	294,8
229	228-230	3	127,0	124,8	242,3	241,5	300,3	300,5
240	237-241	3	126,0	125,5	249,0	247,3	302,3	303,2
267	264-271	4	127,1	127,1	260,5	261,4	314,0	309,5
311	309-315	3	129,0	129,3	298,7	282,1	325,3	318,4
327	325-331	4	130,9	130,0	293,0	289,1	320,8	321,3
561	556-565	3	139,7	137,5	381,0	367,8	350,7	349,7
638	631-644	4	136,8	139,1	374,8	386,4	348,0	355,3
662	661-662	3	137,0	139,5	392,7	391,7	349,7	356,8
831	824-841	3	144,0	142,0	415,7	422,7	361,3	365,2
1039	1013-1058	4	142,8	144,1	432,8	449,6	373,5	371,5
1442	1431-1453	2	147,5	146,3	495,0	480,4	384,5	377,5

cc) Haflinger in %			ST		KG		KU	
Alter (d)	Meßw.	approx.	Meßw.	approx.	Meßw.	approx.	Meßw.	approx.
8	64,0	64,7	11,0	13,9	46,0	49,7		
27	70,0	68,9	19,0	18,8	55,0	54,8		
43	70,0	71,6	19,0	22,2				

**d) Verschiedene Rassen**

**d1) Quarterhorse**

Alter (d)	KG		ST	
	Meßw.	approx.	Meßw.	approx.
4	53,5	67,6	98,0	99,4
6	60,5	71,7	96,0	99,9
93	155,0	156,1	116,0	114,7
130	129,0	179,7	112,0	118,8
176	169,5	205,5	119,0	123,1
197	278,0	216,3	131,0	124,8
198	226,0	216,8	126,0	124,9
199	182,5	217,3	119,0	125,0
206	230,0	220,8	127,5	125,5
210	210,0	222,8	127,0	125,8
211	242,0	223,3	129,0	125,9
220	271,0	227,6	130,0	126,5
229	254,0	231,9	129,0	127,2
233	245,0	233,8	127,0	127,4
243	255,0	238,4	134,0	128,1
267	272,0	249,3	131,0	129,6
274	185,5	252,4	124,0	130,0
310	279,0	267,7	126,5	132,0
342	305,0	280,6	137,5	133,5
343	237,0	281,0	129,5	133,5
350	276,0	283,8	135,0	133,9
354	289,0	285,4	137,5	134,0
355	295,0	285,8	135,0	134,1

Alter (d)	KG		ST	
	Meßw.	approx.	Meßw.	approx.
373	315,0	292,7	139,5	134,8
377	314,0	294,2	135,0	135,0
387	310,0	298,0	139,0	135,4
402	318,0	303,6	138,0	136,0
468	318,0	327,1	139,0	138,2
482	344,0	331,8	139,0	138,6
484	364,0	332,5	131,5	138,6
536	253,0	349,7	131,0	140,0
560	380,0	357,3	143,0	140,6
561	313,0	357,7	133,0	140,6
576	370,0	362,4	142,0	140,9
578	335,0	363,0	140,0	141,0
599	327,0	369,5	136,0	141,4
626	406,0	377,6	144,5	141,9
642	412,0	382,4	144,0	142,2
704	413,0	400,3	145,5	143,2
743	388,0	411,2	140,5	143,8
843	389,0	437,8	145,0	144,9
856	480,0	441,1	151,5	145,1
924	490,0	458,2	150,0	145,6
983	476,0	472,4	143,0	146,1
1500			149,3	148,0
2000			147,8	148,5

**d2) Süddeutsches Kaltblut**

Alter (d)	KG		ST	
	Meßw.	approx.	Meßw.	approx.
24	112,5	123,0	110,0	110,5
28	124,0	129,1	109,0	111,6
32	134,5	135,0	115,0	112,7
35	120,5	139,4	110,0	113,5
44	148,5	152,1	117,0	115,7
61	156,5	174,6	117,0	119,2
92	218,0	212,1	122,0	124,6
98	234,0	218,9	132,0	125,5
115	267,0	237,4	129,0	127,9
434	448,0	471,2	151,0	150,2
443	442,0	475,7	148,0	150,5
451	490,0	479,6	150,0	150,8
455	514,0	481,6	154,0	150,9
764	584,0	594,1	153,0	157,7
779	582,0	598,1	154,0	157,9
796	590,0	602,5	159,0	158,1
797	626,0	602,7	160,0	158,1
808	592,0	605,5	156,0	158,3
814	642,0	607,0	159,0	158,4
827	594,0	610,1	155,5	158,5
832	584,0	611,3	159,0	158,6
838	664,0	612,8	166,0	158,6
857	606,0	617,2	157,0	158,9

**d3) Knabstrupperpony**

Alter (d)	KG		ST	
	Meßw.	approx.	Meßw.	approx.
13	30,5	48,5	77,5	80,8
46	61,5	73,0	89,0	89,8
66	65,5	83,7	90,0	93,7
100	116,0	98,5	111,0	98,8
111	92,5	102,7	100,5	100,2
144	120,0	114,1	100,0	103,5
144	119,0	114,1	100,0	103,5
164	111,5	120,2	98,0	105,2
198	175,0	129,6	120,0	107,4
209	136,0	132,4	107,0	108,1
319	165,0	156,2	110,0	112,1
384	174,5	167,5	115,0	113,4
445	152,0	176,8	110,0	114,2
472	174,0	180,6	112,5	114,5
543	177,0	189,6	111,5	115,0
570	200,0	192,8	115,0	115,2
718	185,5	207,9	114,0	115,7
745	219,0	210,3	117,5	115,7
1500	263,6	253,7	122,2	116,0

**d4) Englisches Vollblut**

Alter (d)	KG	
	Meßw.	approx.
24	95,0	91,4
31	95,5	99,6
36	98,5	105,3
38	121,8	107,6
41	132,5	110,9
46	120,3	116,5
52	136,5	122,9
54	113,0	125,1
60	123,0	131,4
61	150,5	132,4
62	148,0	133,5
91	147,0	162,2
237	280,0	277,1
239	248,0	278,4
242	291,0	280,3
256	317,0	289,2
261	258,0	292,3
263	301,0	293,5

Alter (d)	KG	
	Meßw.	approx.
266	297,0	295,3
268	293,0	296,6
274	286,0	300,2
276	278,0	301,4
287	300,0	307,8
289	333,0	309,0
290	307,0	309,6
300	331,0	315,3
302	327,0	316,4
305	334,0	318,1
315	287,0	323,6
324	291,0	328,4
326	329,0	329,5
333	318,5	333,1
377	373,0	355,0
430	386,0	378,6
440	422,0	382,8
452	398,0	387,7

Tabelle A 13: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres beim Warmblut

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
799	l	m	14	Bayr. Wb.	1	12	45	44	48	68	66	64
805	l	w	16	Bayr. Wb.	6	13	50	48	54	66	69	67
795	l	m	796	Bayr. Wb.	8	12	45	48	49	65	65	65
760	l	w	759	Württ.	11	13	50	48	52	64	64	64
772	l	m	773	Bayr. Wb.	11	14	48	50	53	67	65	65
797	l	m	798	Bayr. Wb.	11	12	47	46	48	62	63	62
806	l	w	m10	Bayr. Wb.	14	15						
808	l	m	189	Bayr. Wb.	14	12	49	49	47	73	62	66
803	l	w	804	Bayr. Wb.	17	16	47	54	52	70	69	70
807	l	m	78	Bayr. Wb.	17	18	53	54	56	70	67	65
810	l	w	191	Bayr. Wb.	20	12	46	48	46	68	65	65
786	l	w	787	Bayr. Wb.	25	17	55	52	60	62	68	70
770	l	m	771	Bayr. Wb.	26	17	53	55	57	67	68	67
785	l	m	18	Bayr. Wb.	26	19	55	55	62	78	72	71
809	l	w	199	Bayr. Wb.	28	15						
20	l	w	19	Bayr. Wb.	29	18	52	54	60	70	70	70
820	l	m	181	Bayr. Wb.	29	18	52	53	55	79	69	72
802	l	w	76	Bayr. Wb.	30	24	58	55	58	68	68	69
235	l	m	m10	Bayr. Wb.	30	17						
800	l	w	801	Bayr. Wb.	31	16	53	54	55	68	70	70
788	l	w	90	Bayr. Wb.	33	22	56	53	60	68	68	69
790	l	w	791	Bayr. Wb.	34	18	56	56	53	68	70	70
756	l	m	755	Württ.	34	20	55	58	60	75	68	71
819	l	m	187	Bayr. Wb.	34	18						
234	l	m	m6	Bayr. Wb.	38	28						
91	l	m	92	Bayr. Wb.	41	31	58	57	58	71	73	75
789	l	m	12	Bayr. Wb.	42	19	56	53	60	67	70	69
758	l	w	757	Württ.	44	19	57	58	59	70	70	72
754	l	w	753	Württ.	47	22	57	60	58	73	73	72
237	l	m	m9	Bayr. Wb.	49	24						
236	l	m	m8	Bayr. Wb.	52	20						
767	l	w	88	Bayr. Wb.	54	23	61	60	67	72	72	74
818	l	w	213	Bayr. Wb.	54	21	58	59	59	71	73	73
67	l	m	68	Bayr. Wb.	55	24	58	61	63	78	73	75
765	l	m	72	Bayr. Wb.	55	24	62	61	68	78	75	75
768	l	w	10	Bayr. Wb.	57	27	61	64	69	75	75	75
23	l	w	24	Bayr. Wb.	58	22	57	60	59	75	74	75
766	l	m	70	Bayr. Wb.	62	28	61	60	62	75	77	78
13	l	w	14	Bayr. Wb.	65	26	61	62	65	80	78	76
77	l	m	78	Bayr. Wb.	65	31	61	62	61	75	75	75
100	l	m	99	Bayr. Wb.	65	26	62	65	62	79	74	73
83	l	m	84	Bayr. Wb.	67	29	63	63	69	83	78	77
81	l	m	82	Bayr. Wb.	69	26	61	63	61	75	75	75
792	l	w	793	Bayr. Wb.	70	25						
15	l	w	16	Bayr. Wb.	72	27	61	64	67	76	76	75
103	l	w	102	Trak.	73	19	54	58	57	64	71	70
817	l	w	207	Bayr. Wb.	74	24	60	62	64	74	76	76
192	l	w	191	Bayr. Wb.	78	21	56	59	55	71	74	72
101	l	w	98	Hann.	79	28	63	65	69	68	76	76
85	l	m	86	Bayr. Wb.	79	29	63	67	65	77	78	76
89	l	m	90	Bayr. Wb.	79	31	61	63	67	73	75	75
231	l	w	m4	Bayr. Wb.	80	30						
288	l	w	287	Bayr. Wb.	81	25	59	62	59	76	75	75
17	l	w	18	Bayr. Wb.	82	28	63	66	68	80	79	78
182	l	w	181	Bayr. Wb.	87	33	63	67	61	79	78	81
816	l	m	815	Bayr. Wb.	88	27						
73	l	m	74	Bayr. Wb.	89	43	65	67	67	78	75	76
184	l	m	183	Bayr. Wb.	89	28	63	63	59	73	77	77
814	l	w	215	Bayr. Wb.	90	24	59	60	61	74	78	78
228	l	m	m2	Bayr. Wb.	93	34						
284	l	m	283	Bayr. Wb.	94	29	64	65	66	79	80	80
232	l	m	m5	Bayr. Wb.	96	33						
186	l	m	185	Bayr. Wb.	97	31	61	64	63	82	76	75
11	l	w	12	Bayr. Wb.	98	32	63	66	66	76	81	82
71	l	m	72	Bayr. Wb.	98	33	65	69	72	80	81	81
21	l	w	22	Bayr. Wb.	99	32	65	69	71	76	79	81
180	l	m	179	Bayr. Wb.	99	31	63	62	69	78	77	75
282	l	w	281	Bayr. Wb.	101	26	62	62	58	75	77	76
188	l	w	187	Bayr. Wb.	104	38	68	72	65	82	79	79
9	l	w	10	Bayr. Wb.	106	34	69	68	71	80	81	81
230	l	w	m3	Bayr. Wb.	107	41						
286	l	w	285	Bayr. Wb.	108	32	65	70	64	85	79	80
7	l	m	8	Bayr. Wb.	110	25	61	64	61	71	75	74
190	l	m	189	Bayr. Wb.	112	31	65	67	63	80	80	81
210	l	w	209	Bayr. Wb.	113	35	63	72	71	80	79	80
227	l	w	m1	Bayr. Wb.	121	35						
75	l	w	76	Bayr. Wb.	124	44	69	67	70	78	79	80
69	l	m	70	Bayr. Wb.	125	37	65	67	69	80	79	80
79	l	m	80	Bayr. Wb.	125	40	64	71	69	84	77	77
214	l	m	213	Bayr. Wb.	125	35	67	69	70	79	83	83

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
87	1	m	88	Bayr. Wb.	128	36	71	68	68	82	79	81
811	1	m	203	Bayr. Wb.	131	31	65	66	66	80	81	83
100	2	m	99	Bayr. Wb.	142	42	71	75	77	89	80	82
208	1	w	207	Bayr. Wb.	154	39	70	71	70	76	81	79
101	2	w	98	Hann.	156	42	72	75	78	78	81	83
204	1	w	203	Bayr. Wb.	163	36	66	73	69	80	82	83
103	2	w	102	Trak.	165	33	67	68	70	70	78	78
202	1	m	201	Bayr. Wb.	165	43	68	78	74	85	85	84
206	1	m	205	Bayr. Wb.	166	42	71	78	72	80	82	83
198	1	w	197	Bayr. Wb.	178	40	70	73	69	83	83	82
91	2	m	92	Bayr. Wb.	181	63	75	76	78	88	85	87
20	2	w	19	Bayr. Wb.	183	46	77	74	81	88	83	83
212	1	m	211	Bayr. Wb.	183	46	71	76	70	88	84	84
196	1	m	195	Bayr. Wb.	189	38	71	72	69	77	83	84
216	1	w	215	Bayr. Wb.	194	42	70	73	71	83	85	84
67	2	m	68	Bayr. Wb.	197	43	73	78	72	85	83	85
200	1	m	199	Bayr. Wb.	202	40	71	73	72	83	85	83
218	1	w	217	Bayr. Wb.	206	44	73	75	77	81	81	80
77	2	m	78	Bayr. Wb.	207	61	82	81	80	90	84	85
83	2	m	84	Bayr. Wb.	207	51	79	80	88	90	88	87
81	2	m	82	Bayr. Wb.	211	56	79	82	82	85	86	87
23	2	w	24	Bayr. Wb.	212	49	81	77	79	85	85	87
13	2	w	14	Bayr. Wb.	219	56	82	79	85	93	89	89
85	2	m	86	Bayr. Wb.	219	52	81	81	82	87	87	86
440	1	w	m10	Bayr. Wb.	221	52						
89	2	m	90	Bayr. Wb.	221	57	79	76	83	85	84	86
15	2	w	16	Bayr. Wb.	226	56	86	82	87	90	87	86
73	2	m	74	Bayr. Wb.	231	74	82	80	84	98	86	88
17	2	w	18	Bayr. Wb.	236	53	80	81	91	93	87	87
11	2	w	12	Bayr. Wb.	252	58	84	81	85	83	88	90
7	2	m	8	Bayr. Wb.	257	52	83	80	78	90	86	86
9	2	w	10	Bayr. Wb.	260	63	87	85	97	95	93	92
75	2	w	76	Bayr. Wb.	264	76	86	82	83	93	88	89
69	2	m	70	Bayr. Wb.	267	59	80	78	87	90	88	88
79	2	m	80	Bayr. Wb.	267	71	80	86	82	95	85	86
87	2	m	88	Bayr. Wb.	270	57	85	81	89	92	87	88
100	3	m	99	Bayr. Wb.	292	58	84	83	78	97	87	89
103	3	w	102	Trak.	298	47	77	78	80	80	86	84
101	3	w	98	Hann.	306	52	79	81	82	83	87	87
588	1	m	757	Württ.	327	64	83	86	85	93	93	93
91	3	m	92	Bayr. Wb.	334	82	83	83	81	98	91	92
20	3	w	19	Bayr. Wb.	337	56	83	80	85	95	89	89
67	3	m	68	Bayr. Wb.	348	58	78	86	80	95	90	91
81	3	m	82	Bayr. Wb.	362	76	86	89	86	95	91	92
23	3	w	24	Bayr. Wb.	366	60	84	84	84	95	91	91
89	3	m	90	Bayr. Wb.	372	77	85	84	85	95	91	91
13	3	w	14	Bayr. Wb.	373	67	86	84	91	103	94	93
17	3	w	18	Bayr. Wb.	390	64	85	88	96	98	93	91
11	3	w	12	Bayr. Wb.	406	69	88	85	88	90	92	94
9	3	w	10	Bayr. Wb.	414	77	92	92	97	100	97	95
75	3	w	76	Bayr. Wb.	418	90	92	86	88	98	94	94
69	3	m	70	Bayr. Wb.	418	69	84	83	82	95	91	90
588	2	m	757	Württ.	419	70	88	88	88	100	97	97
87	3	m	88	Bayr. Wb.	421	67	88	85	89	97	91	93
109	1	m	105	Trak.	469	69	86	89	88	100	91	91
295	1	m	92	Bayr. Wb.	495	96	87	88	91	98	95	97
111	1	m	106	Trak.	501	79	91	91	91	111	98	98
297	1	m	771	Bayr. Wb.	504	91	92	98	94	110	99	99
382	1	w	283	Bayr. Wb.	519	69	89	88	90	93	94	95
381	1	m	281	Bayr. Wb.	524	73	91	82	85	98	96	96
310	1	m	16	Bayr. Wb.	528	78	90	94	99	105	94	94
380	1	m	285	Bayr. Wb.	530	77	93	94	91	108	100	99
109	2	m	105	Trak.	561	77	91	92	93	105	93	94
325	1	m	10	Bayr. Wb.	562	85	93	94	105	103	96	96
306	1	m	88	Bayr. Wb.	584	90	95	97	101	113	99	100
111	2	m	106	Trak.	593	84	95	90	93	111	98	99
703	1	w	804	Bayr. Wb.	630	69	90	91	87	100	93	94
699	1	w	68	Bayr. Wb.	651	86	94	98	100	103	98	99
295	2	m	92	Bayr. Wb.	652	105	92	89	92	0	99	99
297	2	m	771	Bayr. Wb.	661	98	98	101	100	108	103	102
710	1	w	84	Bayr. Wb.	667	74	92	92	98	98	96	95
714	1	w	72	Bayr. Wb.	679	73	95	90	95	95	95	96
701	1	w	m10	Bayr. Wb.	682	79						
704	1	w	82	Bayr. Wb.	683	84	96	89	97	93	94	95
712	1	w	18	Bayr. Wb.	684	79	95	94	106	100	99	99
310	2	m	16	Bayr. Wb.	685	81	93	94	102	102	98	97
109	3	m	105	Trak.	694	80	91	94	95	103	95	94
698	1	w	12	Bayr. Wb.	695	86	95	93	98	95	99	100
707	1	w	74	Bayr. Wb.	695	112	98	90	96	95	96	98
713	1	w	80	Bayr. Wb.	695	101	97	98	98	100	95	96
705	1	w	24	Bayr. Wb.	708	82	96	93	98	95	96	96
111	3	m	106	Trak.	726	88	96	99	93	111	99	99

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
306	2	m	88	Bayr. Wb.	740	96	102	98	101	108	100	102
107	1	w	104	Trak.	741	82	92	93	93	95	96	98
714	2	w	72	Bayr. Wb.	747	79	96	92	101	98	97	98
701	2	w	m10	Bayr. Wb.	750	84						
704	2	w	82	Bayr. Wb.	751	88	96	92	94	93	95	95
712	2	w	18	Bayr. Wb.	752	85	95	94	103	103	101	101
310	3	m	16	Bayr. Wb.	752	86	92	95	105	105	98	97
698	2	w	12	Bayr. Wb.	763	92	96	93	99	95	98	99
707	2	w	74	Bayr. Wb.	763	121	100	92	95	95	97	98
705	2	w	24	Bayr. Wb.	776	89	95	95	98	98	98	98
108	1	m	102	Trak.	781	74	86	88	92	91	97	97
306	3	m	88	Bayr. Wb.	808	101	100	98	105	113	104	103
268	1	m	68	Bayr. Wb.	829	97	97	102	105	105	98	101
107	2	w	104	Trak.	833	81	93	95	96	95	96	96
277	1	m	72	Bayr. Wb.	839	102	101	103	114	108	104	104
264	1	m	70	Bayr. Wb.	863	96	95	90	108	105	101	102
108	2	m	102	Trak.	873	78	87	92	94	91	98	96
255	1	m	10	Bayr. Wb.	905	96	98	99	121	103	102	101
277	2	m(k)	72	Bayr. Wb.	930	107	104	103	116	110	106	106
433	1	m(k)	18	Bayr. Wb.	942	98	101	99	116	108	101	101
420	1	w	16	Bayr. Wb.	943			103	119	102	105	104
418	1	w	86	Bayr. Wb.	949	83	97	95	93	95	98	97
264	2	m(k)	70	Bayr. Wb.	955	106	98	90	102	105	103	103
107	3	w	104	Trak.	966	84	95	95	96	92	97	98
255	2	m	10	Bayr. Wb.	1003	100	99	97	110	105	102	102
108	3	m	102	Trak.	1006	80	91	93	93	93	98	98
421	1	w	m10	Bayr. Wb.	1055	95						
110	1	m	102	Trak.	1200	72	88	90	98	91	95	95
110	2	m	102	Trak.	1292	75	89	85	97	89	94	94
386	1	w	281	Bayr. Wb.	1315	103	102	98	106	100	103	102
110	3	m	102	Trak.	1425	78	93	91	95	89	95	95

Tabelle A 14: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres beim Arabischen Vollblut

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
592	0	w	591	Arab. V.	0	10	46			64	71	
593	0	w	590	Arab. V.	0	10	43			63	63	
594	0	w	591	Arab. V.	0	8	41			56	63	
599	0	m	590	Arab. V.	0	11	44			68	67	
752	1	w	751	Arab. V.	2	13	47	46	50	61	65	66
750	1	m	749	Arab. V.	8	12	45	48	47	64	65	65
740	1	m	739	Arab. V.	30	20	50	55	57	69	71	71
736	1	w	735	Arab. V.	33	18	56	54	54	72	71	70
744	1	w	743	Arab. V.	50	22	59	57	61	75	72	71
734	1	w	733	Arab. V.	52	23	60	60	64	74	73	74
742	1	m	741	Arab. V.	67	24	59	60	63	74	74	74
748	1	w	747	Arab. V.	68	28	65	64	62	78	75	75
738	1	w	737	Arab. V.	70	29	67	62	69	78	76	76
746	1	m	745	Arab. V.	72	28	62	63	64	76	75	75
535	1	w	749	Arab. V.	239	47	76	75	75	81	84	84
592	1	w	591	Arab. V.	239	59	81	84	83	87	92	92
536	1	w	557	Arab. V.	241	50	79	81	75	84	86	86
599	1	m	590	Arab. V.	241	52	75	80	74	84	84	83
478	1	w	487	Arab. V.	254	56	77	81	82	81	82	83
584	1	m	553	Arab. V.	260	63	83	85	80	91	92	92
587	1	m	556	Arab. V.	272	53	76	79	75	83	86	86
586	1	m	559	Arab. V.	274	53	76	79	78	83	87	87
585	1	m	747	Arab. V.	317	61	80	87	79	92	90	88
584	2	m	553	Arab. V.	352	73	89	88	87	100	96	95
535	2	w	749	Arab. V.	364	60	82	82	82	89	89	89
587	2	m	556	Arab. V.	364	59	80	81	78	94	91	90
586	2	m	559	Arab. V.	366	65	83	82	82	94	91	90
585	2	m	747	Arab. V.	409	67	84	88	89	94	92	93
360	1	m	361	Arab. V.	441	73	84	92	85	100	91	92
175	1	m	591	Arab. V.	452	65	84	89	87	95	95	95
353	1	w	354	Arab. V.	499	70	88	90	90	94	98	96
358	1	m	359	Arab. V.	508	69	85	90	86	100	96	96
356	1	m	357	Arab. V.	546	74	86	91	94	100	96	96
356	2	m	357	Arab. V.	566	68	86	91	82	97	92	91
546	1	m	737	Arab. V.	582	77	96	93	99	100	97	96
545	1	m	743	Arab. V.	603	78	92	92	95	100	95	95
175	2	m	591	Arab. V.	626	72	87	91	85	95	96	98
358	2	m	359	Arab. V.	633	74	88	90	84	100	97	96
542	1	m	751	Arab. V.	644	89	93	95	91	100	96	96
543	1	m	739	Arab. V.	654	92	99	95	94	103	98	98
355	2	m	354	Arab. V.	671	77	90	92	98	100	99	98
544	1	m	733	Arab. V.	680	90	94	98	98	100	100	101
546	2	m	737	Arab. V.	707	82	98	94	103	100	99	99
762	1	w	735	Arab. V.	766	86	97	93	97	100	95	96

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
542	2	m	751	Arab. V.	769	94	93	97	93	103	97	98
832	1	w	558	Arab. V.	776	88	94	97	92	100	102	103
543	2	m	739	Arab. V.	779	96	98	96	96	106	100	102
830	1	w	747	Arab. V.	830	85	94	96	99	103	100	99
355	1	m	354	Arab. V.	855	82	92	95	98	103	97	95
598	1	m	590	Arab. V.	949	89	94	94	93	97	99	99
529	1	w	558	Arab. V.	964	94	97	98	95	100	99	102
571	1	m	559	Arab. V.	975	98	97	96	102	103	97	97
360	2	m	361	Arab. V.	980	96	95	98	94	106	97	98
526	1	w	561	Arab. V.	1001	93	95	101	97	103	101	103
530	1	w	747	Arab. V.	1002	100	101	98	97	103	97	98
570	1	m	553	Arab. V.	1025	106	102	100	107	106	103	103
527	1	w	560	Arab. V.	1039	102	105	97	100	97	98	98
571	2	m	559	Arab. V.	1068	99	95	97	99	106	99	98
529	2	w	558	Arab. V.	1089	101	99	100	101	103	101	101
570	2	m	553	Arab. V.	1118	103	103	101	107	109	104	104
526	2	w	561	Arab. V.	1126	99	97	101	102	103	101	100
530	2	w	747	Arab. V.	1128	98	101	99	103	100	98	98
527	2	w	560	Arab. V.	1164	108	108	100	102	100	99	99
593	1	w	590	Arab. V.	1352	94	98	96	98	95	99	98
569	1	m	737	Arab. V.	1373	94	98	98	105	100	100	99
594	1	w	591	Arab. V.	1378	75	90	94	91	92	100	99
555	1	w	747	Arab. V.	1383	90	98	96	95	100	99	98
554	1	w	741	Arab. V.	1405	86	93	97	99	100	101	99
573	1	m	739	Arab. V.	1414	103	103	98	102	103	102	103
563	1	w	562	Arab. V.	1423	86	92	97	93	100	102	99
572	1	m	751	Arab. V.	1441	111	105	100	108	100	102	102
573	2	m	739	Arab. V.	1507	102	100	99	105	106	101	102
572	2	m	751	Arab. V.	1534	110	102	100	110	106	103	103

Tabelle A 15: Gewicht relativ zum Maß des Muttertieres beim Englischen Vollblut

Id.	Wägenr.	Geschl.	KG Mu.	Rasse	Alter (d)	KG (%)
862	1	w	592	Engl. V.	24	16
858	1	w	572	Engl. V.	31	15
861	1	w	596	Engl. V.	31	17
855	1	w	484	Engl. V.	36	20
860	1	w	515	Engl. V.	38	20
856	1	m	484	Engl. V.	38	29
859	1	m	620	Engl. V.	41	21
852	1	w	570	Engl. V.	46	22
857	1	m	506	Engl. V.	46	23
854	1	w	572	Engl. V.	52	24
851	1	m	608	Engl. V.	54	19
853	1	m	556	Engl. V.	60	22
850	1	w	582	Engl. V.	61	26
849	1	w	578	Engl. V.	62	26
194	1	w	442	Engl. V.	91	33
607	1	w	484	Engl. V.	242	60
600	1	w	484	Engl. V.	261	53
601	1	w	592	Engl. V.	263	51
619	1	m	572	Engl. V.	266	52
609	1	w	572	Engl. V.	268	51
618	1	m	515	Engl. V.	274	56
611	1	w	620	Engl. V.	287	48
604	1	w	570	Engl. V.	289	58
614	1	m	582	Engl. V.	300	57
615	1	m	578	Engl. V.	302	57
602	1	w	516	Engl. V.	305	65
613	1	m	596	Engl. V.	333	57
614	2	m	582	Engl. V.	440	73

Tabelle A 16: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres beim Westernpferd

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
723	1	m	394	Quarter.	4	10	44	45	48	69	64	67
722	1	w	396	Quarter.	6	12	47	46	50	65	65	65
247	1	w	246	Quarter.	93	31	64	66	67	74	78	77
410	1	w	409	Quarter.	130	32	67	71	66	74	75	75
244	1	m	245	Quarter.	145	35	72	71	72	76	84	85
389	1	w	388	Quarter.	198	49	77	77	83	82	88	91
416	1	w	415	Quarter.	199	40	72	71	74	82	81	83
397	1	m	396	Quarter.	206	46	71	76	82	84	87	84
391	1	w	390	Quarter.	210	44	73	76	74	80	83	83
412	1	w	411	Quarter.	211	50	74	76	74	87	83	85
414	1	m	413	Quarter.	229	49	73	82	76	84	85	88
399	1	m	398	Quarter.	233	49	77	77	86	85	86	86

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
395	1	m	394	Quarter.	243	50	76	77	79	83	88	90
247	2	w	246	Quarter.	267	55	80	80	75	84	88	88
410	2	w	409	Quarter.	274	46	76		75	86	83	84
389	2	w	388	Quarter.	342	67	88	89	95	97	96	97
416	2	w	415	Quarter.	343	52	78	78	76	91	88	87
397	2	m	396	Quarter.	350	55	77	84	78	92	92	90
391	2	w	390	Quarter.	354	61	85	86	83	91	90	90
412	2	w	411	Quarter.	355	61	80	84	83	87	87	89
414	2	m	413	Quarter.	373	61	79	86	85	92	92	93
399	2	m	398	Quarter.	377	63	84	83	87	95	91	93
395	2	m	394	Quarter.	387	61	82	84	89	94	91	94
241	1	m	242	Quarter.	310	69	80	84	81	97	87	87
238	1	m	248	Quarter.	468		84	85	86	89	92	90
241	2	m	242	Quarter.	484	90	90	89	89	100	90	92
407	1	m	388	Quarter.	560	83	93	94	102	103	100	101
238	2	m	248	Quarter.	642		90	89	91	95	95	95
407	2	m	388	Quarter.	704	90	98	99	115	106	102	103
243	1	w	246	Quarter.	843	79	92	92	95	89	97	97

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
401	1	w	400	Paint	148	36	68	71	68	79	80	79
393	1	m	392	Paint	254	56	79	81	85	82	94	96
401	2	w	400	Paint	292	60	84	84	82	94	89	88
393	2	m	392	Paint	398	76	87	89	102	95	101	100

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
376	1	m	370	Appaloosa	200	43	72	80	78	82	87	85
376	2	m	370	Appaloosa	326	47	77	84	78	87	90	89
372	1	m	370	Appaloosa	565	67	88	91	90	97	94	95
372	2	m	370	Appaloosa	691	63	88	90	89	95	96	95
371	1	m	370	Appaloosa	1306	89	97	96	99	103	104	103
371	2	m	370	Appaloosa	1432	82	95	96	93	103	105	103

Tabelle A 17: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres beim Kaltblut

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
784	1	m	32	Südd. Kb.	24	15	51	51	51	73	67	67
783	1	m	26	Südd. Kb.	28	16	51	52	53	72	68	66
778	1	m	779	Südd. Kb.	32	16	53	52	56	65	71	69
780	1	m	781	Südd. Kb.	35	17	51	53	53	72	69	69
33	1	w	34	Südd. Kb.	44	18	51	56	53	71	70	69
31	1	w	32	Südd. Kb.	61	21	56	61	61	77	71	71
41	1	m	42	Südd. Kb.	92	32	65	66	67	78	74	75
27	1	w	28	Südd. Kb.	98	28	60	66	72	82	80	79
25	1	w	26	Südd. Kb.	115	35	66	71	69	87	80	80
50	1	m	779	Südd. Kb.	443	53	78	82	77	92	91	90
48	1	m	28	Südd. Kb.	455	62	79	85	86	102	93	91
47	1	m	30	Südd. Kb.	779	74	88	91	83	104	94	95
46	1	m	38	Südd. Kb.	797	77	86	91	82	96	98	98
56	1	m	28	Südd. Kb.	814	78	86	93	95	111	96	94
66	1	m	34	Südd. Kb.	832	71	81	92	83	92	95	92

Tabelle A 18: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres beim Haflinger

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
794	1	w	36	Haflinger	8	11	46	46	47	61	64	63
782	1	m	39	Haflinger	27	19	59	55	60	72	70	72
774	1	m	775	Haflinger	43	19	56	56	59	72	70	70
776	1	w	777	Haflinger	53	20	55	57	53	68	75	75
35	1	w	36	Haflinger	56	22	57	60	60	74	74	76
40	1	m	39	Haflinger	63	27	62	65	67	83	75	76
469	1	w	468	Haflinger	174	43	77	77	77	86	82	83
489	1	w	488	Haflinger	181	43	73	74	74	86	85	84
464	1	m	467	Haflinger	229	44	75	74	76	83	87	86
466	1	m	470	Haflinger	237	58	79	80	76	92	88	87
465	1	w	471	Haflinger	241	52	78	78	78	81	87	86
469	2	w	468	Haflinger	264	51	78	81	79	84	87	88
365	1	w	369	Haflinger	271	50	73	82	78	89	91	89
464	2	m	467	Haflinger	319	52	78	80	76	85	90	90
466	2	m	470	Haflinger	327	65	82	85	79	92	92	90
465	2	w	471	Haflinger	331	62	80	83	82	86	90	90
58	1	m	777	Haflinger	388	52	74	83	71	95	89	89
475	1	m	468	Haflinger	565	69	90	84	93	100	93	94
363	1	w	368	Haflinger	594	78	88	90	95	100	96	95

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
362	1	m	367	Haflinger	614	75	87	90	94	97	97	96
363	2	w	368	Haflinger	723	73	88	90	94	100	97	95
362	2	m	367	Haflinger	743	78	89	91	95	97	97	99
59	1	m	36	Haflinger	815	78	90	92	92	105	99	99
474	1	w	468	Haflinger	968	90	100	96	100	105	99	99
474	2	w	468	Haflinger	1058	90	101	98	98	103	99	100
472	1	w	468	Haflinger	1305	98	103	97	99	100	95	97

Tabelle A 19: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres bei Ponyrassen

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
724	1	w	118	Knab-Pony	13	11	50	45	53	63	66	65
115	1	m	114	Knab-Pony	46	26	64	64	70	82	78	79
117	1	m	116	Knab-Pony	46	24	61	61	68	73	72	72
113	1	m	112	Knab-Pony	66	27	62	67	71	75	76	77
121	1	w	120	Knab-Pony	100	29	63	67	65	80	78	79
119	1	w	118	Knab-Pony	111	34	67	69	68	77	86	85
115	2	m	114	Knab-Pony	144	50	79	81	82	89	88	88
117	2	m	116	Knab-Pony	144	44	73	75	76	87	83	83
113	2	m	112	Knab-Pony	164	46	74	80	76	86	83	84
121	2	w	120	Knab-Pony	198	44	75	77	78	86	85	88
119	2	w	118	Knab-Pony	209	50	75	82	79	83	91	91
115	3	m	114	Knab-Pony	319	69	90	93	91	100	96	99
119	3	w	118	Knab-Pony	384	64	85	90	85	93	98	98
133	1	w	112	Knab-Pony	445	63	84	89	86	89	93	92
132	1	w	118	Knab-Pony	472	64	84	90	90	90	96	97
133	2	w	112	Knab-Pony	543	74	88	93	91	96	94	96
132	2	w	118	Knab-Pony	570	73	89	94	87	90	98	97
133	3	w	112	Knab-Pony	718	77	94	97	89	100	97	99
132	3	w	118	Knab-Pony	745	80	93	96	97	93	100	99

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
225	1	w	m12	Dt.R.-Pony	75	32						
223	1	w	m13	Dt.R.-Pony	79	30						
222	1	w	m11	Dt.R.-Pony	95	45						
123	1	w	122	Dt.R.-Pony	97	35	69	75	68	85	84	83
226	1	w	m15	Dt.R.-Pony	102	39						
224	1	w	m14	Dt.R.-Pony	117	42						
123	2	w	122	Dt.R.-Pony	195	52						
334	2	m	332	Dt.R.-Pony	691	85	98	96	98	100	97	96

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
342	0	w	341	Minishet.	0						61	
344	0	w	343	Minishet.	0						60	
350	0	w	349	Minishet.	0						56	
350	1	w	349	Minishet.	32	17	52	50	50	70	60	65
344	1	w	343	Minishet.	103	35	65	70	67	91	83	79
342	1	w	341	Minishet.	117	47	72	71	63	83	81	83
346	1	w	345	Minishet.	486	64	81	88	92	100	104	99
347	1	w	345	Minishet.	831	70	83	92	97	100	98	95
348	1	w	345	Minishet.	1251	73	88	92	92	91	100	98

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
329	1	w	328	Welsh B	164	49	74	77	73	88	80	81
331	1	m	330	Welsh B	173	44	69	73	76	81	79	79
333	1	m	332	Welsh B	201	59	82	86	87	91	89	90
331	2	m	330	Welsh B	298	52	74	80	75	84	83	82
333	2	m	332	Welsh B	326	70	90	93	87	94	93	94
334	1	m	332	Welsh B	566	79	91	93	97	94	94	96

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
151	1	m	151	Huzule	99	38					79	79
150	1	w	148	Huzule	110	40	72	72	67	79	83	85

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
161	1	w	158	Konik	156	44	75	82	74	91	88	87
160	1	m	157	Konik	166	41	74	75	72	88	83	83

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
717	1	w	716	Pony×Wb	11	14	52	50	50	66	67	66
97	1	w	96	Pony×Wb	99	40	70	76	68	88	84	84
97	2	w	96	Pony×Wb	176	59	81	86	85	97	91	91
97	3	w	96	Pony×Wb	325	75	91	94	90	106	97	96

**Tabelle A 20: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres beim Knabstrupper**

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
730	1	w	731	Knab. Sp.	8	11	46	48	50	63	64	64
725	1	m	124	Knab. B.	13	13	51	49	51	69	67	66
726	1	m	727	Knab. B.	21	14	47	53	51	69	69	69
729	1	m	126	Knab. Sp.	38	23	61	59	62	79	73	74
131	1	m	130	Knab. B.	40	22	57	59	59	71	72	74
728	1	w	128	Knab. Sp.	45	19	56	56	55	73	68	70
125	1	m	124	Knab. B×Sp	116	28	63	63	66	78	78	78
127	1	m	126	Knab. Sp.	129		70	72	72	84	83	84
131	2	m	130	Knab. B.	138	39	71	71	71	82	79	82
129	1	w	128	Knab. Sp.	139	32	67	68	59	78	80	80
125	2	m	124	Knab. B×Sp	214		71	73	83	92	84	84
127	2	m	126	Knab. Sp.	227	49	81	80	81	92	90	90
129	2	w	128	Knab. B.	237		79	75	67	83	84	84
131	3	m	130	Knab. B.	313	53	81	78	77	87	88	89
3	1	m	m16	Knab. B.	366	70						
125	3	m	124	Knab. B×Sp	389	55	81	82	81	97	90	89
127	3	m	126	Knab. Sp.	402	66	86	86	86	97	94	94
135	1	w	128	Knab. Sp.	795	71	90	90	80	95	96	95
134	1	w	126	Knab. Sp.	833	84	95	95	92	97	102	101
135	2	w	128	Knab. Sp.	893	68	93	92	85	95	97	97
134	2	w	126	Knab. Sp.	931	85	97	97	98	103	103	103
135	3	w	128	Knab. Sp.	1068	76	94	92	87	95	98	97
134	3	w	126	Knab. Sp.	1106	89	101	98	97	103	104	103

**Tabelle A 21: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres beim Pasopferd**

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
146	1	m	145	Paso	51	20	55	56	55	68	73	71
140	1	m	139	Paso	69	29	60	67	59	79	78	78
377	1	w	378	Paso	84	28	61	64	63	69	74	75
142	1	w	141	Paso	99	36	74	68	70	88	81	79
144	1	w	143	Paso	109	40	72	72	78	79	83	81
142	2	w	141	Paso	205	54	89	81	80	100	88	90
138	1	w	136	Paso	207	51	78	86	81	81	83	83
144	2	w	143	Paso	215	58	83	83	85	88	90	90
377	2	w	378	Paso	232	55	78	77	79	82	84	84
138	2	w	136	Paso	313	59	83	89	85	83	89	86
142	3	w	141	Paso	353	75	100	90	93	106	95	95
138	3	w	136	Paso	461	72	91	94	96	89	91	90
137	1	w	147	Paso	473	90	96	97	91	103	96	96
137	2	w	147	Paso	579	99	104	101	102	106	98	98
137	3	w	147	Paso	727	106	107	102	99	106	99	100

**Tabelle A 22: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres bei verschiedenen Rassen**

Id.	Wägenr.	Geschl.	Id. Mutter	Rasse	Alter (d)	in %						
						KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM
732	1	m	m17	Isländer	20	19						
29	1	w	30	S.Kb×Wb	46	20	54	56	59	70	71	69
220	1	m	219	Tinker	91	29	62	66	63	83	78	76
37	1	m	38	S.Kb×Wb	95	18	52	54	52	64	71	73
220	2	m	219	Tinker	229	52	78	82	76	100	87	87
60	1	m	60	S.Kb×Wb	407	48	73	79	69	80	89	90

**Abbildung A 23: Gewicht und Körpermaße relativ zum Maß des Muttertieres, Altersklassenmittelwerte**

a) Warmblut

Ø Alter	L-tag von-bis	Anz. Tiere	in %				
			ST	BU	RU	KU	HU
4	1 bis 6	2	67	47	67	46	51
12	11 bis 14	4	63	48	66	48	50
29	26 bis 31	6	70	54	71	54	58
55	54 bis 57	5	74	60	75	61	65
67	65 bis 70	5	76	62	78	63	64
80	78 bis 82	6	76	61	74	64	64
98	96 bis 101	6	78	63	78	65	67
125	121 bis 128	5	79	67	81	68	69
183	178 bis 189	5	84	73	84	74	73
221	219 bis 226	5	87	82	89	80	84
368	362 bis 373	4	92	85	97	85	87
418	414 bis 421	5	94	89	98	87	89
525	519 bis 530	4	96	91	101	90	91
683	679 bis 685	5	97	95	97	92	100
749	740 bis 752	6	97	96	99	94	99
825	808 bis 839	3	100	98	105	101	105
944	930 bis 955	4	102	100	104	97	107
1124	1003 bis 1315	3	98	94	96	98	101

b) Arabisches Vollblut

Ø Alter	L-tag von-bis	Anz. Tiere	in %				
			ST	BU	RU	KU	HU
0	0 bis 0	4	66	44	63	46	56
32	30 bis 33	2	71	53	70	55	56
51	50 bis 52	2	72	59	75	59	62
71	70 bis 72	2	75	64	77	63	66
240	239 bis 241	2	88	78	86	82	79
273	272 bis 274	2	86	76	83	79	77
365	364 bis 366	2	91	81	94	82	80
447	441 bis 452	2	93	84	97	91	86
556	546 bis 566	2	94	86	99	91	88
630	626 bis 633	2	97	87	97	91	84
775	769 bis 779	3	100	95	103	97	94
843	830 bis 855	2	98	93	103	96	99
978	975 bis 980	2	97	96	104	97	98
1093	1068 bis 1118	2	101	99	107	99	103
1372	1352 bis 1383	4	99	96	97	96	97
1464	1414 bis 1534	5	102	100	103	99	104

c) Quarterhorse

Ø Alter	L-tag von-bis	Anz. Tiere	in %				
			ST	BU	RU	KU	HU
5	4 bis 6	2	65	45	67	46	49
138	130 bis 145	2	80	70	75	71	69
199	198 bis 199	2	85	74	82	74	79
209	206 bis 211	3	84	73	84	76	76
249	229 bis 274	5	86	76	85	79	76
349	342 bis 355	5	91	82	92	84	83
379	373 bis 387	3	91	81	94	85	87
476	468 bis 484	2	91	87	95	87	88
642	704	1	99	90	95	99	91

d) Kaltblut

Ø Alter	L-tag von-bis	Anz. Tiere	in %				
			ST	BU	RU	KU	HU
26	24 bis 28	2	67	51	72	52	52
34	32 bis 35	2	70	52	69	53	55
61	61	1	71	56	77	61	61
102	92 bis 115	3	78	64	82	68	69
449	443 bis 455	2	92	78	97	83	81
788	779 bis 797	2	96	87	100	91	83
823	814 bis 832	2	95	83	101	93	89

e) Haflinger

Ø Alter	L-tag von-bis	Anz. Tiere	in %				
			ST	BU	RU	KU	HU
8	8	1	64	46	61	46	47
43	43	1	70	56	72	56	59
57	53 bis 63	2	75	58	75	61	60
178	174 bis 181	2	83	75	86	75	76
236	229 bis 241	3	87	77	85	77	76
268	264 bis 271	2	89	76	86	82	79
329	327 bis 331	2	91	81	89	84	81
591	565 bis 614	3	95	88	99	88	94
733	723 bis 743	2	97	88	99	91	95
815	815	1	99	90	105	92	92
1013	968 bis 1058	2	99	101	104	97	99

f) Knabstrupperpony

Ø Alter	L-tag von-bis	Anz. Tiere	in %				
			ST	BU	RU	KU	HU
13	13	1	66	50	63	45	53
106	110 bis 111	2	82	65	78	68	67
144	144	2	86	76	88	78	79
204	198 bis 209	2	88	75	85	79	78
459	445 bis 472	2	95	84	90	89	88
732	718 bis 745	2	99	93	97	96	93

g) Knabstrupper

Ø Alter	L-tag von-bis	Anz. Tiere	in %				
			ST	BU	RU	KU	HU
11	8 bis 13	2	65	49	66	48	51
41	38 bis 45	3	71	58	74	58	59
116	116	1	78	63	78	63	66
135	129 bis 139	3	81	69	81	70	67
232	227 bis 237	2	87	80	87	77	74
396	389 bis 402	2	92	84	97	84	84
814	795 bis 833	2	99	93	96	93	86
912	893 bis 931	2	100	95	99	94	92
1087	1068 bis 1106	2	101	97	99	95	92

**Tabelle A 24: Daten der Muttertiere beim Warmblut**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
8	Bayr. Wb.	614	196	411	129	21	164	173	3,0	3,0	2,0	3,0	4,7	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,3
10	Bayr. Wb.	552	191	408	117	20	161	171	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	4,0	4,5	5,0	4,0	5,0	4,4
12	Bayr. Wb.	576	197	428	130	21	165	173	2,0	1,0	2,0	2,0	3,2	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	4,0
14	Bayr. Wb.	578	195	425	130	20	164	174	2,0	1,0	2,0	2,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	5,0	3,7
16	Bayr. Wb.	632	195	419	122	20,5	163	174	3,0	3,0	2,0	3,0	4,3	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,3
18	Bayr. Wb.	606	195	418	116	20	161	171	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,2
19	Bayr. Wb.	604	195	422	124	20	165	174	3,0	2,0	2,0	2,0	5,2	5,0	5,0	4,0	3,5	5,0	5,0	4,6
22	Bayr. Wb.	648	200	420	128	21	168	175	2,0	1,5	2,0	2,0	3,2	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8
24	Bayr. Wb.	564	192	407	127	20	162	170	1,0	1,0	2,0	2,0	3,3	3,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,3
68	Bayr. Wb.	568	198	396	128	20	162	169	2,0	3,0	2,0	2,0	3,6	4,0	5,0	5,0	5,0	4,0	5,0	4,7
70	Bayr. Wb.	532	197	424	131	20	160	169	2,0	3,0	2,0	2,0	3,5	4,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,2
72	Bayr. Wb.	568	191	408	124	20	161	170	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,3
74	Bayr. Wb.	429	192	421	131	20,5	166	173	2,0	2,0	2,0	3,0	3,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,2
76	Bayr. Wb.	442	190	417	129	20,5	163	172	1,0	1,0	2,0	2,0	3,3	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,7
78	Bayr. Wb.	488	194	402	130	20	167,5	176	1,0	2,0	2,0	2,0		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,2
80	Bayr. Wb.	439	191	386	124	19	162	171	1,5	2,0	2,0	3,0	3,1	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
82	Bayr. Wb.	516	192	409	125	20	166	173	1,0	1,0	2,0	1,0	1,8	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,2
84	Bayr. Wb.	606	196	408	128	20	160	172	1,0	1,5	2,0	2,0	4,7	5,0	4,0	4,5	4,0	5,0	5,0	4,6
86	Bayr. Wb.	570	195	404	131	19,5	161	172	3,0	2,0	2,0	3,0	3,6	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,2
88	Bayr. Wb.	538	188	408	122	19,5	163	170	1,0	1,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	6,0	4,8
90	Bayr. Wb.	476	191	417	124	20,5	166	174	2,0	1,5	2,0	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	3,0	5,0	5,0	4,2
92	Bayr. Wb.	458	199	433	130	21	164	172	2,0	2,0	2,0	2,0		4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,7
98	Hann.	566	192	401	124	20,5	161	168	3,0	2,0	2,0	3,0	5,3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
99	Bayr. Wb.	612	197	419	134	19	167	173	2,0	3,0	2,0	3,0	4,8	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,2
102	Trak.	742	212	442	143	22	168	179	2,0	2,0	3,0	3,0	4,9	5,0	6,0	5,0	7,0	6,0	5,0	5,7
104	Trak.	582	195	410	135	19	162	171	2,0	1,5	2,0	3,0	6,4	6,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,3
105	Trak.	612	203	414	137	19	164	174	2,0	2,0	2,0	3,0	6,7	6,0	6,0	7,0	8,0	6,0	7,0	6,7
106	Trak.	642	202	410	139	19	164	173	2,0	3,0	2,5	3,0	9,6	8,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,5
179	Westfahl.	612	196	422	131	20,5	168	178	2,0	2,0	2,0	3,0	5,8	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,2
181	Hann.	550	201	403	130	19	158	165	2,0	2,0	2,0	2,0	5,6	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,2
183	Bayr. Wb.	602	194	413	136	20,5	162	171	3,0	2,0	3,0	3,0	4,5	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,5
185	Oldenb.	654	204	431	144	19,5	168	178	2,0	2,0	2,0	2,0	5,8	6,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	5,1
187	Oldenb.	560	197	407	140	19,5	165,5	176	1,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
189	Bayr. Wb.	662	200	424	144	20	167	175	2,0	3,0	3,0	3,0	7,1	7,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,8
191	Hann.	652	205	426	139	20,5	160	172	3,0	3,0	2,0	3,0	8,8	8,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	6,8
195	Bayr. Wb.	730	205	439	145	21,5	168	177	2,0	3,0	2,0	3,0	4,7	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
197	Bayr. Wb.	606	199	418	140	20	170	179	1,0	2,0	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
199	Hann.	682	206	427	138	21	165	174	3,0	3,0	3,0	3,0	4,4	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7
201	Hann.	586	205	400	137	19,5	161	170	2,0	2,0	3,0	2,0	7,5	7,0	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0
203	Bayr. Wb.	614	203	414	134	20	162	169	2,0	3,0	2,0	2,0	4,5	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0
205	Westfahl.	530	187	388	130	20,5	158,5	166					5,4							
207	Bayr. Wb.	684	204	437	138	21	170	179	1,0	2,0	2,0	2,5	3,4	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
209	Hann.	618	212	408	135	20	162	170	3,0	3,0	2,0	2,5	4,9	5,0	7,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,8
211	Bayr. Wb.	578	200	423	144	20	169	178	2,0	3,0	2,0	3,0	5,9	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,7
213	Hann.	658	201	420	136	21	166	175	2,0	2,0	2,0	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
215	Bayr. Wb.	666	208	433	135	21	165	174	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	5,0	5,8
217	Hann.	686	207	444	146	21,5	173	182	1,0	2,0	2,0	2,0	4,2	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0
281	Bayr. Wb.	560	190	412	130	20	158	167	1,0	1,0	2,0	2,0	3,8	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,8
283	Bayr. Wb.	598	190	419	126	21	158	167	2,0	2,0	2,0	3,0	3,1	4,0	5,0	4,0	6,0	6,0	5,0	5,0
285	Bayr. Wb.	598	194	401	137	19,5	161,5	171	1,0	2,0	2,0	2,0	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,9
287	Bayr. Wb.	514	185	394	133	19	157	163	1,0	2,0	2,0	2,0	4,6	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,7
753	Württ.	605	203	420	134	20,5	168	178	2,0	2,0	3,0	2,5	3,1	4,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
755	Württ.	628	204	420	125	20	166	173	2,0	2,0	3,0	3,0	5,3	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
757	Württ.	598	194	415	126	20	160,5	169	2,0	2,0	3,0	3,0	5,7	6,0	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,7
759	Württ.	568	193	414	124	19,5	162,5	171,5	2,0	2,0	1,5	2,5	4,2	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,2
771	Bayr. Wb.	522	192	394	125	19,5	159,5	169	1,0	1,5	2,0	2,0	3,8	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,7
773	Bayr. Wb.	510	192	389	120	19,5	159	168	1,5	3,0	3,0	3,0	4,4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
787	Oldenb.	676	202,5	430	135	21	169	175	1,5	1,0	2,0	2,0	4,9	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	4,0	4,8
791	Bayr. Wb.	558	193	400	135	20,5	163	171	2,0	1,5	2,0	2,5	3,2	4,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
793	Württ.	524	189	400	120	19,5	160	168	2,0	2,0	2,0	2,5	3,1	4,0	6,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,9
796	Bayr. Wb.	550	199	400	131	20	160	168	2,0	2,0	2,0	2,0	4,1	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,3
798	Bayr. Wb.	526	195	400	129	20	159	167	2,0	2,0	2,0	2,5	4,7	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,3
801	Bayr. Wb.	648	202	418	135	20	162	171	2,0	2,0	2,0	3,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
804	Bayr. Wb.	546	192	397	130	18,5	159	166	2,0	1,5	2,0	2,0	4,7	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,3
815	Bayr. Wb.	610	198	424	129	22	166	175	2,0	1,5	2,0	2,0		5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,7
m10	Bayr. Wb.	572					167													
m1	Bayr. Wb.	578																		
m2	Bayr. Wb.	548																		
m3	Bayr. Wb.	474																		
m4	Bayr. Wb.	636																		
m5	Bayr. Wb.	540																		
m6	Bayr. Wb.	570																		
m7	Bayr. Wb.	544																		
m8	Bayr. Wb.	556																		

**Tabelle A 25: Daten der Muttertiere beim Arabischen Vollblut**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
354	Arab. V.	496	187	382	122	17,5	152	163	3,0	3,0	3,0	3,0	3,3	4,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	5,4
357	Arab. V.	484	190	376	125	17,5	154	165	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	4,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,0	5,5
359	Arab. V.	468	188	377	131	17	149	158	3,0	3,0	3,0	3,0	5,6	6,0	7,0	6,0	7,0	7,0	7,0	6,4
361	Arab. V.	425	185	360	120	17	152	161	3,0	2,0	3,0	2,0	3,5	4,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	5,4
486	Arab. V.	499	192	380	125	19	148,5	158	2,0	2,0	1,0	2,0	3,5	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	4,8
487	Arab. V.	379	177	357	115	18	152	161	1,0	1,0	2,0	2,0	2,6	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,2
553	Arab. V.	397	175	362	114	17,5	146	155	1,0	1,5	2,0	1,5	3,0	3,5	4,0	4,0	4,5	4,0	4,0	3,8
556	Arab. V.	446	182	382	122	18	154,5	163	2,0	1,5	2,0	2,0	4,0	4,0	6,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,8
557	Arab. V.	460	179	377	122	18,5	153	161	2,0	3,0	2,0	3,0	3,5	4,0	6,0	5,5	6,0	6,0	6,0	5,2
558	Arab. V.	449	184	372	124	18	153	160	2,0	1,5	2,0	2,0	3,9	4,0	5,5	4,5	6,0	6,0	5,0	5,0
559	Arab. V.	428	181	382	120	18	154	164	1,5	1,5	2,0	1,5	3,2	4,0	5,0	4,5	5,0	4,0	4,0	4,3
560	Arab. V.	455	181	381	122	18,5	152	161	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	4,0	4,5	5,0	5,0	4,4
561	Arab. V.	484	194	375	123	18	151	162	2,0	3,0	2,0	3,0	5,5	6,0	7,0	6,0	6,0	6,5	6,0	6,2
562	Arab. V.	486	191	376	130	17,5	150	161	3,0	3,0	2,0	3,0	6,0	6,0	8,0	8,0	6,5	7,0	7,5	6,9
564	Arab. V.	431	175	371	125	18	157	164	2,0	1,5	2,0	2,0	4,1	5,0	4,0	5,0	5,5	5,0	5,5	4,8
565	Arab. V.	424	170	364	121	18	155	163	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9
568	Arab. V.	427	179	372	120	19	156	167	3,0	3,0	2,0	3,0	5,1	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,4
590	Arab. V.	482	194	381	125	19	153	162	2,0	2,0	2,0	2,0	4,3	5,0	6,0	5,0	6,5	6,0	6,0	5,5
591	Arab. V.	530	193	383	126	19,5	153	162	2,0	1,5	2,0	2,0	5,9	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,7
595	Arab. V.	460	181	369	123	18,5	150,5	161	3,0	3,0	3,0	3,0	5,7	6,0	6,0	5,5	6,5	7,0	6,0	6,1
733	Arab. V.	420	180	366	112	17,5	150	157	1,5	2,0	2,0	2,0	3,8	4,0	5,5	5,0	4,0	5,0	5,0	4,6
735	Arab. V.	458	182	380	122	18	152	161	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	6,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
737	Arab. V.	464	177	381	116	18	154	163	1,0	1,5	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	3,9
739	Arab. V.	405	179	365	119	17,5	149	157	1,5	2,0	2,0	2,5	3,2	4,0	5,0	5,0	6,0	5,0	4,5	4,7
741	Arab. V.	439	182	376	113	17,5	150	159	1,5	1,5	2,0	2,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,5	5,0	4,6
743	Arab. V.	480	189	387	119	18	151	160	2,0	2,0	2,0	2,0	4,3	5,0	6,5	6,0	5,0	6,0	5,0	5,5
745	Arab. V.	420	177	375	118	18,5	150	158	1,5	2,0	2,0	3,0	2,9	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5
747	Arab. V.	438	178	373,5	121	18	153	162	2,0	2,0	2,5	3,0	4,1	5,0	6,0	5,0	5,0	5,5	5,0	5,1
749	Arab. V.	430	179	382	118	18	151,5	160	1,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	6,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,8
751	Arab. V.	408	177	375	118	18	151	160	2,0	2,5	2,0	2,0	3,8	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5

**Tabelle A 26: Daten der Muttertiere beim Westernpferd**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
242	Quarter.	404	182	394	129	18	146	155	2,0	3,0	3,0	3,0	3,6	4,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,5
245	Quarter.	446	184	414	130	19	147,5	156	2,0	2,0	3,0	3,0	2,5	3,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
246	Quarter.	493	193	399	130	19	149	159	2,0	2,0	3,0	3,0	1,6	3,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0
248	Quarter.		185	407	129	19	151	162	2,0	3,0	3,0	3,0	2,7	3,5	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
388	Quarter.	457	176	376	114	17	143	152	1,0	2,0	3,0	2,0	5,1	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,2
390	Quarter.	472	181	373	125	17,5	153	163	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,7
394	Quarter.	510	191	394	120	18	152	160	1,0	2,0	3,0	3,0	2,5	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
396	Quarter.	498	191	393	125	18,5	147	159	1,0	1,0	2,0	2,0	3,6	4,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,5
398	Quarter.	502	185	397	121	18,5	149	157	1,0	1,0	2,0	3,0	2,2	3,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,2
409	Quarter.	400	169		118	17,5	149	158	1,0	2,0	2,0	3,0	1,7	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,5
411	Quarter.	486	188	397	126	19	155	163	2,0	1,0	2,0	3,0	1,8	3,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0
413	Quarter.	518	197	392	135	19	151,5	160	2,0	1,5	2,0	2,0	3,7	4,0	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,3
415	Quarter.	454	178	389	124	17	147	156	2,0	2,0	2,0	2,0	3,9	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
392	Paint	456	181	382	115	19	142,5	152	1,0	2,0	3,0	3,0	1,9	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0	4,5
400	Paint	449	177	379	125	17	146	155	2,0	2,0	2,0	3,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	5,0	6,0	4,8

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
370	Appaloosa	618	196	400	133	19	149	160	2,0	3,0	3,0	3,0	4,2	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0

**Tabelle A 27: Daten der Muttertiere beim Kaltblut**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü		Sa
26	Südd. Kb.	754	216	448	156	23	161	175	3,0	2,0	2,0	3,0	8,9	8,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,8
28	Südd. Kb.	824	226	455	150	22,5	166	179	2,0	2,0	3,0	2,5	6,3	6,0	3,5	4,0	4,0	4,0	5,0	4,4
30	Südd. Kb.	784	215	456	158	23	163	176	2,0	2,0	2,0	2,0	8,7	8,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,8
32	Südd. Kb.	740	212	435	146	22	165	177	2,0	2,0	2,0	2,5	9,6	8,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,8
34	Südd. Kb.	826	233	444	156	24	168	183	2,0	2,0	3,0	3,0	8,4	7,0	6,0	5,0	6,5	6,0	5,0	5,9
38	Südd. Kb.	816	224	460	162	25	163	173	3,0	2,0	3,0	3,0	12,5	9,0	7,0	7,0	8,0	7,0	6,0	7,3
42	Südd. Kb.	682	202	438	140	23	165	175	1,0	1,5	2,0	1,5	6,4	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,2
779	Südd. Kb.	838	223	458	152	24,5	162	175	3,0	3,0	3,0	3,0	9,6	8,0	7,0	5,0	6,0	6,0	5,0	6,2
781	Südd. Kb.	692	211	440	143	23	160	171	3,0	2,0	3,0	3,0	11,2	9,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,3

**Tabelle A 28: Daten der Muttertiere beim Haflinger**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
36	Haflinger	536	189	395	129	19	147	156	2,0	2,0	2,0	2,0	5,3	5,0	5,0	4,0	6,0	5,0	5,0	5,0
39	Haflinger	471	176	378	122	18	142	151	2,0	2,0	2,0	2,0	6,6	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,3
367	Haflinger	542	198	403	128	19,5	145	154	3,0	3,0	3,0	3,0	7,0	7,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,8
368	Haflinger	548	200	404	126	18,5	146,5	158	2,0	2,0	2,0	2,0	6,9	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,2
369	Haflinger	516	195	382	132	18,5	140	150	1,0	1,0	2,0	2,0	6,5	6,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7
467	Haflinger	574	190	410	137	20	152	162	2,0	2,0	2,0	2,0	5,6	6,0	6,0	5,0	6,0	7,0	7,0	6,2
468	Haflinger	491	175	389	124	18,5	147	154	2,0	2,0	2,0	2,0	7,4	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,3
470	Haflinger	440	181	376	131	18	142	154	3,0	2,0	2,0	3,0	7,0	7,0	6,0	5,0	6,0	6,0	7,0	6,2
471	Haflinger	461	181	384	125	18,5	145	154	2,0	2,0	2,0	3,0	5,3	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
488	Haflinger	538	194	393	133	18	146	158	2,0	2,0	2,0	3,0	4,8	5,0	7,0	5,0	6,0	7,0	6,0	6,0
775	Haflinger	546	190	396	132	19,5	150,5	160	3,0	3,0	3,0	3,0	7,7	7,0	7,0	5,5	6,5	6,5	7,0	6,6
777	Haflinger	520	193	387	139	19	143,5	154	3,0	3,0	3,0	3,0	8,1	7,0	7,0	6,0	7,0	7,0	7,0	6,8

**Tabelle A 29: Daten der Muttertiere bei Ponyrassen**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
112	Knab-Pony	240	141	297	97	14	118	123	1,0	1,0	2,0	1,5	2,2	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,2
114	Knab-Pony	238	138	295	90	14	114	119	1,0	1,0	2,0	2,0	5,1	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,3
116	Knab-Pony	268	145	311	95	15	120	127	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
118	Knab-Pony	274	151	303	98	15	117	124	1,0	1,0	2,0	2,0	3,4	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,2
120	Knab-Pony	398	166	357	108	17,5	142	146	2,0	2,0	2,0	2,0	2,9	4,0	6,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,8

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
96	Dt.R.-Pony	357	159	346	111	16	132	140	2,0	3,0	2,0	2,5	4,9	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7
122	Dt.R.-Pony	422	173	350	120	17	138,5	146	2,0	2,0	2,0	3,0	5,4	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	5,7
716	Dt.R.-Pony	425	169	371	121	17,5	149,5	158	1,0	1,0	2,0	2,0	4,1	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8
m11	Dt.R.-Pony	382																		
m12	Dt.R.-Pony	411																		
m13	Dt.R.-Pony	304																		
m14	Dt.R.-Pony	376																		
m15	Dt.R.-Pony	330																		

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
341	Minishet.	115	121	253	88	12	85	93	2,0	2,0	2,0	3,0	3,3	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0
343	Minishet.	116	120	239	81	11	80	90	2,0	2,0	2,0	2,0	4,4	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
345	Minishet.	127	130	234	76	11	74	85	2,0	2,0	2,0	2,0	5,6	6,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,5
349	Minishet.	108,5	119	237	82	11,5	80	89	2,0	2,0	2,0	2,0	3,3	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
328	Welsh B	373	173	355	113	16,5	148	155	2,0	2,0	2,0	2,0	2,7	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7
330	Welsh B	286	164	322	104	16	132	141	3,0	1,0	2,0	2,0	5,1	5,0	7,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,7
332	Welsh B	339	160	335	109	16	138	145	1,0	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,2

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
148	Huzule	360	167	358	124	17	138	143	2,0	1,0	2,0	2,0	5,6	6,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,8
149	Huzule	344	166	346	115	16,5	138	144	2,0	1,0	2,0	2,0	5,1	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,5

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
157	Konik	385	163	354	107	16	136	142	2,0	3,0	3,0	3,0	4,2	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,3
158	Konik	352	163	320	107	16	134	140	2,0	2,0	2,0	2,0	4,3	5,0	5,0	4,5	6,0	6,0	5,0	5,3

**Tabelle A 30: Daten der Muttertiere beim Knabstrupper**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
124	Knabstr.	504	182	390	121	18	150,5	159	2,0	2,0	2,0	3,0	6,1	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,7
126	Knabstr.	558	188	407	129	19	156	163	2,0	2,0	2,5	3,0	6,8	6,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,7
128	Knabstr.	600	193	416	143	20	158	166	2,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,5
130	Knabstr.	518	181	405	120	19	151	157	2,0	1,0	2,0	2,0	3,6	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,2
727	Knabstr.	564	202	399	140	18	149,5	158	3,0	2,0	2,5	3,0	8,7	8,0	7,0	6,0	7,0	7,0	6,0	6,8
731	Knabstr.	598	199	415	138	20	163,5	176	3,0	3,0	2,5	3,0	9,6	8,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,5	6,6

**Tabelle A 31: Daten der Muttertiere beim Pasoferd**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS								
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa		
136	Criollo	469	186	350	119	18	148	160	2,0	2,0	3,0	3,0	5,1	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,3
139	Paso	424	179	365	125	16,5	141,5	149	1,0	1,0	2,0	2,0	6,8	6,0	6,0	4,0	6,0	5,0	6,0	5,5	
141	Paso	446	162	380	122	16	146,5	156	2,0	1,0	2,0	2,0	4,6	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,5	
143	Paso	436	173	381	117	17	146	154	2,0	1,5	1,0	2,0	7,4	7,0	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,8	
145	Paso	453	178	378	121	17	142	152	2,0	2,0	2,0	3,0	6,5	6,0	6,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,5	
147	Paso	442	179	375	129	17	148,5	157	2,0	2,0	2,0	3,0	6,3	6,0	5,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,8	
378	Criollo	504	197	404	135	19,5	153	160	1,0	1,0	2,0	3,0	4,5	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0	4,5	

**Tabelle A 32: Daten der Muttertiere bei verschiedenen Rassen**

Lfd.Nr.	Rasse	KG	BU	KU	HU	RB	ST	BM	Muskelbeurteilung				BCS							
									Ha	Rü	Vh	Hh	Kf	Ha	Su	Rü	Bw	Hü	Sa	
219	Tinker	612	199	412	150	20	152	163	3,0	3,0	3,0	3,0	5,8	6,0	6,0	5,0	7,0	7,0	6,0	6,2
m17	Isländer	374					136													
30	Südd. Kb.	784	215	456	158	23	163	176	2,0	2,0	2,0	2,0	8,7	8,0	5,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,8
38	Südd. Kb.	816	224	460	162	25	163	173	3,0	2,0	3,0	3,0	12,5	9,0	7,0	7,0	8,0	7,0	6,0	7,3

## **Danksagung**

An erster Stelle möchte ich Frau Prof. Dr. Kienzle für die Überlassung des Themas, die wissenschaftliche Betreuung und die freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit danken.

Danken möchte ich auch allen Pferdezüchtern und Besitzern, die ihre Tiere für diese Untersuchung bereitstellten. Besonderer Dank gilt der Leitung der Haupt- und Landesgestüte Schwaiganger und Marbach, sowie dem Personal der Gestüte und den Pflegern des Institutes für Tierernährung, die die Durchführung der Untersuchungen in den Gestüten ermöglichten.

Besonderer Dank gilt dem Team „Die mobile Pferdewaage“, insbesondere Herrn Manfred Müller, der eine Pferdewaage für den Zeitraum der Arbeit zur Verfügung stellte und durch seinen Einsatz zum Gelingen der Arbeit beitrug.

Herzlich bedanken möchte ich mich bei Frau Dr. Anne Schulze vom Veterinär - Anatomischen Institut der Universität Leipzig und Frau Claudia Lamina von der GSF, die mir bei der statistischen Auswertung eine große Hilfe waren.

Ich danke der Zeitschrift „CAVALLO“ vom Scholten Verlag Stuttgart für eine Spende an den Lehrstuhl für Tierernährung, durch die ein Teil der Unkosten für diese Feldstudie gedeckt wurde.

Für die Hilfe bei der Literatursuche möchte ich mich beim Personal der Bibliotheken der tierärztlichen Fakultät der LMU - München bedanken.

Frau Dr. Stephanie Schramme danke ich für die Informationen zur Anwendung des von ihr entwickelten BCS-Systems.

Schließlich richtet sich mein Dank an meine Eltern, die durch ihre umfassende Unterstützung die Verwirklichung dieser Arbeit gewährleisteten. Nicht zuletzt danke ich meinem Freund Robert und meinem Bruder Michael für ihre tatkräftige Hilfe während der Anfertigung dieser Arbeit.

## Lebenslauf

**Persönliche Daten:** Christine Hois  
Binderhügel 14 ¼  
94118 Jandelsbrunn

geboren am 26.11.1976 in Passau

**Schulbildung:** 1983-1987: Grundschule Hacklberg, Passau  
1987- 1994: Auersperg - Gymnasium Passau - Freudenhain  
1994- 1996: Gymnasium Leopoldinum Passau  
Abschluss: Abitur

**Studium:** 1996 -2001: Tiermedizin-Studium an der Ludwig-Maximilians-  
Universität München

**Staatsexamen:** 18.12.2001

**Approbation:** 21.02.2002

**Dissertation:** 2002-2004: Dissertationsarbeit am Institut für Tierernährung und  
Diätetik unter Leitung von Frau Prof. Dr. E. Kienzle