

Aus der  
Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt  
der Ludwig-Maximilians-Universität  
München  
Direktor: Prof. Dr. W. Mutschler

**Mediale Gestaltung von Vorlesungen  
in der  
medizinischen Ausbildung  
mit Hilfe eines  
Audience-Response-Systems**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität  
zu  
München

vorgelegt von

Rainer Plischko  
aus  
München  
2006

Mit Genehmigung der medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. F.Eitel

Mitberichterstatter: Prof. Dr. S. Schewe

Dekan: Prof. Dr. D. Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 03.04.2006

## Inhaltsverzeichnis

<b>I.Einleitung</b>	7
I.1 Einführung	7
I.2 Problemdarstellung	10
I.2.1 Motivation im Medizinstudium	11
I.2.2 Die didaktischen Variablen	13
I.3 Ziele der Untersuchung und Fragestellung	14
<b>II.Material und Methoden der Studie</b>	15
II.1 Aufbau der Studie	15
II.1.1 Studiendesign	15
II.1.2 Zielgrößen	15
II.1.2.1 Instruktionsqualität	20
II.1.2.2 Soziale Einbindung	20
II.1.2.3 Kompetenzgefühl	21
II.1.2.4 Feedback	22
II.1.2.5 Studentische Bewertung	22
II.1.2.6 Authentizität	23
II.1.3 Gruppenvergleich	23
II.1.3.1 Kohorten	23

II.1.3.2 Versuchsgruppe (interaktive Vorlesung mit TEDsystems®)	24
II.1.3.3 Erste Kontrollgruppe (interaktive Vorlesung ohne TEDsystems®)	26
II.1.3.4 Zweite Kontrollgruppe (Frontal-Vorlesung)	27
II.1.4 Fragebögen	28
II.1.5 Datenerfassung	32
II.1.6 Datenanalyse	32
II.1.6.1 Faktorenanalyse	33
II.1.6.2 Bestimmung der statistischen Kenngrößen	33
II.1.6.3 Effekt und Effektstärke	34
II.2 Beschreibung von TEDsystems®	35
II.3 Nullhypothese	36
<b>III.Ergebnisse</b>	<b>37</b>
III.1 Instruktionsqualität der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung	37
III.2 Soziale Einbindung der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung	38
III.3 Kompetenzgefühl der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung	39

III.4 Feedback der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung	40
III.5 Studentische Bewertung der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal- Vorlesung	41
III.6 Effektstärke in Bezug auf die Zielgrößen der TED- Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung	42
III.7 Beantwortung der Fragen der TED-Vorlesung	43
<b>IV.Diskussion</b>	45
IV.1 Zusammenfassung der Ergebnisse	45
IV.2 Beantwortung der Fragestellung	47
IV.3 Kritische Diskussion der angewandten Methodik	48
IV.4.1 Vergleich der Ergebnisse mit dem Schrifttum	52
IV.4.2 Vergleich mit anderen Arbeiten zur Interaktion	52
IV.4.3 Vergleich mit bereits durchgeführten Studien Bezüglich des TED-Systems	53
IV.5 Schlussfolgerung	54
<b>V. Zusammenfassung</b>	55

	6
<b>VI. Tabellenanhang</b>	<b>57</b>
VI.1 Fragebögen	57
VI.2 Rohwerte	60
VI.3 Einzelwerte	66
VI.4 Mittelwerte der einzelnen Items	69
<b>VII. Literaturverzeichnis</b>	<b>72</b>
<b>VIII. Lebenslauf</b>	<b>75</b>
<b>IX. Danksagung</b>	<b>76</b>

## **I. Einleitung**

*Der Wohlstand der Länder gründet sich heute in großem Maße auf deren Humankapital, und um in einer sich rasch wandelnden Welt bestehen zu können, muss der Einzelne seine Kenntnisse und Fähigkeiten während des ganzen Lebens weiterentwickeln. Das Bildungssystem muss ein solides Fundament hierfür schaffen, indem es die Entwicklung von Wissen und Kompetenzen fördert und die Kapazität und Motivation junger Erwachsener zur Fortsetzung des Lernprozesses über die Schulreize hinaus stärkt.*

Learning for Tomorrow's World – First Results from Pisa 2003 [35]

### **I.1 Einführung**

Nachdem in Deutschland die Ergebnisse des Programme for International Student Assessment-2000 (PISA-2000) in den Medien veröffentlicht wurden, war von einem PISA-Schock die Rede. Deutschland landete im internationalen Vergleich im hinteren Mittelfeld. Dabei ergaben sich auch große Unterschiede innerhalb des Landes. So schnitten Bundesländer mit eher strengem Schulwesen besser ab.

In der Öffentlichkeit wird die Studie überwiegend als eine Untersuchung der Leistungsfähigkeit des Bildungswesens wahrgenommen. Mittels teilweise bereits durchgesetzten Reformen, wie nationale Bildungsstandards, versucht die Regierung die heranwachsenden Lernenden im internationalen Vergleich wieder konkurrenzfähig zu machen. Auf der anderen Seite kommt es zu starker Beschneidung der

Bildungszuschüsse und in einigen Bundesländern zur Einführung von Studiengebühren.

Aber ist es damit getan, das Lernziel aller Bundesländer anzupassen, oder muss man auch die Lehrform des klassischen Frontalunterrichtes unter die Lupe nehmen.

Vor allem bei den Hochschulreformen, speziell an den medizinischen Fakultäten, wird die Frontal-Vorlesung kritisch beurteilt. Immer wieder werden die Klagen von Lehrern und Dozenten geäußert, dass Schüler und Studenten unmotiviert und desinteressiert sind. Kann dieser Vorwurf einzig auf der Seite der Lernenden belassen werden oder liegt die Ursache doch anderswo?

Die Heranwachsenden des 21. Jahrhunderts werden konfrontiert mit einer Fülle von Informationen, übertragen von Medien verschiedenster Art [34]. Im Klassenzimmer oder Hörsaal müssen sie jedoch meist passiv einer Unterrichtsform folgen, welche in ihrer Art bereits im Mittelalter verwendet wurde. Die Vorlesung stammt aus einer Zeit, in der Bücher für Studenten unerschwinglich waren, und der Dozent aus seinen Aufzeichnungen und Büchern vorlas. In der damaligen Zeit gab es noch keine solche Fülle an Informationen. In der heutigen Zeit erwartet der Lernende zumindest eine Unterstützung durch optische Hilfsmittel. Somit zählt die Vorlesung mit begleitenden Dias bzw. ein auf Powerpoint basierter Vortrag zum Standard an Medizinfakultäten. Vorlesungen mit Videoausschnitten oder Computerprogrammen sind eher die Ausnahme, doch selbst bei diesen Lehrformen ist die Passivität der Studierenden erhalten geblieben.

In der Medizin hat die Menge an Wissen in den letzten Jahrzehnten exponentiell zugenommen. Die Studierenden können während ihres Studiums nur einen ganz geringen Teil an Wissen für ihr späteres berufliches Schaffen mitnehmen, das zudem veraltet. Somit ist es



entscheidend, welches Wissen und wie das Wissen von dem Dozenten vermittelt wird.

Ebenso wichtig ist die Lernmotivation. Es ist einleuchtend, dass Studenten bessere Leistungen bringen, wenn sie motiviert sind [9]. Doch oft entspricht die Lehrform der Veranstaltung nicht den Vorstellungen der Zuhörer, was ihre Lernbereitschaft naturgemäß nicht eben fördert. Die gängige Methode, mit der die Erfassung und Bewertung der genannten medizindidaktischen Charakteristika erfolgen kann, ist die Evaluation des Unterrichts.

Das die Studierenden bei derartigen Fragestellungen im Blickpunkt sind, werden psycho- und soziometrische Daten bei derartigen Evaluationen erhoben, meist in Form von Studentenbefragungen. An der medizinischen Fakultät der LMU bestehen zur Evaluation des Unterrichts bereits langjährige Vorerfahrungen.

In Wintersemester 1988/89 wurde an der Fakultät der LMU München chirurgische Klinik Innenstadt, im Zuge einer geplanten Unterrichtsreform eine Evaluation des traditionellen Praktikums der Chirurgie für Mediziner durchgeführt. Nach Auswertung der Ergebnisse wurde im darauf folgenden Sommersemester 1989 ein reformierter Kurs eingeführt. Das Ziel dieses Münchner Curricularen Innovationsprojektes (M-CIP) war es, die Didaktik zu verbessern, die intrinsische Motivation zu steigern und durch ständige Evaluation die curriculare Entscheidung zu unterstützen [10]. Bei der Ergebnisevaluation schätzten 73% der Studenten ihren Lernerfolg als hoch oder sehr hoch ein. Im 2. Staatsexamen schnitten die Studenten, die das reformierte chirurgische Praktikum durchlaufen hatten, tendenziell besser ab als die Studenten im traditionellen Curriculum. Dieses Ergebnis konnte durch weitere Studien belegt werden [15].

Es zeigt sich also, dass durch Innovationen, in Form von neuen Lehrmethoden, die Motivation zum Lernen und die Effektivität des Unterrichts gesteigert werden kann. Jedoch haben die technischen Innovationen die meisten Lehrräume noch nicht erreicht [24]. An der LMU München wurde in der studentischen Ausbildung im Fach Chirurgie der Einsatz eines Audience-Response-Systems getestet, weil er als relativ neuer Ansatz eine Verbesserung der Vorlesung verspricht [45]. Zudem unterstützt er die wichtige Variable „Interaktivität“ (Studierenden-Dozenten-Kommunikation durch Feedback) [38].

## **I.2 Problemdarstellung**

Ausbildung soll effektiv und der Aufwand dazu angemessen sein. Die Frontal-Vorlesung ist eine kostengünstige Methode, um eine große Hörschaft zu unterrichten [5,25]. Ihre Effektivität in punkto Wissenserwerb wird allerdings in Frage gestellt. In Deutschland sind 2 Millionen Studenten eingeschrieben und die Hörsäle sind oft überfüllt. Ideal für die individuelle Betreuung wäre die Einteilung in kleine Gruppen. Dabei könnte die Lehrkraft individuell auf die Probleme und Fragen der Studierenden eingehen. Außerdem könnten die Kursleiter durch den persönlichen Kontakt die Qualität ihres Unterrichtes besser einschätzen. In einigen Bereichen kann dies auch realisiert werden, aber für eine generelle Einführung ist Kleingruppenunterricht zu kostenaufwendig. Man bräuchte zahlreiche Seminarräume und müsste die Zahl der Lehrkräfte stark erhöhen. Also muss doch zumindest partiell an einem Unterricht mit vielen Zuhörern festgehalten werden. Ein großes Problem bedingt durch die große Hörerzahl ist die ausreichende Interaktion [49]. Es muss versucht werden, diese Lehrform für den

Studenten attraktiver und effizienter zu machen. Dies kann aber nur geschehen, wenn hierzu empirische Daten als Entscheidungsgrundlage zur Verfügung stehen, mit anderen Worten, wenn die Dozentenschaft die Effizienz ihrer Vorträge beurteilen kann. Der Lernerfolg kann durch einen an die Vorlesung angeschlossenen Test über den vermittelten Lehrstoff beurteilt werden. Für die Messung der Lernmotivation stehen standardisierte Fragebögen zur Verfügung [14,37].

### **I.2.1 Motivation im Medizinstudium**

Die Motivation ist der Schlüssel zum Lernerfolg. Aber wie kommt die Motivation zustande?

Csikszentmihalyi (1975) formuliert folgende grundlegenden Variablen:

- Der Mensch braucht eine Aufgabe, er braucht die Möglichkeit handeln zu können, Gelegenheit zur Selbstverwirklichung.
- Des Weiteren muss ein gewisses Vorwissen vorhanden sein.
- Die Anforderung darf die Person weder unter- noch überfordern.
- Außerdem wird die Motivation gesteigert, wenn die Person erfolgreich ist, sich als selbstwirksam und kompetent erlebt.
- Zudem ist die Rückmeldung über den Handlungserfolg, das Feedback, ganz entscheidend.

Diese unabhängigen, didaktischen zu verwirklichenden Variablen beeinflussen die Lernmotivation, die somit als abhängige Variable zu sehen ist. Wenn eine Person auf diese Weise motiviert ist, handelt sie aus Gründen der Freude bzw. des Interesses an der als Herausforderung betrachteten Sache, sie ist *intrinsisch* motiviert.

Im Medizinstudium sind die Studierenden derzeit überwiegend durch den Scheinerwerb und die Examina zum Lernen motiviert, also durch Tadel bzw. Belohnung von Dritten, d.h. von außen. Diese Form der Motivation wird als extrinsisch bezeichnet [9].

Anders ausgedrückt: Die Motivation, sich einer Tätigkeit um ihrer selbst willen zu widmen, wird intrinsisch genannt. Extrinsisch ist die Motivation, wenn sich einer Tätigkeit weniger um ihrer selbst willen als vielmehr wegen deren Konsequenzen in Bezug auf innere und äußere Zielsetzungen gewidmet wird [53].

Laut Deci und Ryan [9,43] führt sogar das Versprechen von Belohnung zu einer Minderung der intrinsischen Motivation. Dies bedeutet jedoch nicht, dass durch eine extrinsische Motivation, wie zum Beispiel Versprechen von Geld bei Erfolg oder Androhung von Bestrafung, es bei Misserfolg nicht zu einer Erhöhung der Leistung oder beispielsweise des Lernerfolges kommen kann [50]. Jedoch ist eine bereits vorhandene intrinsische Motivation für die Effizienz des Lernens viel ausschlaggebender [18], insbesondere was die Nachhaltigkeit betrifft. Intrinsische Lernmotivation wird als eine Voraussetzung für lebenslanges Lernen gesehen, eine Haltung, die heute vor allem in der Medizin als eine Schlüsselqualifikation gesehen wird und deshalb auch Ausbildungsziel ist. So ist das für eine Prüfung aufgrund extrinsischer Motivation auswendiggelernte Wissen nicht so effektiv für die Anwendung im Berufsfeld mobilisierbar, wie ein intrinsisch aus Interesse und Neugier gelerntes Wissen.

## I.2.2 Die didaktischen Variablen

In dem der vorliegenden Arbeit zugrunde liegenden Lehrmodell [39] werden acht verschiedene medizindidaktische Variablen dargestellt, die alle indirekten oder direkten Einfluss auf den Lernerfolg haben [12].

Als Fragestellung formuliert lauten die medizindidaktischen Variablen, die in diesem Modell unter dem Kriterium „Instruktionsqualität“ zusammengefasst sind, wie folgt:

„Wer lernt wem, wann und wo, was und wie, womit und wozu, und inwieweit?“

- |              |   |   |
|--------------|---|---|
| 1. Wer       | = | Lehrkompetenz (Dozentencharakteristika)     |
| 2. Wem       | = | Kohorten (Studentencharakteristika)         |
| 3. Wann      | = | Semester (Stand des Studiums, Präsenz-Zeit) |
| 4. Wo        | = | Ort (Hörsaal, Krankenbett, Konferenzraum)   |
| 5. Was       | = | Inhalt (Lerninhalt)                         |
| 6. Wie       | = | Lehrform (Vorlesung, Praktikum, Seminar)    |
| 7. Womit     | = | Medien                                      |
| 8. Wozu      | = | Lehr-/Lernziel                              |
| 9. Inwieweit | = | Lernerfolg                                  |

Durch eine Änderung in den Variablen 1-8 kann der Wert 9, der Erfolg, verändert werden. Somit kann der Dozent gezielt diese Größen ändern, um damit die Effizienz (als Indikator der Instruktionsqualität) der Vorlesung zu verbessern. Zuvor muss er jedoch wissen, wie sich ein Eingriff in dieses System auswirken wird.

Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit der medizindidaktischen Variable 7 (Medien) als Einflussgröße und der Vorlesungsqualität (Instruktionsqualität) als abhängiger Größe.

### **I.3 Ziele der Untersuchung**

Die experimentell veränderte Größe „Medium“ besteht in der vorliegenden Untersuchung aus einem elektronischen Frage-Antwort-System (Audience-Response-System, ARS), wie es auch als TED-System in Quiz-Sendungen im Fernsehen eingesetzt wird.

Ziel der Studie ist die Nutzung eines ARS in der Vorlesung im Vergleich zu anderen Unterrichtshilfsmitteln zu testen mit Hinblick auf seine Auswirkungen auf die Unterrichtsqualität. Dabei wird ein Unterschied von mindestens 15% zugunsten des ARS als Ergebnis erwartet.

Es ist zu zeigen, dass die Interaktion zwischen Dozent und Studierenden, die bei herkömmlichen Vorlesungen gar nicht bzw. wenig ausgeprägt ist, mittels dieser Technologie unterstützt werden kann.

Daraus ergibt sich die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung: „Verbessert die Anwendung des ARS die von Studierenden wahrgenommene Qualität der Vorlesung?“

## **II. Material und Methoden der Studie**

### **II.1 Aufbau der Studie**

#### **II.1.1 Studiendesign**

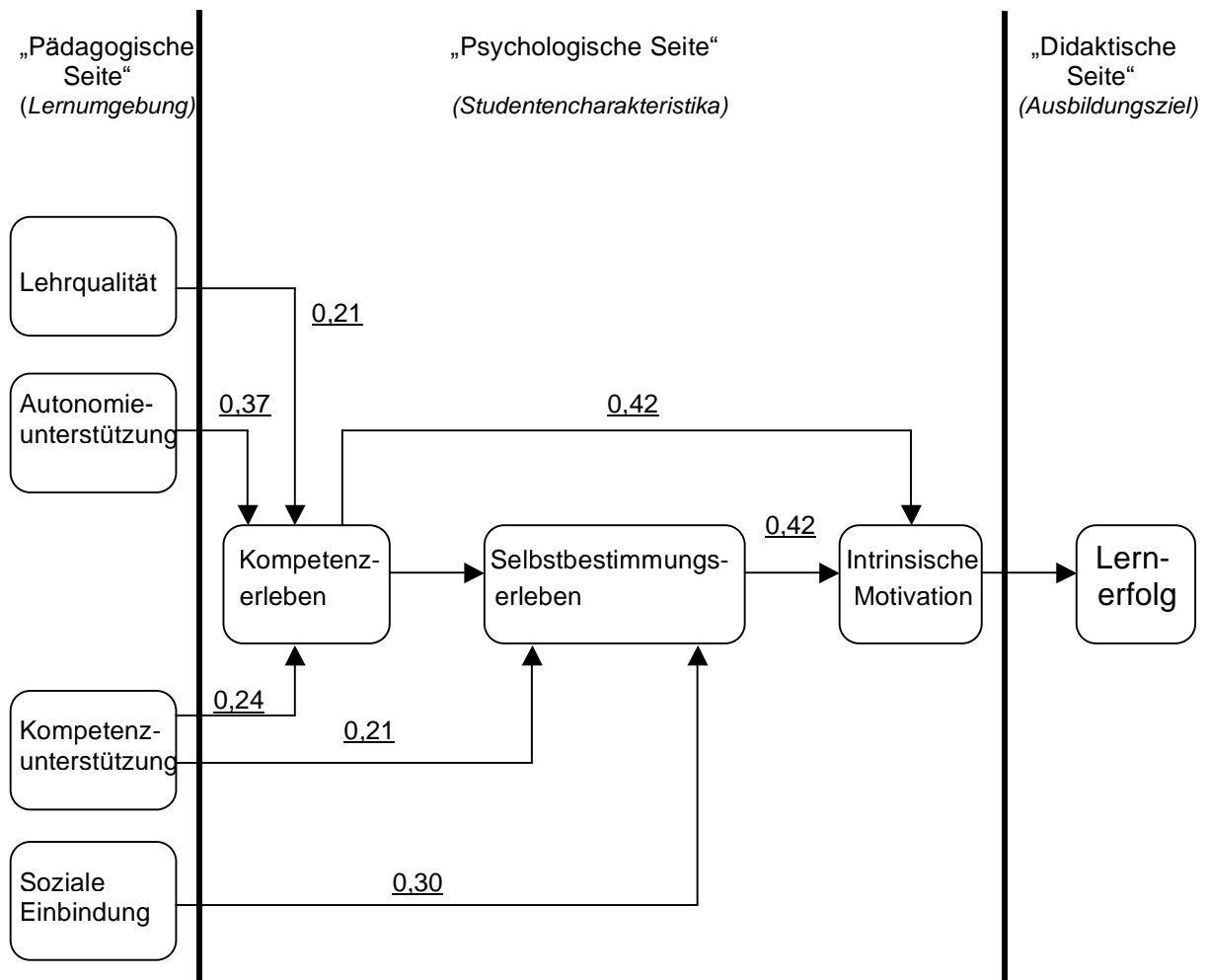
Die Studie wurde in Form einer prospektiven, komparativen, experimentellen Beobachtungsstudie durchgeführt. Untersucht werden sollte die Qualität einer Interaktiven Dia-Vorlesung mit gleichzeitiger Benutzung eines Audience-Response-Systems, einer Interaktiven Dia-Vorlesung ohne Benutzung eines Audience-Response-Systems, und einer Dia-Vorlesung in Form einer Frontal-Vorlesung. Die Qualität der Vorlesungen ist somit die Zielgröße dieser Studie.

#### **II.1.2 Zielgrößen**

Nach Deci & Ryan sind grundlegende Bedürfnisse des Lernenden zum einen Autonomie (Selbstbestimmung des Entscheidens und Handelns), zum anderen das Kompetenzerleben und die soziale Eingebundenheit [8].

Außerdem orientiert sich die vorliegende Experimentalstudie bei der Auswahl der Zielgrößen an der Arbeit von Prenzel et al. [39], in welcher neben den genannten Zielgrößen das Feedback analysiert wurde. Feedback ist eine wesentlich Komponente der Interaktivität, die in der vorliegenden Untersuchung experimentell variiert wurde.

In Abbildung 1 ist das von Prenzel beschriebene Modell aufgeführt. Weitere Zielgrößen orientieren sich an psychologischen und pädagogischen Lernmodellen [9,20,38,41].



**Abbildung 1:** Pfadmodell mit Pfadkoeffizienten der intrinsischen Lernmotivation und des davon abhängigen Lernerfolges: Zusammenhang zwischen der Lernumgebung und den Studentencharakteristika, im theoretischen Unterricht nach Prenzel et al. [36]. Alle Koeffizienten sind signifikant. Die Erläuterung der für die vorliegende Arbeit relevanten Modellvariablen befindet sich in Kapitel II.1.2.1 ff.



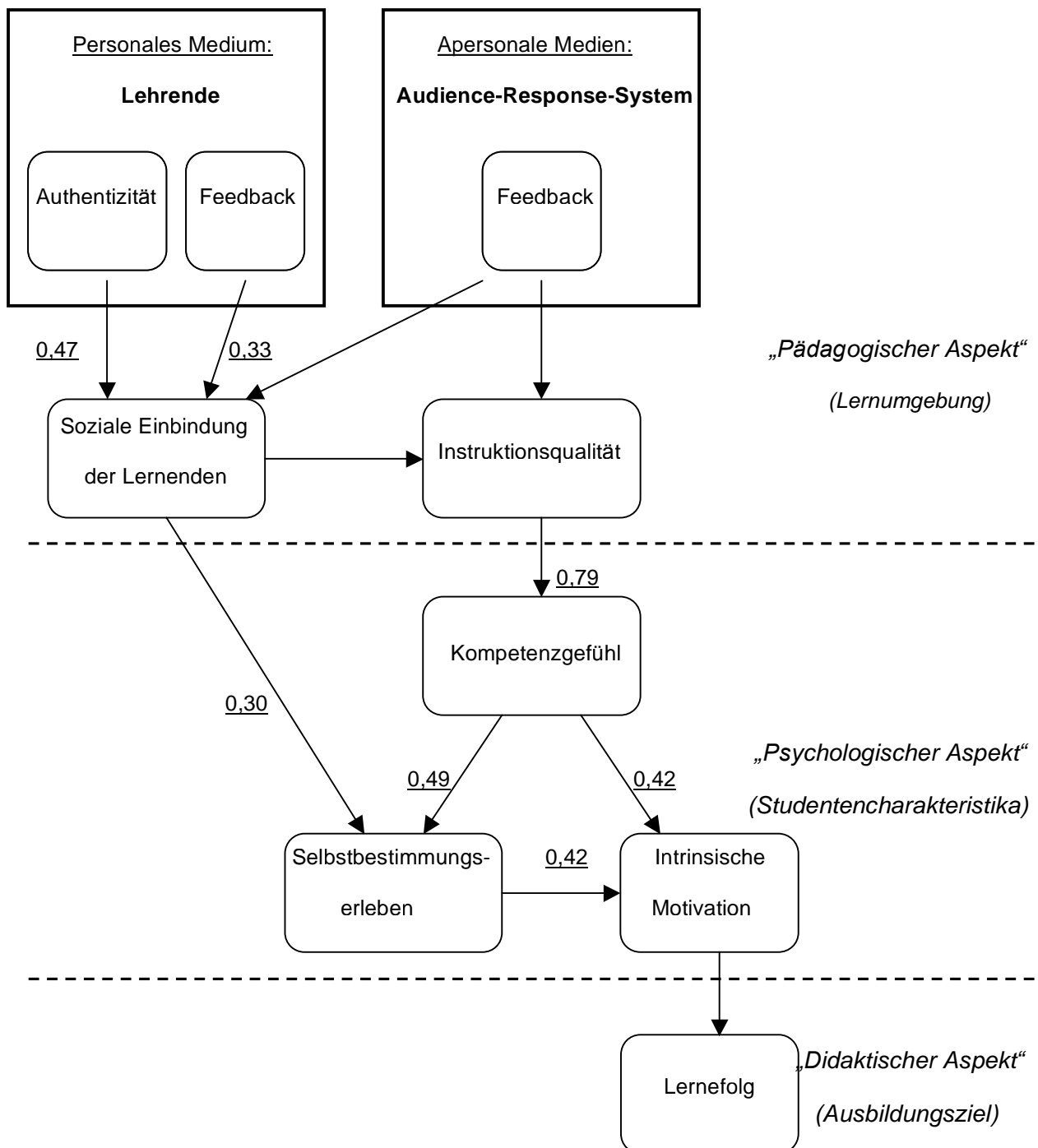
Mit Hilfe einer Pfadanalyse lassen sich die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Variablen (Faktoren), welche mittels einer Faktorenanalyse strukturiert worden sind, aufklären und deren Abhängigkeit darstellen. In einer Faktorenanalyse werden Items mit gleichsinniger Stärke als Faktor zusammengefasst. Dabei handelt es sich zunächst um unbenannte Faktoren. Sie erhalten ihren Namen, indem man sie in einen theoretischen Rahmen stellt. Dabei orientiert man sich an den pädagogischen und psychologischen Vorstellungen von Deci, Ryan und C.Rogers. Man geht von der didaktischen Vorstellung aus, dass die Einstellung und die Wahrnehmung sich auf die Lehrqualität auswirken. Aus diesem Grund wurde versucht, diese Theorie in Form von Fragen abzubilden. Diese Einschätzung der Fragen durch die Studenten ist Kernpunkt der Arbeit. Zur Kontrolle, ob die Fragen sich zu Faktoren zusammenfügen lassen, wurde die Faktorenanalyse gemacht. Darauf wurde zur Bestimmung der Stärke die Pfadanalyse durchgeführt. Für diese Studie war es interessant, wie die Faktoren auf der Seite der Lernumgebung zusammenhängen. Es war wichtig zu wissen, wovon die unabhängigen Variablen im Prenzel-Modell abhängen. Vor allem auch an welcher Stelle die Medien ansetzen.

Alle Ergebnisse sind signifikant. Die Faktoren Feedback und Authentizität weisen nur hohe und signifikante Effekte in Richtung der sozialen Einbindung auf. Die soziale Einbindung selbst hat einen hohen Effekt auf die Instruktionsqualität. Keine direkten Einflüsse konnten hinsichtlich der sozialen Einbindung auf das Kompetenzgefühl gefunden werden [37]. Der Unterschied zu dem Modell von Prenzel et al. (1993) liegt in der Abhängigkeit der Variable Instruktionsqualität von der Variable sozialen Einbindung. Die Variablen Feedback und Authentizität sind unabhängig. Der Lernerfolg ist das Ergebnis der Interaktion

zwischen der unabhängigen Variablen (Lernumgebung) und der intermediären Variablen (Studentencharakteristika).

Für diese Studie spielt die Variable Instruktionsqualität eine besondere Rolle. Bei Einsatz von unterschiedlichen Medien in der Vorlesung wird diese Variable beeinflusst.

Wichtig ist bei diesem Modell, dass an allen Variablen Störgrößen ansetzen können, und somit letztlich der Lernerfolg auch negativ beeinflusst werden kann. Störgrößen sind zum Beispiel die mangelnde Ausbildung eines Dozenten, ein direkter Lehrstil, mangelnde Interaktion, extrinsische Motivation, usw.



**Abbildung 2:** Von Petereit [37] spezifiziertes Pfadmodell des Modells von Prenzel et al [38]; die Pfeile entsprechen den Korrelationen der Modellvariablen, deren Pfadkoeffizienten neben den Pfeilen numerisch angegeben sind; die Medien setzen an der Instruktionsqualität an, und haben somit indirekten Einfluss auf den Lernerfolg. Aus diesem Modell werden die in dieser Untersuchung zu beobachtenden Variablen (Zielgrößen) abgeleitet. Alle Koeffizienten sind signifikant. Authentizität und Feedback sind Führungsgrößen in diesem Modell, mathematisch ausgedrückt: unabhängige Variablen. Der Vorteil dieses Modells ist, dass es die einzelwissenschaftlichen Aspekte voneinander trennt und deren gegenseitige Abhängigkeit darstellt. Bezüglich der nicht erläuterten Variablen sei auf die Publikation von Prenzel et al. (1995) verwiesen.

### **II.1.2.1 Instruktionsqualität**

Primär orientieren sich die für die Zielgröße Instruktionsqualität herangezogenen Items (Fragen in den Fragebögen) an dem Konzept von Deci (1991).

Entscheidend ist, dass der Studierende den Sinn und Nutzen des vermittelten Wissens versteht. Wenn Lehrstoff als unwichtig erachtet wird, kommt es zu keinem effizienten Lernerfolg. Die Information wird vergessen, und wird nicht Bestandteil des Wissens. Der Lernstoff muss Relevanz für seine eigenen Bedürfnisse haben [20,41]. Somit muss die Vorlesung Realitätsnähe haben. Eine systematische Strukturierung ist Grundvoraussetzung für eine qualitativ gute Vorlesung.

Für die Erfassung der Instruktionsqualität wurde nach Neugelerntem und der didaktischen Veranstaltungsqualität gefragt. Zusätzlich wurden die Studierenden befragt, ob sie einen Überblick über das behandelte Thema bekommen haben, und ob der Unterricht spannend gewesen sei. Zuletzt bewerten sie die gesamte Unterrichtsveranstaltung mit einer Schulnote.

### **II.1.2.2 Soziale Einbindung**

Die Soziale Einbindung enthält die Komponente „Empathie“ (griech. = Mitfühlen). Dies bedeutet, dass ein Mensch die Fähigkeit hat, sich in einen anderen Menschen hineinzusetzen. Der Dozent muss in der Lage sein, aus der Perspektive der Hörschaft zu denken. Somit kann er Probleme der Studierenden erkennen, die nicht unmittelbar offen liegen, aber Einfluss auf den Lernerfolg haben. Bei der Gestaltung der Items des Untersuchungsinstruments (Fragebögen) orientierte man sich

an dem Konzept von Rogers (1969). Er bezeichnet den Dozenten als Förderer, welcher die Aufgabe hat, dem Studenten mit Empathie und Wertschätzung gegenüberzutreten. Dabei ist der persönliche Kontakt zwischen Lehrenden und Lernenden sehr wichtig. Nur so stößt der Dozent auf Akzeptanz bei den Studierenden.

Zur Bewertung der sozialen Einbindung wurde nach dem Einfühlungsvermögen des Dozenten gefragt. Außerdem wurden die Studierenden nach der Unterstützung durch den Dozenten befragt.

### **II.1.2.3 Kompetenzgefühl**

Unter Kompetenz (lat. = zusammentreffen) bezeichnet man die Fähigkeit eines Menschen, bestimmte Aufgaben selbständig durchführen zu können. Das Kompetenzgefühl ist folglich eine gefühlsmäßige Einschätzung der jeweiligen Person hinsichtlich ihrer Fähigkeit eine Aufgabe zu lösen.

Das Kompetenzgefühl entsteht aus der Erfahrung des Studierenden, selber etwas bewirken zu können.

Für die Erfassung des Kompetenzgefühles wurde das Auditorium gefragt, ob sich interessante Fragen ergeben haben, welche weiter bearbeitet werden möchten.

#### **II.1.2.4 Feedback**

Die Interaktion zwischen Studierenden und Dozenten spielt eine entscheidende Rolle in der medizinischen Ausbildung [26,36]. Eine Komponente ist die Rückmeldung zwischen Dozenten und Studierenden in einem kommunikativen Prozess, als Dialog, in der Literatur wird häufig dafür der Begriff Feedback benützt. Ist die Kommunikation zwischen Dozentschaft und Auszubildenden nicht ausreichend vorhanden, bleiben Missverständnisse und Fehler unkorrigiert und führen somit zu falschen Wissen und Unsicherheit [16]. Feedback erhöht die intrinsische Motivation und dadurch indirekt auch den Lernerfolg.

Zur Erfassung des Feedbacks wurde die Hörschaft gefragt, ob während der Lehrveranstaltung Rückfragen möglich waren.

#### **II.1.2.5 Studentische Bewertung**

Hierbei handelt es sich um eine rein subjektive Bewertung des Unterrichts durch die Studenten. Es wird die Akzeptanz des Auditoriums gegenüber der gesamten Lehrveranstaltung und dem Dozenten geprüft [36]. Hierfür mussten die Studierenden die Lehrveranstaltung mit einer Schulnote bewerten.

### **II.1.2.6 Authentizität**

Das von C.Rogers [41] beschriebene „concept of empathy“ bildet die psychologische Grundlage für diese Zielgröße. So ist die Art der Verhaltensweise des Lehrenden ausschlaggebend auf die Bereitschaft der Studierenden neues Wissen zu erlernen. Aufgesetztes Verhalten hat einen negativen Einfluss auf die Bereitschaft neues Wissen vom Dozenten anzunehmen. Die Authentizität ist jedoch nicht Inhalt dieser Studie und würde über den Rahmen der Untersuchung hinausgehen. Diese Zielgröße wird hier nur der Vollständigkeit halber aufgeführt.

### **II.1.3 Gruppenvergleich**

#### **II.1.3.1 Kohorten**

Für die Studie wurde der Datensatz von je drei Kohorten untersucht. Dabei können die drei Gruppen von ihrem Studienverlauf als identisch angesehen werden. Alle Studierenden wurden für die Befragung herangezogen. Es handelt sich somit um eine Totalerfassung der Kohorten.

Untersucht wurde eine Kohorte von Studenten des 3. bis 5. klinischen Semesters des Studienganges Zahnmedizin. Insgesamt nahmen 61 Studenten an der Lehrveranstaltung Teil. Die Vorlesung fand am 26. August 2004 statt, und war Teil der Blockveranstaltung Chirurgie für Zahnmediziner §36 Abs. 1c der zahnärztlichen Approbationsordnung.

Untersucht wurde eine zweite Kohorte von Studenten des 3. bis 5. klinischen Semesters des Studienganges Zahnmedizin. Insgesamt nahmen 65 Studenten an der Lehrveranstaltung teil. Die Vorlesung fand am 16. Juni 2003 statt, und war Teil der Blockveranstaltung Chirurgie für Zahnmediziner §36 Abs. 1c der zahnärztlichen Approbationsordnung.

Untersucht wurde eine dritte Kohorte von Studenten des 3. bis 5. klinischen Semesters des Studienganges Zahnmedizin. Insgesamt nahmen 63 Studenten an der Lehrveranstaltung Teil. Die Vorlesung fand am 8. Dezember 2003 statt, und war Teil der Blockveranstaltung Chirurgie für Zahnmediziner §36 Abs. 1c der zahnärztlichen Approbationsordnung.

### **II.1.3.2 Versuchsgruppe (interaktive Vorlesung mit TEDsystems®)**

Die Lehrform der Veranstaltung war eine Dia-Vorlesung mit abschließender TEDsystems®-Befragung durch elektronischen Fragebogen (Powerpoint® Präsentation). Gegenstand der Befragung war eine anonyme Lernerfolgskontrolle, deren Ergebnis mit dem ARS dargestellt wurde. Dieses Ergebnis wurde dann bezüglich der möglich angegebenen Antwortalternativen mit dem Auditorium diskutiert. Zum Schluss wurde der Unterrichtsablauf von den Studierenden eingeschätzt. Für die Lernerfolgskontrolle (Ergebnisevaluation) wurde ein speziell entworfener Fragenkatalog für die beim TED-Vortrag gebrachten und mit Dias veranschaulichten Inhaltsmodule (Fälle) verwendet. Die sechs Fragen bezogen sich auf für das Erreichen des Lernziels wesentliche Lehninhalte und sollten global den erworbenen Wissensstand des Auditoriums hierzu widerspiegeln.



Es gab 5 Antwortmöglichkeiten (Multiple-Choice-Format).

Die Prozessevaluation (Bewertung des Unterrichtsablaufes) besteht aus 14 Fragen, welche am Ende des interaktiven Unterrichts beantwortet wurden. Als Antwortmöglichkeit zu jeder Frage war eine Skala mit 5 Stufen, von „trifft keinesfalls zu“ bis „trifft auf jeden Fall zu“, gegeben.

Thema des Tages war die Diagnostik und Therapie von Frakturen. Dabei speziell Oberarmfrakturen, Radiusfrakturen, die Zuggurtung am Olekranon, konservative Behandlung mit Desault-Verband, Spickdraht- und Plattenosteosynthese und sonstige Osteosyntheseformen.

Lehrziel war es, den Zuhörenden die biomechanischen und biologischen Prinzipien der operativen und konservativen Frakturbehandlung zu erläutern: die Studierenden sollten Osteosyntheseprinzipien benennen können, das Stadium der Frakturheilung klinisch beurteilen können, und Frakturen erkennen können.

Die Abstimmung fand anonym statt. Somit konnte die Beantwortung der Fragen und die sich daran anschließende Evaluierung ohne Angst von negativen Folgen durchgeführt werden.

### **II.1.3.3 Erste Kontrollgruppe (Interaktive Vorlesung ohne TEDsystems®)**

Die Lehrform der Veranstaltung war eine interaktive Dia-Vorlesung ohne Einsatz eines ARS mit abschließender schriftlicher Evaluation des Unterrichtsablaufes mittels Fragebogen. Thema des Tages waren offene Frakturen, vorwiegend im Bereich des Oberschenkels, sowie des Unterarmes und Radius. Es handelte sich um einen interaktiven fallorientierten Diavortrag mit Diskussion:

Während des Unterrichtes wurde kein ARS eingesetzt, sondern ein Laserpointer durch die Reihen gereicht. Damit beschrieben die Studierenden Befunde und beantworteten vom Dozenten gestellte Fragen zu den dargestellten Dias, bzw. bezeichneten damit Unklarheiten, die sich für sie aus den Dias ergaben. Es handelt sich demnach medial um eine andere Form der Interaktion als bei der Versuchsgruppe.

Lehrziel war die Erkennung und Beschreibung offener Frakturen, und die Grundprinzipien deren Versorgung kennen zu lernen und wieder zu geben.

Die Abstimmung fand anonym statt. Somit konnte die Evaluierung ohne Angst vor negativen Folgen durchgeführt werden. Für die Evaluierung wurde ein spezieller Fragenkatalog (siehe Kapitel II.1.4) verwendet, welcher am Ende der Veranstaltung von den Studierenden ausgefüllt wurde.

#### **II.1.3.4 Zweite Kontrollgruppe (Frontal-Vorlesung)**

Die Lehrform der Veranstaltung war eine Dia-Vorlesung in Form einer Frontal-Vorlesung mit abschließender schriftlicher Evaluation des Unterrichtsablaufes mittels Fragebogen.

Anhand von Symptomen wie foetor ex ore oder Dysphagie wurden systematisch Oesophaguserkrankungen abgehandelt. Rückfragen Seitens des Auditoriums waren erwünscht, wurden aber nur selten gestellt. Die Studierenden verblieben die meiste Zeit in einer passiven Zuhörerrolle. Während des Unterrichtes wurde kein ARS eingesetzt. Es handelt sich demnach medial um eine andere Form der Interaktion als bei der Versuchsgruppe und der ersten Kontrollgruppe.

Die Abstimmung fand anonym statt. Somit konnte die Evaluierung ohne Angst vor negativen Folgen durchgeführt werden. Für die Evaluierung wurde ein spezieller Fragenkatalog (siehe Kapitel II.1.4) verwendet, welcher am Ende der Veranstaltung von den Studierenden ausgefüllt wurde.

Sowohl die Versuchsgruppe als auch die Kontrollgruppen wurden von demselben im Unterricht erfahrenen Dozenten unterrichtet.

## II.1.4 Fragebögen

Der Fragebogen für die TEDsystems® Vorlesung wurde speziell für diese Vorlesung gestaltet. Er wurde gegen Ende der Vorlesung mittels Videoprojektor den Studierenden vorgestellt. Es wurden 14 Fragen gestellt, bei denen der Student 5 Auswahlmöglichkeiten hatte. Diese waren von „trifft keinesfalls zu“ bis „trifft auf jeden Fall zu“ gestaffelt.

Die einzelnen Items (Fragen) des Evaluationsteiles wurden den entsprechenden zu untersuchenden Zielgrößen zugeordnet. Auf die Zielgrößen wurde in Kapitel II.1.2 näher eingegangen

### Evaluation der interaktiven Dia-Vorlesung mit TEDsystems®:

Frage 1:

*Trug TEDsystems zu ihrem Lernfortschritt bei?*

Frage 2:

*Halten sie TEDsystems für einen Fortschritt in der Gestaltung der Vorlesung?*

Frage 3:

*Fanden sie die Anwendung von TEDsystems störend?*

Frage 4:

*Fanden sie die Vorlesung mit TEDsystems spannender als die vorherigen Vorlesungen?*

Frage 5:

*Soll TEDsystems auch in Zukunft in Vorlesungen eingesetzt werden?*

Frage 6:

*Fühlten sie sich durch TEDsystems kontrolliert?*

Frage 7:

*Vermittelte TEDsystems Ihnen das Gefühl, etwas im Fach Chirurgie zu wissen?*

Frage 8:

*Erhielten sie durch TEDsystems Rückmeldung über ihren Lernfortschritt im Fach Chirurgie?*

Frage 9:

*Haben sie den Eindruck, dass der Dozent durch die Nutzung von TEDsystems besser auf Sie eingehen konnte als ohne Anwendung des Systems?*

Frage 10:

*Fühlten sie sich durch TEDsystems in ihrer Entscheidungsfreiheit bezüglich der Art und Weise, wie sie lernen, eingeschränkt?*

Frage 11:

*Fühlten sie sich durch das System angeregt, sich mit dem Inhalt dieser Vorlesung stärker als bei einer der üblichen Vorlesung zu beschäftigen?*

Frage 12:

*Wie bewerten sie TEDsystems mit einer Schulnote?*

Frage 13:

*Soll TEDsystems für die Vorlesung „Chirurgie für Zahnmediziner“ angeschafft werden?*

Frage 14:

*Verbessert TEDsystems die Veranstaltungsqualität gegenüber herkömmlicher Vorlesungen?*

Zielgröße	Item (Frage)
Instruktionsqualität	1, 4, 7, 14
Soziale Einbindung	9
Kompetenzgefühl der Studierenden	11
Feedback	8
Studentische Bewertung	2, 3, 5, 12, 13

**Tabelle 1:** Zuordnung der Fragebogen-Items der TED-Vorlesung zu den mittels Faktorenanalyse dargestellten Zielgrößen der Untersuchung.

Bei der Lernerfolgskontrolle wurden sechs Fragen (siehe Kapitel VI.1) zu den in der Vorlesung behandelten Themen gestellt. Gleichzeitig wurde auf einem Dia das entsprechende Bild zur Frage gezeigt.

Die Fragebögen der Interaktiven Dia-Vorlesung ohne TEDsystems® und der Frontal-Vorlesung entsprechen einem standardisierten Fragebogen, der auf einem im Rahmen der Unterrichtsreform entwickelten, standardisierten Fragebogen beruht, welcher Items zur Evaluierung des chirurgischen Praktikums an der Ludwig-Maximilians-Universität München enthält [39].

Die Studenten schätzten ihre Antworten auf einer Schulnotenskala von 1-6 ein.

### Standardisierter Fragebogen:

Frage 1:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung habe ich Neues gelernt*

Frage 2:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung zeigte der Dozent Einfühlungsvermögen in unsere Belange*

Frage 3:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung haben sich für mich Interessante Fragen ergeben, die ich weiter bearbeiten möchte*

Frage 4:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung fand ich den Unterricht richtig spannend*

Frage 5:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung erscheint der Dozent mit Stärken und Schwächen*

Frage 6:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung wurden meine Erwartungen durch die Veranstaltung erfüllt*

Frage 7:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung fühlte ich mich durch den Dozenten beim Lernen unterstützt*

Frage 8:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung waren Rückfragen möglich*

Frage 9:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung hat sich der Dozent um die Studierenden bemüht*

Frage 10:

*In der heutigen Unterrichtsveranstaltung habe ich Aspekte der medizinischen Entscheidung gelernt*

Frage 11:

*Nach der heutigen Unterrichtsveranstaltung möchte ich mich weiter mit dem Thema beschäftigen*

Frage 12:

*Nach der heutigen Unterrichtsveranstaltung vertraue ich dem Dozenten*

Frage 13:

*Nach der heutigen Unterrichtsveranstaltung habe ich einen Überblick über das behandelte Thema bekommen*

Frage 14:

*Nach der heutigen Unterrichtsveranstaltung erteile ich der didaktischen Veranstaltung (Lehrverhalten des Dozenten) insgesamt die Note*

Frage 15:

*Der heutige Unterricht hat mir ... gefallen*

Zielgröße	Item (Frage)
Instruktionsqualität	1, 4, 6, 10, 13, 14, 15
Soziale Einbindung	2, 7, 9, 12
Kompetenzgefühl der Studierenden	3, 11
Feedback	8
Studentische Bewertung	15

**Tabelle 2:** Zuordnung der Fragebogen-Items der interaktiven Vorlesung und der Frontal-Vorlesung zu den mittels Faktorenanalyse dargestellten Zielgrößen der Untersuchung.

### **II.1.5 Datenerfassung**

Die bei der TED-Vorlesung erhaltenen Daten konnten auf dem für TEDsystems® verwendeten Personal Computer gespeichert werden. Anschließend wurden die Werte in eine Excel-Tabelle übertragen. Dafür wurde *Microsoft® Excel 2004* verwendet.

Für die Datenerfassung der Evaluationsbögen der interaktiven Diavorlesung ohne TED-System wurden die Daten per Hand in eine Excel-Tabelle eingegeben (siehe Anhang).

### **II.1.6 Datenanalyse**

Für die Analyse der Werte und Vorbereitung zum Signifikanztest wurde weiterhin *Microsoft® Excel 2004* genutzt.

Vor der Auswertung wurden in den Datensätzen der interaktiven Vorlesung und der Frontal-Vorlesung alle Werte mit der Note 6 in eine 5 geändert. Somit wurden die Noten der Notenskala des TEDsystems® angepasst.

Der Signifikanztest (U-Test) wurde mittels *SPSS 11.0®* ausgeführt.

Alle berechneten Ergebnisse wurden mittels Excel graphisch dargestellt.

Zur Auswertung der sechs Prüfungsfragen der TED-Vorlesung wurde die prozentuale Verteilung der richtigen und falschen Fragen ermittelt und ebenfalls graphisch dargestellt.

Da bei den Kontrollgruppen aus organisatorischen und ökonomischen Gründen keine Lernerfolgskontrolle durchgeführt werden konnte, wird das Ergebnis der Versuchsgruppe mit einem üblichen Standard



verglichen, nämlich 50% richtige Antworten als Schwellenwert für eine erfolgreiche Teilnahme.

### **II.1.6.1 Faktorenanalyse**

Zur Standardisierung des Fragebogens wurden die einzelnen Items zu Zielgrößen aggregiert.

Mit der Faktorenanalyse können Variablen gemäß ihrer korrelativen Beziehung in voneinander unabhängige Gruppen klassifiziert werden [2]. Das bedeutet, dass mit Hilfe dieses Ordnungsschemas entschieden werden kann, welche Variablen gemeinsame und welche Variablen verschiedene Informationen erfassen. Mit der Faktorenanalyse können demnach die einzelnen Fragen (Items) zu übergeordneten Zielgrößen aggregiert werden. Auf das Ergebnis der Faktorenanalyse und die daraus erfolgte Zuteilung wurde im Kapitel II.1.2 eingegangen.

### **II.1.6.2 Bestimmung der statistischen Kenngrößen**

Von den Items bzw. Zielgrößen wurden die arithmetischen Mittelwerte und die Mediane berechnet.

Anschließend wurden Varianzen, Standardabweichungen und Konfidenzintervalle ermittelt.

Bei dem hier verwendeten Signifikanztest (U-Test) handelt es sich um einen parameterfreien Test mit zwei unabhängigen Variablen. Es wurde zweiseitig auf 5% Niveau getestet. Ergebnisse von  $p \leq 0,005$  sind

hochsignifikant. Werte im Bereich von 0,05-0,005 sind signifikant. Alle P-Werte über 0,05 gelten als nicht signifikant und somit zufallsbedingt.

### **II.1.6.3 Effekt und Effektstärke**

Nach Bestimmung dieser Werte konnten die Zielgrößen durch Vergleich der Mittelwerte der einzelnen Veranstaltungen analysiert werden.

Die Effektstärke ist ein standardisierter Vergleich von Mittelwerten, hier als normierte Differenz berechnet.

Die Effektstärke ist unabhängig von der Anzahl der Versuchspersonen und dimensionslos. Dadurch ist auch ein aussagekräftiger Vergleich von Untersuchungen mit unterschiedlicher Studentenzahl und Skalierung möglich.

Die Effektstärke ist Maß für die Effektivität eines Verfahrens.

Sie errechnet sich aus der Differenz der Mittelwerte von Itemausprägungen bzw. Zielgrößen der Versuchsgruppe und den Mittelwerten von Itemausprägungen bzw. Zielgrößen der Kontrollgruppe, dividiert durch die Standardabweichung der Kontrollgruppe.

Je nachdem wie groß die Differenz der Mittelwerte (Effekte) ist, spricht man von kleiner (bis 0,1), mittlerer (bis 0,25) oder großer (über 0,25) Effektstärke. Die Effektstärke der einzelnen Zielgrößen wurde berechnet. Der Gesamteffekt der jeweiligen Versuchsanordnung wurde durch Mittelung über alle Items bestimmt.

## II.2 Beschreibung von TEDsystems®

Bei dem verwendeten Gerät handelt es sich um ein elektronisches, drahtloses Abfragesystem.

Zu Beginn erhält jeder Teilnehmer einen kleinen Handsender, welcher drahtlos über Funk mit dem Empfänger kommuniziert. Der Referent stellt frei formulierbare Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten, aus denen die Teilnehmer die für sie Zutreffende mit Hilfe der Sendertastatur auswählen. Dabei wurden die Fragen über einen Videobeamer den Zuhörern auch optisch dargestellt.

Sobald alle Studierenden ihre Antwort gegeben haben, was durch Projektion der Zahl der Antworten verglichen mit der Zahl der ausgegebenen Sender überprüft werden kann, wurde das Ergebnis sofort auf die Leinwand projiziert.

Bei der TED-Vorlesung vom 26. August 2004 wurden zwei Arbeitsbereiche des verwendeten Gerätes genutzt. Einerseits eine Lernerfolgskontrolle, andererseits wurde eine Evaluation der Vorlesung durchgeführt.

Der verwendete Handsender verfügt über fünf Antwortmöglichkeiten. Dementsprechend enthielten die Fragen 5 Antwortmöglichkeiten von denen eine bzw. zwei richtig waren.

Die Abfragen zur Lernerfolgskontrolle und Evaluation wurden anonym durchgeführt.

Die einzelnen Abfrageergebnisse lassen sich über eine geeignete Schnittstelle in eine Datenbank übertragen, in der die Auswertung mit

Ratings und weitergehenden Analysen erfolgt. Zur Weiterverarbeitung der Daten stehen Exportfunktionen für Excel zur Verfügung. Somit kann eine Quantifizierung des Ergebnisses durch Vergleich früherer und späterer Abfragen erfolgen. Dadurch lassen sich auch die studentischen Leistungen aus verschiedenen Semestern vergleichen.

### **II.3 Nullhypothese**

Die in den drei Gruppen (Interaktive Vorlesung mit Einsatz von ARS = TED-Vorlesung, Interaktive Vorlesung ohne Einsatz von ARS = interaktive Vorlesung und Dia-Vorlesung ohne Einsatz von ARS = Frontal-Vorlesung) erhobenen Ausprägungen der Zielgrößen unterscheiden sich nicht systematisch.

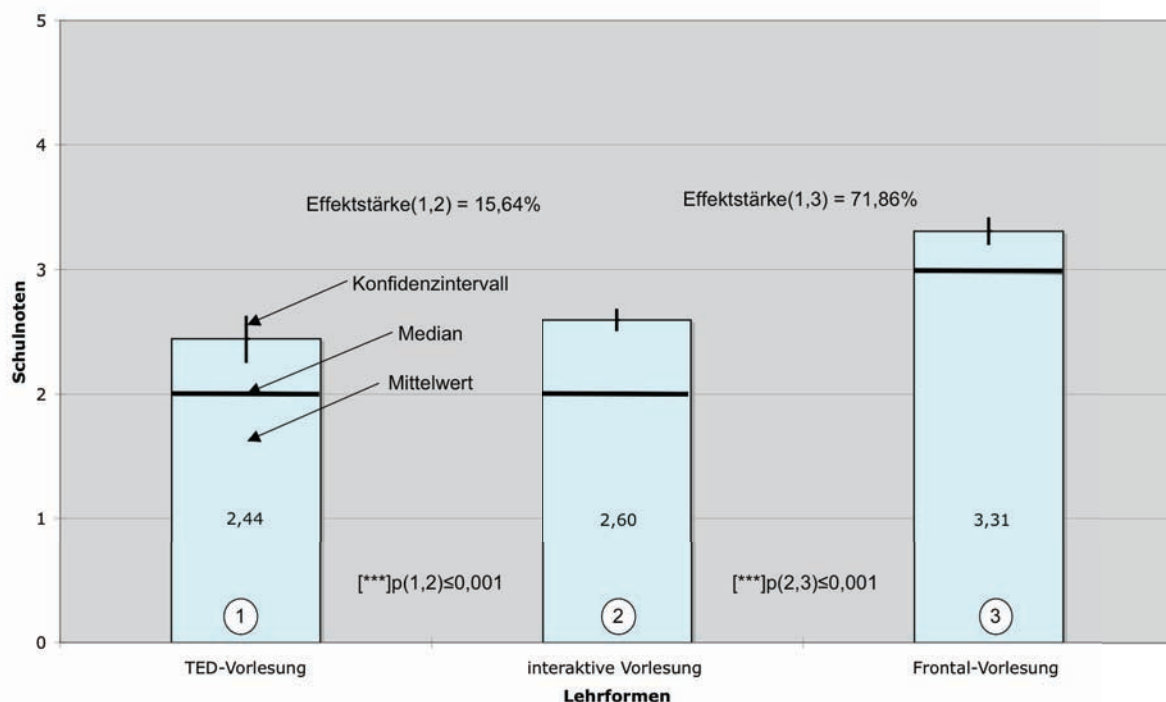
### III. Ergebnisse

#### III.1 Instruktionsqualität der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung

Im Bereich Instruktionsqualität zeigt sich ein Unterschied von 2,44 zu 2,60 zu 3,31 zugunsten der TED-Vorlesung. Das Ergebnis ist hochsignifikant mit einem p-Wert von  $p \leq 0,001$ .

Die Effektstärke beläuft sich auf 15,64% im Vergleich mit der interaktiven Vorlesung und auf 71,86% im Vergleich mit der Frontal-Vorlesung.

Die Instruktionsqualität ist somit hochsignifikant besser bei der TED-Vorlesung.



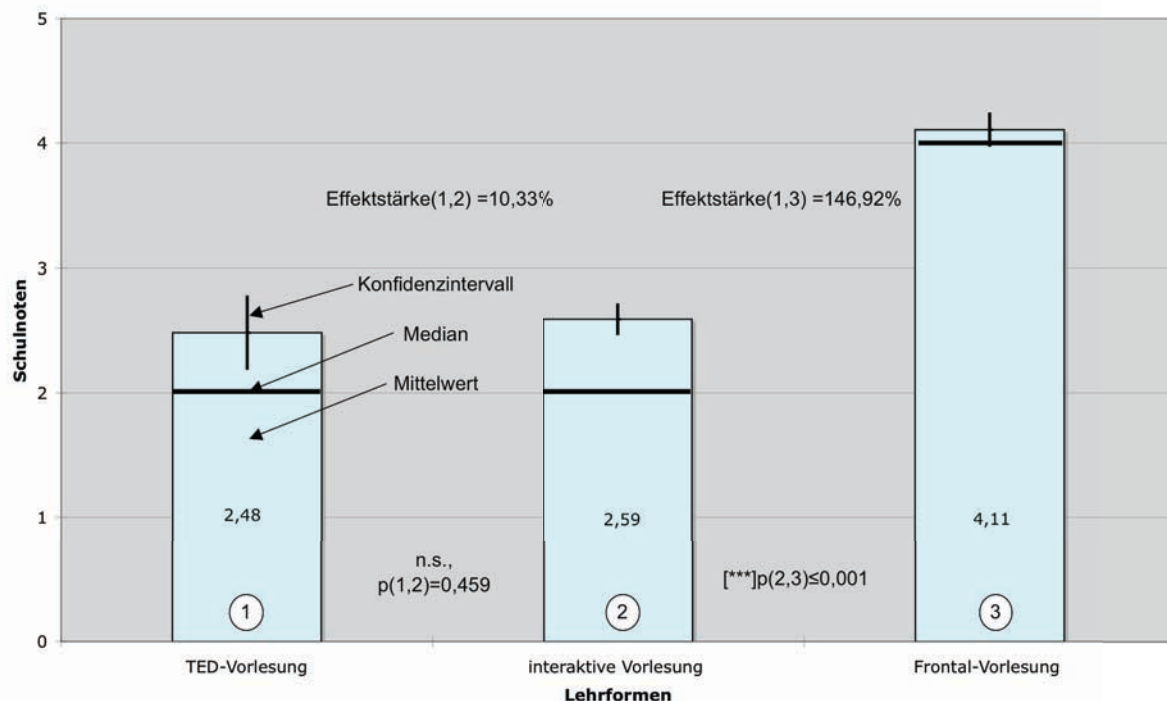
**Abbildung 2:** Vergleich der Experimentalgruppe und den Kontrollgruppen über die Items der Zielgröße Instruktionsqualität.

Im Histogramm ist auf der Abszisse die TED-Vorlesung (Experimentalgruppe), interaktive Vorlesung (Kontrollgruppe) und Frontal-Vorlesung (Kontrollgruppe) in ihrer Merkmalsausprägung dargestellt, auf der Ordinate die Einschätzungen der Itemausprägungen durch die Studierenden mittels Schulnoten. Studentenzahlen n: 1 = 65, 2 = 61, 3 = 63;

### III.2 Soziale Einbindung der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung

Bei der sozialen Einbindung ist ein geringer positiver Unterschied von 2,48 zu 2,59 auf Seiten der TED-Vorlesung im Vergleich mit der interaktiven Vorlesung vorhanden. Das Ergebnis ist nicht signifikant. Die Effektstärke beträgt 10,33%.

Im Vergleich mit der Frontal-Vorlesung ist der Unterschied groß. Die Effektstärke beträgt 146,92%. Das Ergebnis ist signifikant.



**Abbildung 3:** Vergleich der Experimentalgruppe und den Kontrollgruppen über die Items der Zielgröße Soziale Einbindung.

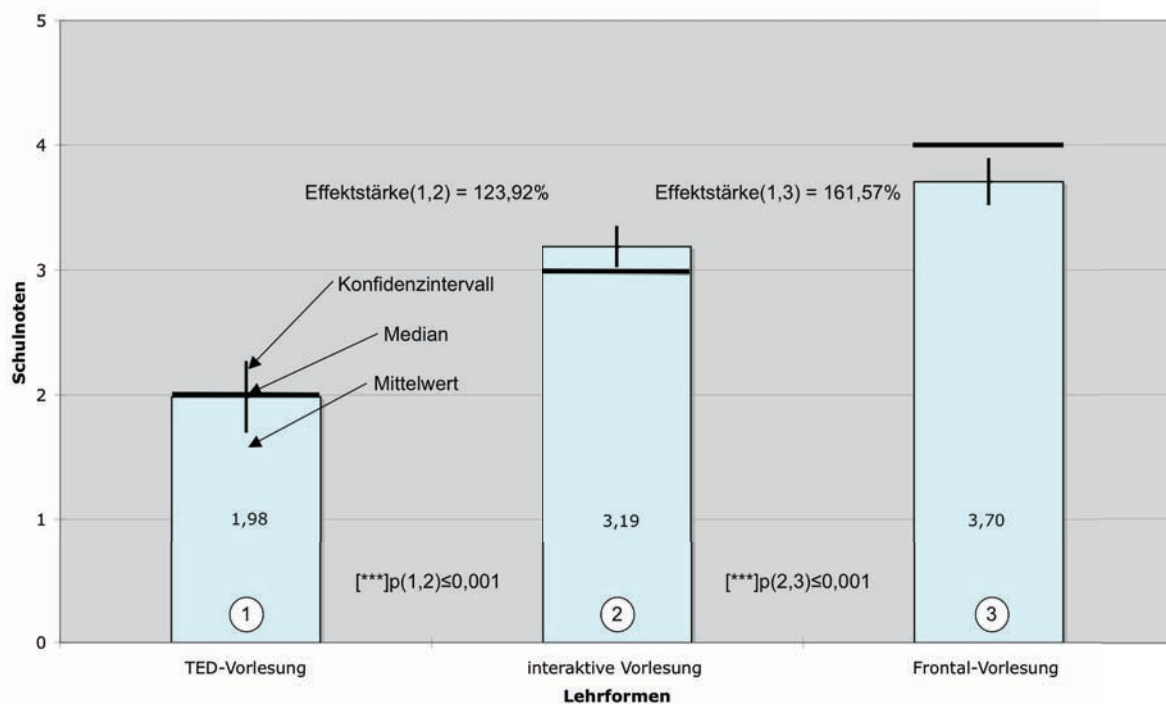
Im Histogramm ist auf der Abszisse die TED-Vorlesung (Experimentalgruppe), interaktive Vorlesung (Kontrollgruppe) und Frontal-Vorlesung (Kontrollgruppe) in ihrer Merkmalsausprägung dargestellt, auf der Ordinate die Einschätzungen der Itemausprägungen durch die Studierenden mittels Schulnoten. Studentenzahlen n: 1 = 65, 2 = 61, 3 = 63;

### III.3 Kompetenzgefühl der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung

Für das Kompetenzgefühl der Studenten kann eine signifikante Differenz zu Gunsten der TED-Vorlesung festgestellt werden.

Der Mittelwert der TED Vorlesung ist 1,98. Dagegen erhält man für die interaktive Vorlesung einen Wert von 3,19 und für die Frontal-Vorlesung einen Wert von 3,70. Bei den Kontrollen der Signifikanz mit SPSS zeigt sich ein Wert von  $p \leq 0,001$ .

Mit einer Effektstärke von 123,92% ist die TED Vorlesung hochsignifikant besser als die interaktive Vorlesung, und mit einer Effektstärke von 161,57% hochsignifikant besser als die Frontal-Vorlesung.



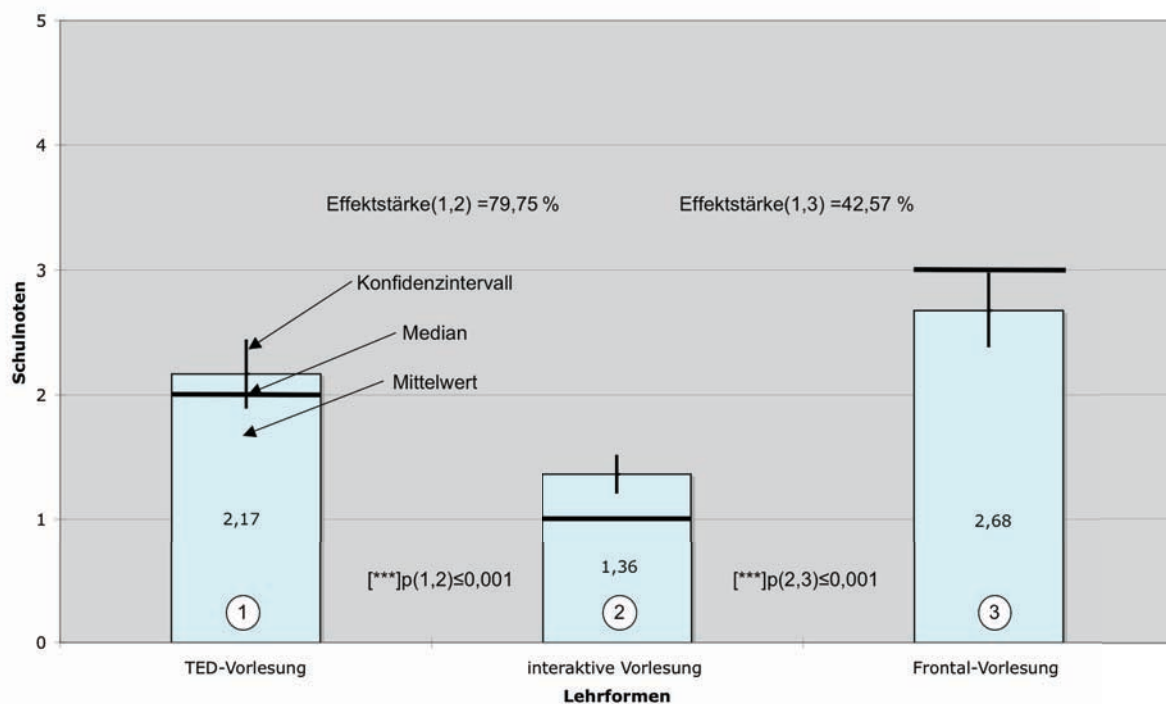
**Abbildung 4:** Vergleich der Experimentalgruppe und den Kontrollgruppen über die Items der Zielgröße Kompetenzgefühl.

Im Histogramm ist auf der Abszisse die TED-Vorlesung (Experimentalgruppe), interaktive Vorlesung (Kontrollgruppe) und Frontal-Vorlesung (Kontrollgruppe) in ihrer Merkmalsausprägung dargestellt, auf der Ordinate die Einschätzungen der Itemausprägungen durch die Studierenden mittels Schulnoten. Studentenzahlen n: 1 = 65, 2 = 61, 3 = 63;

### III.4 Feedback der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung

Die Zielgröße Feedback hat auf Seiten der interaktiven Vorlesung besser abgeschnitten. Die Werte betragen 2,17 für die TED-Vorlesung zu 1,36 für die interaktive Vorlesung. Das Ergebnis ist hochsignifikant mit  $p \leq 0,001$ . Die Effektstärke wird mit 79,75% errechnet. Somit war das Feedback bei der interaktiven Vorlesung hochsignifikant besser ausgeprägt.

Im Vergleich der TED-Vorlesung mit der Frontal-Vorlesung zeigt sich ein Unterschied von 2,17 zu 2,68 zu Gunsten der TED-Vorlesung. Die Effektstärke beträgt 42,57% und ist hochsignifikant.



**Abbildung 5:** Vergleich der Experimentalgruppe und den Kontrollgruppen über die Items der Zielgröße Feedback.

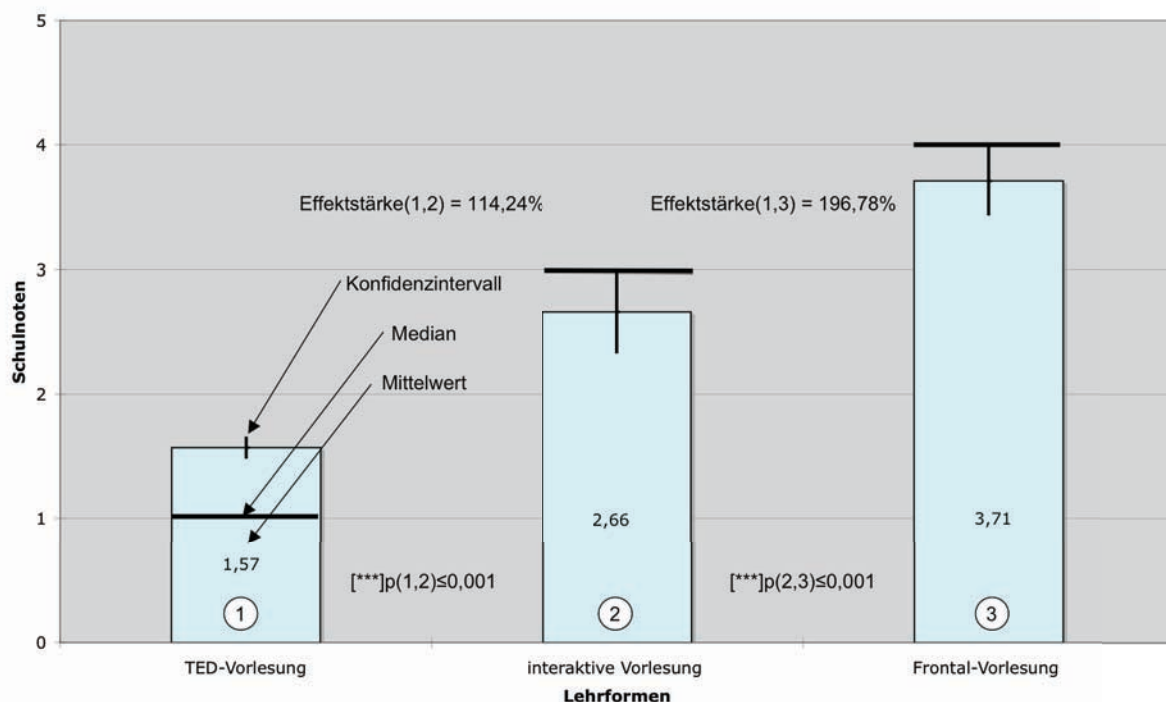
Im Histogramm ist auf der Abszisse die TED-Vorlesung (Experimentalgruppe), interaktive Vorlesung (Kontrollgruppe) und Frontal-Vorlesung (Kontrollgruppe) in ihrer Merkmalsausprägung dargestellt, auf der Ordinate die Einschätzungen der Itemausprägungen durch die Studierenden mittels Schulnoten. Studentenzahlen n: 1 = 65, 2 = 61, 3 = 63;



### III.5 Studentische Bewertung des TEDsystems® im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung

Bei der Berechnung der Mittelwerte erhält man für die subjektive Bewertung 1,57 bei der TED-Vorlesung, 2,66 bei der interaktiven Vorlesung, und 3,71 bei der Frontal-Vorlesung. Die Effektstärke beträgt im Vergleich mit der interaktiven Vorlesung 114,24%, und 196,78% im Vergleich mit der Frontal-Vorlesung. Beide Ergebnisse sind hochsignifikant.

Ein interessantes Einzelitem der subjektiven Bewertung ist die Einschätzung des TED-Systems hinsichtlich seiner Bedeutung in zukünftigen Vorlesung. Hier ergab sich ein Mittelwert von 1,64 (siehe Anhang Rohwerte).



**Abbildung 6:** Vergleich der Experimentalgruppe und den Kontrollgruppen von den Items der Zielgröße subjektive Bewertung.

Im Histogramm ist auf der Abszisse die TED-Vorlesung (Experimentalgruppe), interaktive Vorlesung (Kontrollgruppe) und Frontal-Vorlesung (Kontrollgruppe) in ihrer Merkmalsausprägung dargestellt, auf der Ordinate die Einschätzungen der Itemausprägungen durch die Studierenden mittels Schulnoten. Studentenzahlen n: 1 = 65, 2 = 61, 3 = 63;

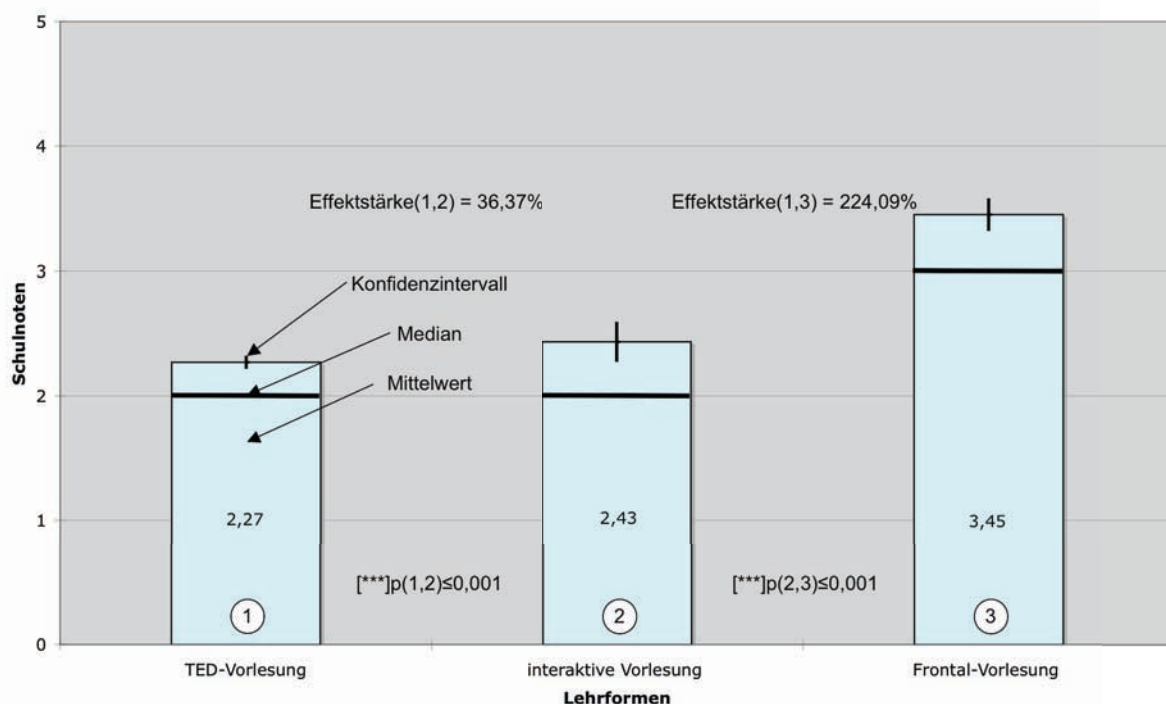
### III.6 Effektstärke in Bezug auf die Zielgrößen der TED-Vorlesung im Vergleich mit interaktiver Vorlesung und Frontal-Vorlesung

Zu den Zielgrößen zählen Instruktionsqualität, soziale Einbindung, Kompetenzgefühl Feedback und die studentische Bewertung. Bei der Berechnung der Mittelwerte über alle Zielgrößen ergibt sich für die TED-Vorlesung ein Wert von 2,27. Bei der interaktiven Vorlesung ist der Wert bei 2,43. Bei der Frontal-Vorlesung ist der Wert bei 3,45.

Die Effektstärke beträgt 36,37% im Vergleich mit der interaktiven Vorlesung und 224,09% im Vergleich mit der Frontal-Vorlesung.

Die Signifikanztests ergeben einen p-Wert von  $\leq 0,001$ .

Die TED Vorlesung hat im Vergleich zur interaktiven Vorlesung und zur Frontal-Vorlesung in Bezug auf die Gesamteinschätzung der Zielgrößen durch die Studierenden ein hochsignifikant besseres Ergebnis.



**Abbildung 7:** Vergleich der Experimentalgruppe und den Kontrollgruppen über alle Items. Im Histogramm ist auf der Abszisse die TED-Vorlesung (Experimentalgruppe), interaktive Vorlesung (Kontrollgruppe) und Frontal-Vorlesung (Kontrollgruppe) in ihrer Merkmalsausprägung dargestellt, auf der Ordinate die Einschätzungen der Itemausprägungen durch die Studierenden mittels Schulnoten. Studentenzahlen n: 1 = 65, 2 = 61, 3 = 63;

### III.7 Beantwortung der Fragen der TED Vorlesung

Bei der ersten Frage antworteten 24,14% der Studenten richtig und 75,86% falsch.

Die Frage zwei wurde von 74,14% richtig und 25,86% falsch beantwortet.

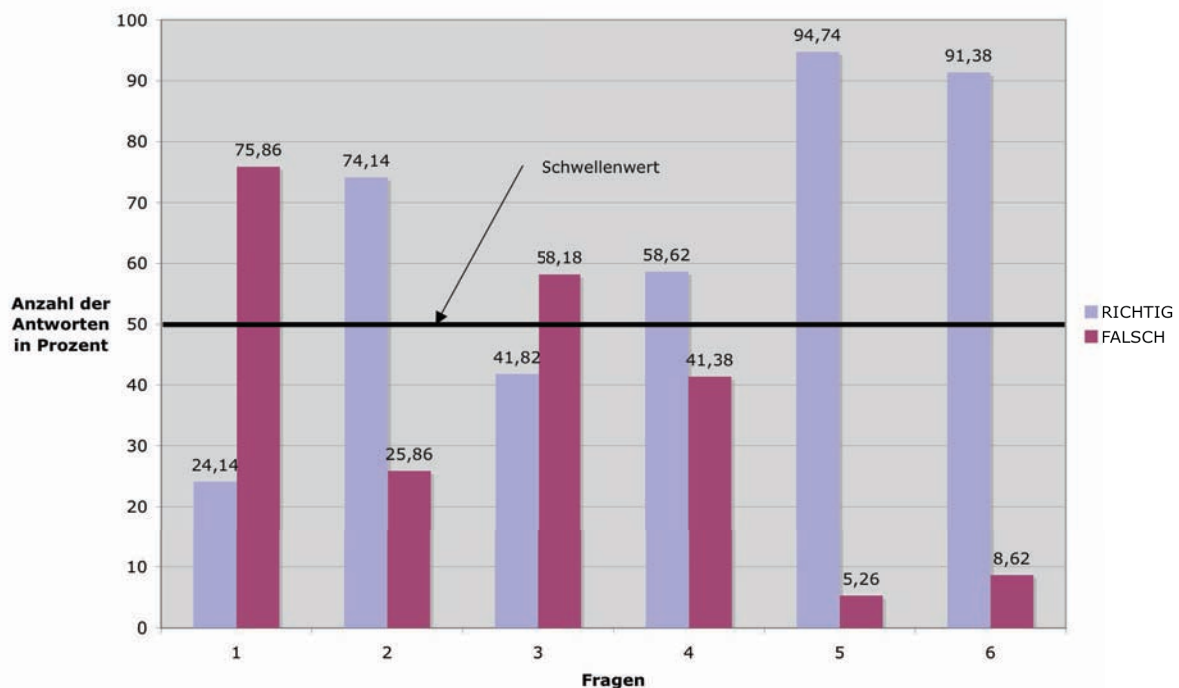
Frage drei beantworteten 41,82% richtig und 58,18% falsch.

Die Frage vier wurde mit 58,62% richtig und 41,38% falsch bearbeitet.

Die Frage fünf wurde mit 94,74% richtig und 5,26% falsch beantwortet.

Die letzte Frage wurde mit 91,38% richtigen und 8,62% falschen Antworten bearbeitet.

Da keine Vergleichsgruppen vorhanden sind wurde der Schwellenwert bei 50% festgelegt. Das entspricht einem üblichen Standard für die Bewertung einer Lernerfolgskontrolle.



**Abbildung 8:** Beantwortung der Lernerfolgfragen durch die Studierenden der Experimentalgruppe.

Im Histogramm sind auf der Abszisse die sechs Fragen nummeriert dargestellt, auf der Ordinate die Anzahl der Antworten in Prozent.

Studentenzahl der TED-Vorlesung: n = 65

Die Verteilung der Antworten spiegelt den Schweregrad der Fragen wider (Frage 1 und 3 schwer, Frage 5 und 6 leicht). Da 4 von 6 Fragen von allen Studierenden über dem Schwellenwert liegend beantwortet wurden, kann das Lernergebnis als zufrieden stellend bezeichnet werden. Der Test konnte unterscheiden zwischen schweren und leichten Fragen. Daran lässt sich erkennen, dass der Wissenserwerb bei komplexen Zusammenhängen nicht so nachhaltig ist, wie bei leichten Inhalten.

## **IV. Diskussion**

### **IV.1 Zusammenfassung der Ergebnisse**

Die Auswertung der Daten ergab, dass bei der Vorlesung mit dem ARS 4 von den 5 untersuchten Zielgrößen effektiver sind als bei der interaktiven Dia-Vorlesung.

Der Unterschied des Gesamtvergleiches, der Instruktionsqualität, des Kompetenzgefühles und der studentischen Bewertung ist hochsignifikant. Die soziale Einbindung weist auf Seiten der TED-Vorlesung einen geringen positiven Unterschied auf, welcher jedoch nicht signifikant ist.

Das Feedback ist zu Gunsten der interaktiven Dia-Vorlesung hochsignifikant.

Warum erhält dieser für die Motivation so wichtige Parameter in der Dia-Vorlesung signifikant bessere Werte?

Zur Aufklärung der Ursache werden die didaktischen Variablen der Vorlesung verglichen. Bei dem Dozentencharakteristikum handelt es sich bei allen Lehrveranstaltungen um die gleiche Person. Die Kohorten, in unserem Fall die Studenten, sind zwar nicht die gleichen, entsprechen aber dem gleichen Wissenstand. Der Ort, also der Hörsaal in welchem die Vorlesungen stattfanden war gleich. Die Lehrform war bei allen Vorträgen die Vorlesung. Jedoch das „Womit“, das Medium, war unterschiedlich .

Bei der interaktiven Dia-Vorlesung wurden vom Dozenten Fragen an die Hörerschaft gestellt, andererseits konnten die Studierenden selber Fragen stellen. Hinzu kam die Anwendung eines Laserpointers, welcher durch die Reihe gegeben wurde. Die Studenten mussten damit Bilder

und Befunde beschreiben. Das Feedback in der interaktiven Vorlesung war insgesamt sehr hoch ausgeprägt.

Sie war auch im Vergleich zu TED-Vorlesung höher. In dieser Vorlesung wurde nur sechsmal ein strukturiertes Feedback gegeben in Form eines Frage-Antwort-Diskussion der Antwort Formate.

Andererseits könnte der Grund auch in einem Missverständnis der Fragestellung seitens der Studierenden liegen. Bei der ARS-Evaluation wurde nach einer Rückmeldung des Lernerfolges durch das ARS-System gefragt. Somit nach der Interaktion zwischen Student und Computer. Bei der fallbasierten Vorlesung wurde nach der Interaktion zwischen Studierenden und Dozent gefragt.

Trotz des vergleichsweise schlechteren Abschneidens bei der Zielgröße Feedback ist die Gesamteffektivität bei der Vorlesung mit ARS dennoch besser. Die Ergebnisse zeigen, dass das verwendete Audience-Response-System trotz seines auf das Ende der Veranstaltung beschränkten Einsatzes ein der konventionellen Interaktion mindestens gleichwertiges Feedback gewährleisten kann. Wenn bei der TED-Vorlesung unmittelbar nach jedem Modul die TED-Abfrage stattgefunden hätte, wäre vielleicht die Interaktivität besser gewesen. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein kontinuierlicher Einsatz des TEDsystems® über die gesamte Vorlesung einen besseren Wert für die Zielgröße Feedback geliefert hätte.

Im Vergleich mit der Frontal-Vorlesung ist das ARS bei allen Zielgrößen hochsignifikant effektiver.

Ein weiterer Vergleich der ARS-Vorlesung mit traditionellen Vorlesungen ist nicht erforderlich, da bereits die Dissertationen von Schams [45] und

Petereit [37] gezeigt haben, dass die interaktive Vorlesung der traditionellen Frontal-Vorlesung überlegen ist.

Bei der Auswertung der Lernerfolgskontrolle zeigt sich, dass die Fragen eins und drei sehr schlecht beantwortet wurden. Die Fragen zwei und vier wurden zufrieden stellend beantwortet. Die letzten beiden Fragen wurden sehr gut beantwortet mit über 90% richtigen Antworten. Durch den unterschiedlichen Schweregrad der Fragen konnte der Test zwischen guten und schlechten Studenten unterscheiden. Das Ergebnis hätte besser ausfallen können. Daraus zeigt sich eine Schwäche der Vorlesung, nämlich dass der Wissenserwerb bei komplexen Zusammenhängen nicht so nachhaltig ist, wie bei leichten Inhalten. Die Lernerfolgskontrolle war ein Test des Kurzzeitgedächtnisses.

Vielleicht hat das sehr gute Abschneiden bei den letzten Fragen das bei dieser Studie von den Studierenden auffallend hoch eingeschätzte Kompetenzgefühl positiv beeinflusst.

## **IV.2 Beantwortung der Fragestellung**

Die Fragestellung lautete, ob durch die Anwendung von TEDsystems® im Vergleich zu anderen Unterrichtshilfsmitteln positive Auswirkungen auf die Unterrichtsqualität gemessen werden können.

Diese Frage kann eindeutig mit Ja beantwortet werden. Die Anwendung von TEDsystems® ist eine Bereicherung der Lehrveranstaltung aufgrund der Steigerung der Zielgrößen. Sie kann, genauso wie andere mediale Hilfsmittel unter gezieltem Einsatz zur Erhöhung der Motivation der Studierenden führen. Da die Lernmotivation den Lernerfolg anerkanntermaßen beeinflusst, stellt sich nach dieser Untersuchung die

Frage, ob auch der Lernerfolg bei Einsatz eines solchen Systems größer ist. Die Beantwortung dieser Frage ist erfahrungsgemäß aus technischen und theoretischen Gründen (unkontrollierbarer Einfluss von Moderatorvariablen über die Zeit) sehr komplex und damit aufwändig. Deshalb war die Ergebnisevaluation nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

### **IV.3 Kritische Diskussion der angewandten Methodik**

Die Zielgrößen kann man bildlich nicht voll darstellen. Für diese Studie bediente man sich anerkannter Konstrukte der pädagogischen Psychologie bzw. Lerntheorie. Es ist eine inhärente Schwierigkeit von Fragebogenerhebungen, dass eine Frage, die kurz sein muss, immer nur einen Teilaspekt ergreift. Die Abbildungsgüte bei einer solchen Untersuchung ist immer ein Problem. Dieses Problem wird angegangen durch die Itemanalyse, die sich z.B. wie bei diesem Modell durchgeführt, u.a. aus einer Validitätsüberprüfung mittels Faktoren- und Pfadanalyse zusammensetzt, zum anderen aus der Reliabilitätsprüfung der Items (Fragen). Letztere lag für die im Fragebogen verwendeten Fragen bei einem Cronbachs  $\alpha$  von 0,81.

Die Durchführung einer Evaluation mit den in dieser Studie verwendeten Zielgrößen ist nichts Neues (siehe Kapitel II.1.2). Der für die fallbasierte Vorlesung verwendete Fragebogen enthielt durch Itemanalyse standardisierte Fragen aus vorausgehenden Untersuchungen (Prenzel et al. 1993), die sich in einer großen Anzahl von vorausgegangenen Evaluationen bewährt hatten [11]. Die Akzeptanzfragen bezüglich des TED-Systems sind nicht standardisierbar. Somit liegt eine Teilstandardisierung des verwendeten Fragebogens vor.



Eine Evaluation mit dem bei dieser Studie verwendeten Fragebogen wurde schon häufiger durchgeführt [39,45], was auf deren Praktikabilität hinweist.

Für die TEDsystems® Vorlesung wurde ein individueller Fragebogen verwendet, allerdings mit weitgehend ähnlichen Fragen.

Die Signifikanzprüfung wurde zur Beurteilung der Zuverlässigkeit der vorgenommenen Interventionen durchgeführt. Die Bestimmung der Effektstärke sollte Wirksamkeit und praktische Relevanz der Intervention darstellen. Der Vorteil der Effektstärke ist, dass sie ein dimensionsloses und damit über verschiedene Untersuchungen vergleichbares Maß für den Gruppenunterschied darstellt. Durch diese Dimensionslosigkeit der Effektstärke hat man die Möglichkeit, Werte unterschiedlicher Skalen und unterschiedlicher Fragebögen zu vergleichen [2].

Jedoch darf nicht vergessen werden, dass Störgrößen (bzw. Verzerrungsmöglichkeiten) das Ergebnis beeinflussen können. Dies wurde in der vorliegenden Untersuchung dadurch angegangen, dass zwei Kohorten mit einer größeren Zahl von Studierenden untersucht wurden. Eine Randomisierung und Verbindung war aus technischen und praktischen Gründen nicht machbar. Insofern können allfällige Verzerrungen nicht ausgeschlossen werden.

Die in dieser Studie dargestellten Unterschiede zwischen den Lehrformen könnten auch über die verschiedenen Vorlesungsinhalte erklärt werden. Allerdings sollten die Inhalte nicht überbewertet werden, da dies nur ein Faktor in einem komplexen Korrelationsgefüge ist, der durchaus von wirkungsmächtigeren Faktoren, wie Art der Darstellung der Vorlesung überschattet wird. Als anekdotisches Beispiel sei hierfür der amerikanische Schauspieler Garrick angeführt, der wettete, dass er

durch den puren Vortrag des ABC's seine Zuhörer zu Tränen rühren könne, und diese Wette gewann.

Da lediglich die Interaktion zwischen dem Lehrenden und den Lernenden verändert wurde und alle anderen Faktoren konstant gehalten wurden, kann von ähnlichen Ausgangssituationen für den Gruppenvergleich ausgegangen werden.

Bei den Schulnoten pro Zielgröße fällt eine Schiefverteilung auf. Dies ist in psychologischen Erhebungen ein bekanntes Phänomen. Nur sehr selten treten Normalverteilungen auf. Die Verzerrung beginnt bereits bei einer Dreier-Skala. Studenten neigen dazu, sehr gute und schlechte Noten zu geben.

Die Note sechs wurde allerdings nur sehr selten vergeben. Insofern verursacht die Zusammenfassung der beiden Fragebögen keinen großen Fehler, wenn der Fragebogen für die TED-Systems Vorlesung nur eine Fünfer-Skala hat. Fünfer- und Sechser-Skalen sind üblich bei dieser Art von Untersuchungen.

Da die Lernerfolgskontrolle nur bei der TED-Vorlesung durchgeführt wurde und somit kein direkter Vergleich mit den anderen Gruppen möglich war, wurde das Ergebnis mit einem üblichen Standard verglichen, nämlich 50% richtige Antworten als Schwellenwert für eine erfolgreiche Teilnahme. Der Erfolg des ARS auf die Kurzzeitgedächtnisleistung war nicht Kernpunkt dieser Arbeit. Vielmehr wurde dieser Fragebogenteil nur explorativ durchgeführt, um die Aussichten einer künftig durchzuführenden Ergebnisevaluation abschätzen zu können. Die Lernerfolge sind hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt, um die Untersuchung gesamthaft zu beschreiben. Allerdings sind die gestellten Fragen nach dem bekannten Konzept der

„key learning elements“ ausgewählt. Für eine aussagekräftige Ergebnisevaluation standen keine finanziellen Mittel zur Verfügung, dieser Ansatz hätte zudem den Rahmen einer Dissertation überschritten. Dennoch ist die Erfolgskontrolle ein wichtiger Schritt bei curricularer Gestaltung. Bevor man jedoch eine Ergebnisevaluation durchführt, sollte man sich vergewissert haben, dass das untersuchte Instrument pädagogisch und didaktisch sinnvoll eingesetzt werden kann, was Gegenstand dieser Arbeit ist. Dies wurde auch bestätigt. So ist zum Beispiel die Akzeptanz als eine der wesentlichen Einflussgrößen für die TED-Vorlesung signifikant größer als für die Kontrollgruppe.

Bei dieser Studie handelt es sich um eine experimentelle Studie. Die Arbeitsmethodik ist Standard. Eine Randomisierung war im vorliegenden Fall nicht möglich und auch nicht notwendig, da es sich um eine Totalerfassung von hinreichend großen Gesamtkohorten handelt. Die hinreichende Größe zeigt sich an den für derartige Untersuchungen ungewöhnlich kleinen Konfidenzintervallen.

Vergleiche mit anderen Arbeiten sind wegen der unterschiedlichen Thematik und Designs der veröffentlichten Arbeiten nicht angezeigt. Meta-Analysen zum Thema ARS existieren nicht.

In einer Arbeit von Harris et al. [23] wurden unterschiedliche Studiendesigns untersucht. Demnach entspricht das dieser Arbeit zugrunde liegende Design der best möglichen Evidenz. Größere Evidenz, etwa durch Anwendung eines Viergruppendedesigns nach Solomon, oder einer Zeitreihenanalyse mit multiplen Interventionen, wäre mit einem den Rahmen einer Dissertation überschreitenden Aufwand verbunden gewesen, und sind nach allgemeiner Auffassung initial bei der Technologiebewertungen, wie sie hier vorgenommen

wurde, nicht notwendig, da die experimentell nachgewiesene Änderung (Steigerung) der Effektstärke der verschiedenen Interventionen für eine prozeßevaluatorische Bewertung (siehe Fragestellung) hinreicht.

In Abbildung 2 wird in personale und apersonale Medien unterschieden. Der Dozent ist eindeutig das wirksamste Medium, kann aber durch Anwendung von technischen Hilfsmitteln das Feedback erhöhen. Interessant wäre es mit einem standardisierten Verfahren zu testen, wie die unterschiedlichen medialen Hilfsmittel bzw. medialen Codierungen sich auf das Feedback auswirken.

#### **IV.4.1 Vergleich der Ergebnisse mit dem Schrifttum**

Eine beträchtliche Zahl von Studien beschreibt ähnliche Ergebnisse wie die vorliegende Untersuchung [4,6,17,22,30,32,52] und wertet den Einsatz des ARS positiv. Jedoch können diese Werte nicht direkt mit der an der LMU durchgeführten Studien verglichen werden, da diese keine standardisierten Fragebögen verwendet haben. Jede Studie hat ihre eigenen Zielgrößen definiert. Entweder orientierten sich ihre Fragebögen an anderen Lernmodellen als in dieser Studie, oder an rein subjektiven Bewertungen.

#### **IV.4.2 Vergleich mit anderen Arbeiten zur Interaktion von Lehrenden und Lernenden**

Der Dozent ist das wirksamste Medium. Aber unter Berücksichtigung der Pfadanalyse (Abbildung 2) und der Ergebnisse dieser Arbeit hat sich

gezeigt, dass das Feedback mit Anwendung von technischen Mitteln erhöht werden kann. Ebenso kann eine Erhöhung durch teambasiertes bzw. problemorientiertes Lernen erreicht werden. Problemorientierte Vorlesungen bieten gegenüber traditionellen Frontalveranstaltungen zweifelsfrei Vorteile. Gerade für den klinischen Kompetenzerwerb ist diese Lernform sehr effektiv [36,42]. Allerdings ist allen genannten und den hier untersuchten Lehrformen gemeinsam, dass sie einen hohen Anteil an Feedback und an Fallbezug aufweisen, was hier dementsprechend als Zielgröße gewählt wurde. Durch die Integration des Studierenden in einen komplexen Fall ist das Problem der Passivität, wie sie bei einer Frontal-Vorlesung vorhanden ist, behoben. Es wäre durchaus interessant, den Kompetenzerwerb bei diesen Lehrformen im Vergleich zu traditionellen Lehrformen, die durch ein ARS verstärkt wurden zu testen. Jedoch würde der Zeitaufwand für eine derartige Lehrform sehr groß sein.

#### **IV.4.3 Vergleich mit bereits durchgeführten Studien bezüglich des TED-Systems**

Zusätzlich zu dem Vergleich mit der interaktiven Dia-Vorlesung, wurde die ARS-Vorlesung mit der Studie von S. Schams [45] verglichen. In dieser Studie wurde in der Vorlesung mit einem anderen kommerziellen ARS (MobiTED®) gearbeitet, das technisch ersterem ARS vergleichbar ist. Im direkten Vergleich von TEDsystems® und MobiTED® konnten die positiven Ergebnisse der Studie von Schams bestätigt werden. Im Vergleich der Gesamtwerte schnitt die TEDsystems® Vorlesung sogar noch etwas besser ab. Das ist einmal damit zu erklären, dass die MobiTED® Vorlesung vor der TEDsystems® Vorlesung durchgeführt

wurde, also der Gebrauch der Technik bei der TEDsystems® Vorlesung schon vertrauter war, und der Dozent somit mehr Erfahrung hatte mit der Nutzung derartiger Systeme, zum anderen wurde TEDsystems® intensiver eingesetzt als zuvor andere Systeme.

#### **IV.5 Schlussfolgerung**

Standards sind sehr wichtig für die Qualitätsentwicklung der medizinischen Ausbildung. Nur durch Evaluation, welche die Differenz zwischen einem Standard und zu bewertender Ausbildungsform untersucht, kann eine hohe Qualität in der Ausbildung gesichert werden. Durch technische Verbesserung der Evaluation mit einem ARS- oder TED-System hat der Vortragende die Möglichkeit, die Qualität seiner Veranstaltung nicht nur zu überprüfen, sondern auch mittels dieses medialen Hilfsmittels im Feedback, einer zentralen pädagogisch-psychologischen Variable, zu beeinflussen. Die Anwendung von modernsten, medialen Techniken alleine macht allerdings noch keinen hochwertigen Vortrag aus, sie sind nur Hilfsmittel: Wie der Dozent sie auswählt und einsetzt, das heißt wie er seine Lehrkompetenz einsetzt, beeinflusst letztlich die Unterrichtsqualität. Der Lernerfolg beziehungsweise die Erreichung des Ausbildungszieles wiederum sind abhängig von der Unterrichtsqualität, die von dem personalen Medium Dozent und den von ihm indiziert eingesetzten apersonalen Medien (Power-Point-Präsentation, ARS etc.) beeinflusst wird.

## **V. Zusammenfassung**

Ausbildung soll effizient sein. Somit ist die Vorlesung gerade bei hohen Studentenzahlen eine kostengünstige Methode um eine große Hörerschaft zu unterrichten. Über ihre Effektivität bestehen unterschiedliche Meinungen. Ihre medizindidaktische Qualität wird eher zurückhaltend beurteilt.

Folglich muss versucht werden, Vorlesungen in ihrer Qualität zu sichern und kontinuierlich zu verbessern.

Es wird erwartet, dass durch die Anwendung eines Audience-Response-Systems die Qualität der medizinischen Ausbildung ebenso wie bei anderen medialen Hilfsmitteln positiv beeinflusst werden kann.

Untersucht wurden drei Kohorten von Studenten des 3. bis 5. klinischen Semesters des Studienganges Zahnmedizin, welche an der Vorlesung „Allgemeine und spezielle Chirurgie für Zahnmediziner“ teilnahmen. Bei der Versuchsgruppe kam ein ARS (Audience-Response-System) zum Einsatz. Die erste Kontrollgruppe folgte einer hoch interaktiven Diavorlesung. Die zweite Kontrollgruppe folgte einer Frontal-Vorlesung.

Mittels Fragebogen wurden die Zielgrößen Instruktionsqualität, soziale Einbindung, Kompetenzgefühl, Feedback und subjektive Bewertung untersucht.

Die Zielgrößen der Versuchsgruppe mit dem kommerziell erhältlichen ARS „TEDsystems®“ wurden einzeln und in ihrer Gesamtheit mit denen der Kontrollgruppen (interaktive Vorlesung, Frontal-Vorlesung)

verglichen. Zusätzlich wurden die Effektstärken bestimmt. Alle Vergleiche wurden einem Signifikanztest unterzogen.

Bei drei von den fünf zu vergleichenden Zielgrößen zeigte sich ein hochsignifikanter Unterschied zu Gunsten der Versuchsgruppe im Vergleich mit der interaktiven Vorlesung. Bei der sozialen Einbindung war der Unterschied gering und nicht signifikant. Das Feedback war in der interaktiven Vorlesung hochsignifikant besser. Dies wird aufgrund der vergleichsweise hohen Interaktion der interaktiven Vorlesung erklärt. Bei dem Gesamtvergleich über alle Zielgrößen ist die TED-Vorlesung hochsignifikant effektiver.

Im Vergleich mit der Frontal-Vorlesung ist die TED-Vorlesung in allen fünf zu vergleichenden Zielgrößen signifikant besser. Bei dem Gesamtvergleich über alle Zielgrößen ist die TED-Vorlesung hochsignifikant effektiver.

Nach den Ergebnissen dieser Studie und im Vergleich mit anderen Studien zum Einsatz von Audience-Response-Systemen kann festgestellt werden, dass die Anwendung des Audience-Response-Systems „TEDsystems®“ die Qualität der Lehrveranstaltung verbessert.



## VI. Tabellenanhang

### VI.1 Fragebögen:

#### Fragenteil der Lernerfolgskontrolle der TED-Vorlesung:

Frage 1:

*Welche Fehlstellung (Dislokationsform) liegt vor?*

- A. dorsal, radial, proximal
- B. ventral, ulnar, distal
- C. dorsal, ulnar, distal
- D. ventral, radial, proximal
- E. dorsal und ulnar mit Verdrehung (dislocatio ad peripheriam)

Richtig: A

Frage 2:

*Was diagnostizieren Sie?*

- A. eine erstgradige offene Fraktur
- B. eine zweitgradig offene Fraktur
- C. eine drittgradig offene Fraktur
- D. eine viertgradig offene Fraktur
- E. eine Quetschwunde ohne Fraktur

Richtig: A oder B

Frage 3:

*Welche Osteosyntheseform liegt vor?*

- A. Plattenosteosynthese
- B. Marknagelosteosynthese
- C. Fixateur externe
- D. Zugschraubenosteosynthese
- E. Spickdrahtosteosynthese

Richtig: A

Frage 4:

*Welches Stadium der Wundheilung liegt vor?*

- A. Exsudation
- B. Resorption
- C. Proliferation
- D. Remodelling (funktioneller Umbau)
- E. Abgeschlossene Wundheilung mit reifer Narbe

Richtig: C

Frage 5:

*Das Wundödem entsteht in welcher Wundheilungsphase?*

- A. Exsudation
- B. Resorption
- C. Proliferation
- D. Remodelling
- E. Reife Narbe

Richtig: A

Frage 6:

*Welche radiologischen Frakturzeichen liegen vor?*

- A. Lokale Kalksalzminderung, Achsabweichung, Konturunterbrechung
- B. Achsabweichung, Konturunterbrechung
- C. Konturunterbrechung
- D. Lokale Kalksalzminderung


Richtig: A oder B

An der Chirurgischen Klinik Innenstadt der LMU entworfener Fragebogen  
[10]:

## Fragebogen zur Vorlesung der Zahnmedizin

Am Ende der Unterrichtsveranstaltung auszufüllen:

Beurteilung mit Schulnotenskala

<b>In der heutigen Unterrichtsveranstaltung . . .</b>							
. . . habe ich Neues gelernt.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	viel				nichts
. . . zeigte der Dozent Einfühlungsvermögen in unsere Belange	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	häufig				nie
. . . haben sich für mich interessante Fragen ergeben, die ich weiter bearbeiten möchte.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	häufig				nie
. . . fand ich den Unterricht richtig spannend.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	auf	jeden Fall				gar nicht
. . . erschien mir der Dozent menschlich mit Stärken und Schwächen	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	auf	jeden Fall				gar nicht
. . . wurden meine Erwartungen durch die Veranstaltung erfüllt.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	voll					überhaupt nicht
. . . fühlte ich mich durch den Dozenten beim Lernen unterstützt	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	häufig				nie
. . . waren Rückfragen möglich.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	häufig				nie
. . . hat sich der Dozent um die Studierenden bemüht	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	häufig				nie
. . . habe ich Aspekte der medizinischen Entscheidungsfindung gelernt	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	häufig				nie
<b>Nach der heutigen Unterrichtsveranstaltung . . .</b>							
. . . möchte ich mich weiter mit dem Thema beschäftigen.	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	auf	jeden Fall				gar nicht
. . . vertraue ich dem Dozenten	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	auf	jeden Fall				gar nicht
. . . habe ich einen Überblick über das behandelte Thema bekommen	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	gut				ungenügend
. . . erteile ich der didaktischen Veranstaltungsqualität (Lehrverhalten des Dozenten) insgesamt die Note	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	gut				ungenügend
Der heutige Unterricht hat mir:	1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6	sehr	gut				gar nicht gefallen
für Kommentare bitte auch Rückseite benutzen							
Sommersemester 2002				©Eitel2002			

## VI.2 Rohwerte

Einzelwerte der TED-Vorlesung vom 26.August 2004.

Die Zuordnung einer Antwort zu einem bestimmten Studenten war nicht möglich. Daher werden die Noten in aufsteigender Reihenfolge aufgelistet:

(n=65)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	2	1	1
2	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	2	1	1
3	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	2	1	2
3	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	2	1	2
3	1	1	1	1	3	3	2	2	1	2	2	1	2
3	1	1	1	1	4	4	2	2	1	2	2	1	2
3	1	1	1	1	4	4	2	2	1	2	2	1	2
3	1	1	1	1	4	4	2	3	2	2	2	2	2
3	1	1	1	1	4	4	2	3	2	2	2	2	2
3	1	1	1	1	4	4	2	3	2	2	2	2	2
3	1	1	1	1	4	4	2	3	2	2	2	2	2
3	1	1	1	1	4	4	2	3	2	2	2	2	2
3	1	1	1	1	4	4	2	3	2	2	2	2	2
3	1	1	1	1	4	4	2	3	2	2	2	2	2
3	1	1	2	1	4	4	3	3	2	2	2	2	2
3	2	1	2	2	4	4	3	3	2	2	2	2	2
3	2	1	2	2	4	4	3	3	2	2	2	2	2
3	2	1	2	2	4	4	3	3	2	2	2	2	2
3	2	1	2	2	4	4	3	3	2	3	2	2	2
4	2	1	2	2	5	4	3	3	2	3	2	2	2
4	2	1	2	2	5	4	3	3	2	3	2	2	2
4	2	2	2	2	5	4	3	3	2	3	2	2	2
4	2	2	2	2	5	4	3	3	2	3	2	2	3
4	2	2	2	2	5	4	3	4	2	3	2	2	3

4	3	2	2	2	5	4	3	4	2	3	2	2	3
4	3	2	3	2	5	4	3	4	2	3	2	2	3
4	3	2	3	3	5	4	3	4	2	3	2	2	3
4	3	2	3	3	5	4	3	4	2	3	2	2	3
4	3	2	3	3	5	4	3	4	2	4	2	2	3
4	3	2	3	3	5	4	3	4	2	4	2	2	3
4	3	2	3	3	5	5	3	4	2	4	2	2	4
4	3	2	3	3	5	5	4	4	3	4	3	3	4
5	3	2	4	3	5	5	4	5	3	4	3	3	4
5	3	3	4	3	5	5	4	5	3	4	3	3	4
5	4	4	5	3	5	5	4	5	4	4	3	3	4
5	5			3	5	5	5		5	5	3	3	5
5						5	5		5		5	4	5
						5						4	

## Einzelwerte der Interaktiven Vorlesung vom 16.Juni 2003

Hier konnten die Antwortreihen den Studenten zugeordnet werden.

Somit entspricht eine Zeile der Beantwortung eines Studenten:

(n=61)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
2	1	3	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2
3	3	4	3	2	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3
2	2	3	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
3	3	5	4	2	3	4	1	2	3	3	4	3	3	3
2	2	4	3	5	3	3	1	1	1	2	2	2	3	2
1	2	5	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
2	4	3	3	1	5	4	1	2	2	3	4	1	3	3
1	2	2	3	2		2	1	1	2	2	1	2	2	2
1	3	3	4	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2,5
2	5	2	4	2	3	4	1	4	2	2	3	4	4	3
2	3	3	3	4	3	3	1	2	3	2	3	2	3	3
3	2	4	2	2	2	2	1	1	3	3	1	2	2	2
4	4	4	5	5	5	4	1	4	4	4	4	3	4	4
2	2	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	2	5
3	2	4	4	2	5	5	1	2	3	2	4	3	5	5
2	2	5	5	3	3	3	2	2	3	2	3	1	4	3
3	1	5	2	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1
3	2	3	2	1	3	5	1	2	4	4	3	2	2	3
3	5	4	4	2	4	3	1	1	2	2	3	3	2	3
3	5	3	4	3	3	4	2	3	2	2	4	2	3	3
2	3	4	2	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	1
2	4	3	3	1	3	2	1	3	2	2	3	4	3	2
2	3	3	3	2	2	2	1	2	2	3	3	2	3	2
2	3	5	4	2	3	2	1	2	2	3	5	2	3	3
2	2	2	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2
2	2	3	3	2	3	2	1	2	4	3	2	3	2	2
3	2	3	3	2	3	4	2	3	3	3	3	5	4	4
3	2	5	5	3	4	5	2	2	2	4	4	4	4	5
4	4	3	4	3	4	4	2	3	5	4	4	4	4	4
1,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	1,5	3,5	2,5	2,5	3,5	2,5	3,5	2,5
3	4	3	4	1	3	3	1	2	2	2	3	2	3	3
2	4	5	4	2	2	3	2	3	2	3	4	2	3	3
2	2	3	3	4	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2
2	2	3	4	2	2	2	1	1	2	3	2	2	2	2
3	2	3	2	3	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2
3	2	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
3	4	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	2	3	2
2	2	3	3	2	2	2	1	1	2	4		2	2	3
3	3	4	4	3	3	3	2	3	3	4	5	2	2	3
2	3	2	3	3	2	2	1	1	1	3	3	2	2	1
2	2	3	3	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2
2	3	4	5	4	3	3	1	2	3	5	3	2	3	3
2	3	3	3	4	3	2	1	2	2	2	2	1	1	2
2	3	4	3	4	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3
2	2	4	3	1	3	2	1	1	2	3	2	1	2	2
2	3	3	3	1	2	3	1	1	3	2	2	2	2	

2	3	3	2	3	2	2	4	2	2	3	2	3	2	2
1	4	3	4	5	2	3	1	2	2	3	1	2	2	3
1	2	3	3	3	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2
2	3	4	3	2	3	2	1	2	3	4	2	2	2	2
2	3	5	3	1	2	2	1	1	2	5	2	2	2	2
2	3	5	5	1	3	3	1	1	3	4	4	3	2	3
2	3	3	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	1	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2
2	4	4	3	3	3	2	2	2	3	4	3	2	2	3
4	3	4	5	1	5	5	2	4	5	4	5	5	5	5
3	2	3	4	4	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3
3	4	4	5	5	5	5	2	3	4	5	5	5	5	5
3	2	4	4	2	3	5	2	2	2	3	3	3	3	3
3	3	2	2	2	3	3	1	3	2	2	2	2	3	3
2	3	4	2	2	2	3	1	2	3	3	2	1	2	2
1	4	2	1	3	1	1	1	3	1	3	2	1	2	2
2	5	4	5	1	3	4	2	3	2	5	1	3	4	3
2	4	3	4	5	3	3	2	3	2	5	2	3	3	3

## Einzelwerte der Frontal-Vorlesung vom 8.Dezember 2003

Hier konnten die Antwortreihen den Studenten zugeordnet werden.

Somit entspricht eine Zeile der Beantwortung eines Studenten:

(n=63)

Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	Item13	Item14	Item15
1	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	1	2	3	2
2	5	4	4	1	2	3	3	5	2		5	2	3	5
3	5	4	5	4	3	4	2	5	5	3	5	3	4	4
2	5	4	3	3	2	2	3	5	2	3	5	2	3	3
2	5	4	4	2	4	3	1	5	3	4	5	4	5	5
2	5	3	3	1	1	3	4	5	4	5	5	2	5	5
4	5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	3	5	5
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	3	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	3
1	5	5	5	4	3	5	2,5	5	5	5	5	2	4	4
2	5	4	3	3	3	2	3	3	3	3	5	2	3	3
2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2
2	5	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	2
2	5	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3
2	4	3	5	3	4	3	1	1	2	5	3	3	3	3
2	2	3	3	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	2
2	4	4	3	4	3	4	4	4	3	2	4	2	2	2
2	4	5	3	3	2	2	2	2	2	3	2	1	2	3
3	5	4	3	2	2	5	3	3	3	4	5	2	3	3
2	5	2	3	4	3	3	2	5	2	1	4	2	3	3
2	5	4	4	5	4	4	2	5	4	5	5	3	4	4
2	4	3	3	1	2	3	1	4	1	3	5	2	2	3
3	5	3	5	3	4	4	3	5	3	3	5	3	3	5
2	5	4	5	6	5	5	4	5	3	4	5	2	4	5
3	5	4	5	5	5	4	2	3	3	3	4	4	4	4
	5							5						
2	4	3	3	3	3	4	4	4	3	2	3	2	3	3
3	5	4	3	1	3	4	2	2	3	3	4	2	3	
4	5	4	4	3	4	4	1	4	4	4	4	3	3	4
2	5	5	5	1	4	5	3	5	2	5	5	2	3	3
2	5	2	3	5	3	2	3	5	2	3	4	2	3	2
2,5	5	2,5	3,5	5	2,5	3,5	2,5	4,5	1,5	1,5	3,5	2,5	3,5	3,5
3	5	4	5	5	5	5	2	4	4	4	4	3	4	4
3	5	3	3	3	3	3	1	2	2	3	4	3	3	3
3	5	5	5	2	4	5	1	2	5	6	4	3	2	3
2	5	4	5	1	2	3	1	5	2	3	5	2	3	4
4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
2	5	4	4	3	4	3	3	4	3	5	5	2	3	4
3	5	3	4	5	3	3	2	4	4	5	3,5	3,5	4	5
4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5
5	2	4	5	3	4	4	2	3	4	5	5	4	3	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5



1	5	3	3	4	2	2	3	4	3	4	3	1	3	3
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
4	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5
4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	4	5	4	5	5
4	5	4	5	4	5	5	1	5	2	1	4	2	5	5
3	5	5	5	4	3	5	4	5	5	3	5	5	4	5
3	5	5	5		5	5	3	5	4	3	3	3	4	5
2	5	2	3	2	1	3	2	4	2	2	4	2	2	3
2	5	4	2	3	3	3	1	5	2	3	5	3	2	3
2	5	3	2	4	3	2	2	5	2	2	5	2	2	3
5	5	3	5	4	4	5	4	5	4	3	6	4	5	5
1	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3
2	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	3	3
1	3	4	4	4	3	4	3	4	3	5	4	3	3	4
1	5	3	4	2	2	3	1	2	2	4	3	2	3	3
1	2	2	2	3	2	2	1	1	3	2	3	1	1	1
5	5	4	5	1	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
3	5	4	5	4	2	2	3	3	5	5	4	3	3	4
2	4	4	5	4	3	4	3	4	4	5	5	4	3	4
2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2

### VI.3 Einzelwerte

Einzelwerte der Instruktionsqualität:

	TEDsystems® Vorlesung	Interaktive Vorlesung	Frontal Vorlesung
Mittelwert	2,444	2,596	3,305
Varianzen	1,669	0,944	1,401
Standardabw.	1,292	0,972	1,184
Konfidenz	0,190	0,090	0,111
Median	2	2	3

Einzelwerte der Sozialen Einbindung:

	TEDsystems® Vorlesung	Interaktive Vorlesung	Frontal Vorlesung
Mittelwert	2,483	2,590	4,108
Varianzen	1,353	0,945	1,224
Standardabw.	1,163	1,045	1,106
Konfidenz	0,299	0,127	0,137
Median	2	2	4

## Einzelwerte des Kompetenzgefühles:

	TEDsystems® Vorlesung	Interaktive Vorlesung	Frontal Vorlesung
Mittelwert	1,983	3,185	3,707
Varianzen	1,270	0,947	1,138
Standardabw.	1,127	0,973	1,067
Konfidenz	0,288	0,167	0,188
Median	2	3	4

## Einzelwerte des Feedbacks:

	TEDsystems® Vorlesung	Interaktive Vorlesung	Frontal Vorlesung
Mittelwert	2,167	1,362	2,677
Varianzen	1,205	0,412	1,436
Standardabw.	1,098	0,642	1,198
Konfidenz	0,278	0,156	0,298
Median	2	1	3

## Einzelwerte der studentischen Bewertung:

	TEDsystems® Vorlesung	Interaktive Vorlesung	Frontal Vorlesung
Mittelwert	1,569	2,656	3,713
Varianzen	0,616	1,037	1,463
Standardabw.	0,785	0,951	1,088
Konfidenz	0,089	0,334	0,273
Median	1	3	4

Einzelwerte der Effektstärke:

	TEDsystems® Vorlesung	Interaktive Vorlesung	Frontal Vorlesung
Mittelwert	2.269	2,434	3,449
Varianzen	0,982	0,905	0,862
Standardabw.	0,205	0,664	0,529
Konfidenz	0,052	0,161	0,131
Median	2	2	3

## VI.4 Mittelwerte der Items

Mittelwerte der Items von der TEDsystems® Vorlesung:

	<u>Mittelwerte:</u>
Frage 1: <i>Trug TEDsystems zu ihrem Lernfortschritt bei?</i>	2,8
Frage 2: <i>Halten sie TEDsystems für einen Fortschritt in der Gestaltung der Vorlesung?</i>	1,63
Frage 3: <i>Fanden sie die Anwendung von TEDsystems störend?</i>	1,29
Frage 4: <i>Fanden sie die Vorlesung mit TEDsystems spannender als die vorherigen Vorlesungen?</i>	1,62
Frage 5: <i>Soll TEDsystems auch in Zukunft in Vorlesungen eingesetzt werden?</i>	1,53
Frage 6: <i>Fühlten sie sich durch TEDsystems kontrolliert?</i>	3,14
Frage 7: <i>Vermittelte TEDsystems Ihnen das Gefühl, etwas im Fach Chirurgie zu wissen?</i>	3,34
Frage 8: <i>Erhielten sie durch TEDsystems Rückmeldung über ihren Lernfortschritt im Fach Chirurgie?</i>	2,17
Frage 9: <i>Haben sie den Eindruck, dass der Dozent durch die Nutzung von TEDsystems besser auf Sie eingehen konnte als ohne Anwendung des Systems?</i>	2,48
Frage 10: <i>Fühlten sie sich durch TEDsystems in ihrer Entscheidungsfreiheit bezüglich der Art und Weise, wie sie lernen, eingeschränkt?</i>	1,67

Frage 11:

*Fühlten sie sich durch das System angeregt, sich mit dem Inhalt dieser Vorlesung stärker als bei einer der üblichen Vorlesung zu beschäftigen?* 1,98

Frage 12:

*Wie bewerten sie TEDsystems mit einer Schulnote?* 1,75

Frage 13:

*Soll TEDsystems für die Vorlesung „Chirurgie für Zahnmediziner“ angeschafft werden?* 1,64

Frage 14:

*Verbessert TEDsystems die Veranstaltungsqualität gegenüber herkömmlicher Vorlesungen?* 1,97

Mittelwerte der Items von der interaktiven Vorlesung und der Frontalvorlesung:

## Fragebogen zur Vorlesung der Zahnmedizin

Am Ende der Unterrichtsveranstaltung auszufüllen:

Mittelwerte:

	Interaktive Vorlesung	Frontal- vorlesung
<b>In der heutigen Unterrichtsveranstaltung . . .</b>		
. . . habe ich Neues gelernt.	2,27	2,6
. . . zeigte der Dozent Einfühlungsvermögen in unsere Belange	2,84	4,62
. . . haben sich für mich interessante Fragen ergeben, die ich weiter bearbeiten möchte.	3,39	3,78
. . . fand ich den Unterricht richtig spannend.	3,25	3,96
. . . erschien mir der Dozent menschlich mit Stärken und Schwächen	2,47	3,41
. . . wurden meine Erwartungen durch die Veranstaltung erfüllt.	2,73	3,3
. . . fühlte ich mich durch den Dozenten beim Lernen unterstützt	2,82	3,64
. . . waren Rückfragen möglich.	1,36	2,68
. . . hat sich der Dozent um die Studierenden bemüht	2,04	3,98
. . . habe ich Aspekte der medizinischen Entscheidungsfindung gelernt	2,38	3,28
<b>Nach der heutigen Unterrichtsveranstaltung . . .</b>		
. . . möchte ich mich weiter mit dem Thema beschäftigen.	2,98	3,63
. . . vertraue ich dem Dozenten	2,68	4,19
. . . habe ich einen Überblick über das behandelte Thema bekommen	2,32	2,84
. . . erteile ich der didaktischen Veranstaltungsqualität (Lehrverhalten des Dozenten) insgesamt die Note	2,58	3,41
Der heutige Unterricht hat mir:	2,66	3,71

für Kommentare bitte auch Rückseite benutzen

## VII. Literaturverzeichnis

1. **Aly M., Elen J., Willems G. (2004).** Instructional multimedia program versus standard lecture: a comparison of two methods for teaching the undergraduate orthodontic curriculum, *European Journal Of Dental Education, Volume 8, Issue 1, page 43-46.*
2. **Bortz J. (1993).** Statistik, Springer Verlag Berlin, ISBN:3540562001.
3. **Boyle J., et al. (2001).** The use of classroom feedback systems to enable active learning in large engineering mechanics classes, *International Conference on Engeneering Education, August 6-10, 2001 Oslo, Norway.*
4. **Burnstein R. A., Lederman L. M. (2003).** Comparison of Different Commercial Wireless Keypad Systems, *The Phisysics Teacher – May 2003 – Volume 41, Issue 5, pp.*
5. **Cox K. (1988).** Professional and educational context of medical education, *Cox K, Ewan CE, eds. The medical teacher, 2nd ed. Edinburgh, Churchill Livingston, 1988:4-7.*
6. **Cutts Q., et al. (2004).** Maximising dialogue in lectures using group response systems, *Accepted for 7th Internat. Con. On Computer and Advanced Technology in Education, Hawaii, 16-18th August 2004.*
7. **Csikszentmihalyi M. (1985).** Beyond Boredom and Anxiety: Experiencing Flow in Work an Play. *Jossey-Bass. 1975.*
8. **Deci E.L. (1991).** Inerest and the Intrinsic Motivation of the Behaviour. *Interest in Learning and Behaviour*
9. **Deci E.L., Koestner R., Ryan R.M. (1999).** A Meta-Analytic Reviews of Experiments Examing the Effects of Extrinsic Rewards on Intrinsic Motivation, *Psychological Bulletin 1999, Vol. 125, No. 6, 627-668.*
10. **Eitel F., Bräth A., Schweiberer L. (1993).** Evaluation der Lehre – Erste Erfahrungen mit der Qualitätserfassung des chirurgischen Unterrichts, *Beitr. Z. Hochschulforschung 4, 469-493-*
11. **Eitel F. (1994).** Methoden der Unterrichtsbewertung, *Medizinische Ausbildung 11/1, 70-79.*
12. **Eitel F. (1998).** Didaktische Variablen, Persönliche Mitteilungen in Anlehnung an Frank H. (1971), *kybernetische Grundlagen der Pädagogik.*
13. **Eitel F. (1996).** Qualitätsmanagment des Medizinunterrichts, *Zeitschrift für Hochschuldidaktik Nr. 1-2/1996*
14. **Eitel F. (2002).** Fragebogen wie war's. *Typoskript.*
15. **Eitel F., et al. (2004).** Erfahrung mit der Qulitätserfassung des chirurgischen Unterrichts, *Arbeitskreis Notfallmedizin und Rettungswesen an der LMU München. In ANR online, Typoskript.*
16. **Ende J. (1983).** Feedback in Clinical Medical Education, *JAMA 1983;250:777-781.*
17. **Engel F.E., and Hendricson W.D. (1994).** A case-based learning model in orthodontics, *J Dent Educ. 58(10): 762-767 1994.*
18. **Ferrer-Caja E, Weiss MR. (2000).** Predictors of intrinsic motivation among adolescent students in physical education. Department of Psychology, University of Virginia,USA. *Res Q Exerc Sport. 2000 Sep;71 (3):267-79.*
19. **Ferschel F.** Deskriptive Statistik, 3.korrigierte Auflage, *Physica-Verlag, Würzburg-Wien, ISBN:3790803367.*
20. **Frank H. (1971).** Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. *Stuttgart Berlin Köln Mainz, Verlag W. Kohlhammer, Urban Taschenbuch.*
21. **Garcia T., Pintrich P.R. (1996).** The Effects of Autonomy on Motivation and Perfomancein The College Classroom, *Contemporary Educational Psychology, Vol. 21, Issue 4, October 1996, Pages 477-486.*
22. **Halloran L. (1995).** Comparison of two methods of teaching. Computer managed instrucion and keypad questions versus traditional classroom lecture, *Comput Nurs. 1995 Nov-Dec;13(6):285-8.*
23. **Harris A. D., et al. (2005).** The Use and Interpretation of Quasi-Experimental Studies in Medical Informatics. *JAMIA PrePrint: Acceptesd Aritcle. Published October 12, 2005 as doi:10.1197/jamia.M1749*



24. **Horowitz H. M., et al. (1994).** Student response System: Interactivity in a Classroom Environment, *IBM Corporate Education Center, Thornwood, New York 10594.*
25. **Laidlaw J. (1988).** Twelve Tips for lectures, *Medical Teacher 10*, p. 13.
26. **Latessa R., Mouw D. (2005).** Use of an Audience Response System to Argumen Interactive Learning, *Fam Med 2005;37(1):12-4.*
27. **Leppke R., et al. (1996).** Windmill principle versus clockwork principle-tradition and interaction in academic lectures. *A.N.S.A. Radiologica, Z Arztl Fortbild (Jena). 1996 Aug;90(5):406-13.*
28. **Lilley P.M., Harden R.M. (2003).** Standards an medical education. *Medical Teacher, Vol.25, No. 4, July 2003, pp.349-351.*
29. **Mandl H., Gruber H. (1995).** Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen, Forschungsbericht Nr. 50, Ludwigs-Maximilians-Universität München, Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik.
30. **Menon A. S., et al. (2004).** Audience Response Made Easy: Using Personal Digital Assistants as a Classroom Polling Tool, *J AM Med Inform Assoc. 2004 May-Jun; 11(3):217-220.*
31. **Miller R. G., et al. (2003).** Evaluation of an audience response system for the continuing education of health professionals, *J Contin Educ Prof. 2003 Spring;23(2):109-15.*
32. **Nasmith L., Steinert Y.(2001).** The Evaluation of a Workshop to promote Interactive Lecturing, *Teaching and learning in Medicine, 2001, Vol. 13, No. 1, Pages 43-48.*
33. **Nichols J. D. (2002).** The effect of Cooperative Learning on Student Achievment and Motivation in a High School Geometry Class, *Contemporary Educational Psychology, Vol. 21, Issue4, October 1996, Pages 467-476.*
34. **Oblinger D. G. (2004).** The next Generationn of Educational Engagemet, *Journal of interactive Media in Education, 2004 (8).*
35. **OECD. (2003)** Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003. *OECD Publications.*
36. **Patel VL., et al. (2004).** Relationship between small group problem-solving activity and lectures in health science curricula. *J. Dent Educ. 2004 Oct;68(10):1058.80.*
37. **Petereit A. (2005).** Einfluss von Lernumgebungen auf Lehrqualität und Lernmotivation. *Inaugural-Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde an der medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München. Typoskript. in Vorbereitung.*
38. **Prenzel M., Eitel F., Holzbach R., Schoenheinz R., Schweiberer L. (1993).** Lernmotivation im studentischen Unterricht in der Chirurgie, *German Journal of Educational Psychology, 7(2/3), 1993, 125-137.*
39. **Prenzel M.** Der Motivationsbogen als Instrument zur Evaluation medizinischer Unterrichtsveranstaltungen.
40. **Robertson L.J. (2000).** Twelve Tipps for using a computerised interactive audience response system. *Medical Teacher, Vol. 22, No. 3, 2000.*
41. **Rogers C. R. (1969).** Freedom to learn, book, published in 1969.
42. **Ryan G., et al. (2004).** Supporting the problem-based learning process in the clinical years: evaluation of an online Clinical Reasoning Guide. *Med Educ. 2004 Jun;38(6):638-45.*
43. **Ryan R. M., Deci E. L. (2000).** Intrinsic an Extrinsic Motivations: Classic Definitions and new Directions, *Contemporary Educational Psychology 25, 54-67 (2000).*
44. **Schakow T. E. (2004).** Audience Response System: Effect on Learning in Family Medicine Residents, *Fam Med 2004;36(7):496-504.*
45. **Schams S. (2005).** Empirische Untersuchung zur Gestaltung von Vorlesungen in der medizinischen Ausbildung. *Inaugural-Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde an der medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München. Typoskript. in Vorbereitung*

46. **Spencer J. (2003).** ABC of learning and teaching in medicine, Learning and teaching in the clinical environment.
47. **Turpin D. L., (2003).** Enhance learning with an audience response system, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:607.
48. **Uhari M., et al. (2003).** Experiences of using an interactive audience response system in lectures. *BMC Medical Education* 2003, 3:12.
49. **VanDeGrift T., et al.** Promoting Interaction in Large Classes with a Computer-Mediated Feedback System, *Computer Science Department and Microsoft Research, University of Washington, Seattle, WA 98195.*
50. **Vansteenkiste M, et al. (2004).** Motivating learning, performance, and persistence: the synergistic effects of intrinsic goal contents and autonomy-supportive contexts. *J Pers Soc Psychol.* 2004 Aug;87(2):246-60.
51. **Williams G. C., et al. (1998).** The Importance of Supporting Autonomy in Medical Education, *Ann Intern Med.* 1998;129:303-308.
52. **Williams J. B. (2003).** Learning by remote control: exploring the use of an Audience Response System as a vehicle for content delivery, *Proceedings of the 20th Annual Conference of the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ASCILITE).*
53. **Zimbardo P. G. (1995).** *Psychologie, Springer Verlag, ISBN 3-540-53968-9, Berlin Heidelberg New York.*

## VIII. Lebenslauf

### **Persönliche Daten:**

Name: Rainer Plischko  
 Geburtsdatum: 10.Mai 1979  
 Geburtsort: München  
 Familienstand: ledig  
 Staatsangehörigkeit: deutsch  
 Vater: Dr. Manfred Plischko, Zahnarzt  
 Mutter: Maxi Plischko, geborene Kammerer,  
 Praxismanagerin

### **Ausbildung:**

1985-1989 Volksschule Garmisch  
 1989-1998 Werdenfels-Gymnasium Garmisch-Partenkirchen  
 1998-1999 Zivildienst, Rettungsdienst BRK Garmisch-Partenkirchen  
 1999-2004 Studium der Zahnmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München  
 04-10 2004 Zahnärztliche Prüfung  
 29.10.2004 Approbation  
 seit 2004 Dissertation im Fach Chirurgie bei Prof. Florian Eitel in der Chirurgischen Klinik und Poliklinik – Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität München  
 seit 06.2005 Ausbildungsassistent in der Praxis Dr. Uwe Johannsen in München

## **IX. Danksagung:**

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. F. Eitel für die phantastische Unterstützung bei der Anfertigung dieser Dissertation. Ihm möchte ich nicht nur für die großartige fachliche Beratung, sondern besonders auch für die motivierenden Gespräche danken. Während der Anfertigung der Arbeit fühlte ich mich niemals allein gelassen.

Außerdem möchte ich meinem Kollegen Armin Petereit für die Hilfsbereitschaft bei der Einführung in die Statistik danken.

Zuletzt möchte ich mich bei meinen lieben Eltern und meinem Bruder für die enorme Unterstützung während des Studiums und bei der Anfertigung dieser Arbeit bedanken. Ohne sie wären der zügige Abschluss des Studiums und die Anfertigung dieser Arbeit nicht möglich gewesen.