

**DIPLOMARBEIT**

# **Educational measurement im dermatologischen e-learning**

Eingereicht von

**Birgit Aigner**

**0433412**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor(in) der gesamten Heilkunde**

**(Dr. med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt am

**Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation**

unter der Anleitung von

**Univ.- Prof. Dr. Josef Smolle**

Rektor der Medizinischen Universität Graz

Graz, am 16. Juni 2008

Unterschrift

# EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

*Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.*

*Graz, am 16. Juni 2008*

*Unterschrift*

# VORWORT

Im sechsten Semester meiner Ausbildung machte ich mir Gedanken über die Möglichkeiten meines persönlichen wissenschaftlichen Arbeitens.

Da meine spätere Tätigkeit nicht nur praktische, sondern auch theoretische Kenntnisse und Fähigkeiten erfordern und daher zwangsläufig von lebenslangem Lernen begleitet sein wird, sah ich eine Notwendigkeit darin, wissenschaftliche Arbeiten zu lesen, zu verstehen und anwenden zu können.

Zeitgleich mit Beginn dieser Arbeit absolvierte ich das Modul 14 „Wissensinformation, Visualisierung und Informatik“. Anhand dieses Moduls konnte ich in dem für mich erstmals neuen Themenbereich der Statistik erste wichtige Erfahrungen sammeln. In dieser Zeit eignete ich mir die Fähigkeit an, Statistiken und Studien zu lesen und auf ihre Qualität hin nach den mir bekannten Maßstäben zu überprüfen.

Als ich Univ.-Prof. Dr. Josef Smolle um wissenschaftliche Zusammenarbeit im Sinne einer Diplomarbeit bat, ging ich davon aus, mit spezifischen neuen medizinischen Fällen konfrontiert zu werden.

Der Vorschlag, das Thema „e-learning“ zu bearbeiten, schien mir anfangs ungewöhnlich und fremd. Es sollte sich aber für mich als Lern- und Arbeitsbereich in gleich zwei Tätigkeitsfeldern präsentieren: in der Dermatologie und im Umgang mit neuen Lernmethoden.

Sehr bald wurden mir die großen Vorteile dieses Themas bewusst: kein Gebundensein an Öffnungszeiten von Bibliotheken und Instituten, kein Warten auf Laborergebnisse, dafür aber die Möglichkeit, sofort mit dem Sammeln von Daten beginnen zu können, die engagierte Unterstützung meines Betreuers und - nachdem sich die Publikationen auch über weite Bereiche der Dermatologie erstreckten - das Erwerben von Fachkenntnissen auf diesem Gebiet.

Hier konnte ich nun neue Ideen kennen lernen und auch selbst als Studierende Vor- und Nachteile der verschiedenen didaktischen Methoden erfahren.

Da ich mich selbst seit Studienbeginn in einem intensiven Lernprozess befinde, ist für mich die Erarbeitung von besonders effizienten Möglichkeiten des Lernens interessant. Demnach ist das Konzept des e-learning nicht nur als praktikabler, sondern auch schneller und nachhaltiger Lernweg anzusehen, den ich mit großer Freude evaluiert und mit mir bereits bekannten Lernmethoden verglichen habe.

## **DANKSAGUNGEN**

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die mich bei der Verfassung meiner Diplomarbeit unterstützt haben.

Allen voran möchte ich mich herzlich bei Herrn Rektor Univ.-Prof. Dr. Josef Smolle für die engagierte Betreuung bedanken.

Ich konnte mich stets mit Fragen oder Problemen an ihn wenden, und er war auch immer bereit ein Treffen zu organisieren, wenn ich konkrete Hilfe benötigte. Er ermöglichte es mir didaktische sowie fachspezifische Erfahrungen zu sammeln. Ich möchte mich bedanken für die vielen wertvollen Hinweise, für das Bereitstellen einiger Quellen und für seine Geduld, die ich als hilfreiche Unterstützung erlebte. Sehr wertvoll waren für mich auch die zahlreichen wissenschaftlichen Ratschläge, die richtungsweisend waren und deutlich zur Verbesserung dieser Arbeit beitrugen.

Weiters möchte ich mich auch bei Herrn Thomas Mendlik bedanken, der mir bei statistischen Fragen hilfreich zur Seite stand.

In besonderer Weise möchte ich meinen Eltern danken, dass sie mein Studium in jeder Hinsicht unterstützten.

# **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>I</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>III</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>IV</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>V</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>VIII</b>
<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Allgemeines über den Begriff e-learning</b>	<b>1</b>
1.1.1. Die Definition „e-learning“	2
1.1.2. Präsentationstechniken	3
<b>1.2. E-learning in der Medizin</b>	<b>5</b>
<b>1.3. E-learning im Bereich der Dermatologie</b>	<b>6</b>
<b>2. METHODIK</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Werkzeuge</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Die Suche im PubMed</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Die Stammdatentabelle</b>	<b>8</b>
<b>2.4. Inhaltsanalytische Auswertung</b>	<b>9</b>
<b>2.5. Die Arbeitshypothesen</b>	<b>10</b>
<b>2.6. Statistik</b>	<b>11</b>

<b>3. ERGEBNISSE</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Allgemeine Ergebnisse</b>	<b>12</b>
3.1.1. Merkmale der Probanden	14
<b>3.2. Deskriptive Statistik</b>	<b>15</b>
3.2.1. Studienteilnehmer	15
3.2.2. Kostenaspekt	15
3.2.3. Präsentationstechniken	16
3.2.4. Multicodal, multimodal, multimedial	17
3.2.5. Vor-Erfahrungen	18
3.2.6. Output	19
3.2.7. Studiendesign	20
<b>3.3. Ergebnisse aus der Inhaltsanalyse</b>	<b>22</b>
<b>3.4. Die Entwicklung der dermatologischen e-learning-Publikationen</b>	<b>25</b>
<b>3.5. Begünstigende Faktoren für ein signifikantes Ergebnis</b>	<b>29</b>
<b>4. DISKUSSION</b>	<b>32</b>
<b>4.1. Allgemeines über e-learning in der Dermatologie</b>	<b>32</b>
<b>4.2. Inhaltsanalyse</b>	<b>33</b>
4.2.1. Vorteile für Lernende	33
4.2.2. Vorteile für Lehrende	34
4.2.3. Vorteile durch die Art der Präsentation	35
4.2.4. Conclusio aus der Inhaltsanalyse	35
4.2.5. In der Inhaltsanalyse gefundene Nachteile	36
<b>4.3. Limitationen</b>	<b>37</b>
<b>4.4. Zukunftsperspektiven und Conclusio</b>	<b>38</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>1</b>
<b>ANHANG</b>	<b>4</b>
<b>CURRICULUM VITAE</b>	<b>5</b>

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1- KOSTENASPEKT .....	15
ABBILDUNG 2- PRÄSENTATIONSTECHNIKEN .....	16
ABBILDUNG 3- MULTICODALE DARSTELLUNGEN .....	17
ABBILDUNG 4- MULTIMEDIALE DARSTELLUNGEN.....	17
ABBILDUNG 5- ERFAHRUNG IM BEREICH DER DERMATOLOGIE.....	18
ABBILDUNG 6- EFFIZIENZ DER E-LEARNING-PROGRAMME.....	21
ABBILDUNG 7- VORTEILE DURCH E-LEARNING .....	23
ABBILDUNG 8- VERÄNDERUNG DER STUDIEN IM LAUFE DER JAHRE .....	26
ABBILDUNG 9- PUBLIKATIONEN .....	39

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CBT	computer based training
e-learning	electronic learning
et al.	et alteri/alii
MC	multiple choice
VMC	Virtueller medizinischer Campus der Medizinischen Universität Graz

# TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1- STAMMDATEN .....	13
TABELLE 2- DESKRIPTIVE STATISTIK DER MERKMALE DER PROBANDEN .....	14
TABELLE 3- STUDIENTEILNEHMER/INNEN .....	15
TABELLE 4- KOSTENASPEKT .....	15
TABELLE 5- DARSTELLUNGSMÖGLICHKEITEN .....	16
TABELLE 6- MULTICODAL, MULTIMODAL, MULTIMEDIAL.....	17
TABELLE 7- VOR-ERFAHRUNG.....	18
TABELLE 8- OUTPUT .....	19
TABELLE 9- STUDIENDESIGN .....	20
TABELLE 10- ERHEBUNG LERNERFOLG .....	20
TABELLE 11- INHALTSANALYSE .....	22
TABELLE 12- ENTWICKLUNG DER PUBLIKATIONEN IM LAUF DER JAHRE .....	27
TABELLE 13- BEGÜNSTIGENDE FAKTOREN FÜR EIN SIGNIFIKANTES EREIGNIS .....	31

# ZUSAMMENFASSUNG

## Titel:

Educational measurement im dermatologischen e-learning  
(Metaanalyse von 38 Studien und Literaturübersicht)

Aigner B.<sup>1</sup>, Smolle J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation; Medizinische Universität Graz; Graz; Österreich

## Schlagwörter:

Computer assisted instruction, Dermatology, Educational measurement

## Einleitung:

Seit Jahren findet e-learning im dermatologischen Bereich Anwendung. Die Vorteile, wie ständiger Zugang, Einfachheit des Updatens, Anpassung an individuelle Lernstile und Kontrolle über Inhalt und Zeit sind schon seit längerem bekannt. Während einige Studien unterschiedliche Aspekte des dermatologischen e-learning untersuchten, hat kein Institut bis jetzt eine Metaanalyse aller Studien von Beginn des e-learning bis heute durchgeführt, mit dem Fokus auf der Frage, welche Präsentationstechnik den größten Lernerfolg gewährt. Nach unserem Wissensstand hat keine Studie bis jetzt den Einfluss aller verschiedenen Aspekte der Darstellungsmöglichkeiten von e-learning wie reine Präsentationen, drill and practice, tutorielle Systeme, intelligente tutorielle Systeme, Simulationen and Mikrowelten an Studenten, Promovierten, Krankenschwestern und anderen Berufsgruppen evaluiert.

## Methodik:

Unsere Studie umfasst 38 Publikationen, die den MESH-Terms „computer assisted instruction“, „dermatology“ und „educational measurement“ von 1950 bis heute herausgefiltert wurden.

In der Metaanalyse wurden alle wichtigen Variablen bezüglich Einfluss, Benefit und Effizienz von e-learning-Programmen bearbeitet. Insbesondere wurde auch

darauf geachtet, wieweit es im Lauf der Jahre zu Änderungen in den Präsentationsformen und in der Effizienz gekommen ist. Als statistische Tests wurden für die binären Daten der Chi-Quadrat-Test und für den Vergleich der binären mit den kontinuierlichen Variablen der T-Test verwendet. Als Signifikanzniveau wurde ein p-Wert von  $\alpha < 0,05$  angenommen.

### Ergebnisse:

Die früheste Publikation datiert aus dem Jahr 1992, die aktuellsten in der Studie berücksichtigten Daten stammen aus dem Jahr 2007.

Wir verifizierten die Hypothese, dass im Bereich der Dermatologie durch e-learning der Lernerfolg gesteigert wird und der Lernerfolg von den verschiedenen Präsentationstechniken abhängt (Tutorielle Systeme  $p < 0,004$ ; multimediale Präsentationen  $p < 0,018$ ). Weiters war signifikant, dass der Nachweis des Lernerfolges vom Studiendesign abhängt.

Die Hypothese, der Lernerfolg korreliere positiv mit der Zufriedenheit der Teilnehmer, musste verworfen werden ( $p < 0,163$ ).

Die Korrelation von e-learning und der Steigerung der Lerneffizienz wurde im Laufe der Jahre immer signifikanter. Dies ist auf den Anstieg interaktiver Präsentationsformen zurückzuführen, wie Simulationen oder den Gebrauch multimedialer Formen. 70,8% von den 38 evaluierten Studien konnten einen signifikanten Nutzen aus e-learning-Methoden darstellen.

### Diskussion:

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass im Bereich der Dermatologie der Lernerfolg mit Hilfe von e-learning-Programmen gesteigert werden kann. Tutorielle Systeme sowie multimediale Darstellungsformen zeigten signifikante Ergebnisse. Im Laufe der Jahre wiesen die Studien eine steigende Lerneffizienz auf. Aufgrund der oben dargestellten Ergebnisse sind wir der Überzeugung, dass e-learning ein wichtiges Werkzeug im Bereich der Lehre in der Zukunft sein wird.

# ABSTRACT

## Titel:

Educational measurement in dermatological e-learning  
(metaanalysis of 38 studies and review of the literature)

Aigner B.<sup>1</sup>, Smolle J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute for Medical Informatics, Statistics, and Documentation, Medical University of Graz; Graz; Austria

## Key-words:

Computer assisted instruction, dermatology, educational measurement

## Introduction:

For many years e-learning is used in dermatological education. The advantages of e-learning, like universal availability, easy updating, adaption to different learning-styles or individual learners, control over content and time, have been known for a while. There are various studies investigating different effects and aspects of dermatological e-learning. To date, however, no comprehensive review of all available studies from 1950 till today has been performed. This includes the question which e-learning-format is the one with the most benefit. To our knowledge, no study has yet evaluated the impact of these different modes of e-learning like presentation, drill and practice, tutorial systems, intelligent tutorial systems, simulation and microworlds on undergraduates, postgraduates, nurses and others.

## Materials and methods:

The authors included all 38 papers which were rated under the three MESH- terms "computer assisted instruction", "dermatology" and "educational measurement" from 1950 till today.

A metaanalysis was performed including all important variables on the impact, benefit and efficacy of e-learning using a student's t-test and Chi-square-test for statistical analysis. A p value of less than 0,05 was considered to be significant.

### Results:

Our data is ranging from 1992 to 2007. 70,8% of the 38 studies reviewed reported a significant benefit using e-learning methods. We verified the hypothesis that e-learning can increase the learning-outcome in the field of dermatology and that the outcome of learning is depending on the various presentation forms (tutorial system  $p < 0,004$ , multimedial presentation  $p < 0,018$ ). Furthermore, that the prove of this outcome depends on the study design. There was no significant correlation between the learning outcome and contentment of the user.

As the 38 studies show, the significant correlation of e-learning and benefit in dermatological fields of knowledge has increased by the years.

### Discussion:

The usage of e-learning seemed to be more effective in more recent studies because of an increase of interactive presentation forms like simulation or multimedia formats with audio and video.

Our review analysis shows that tutorial systems and multimedial presentation forms showed significant results and that e-learning can assure success in the field of teaching in dermatology. Therefore this procedure will become an important tool in the future.

# 1. EINLEITUNG

## 1.1. Allgemeines über den Begriff e-learning

Das Internet ist das am häufigsten verwendete Medium in unserer Zeit. Seinen Fortschritt verdankt es auch der Tatsache, dass selbst die Jüngsten unter uns bereits mit den wichtigsten Begriffen firm sind und selbständig damit arbeiten. So ist es ein Medium, dessen sich fast alle Altersklassen bedienen.

Dass sich neue Medien, wenn sie sich einmal etabliert haben, in den verschiedensten Bereichen des Lebens ansiedeln und genutzt werden, dadurch auch stets kontrolliert und verbessert werden, ist kein Geheimnis. Nicht nur Informationen, Nachrichten, Musik, Videos und Kommunikation laufen heute über dieses große Netz ab, sondern auch das Lehren mit dem neuen Medium gewinnt zunehmend an Bedeutung.

Elektronische Medien werden in zunehmendem Maße, nicht nur in den regulären Studiengängen, zum Beispiel anhand von CBTs verwendet [38], sondern auch immer mehr in postgradualen Fortbildungen angeboten.

Das Hauptaugenmerk und auch den Kern dieser Arbeit bildet folgende Fragestellung: „Welche e-learning-Formate gewähren den besten Lernerfolg in der Dermatologie?“

Die Arbeitsschritte umfassten eine systematische Literatursuche, das Konzipieren von Auswertetabellen für Publikationen, das Erheben von Studiendaten, die Durchführung der statistischen Berechnungen, die inhaltsanalytischen Auswertung sowie die schlussendliche Interpretation der Ergebnisse.

### **1.1.1. Die Definition „e-learning“**

E-learning steht als Abkürzung für electronic learning, zu Deutsch: „elektronisch unterstütztes Lernen“. Es ist Lernen unter Einbezug von elektronischen Kommunikationsmitteln und Medien. Da e-learning eine noch relativ junge Technologie ist, existiert noch keine einheitliche Schreibweise für den Terminus und auch keine einheitliche Definition.

Der bekannte Medienpädagoge Univ.-Prof. Dr. Peter Baumgartner definierte diese Lehr- und Lernmethode folgendermaßen: „E-learning ist Lernen mit dem PC“ [37]. Dies ist auch die Definition, an die wir uns in der vorliegenden Studie halten.

E-learning kann in verschiedenen Formaten angeboten werden, denen unterschiedliche technische Voraussetzungen zugrunde liegen und die ein unterschiedliches Maß an Interaktionsmöglichkeiten für die Nutzerinnen und Nutzer bieten. Diese Formate werden im Folgenden dargestellt.

## 1.1.2. Präsentationstechniken

### Präsentation und Visualisierung

Diese Form wird als Unterstützung gewöhnlicher Darstellungsformen verwendet, um unter anderem die Aufmerksamkeit zu erhöhen. Fast täglich wird diese Technik angewandt (z.B. Powerpointpräsentationen).

Präsentation und Visualisierung ist im Prinzip die einfachste Form von e-learning. Hierzu zählt bereits das Einstellen einer Powerpoint-Präsentation oder eines PDF-Skriptums in ein e-learning-System. Dies über e-learning zu machen vereinfacht jedenfalls die Verbreitung der Inhalte und bietet auch die Möglichkeit, in großer Menge Standbilder und Videos kostengünstig anzubieten.

Der Output hängt allerdings sehr stark vom Autor bzw. der Autorin ab, da diese die didaktischen Möglichkeiten der Medien mehr oder weniger gut ausnutzen können.

### Drill and Practice

Diese Programme kommen meist – vereinfacht dargestellt – als Frage/Aufgabe (Schritt 1), Eingabe der Antwort (Schritt 2) und Rückmeldung (Schritt 3) vor. „Drill und practice“ besteht vor allem aus ständigen Wiederholungen um Fakten und Wissen abzuspeichern.



## Tutorieller System

Hier steht dem Lernenden eine Art virtueller Tutor zur Verfügung. Dieser übernimmt die Funktion der Vermittlung des Wissens, also die des Lehrens, sowie die Kontrolle des Gelernten. Dies kann durch CBTs (computer based training) ermöglicht werden. Im Gegensatz zum eher behaviouristisch orientierten Drill-and-Practice gibt es bei tutoriellen Systemen elaboreierte Rückmeldungen, die dem kognitivistischen Lernparadigma entsprechen.

## Intelligentes tutorielles System

Bei dieser Präsentationsform geht das Programm gezielt auf den Kenntnisstand und Wissensfortschritt der Lernenden ein. Wissensstand, Fähigkeiten und Kenntnisse sind in einem Benutzerprofil gespeichert, welches wiederum die Sequenz der gebotenen Aufgaben steuert.

## Simulation

Simulationsprogramme können den Lernenden in Situationen mit realitätsnahen Aufgabenstellungen versetzen. Es ist nötig selbst zu handeln und Entscheidungen zu treffen. Hier wird meist nicht viel neues Wissen erworben. Simulationen dienen in erster Linie dazu, Gelerntes zu reproduzieren und in alltagsähnlichen Situationen zielgerichtet anzuwenden.

## Mikrowelt

Eine Mikrowelt ist den Simulationen sehr ähnlich, allerdings ist es dem Benutzer möglich, sich eine eigene Lernwelt zu erbauen.

## 1.2. E-learning in der Medizin

Das exponentielle Wachstum des Wissens im Bereich der Medizin lässt die meisten nicht aktualisierbaren Medien, wie Bücher, schnell veraltern. Täglich werden neue Studien, neue Erkenntnisse, neue Behandlungen veröffentlicht, und somit alte, vielleicht bewährte Methoden „überholt“. Kein anderes Medium kann so schnell aktualisiert, verwendet oder erneuert werden wie das Internet, das weltweit von der medizinischen Berufsgruppe genutzt wird.

Über e-learning in der Medizin erschienen erste Berichte 1992 [35]. Allein die technischen Vorteile des e-learning wie ständiger ortsunabhängiger Zugang [1, 2, 9- 11, 23, 29, 31, 33], die Möglichkeit der steten Aktualisierung durch Updates [1, 4- 5, 9, 28, 29, 33] und vor allem auch die scheinbar unendliche Vielfalt an Informationsquellen durch die Nutzung von Hyperlink-Funktionen [1, 2, 6, 11, 23- 25, 27- 29, 32, 34] wurden als eine weitere Entwicklung im Bereich der Lehre hervorgehoben.

Die Möglichkeit des e-learning gewinnt in der medizinischen Lehre immer mehr an Aufmerksamkeit und Bedeutung [36]. Schon seit einiger Zeit wird die Option des computerunterstützten Lernens an verschiedenen Universitäten genutzt [38, 39], das Angebot reicht von reinen Skripten über CBTs bis hin zu Simulationen.

Benjamin Franklins berühmte Aussage *„Tell me and I forget it. Teach me and I will remember. Involve me and I learn“* ist eine nahezu ideale Vorwegnahme für das Verständnis, wie multimediale Lerntechniken funktionieren.

### **1.3. E-learning im Bereich der Dermatologie**

Das Fach der Dermatologie und Venerologie ist, ähnlich wie das der Radiologie und der Pathologie, voll von bildhaften Informationen. Das erstmalige Erkennen und das häufige Wiedererkennen desselben Krankheitsbildes ist eine zentrale Aufgabe eines Dermatologen. In diesen Fächergruppen spielt sich ein großer, eigentlich der wichtigste Teil der Diagnosestellung auf visuellem Wege ab.

Auch die besten und ausführlichsten verbalen und gedruckten Beschreibungen können den visuellen Eindruck einer auffälligen Papel, eines Bläschens oder einer signifikanten Schuppe nicht annähernd so gut darlegen wie aktuelle Bilder. Die Dermatologie ist ein geeignetes Spezialgebiet, um all die multimedialen Möglichkeiten voll auszuschöpfen und die visuellen Informationen aussagekräftig darstellen zu können.

## **2. Methodik**

### **2.1. Werkzeuge**

Für die Auswertungen der statistischen Fragestellungen wurde das Softwarepaket SPSS 15.0 (SPSS Inc., Sunnyvale, USA) verwendet. Zur Erstellung der Stammdatentabelle und einiger Diagramme wurden die Pakete Microsoft Excel Version Office 2003 (Microsoft Corp., Redmond/ Washington, USA) sowie das statistische Programm SPSS 15.0 (SPSS Inc., Sunnyvale, USA) genutzt. Einige Diagramme wurden mithilfe der Programme Microsoft Excel Version Office 2007 (Microsoft Corp., Redmond/ Washington, USA) und Microsoft Powerpoint Version Office2007 (Microsoft Corp., Redmond/ Washington, USA) erstellt.

### **2.2. Die Suche im OVID von 1950 bis heute**

Mit Hilfe folgender drei MeSH-Begriffe wurden im März 2007 wissenschaftliche Publikationen als Grundlage für diese Arbeit gesucht: "computer assisted instruction", "dermatology" or "cutan\*", "educational measurement".

Limitiert war das Herausfiltern durch die Verwendung des Suchprogramms Ovid von 1950 bis heute.

Jeder dieser Begriffe wurde zuerst einzeln in OVID eingegeben. Durch Kombinationen anhand der Booleschen Algebra ergaben sich aus den durch „und“ verknüpften Mengen 38 Publikationen, die zwischen 1992 und 2007 veröffentlicht wurden. Es wurden zuerst jeweils nur zwei Schlagwörter durch „und“ verbunden, und in einem nächsten Arbeitsschritt alle drei MeSh-Begriffe miteinander, um die relevanten Publikationen herauszufiltern.

Vorerst wurden keine Unterteilungen der Publikationen durchgeführt.

### **2.3. Die Stammdatentabelle**

Die Daten der 38 Publikationen wurden primär in Microsoft Excel Version Office 2003 eingegeben. Die Publikationen wurden auf 46 verschiedene Variablen durchsucht. Die Kennzeichnung der Spalten für binäre Kriterien erfolgte mit „0“ und „1“, wobei sich „0“ auf „Nein“ beziehungsweise auf „Nicht vorhanden“ und „1“ auf „Ja“ beziehungsweise „Vorhanden“ zurückführen lassen.

Lediglich die folgenden Variablen waren als ordinale Daten gekennzeichnet und wurden dementsprechend mit den passenden Zahlen ausgefüllt: Publikationsjahr, Gesamtzahl der Probanden, Anzahl der männlichen Probanden, Anzahl der weiblichen Probanden, Alter des jüngsten Studienteilnehmers, Alter des ältesten Studienteilnehmers.

Aspekte, die nicht in den Publikationen erwähnt wurden und auch nicht durch Lesen herauszufiltern waren, wurden in der Tabelle als leerstehende Felder gekennzeichnet.

Nach Abschluss der Tabelleneintragungen wurden die Daten in SPSS 15.0 transferiert.

## **2.4. Inhaltsanalytische Auswertung**

Um für die „content analysis“ relevante Stich- oder Schlagwörter beziehungsweise Phrasen zu finden, wurden die Publikationen nach sich wiederholenden Begriffen und Aussagen durchsucht. 22 Aussagen (Kategorien) konnten durch qualitatives Herausfiltern gefunden werden. Besonderes Augenmerk lag auf den Einleitungen und Diskussionen der Publikationen.

Diese 22 Begriffe wurden in zwei große Gruppen („Vorteile von e-learning“ und „Nachteile von e-learning“) gegliedert.

Der Punkt „Vorteile“ weist noch vier weitere Unterteilungen auf: Steigerung des Lernerfolges, Vorteile durch die Präsentationstechnik, Vorteile für den Lernenden, Vorteile für den Lehrenden (siehe Tabelle 11). Weiters wurden in der Tabelle Absolut- und Relativprozentwerte angegeben.

## 2.5. Die Arbeitshypothesen

Anhand der erfassbaren Daten wurden folgende Hypothesen überprüft:

### Hypothese 1:

Im Bereich der Dermatologie kann durch e-learning der Lernerfolg gesteigert werden.

### Hypothese 2:

Der Lernerfolg hängt von den verschiedenen Präsentationstechniken ab.

### Hypothese 3:

Der Nachweis des Lernerfolges hängt vom Studiendesign ab.

### Hypothese 4:

Der Lernerfolg korreliert positiv mit der Zufriedenheit der Teilnehmer.

### Hypothese 5:

Die Art des e-learning und der daraus resultierende Lernerfolg ändern sich im Laufe der Jahre.

## 2.6. Statistik

Für binäre Variablen wurden als Basisstatistik absolute und relative Häufigkeit, für stetige Variablen Mittelwert und Standardabweichung berechnet. Zusammenhänge zwischen binären Variablen wurden mit dem exakten Test nach Fisher erfasst, Zusammenhänge zwischen einer binären und einer stetigen Variablen mit dem t-Test, und Zusammenhänge zwischen zwei stetigen Variablen mit dem Rangkorrelationstest nach Spearman.

Als Signifikanzniveau wurde  $\alpha = 0,05$  gewählt.

## **3. ERGEBNISSE**

### **3.1. Allgemeine Ergebnisse**

Aus allen 38 Publikationen, die in die Studie aufgenommen wurden, waren die Zielgruppen, die verwendeten e-learning-Präsentationsformen, die Art der Evaluierung bzw. Leistungserfolgsmessung sowie deren Ergebnis zu entnehmen.

Alters- und Geschlechterverteilung sowie Anzahl der Probanden waren nur bei einem Teil der Publikationen angegeben.

Sämtliche Publikationen gingen in der Einleitung und/oder in der Diskussion auf diverse allgemeine Aspekte des e-learning ein, wobei der Fokus aber sehr unterschiedlich verteilt war.

Tabelle 1- Stammdaten

Autor	Publikationsjahr	Teilnehmer		Präsentations- und Darstellungstechniken				Multimediale Darstellung	Signifikanz
		Studenten	Promovierte	Präsentation	Drill and practice	Tutorielleres System	Intelligentes tutorielles System		
Cook	2006	0	1	1	0	1	0	1	1
Cutrone	2007	1	1	1	0	0	0	0	0
Smolle_a_1	2007	1	0	0	1	1	0	1	1
Smolle_a_2	2007	1	0	0	1	1	0	1	1
Smolle_a_3	2007	1	0	0	1	1	0	1	1
Smolle_a_4	2007	1	0	0	1	1	0	1	1
Smolle_a_5	2007	1	0	1	0	1	0	1	1
Smolle_b	2007	1	0	1	1	1	0		1
Wilkinson	2004	1	0	1	1	0	0	1	1
Farrimond	2006	1	1	1	0	1	0	1	0
Wahlgren	2006	1	0	1	0	1	0	1	0
Gerbert	2002	0	1	1	0	1	0	1	1
Smolle_c	2005	1	0	1	1	1	0	1	1
Huckstadt	2005	0	0	1	0	1	0	1	1
Rosen	2006	0	1	1	0	0	0	1	1
Pagnanelli	2003	1	1	1	0	1	0	0	1
Hong	2002	1	0	1	1	0	0	1	0
Sneiderman	1992	1	0	1	0	0	0	0	0
Hartmann	1998	1	0	1	1	0	0	1	0
Harris	2001	0	1	0	0	1	0	1	1
Roesch	2003	1	0	1	0	1	0	1	1
Avila	2004	1	0	1	0	0	0	1	0
Glazebrook	2006	0	0	1	0	1	0	1	1
Kamel	2006	0	1	1	0	0	0	0	0
Berg	2001	1	1	0	0	0	0	1	0
Bittorf_a	1995	1	1	1	0	0	0	0	0
Bittorf_b	1997	1	1	1	1	1	0	1	0
Eysenbach	1998	1	0	1	0	1	0	0	0
Ferrara	2004	0	1	1	0	0	0	0	0
Fleckman	1997	1	1	1	0	1	0	1	0
Huntley	1998	1	1					0	0
Todorovski	1999	1	1	1	1	0	0	1	0
Zaharakis	1998	1	0	0	0	0	1	0	0
Stolz	2003	1	0	1	0	0	0	1	1
Hoehn	2003	1	1	1	0	0	0	1	0
Boehm	2003	1	1					1	
Bader	2003	1	1	1	0	1	0	1	0

Legende:

Publikationsjahr

Studenten

Promovierte

Präsentation

Drill and practice

Tutorielleres System

Intelligentes tutorielles System

Multimedial

p

Smolle a

Smolle b

Jahr, in dem die Studie publiziert wurde

Studierende (undergraduate), die an der Studie teilnahmen

Promovierte (postgraduate), die an der Studie teilnahmen

In dieser Studie wurde die Darstellungsmöglichkeit der „Präsentation“ verwendet.

In dieser Studie wurde die Präsentationsform „drill and practice“ genutzt.

In diesen Studien diente ein tutorielles System als Lehrmaterial.

Mit Hilfe von Intelligenten tutoriellen Systemen wurde in den Studien Wissen vermittelt.

Verschiedene Medien wurden verwendet.

p-wert, Signifikanz, konnte ein signifikantes Ergebnis nachgewiesen werden?

[4]

[5]

### 3.1.1. Merkmale der Probanden

Die Merkmale der Probanden umfassen folgende Kriterien: Gesamtzahl der Probanden, männliche Probanden, weibliche Probanden, Alter der jüngsten in der Studie vorkommenden Person und Alter der ältesten an der Studie teilnehmenden Person.

**Tabelle 2- Deskriptive Statistik der Merkmale der Probanden**

	N	Minimum	Maximum
Gesamtzahl	23	12	589
männlich	12	2	116
weiblich	12	8	473
min_alter	2	21	25
max_alter	2	58	59

Die Gesamtzahl der Probanden rangiert von 12 bis 589. Es waren lediglich in 23 Publikationen Angaben zur Probandenzahl zu finden. Der Stichprobenumfang zeigte keinen Unterschied zwischen Studien mit signifikantem Ergebnis und denen ohne (signifikantes Ergebnis).

Die Anzahl der weiblichen bzw. männlichen Probanden wurde nur in 12 Studien angegeben (siehe Tabelle 2).

Die nicht-binären Daten des Alters des jüngsten in der Publikation vorkommenden Probanden und die des Ältesten werden lediglich in zwei Publikationen erwähnt und sind somit vernachlässigbar.

## 3.2. Deskriptive Statistik

### 3.2.1. Studienteilnehmer

Tabelle 3- Studienteilnehmer

	Gesamtzahl der Publikationen	Absolute Häufigkeiten	Relative Häufigkeiten
Promovierte	38	18	49%
Krankenschwestern	38	4	11%
Studenten	38	30	78%
Sonstige Berufsgruppen	38	10	27%

Die Studienteilnehmer betrachtend fällt auf, dass zu einer überwiegenden Mehrzahl Studierende an der Erprobung von e-learning-Programmen beteiligt waren (78%), gefolgt von Promovierten (49%), anderen Berufsgruppen (27%) und Krankenschwestern (11%). In etlichen Studien waren auch mehrere Personengruppen beteiligt.

### 3.2.2. Kostenaspekt

Tabelle 4- Kostenaspekt

	Gesamtzahl der Publikationen	Absolute Häufigkeiten	Relative Häufigkeiten
Kosten	38	21	54%

Es kann eine hohe Prozentzahl an Studien festgestellt werden, in denen der Kostenaspekt berücksichtigt wurde (siehe Tabelle 4 sowie Abbildung 1).

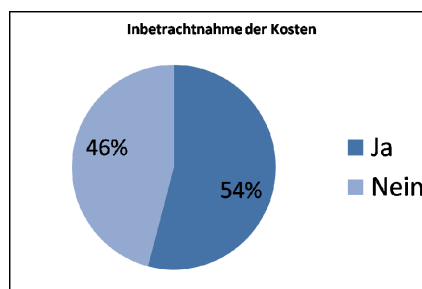


Abbildung 1- Kostenaspekt

### 3.2.3. Präsentationstechniken

Tabelle 5- Darstellungsmöglichkeiten

	Gesamtzahl der Publikationen	Absolute Häufigkeiten	Relative Häufigkeiten
Präsentation	36	29	80%
Drill and practice	36	11	31%
Tutorielles System	36	21	57%
Intelligentes tutorielles System	36	1	3%
Simulation	36	10	29%
Mikrowelt	36	0	0%

Bei den Präsentationstechniken, die e-learning offeriert, fällt auf, dass die der reinen Präsentation (80%) am häufigsten genutzt wurde, gefolgt von der Verwendung tutorieller Systeme (57%, siehe Abbildung 2), drill and practice (31%) und Simulationen (29%). Nur die Darstellungsform der Mikrowelten wurde nie genutzt (0%). Etliche Studien wiederum nutzten mehrere Formate gleichzeitig.

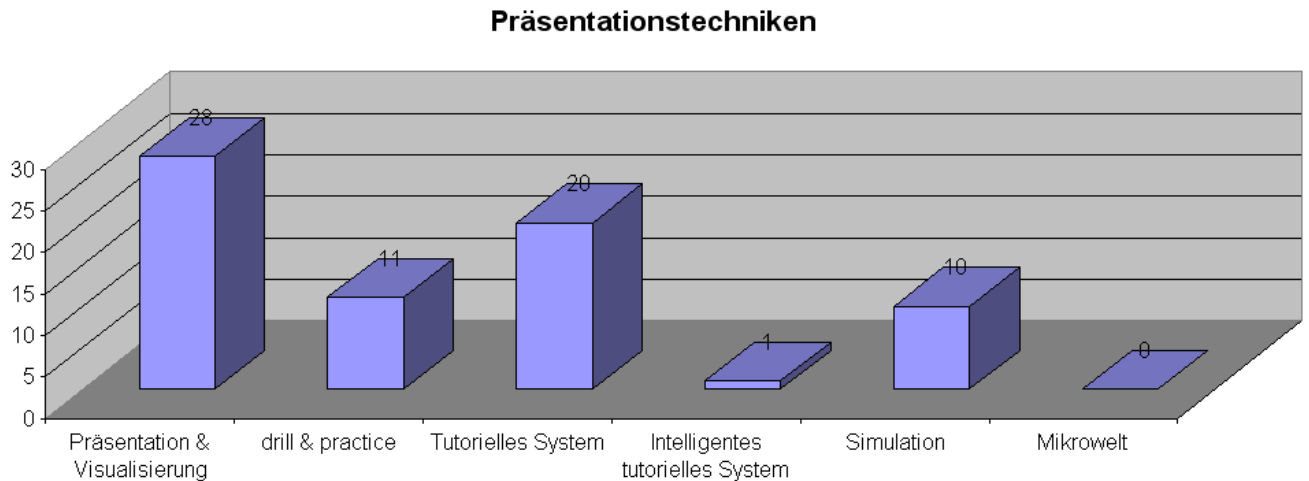


Abbildung 2- Präsentationstechniken

### 3.2.4. Multicodal, multimodal, multimedial

Tabelle 6- Multicodal, multimodal, multimedial

	Gesamtzahl der Publikationen	Absolute Häufigkeiten	Relative Häufigkeiten
multicodal	37	31	83%
multimodal	36	15	42%
multimedial	37	28	75%

Multicodal bezeichnet die Verwendung von Text mit Bildern oder Text mit auditiven Komponenten. Multimedial hingegen weist auf die verschiedenen Medien wie Audio, Video oder eben Interaktivität hin. Multicodale und multimediale Darstellungen spielen eine große Rolle in der Verwendung von e-learning-Programmen. Beide wurden in über zwei Drittel aller Studien genutzt.

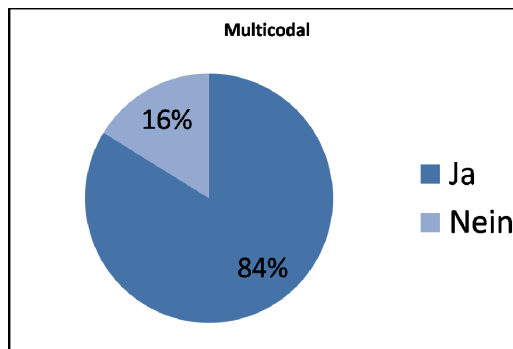


Abbildung 3- Multicodale Darstellungen

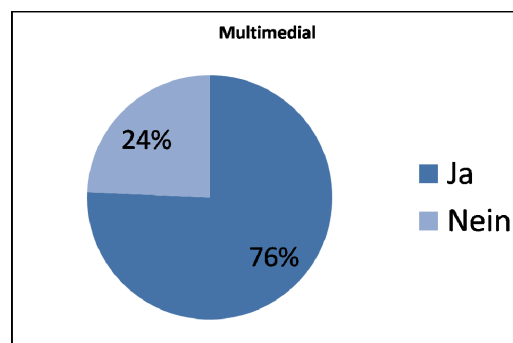


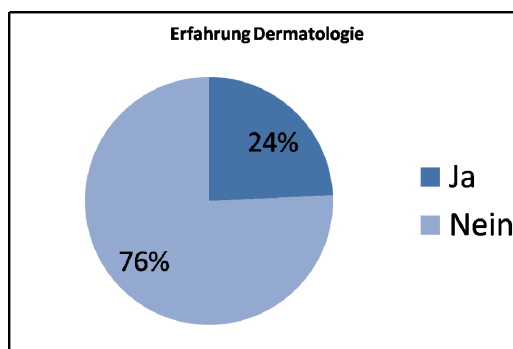
Abbildung 4- Multimediale Darstellungen

### 3.2.5. Vor-Erfahrungen

**Tabelle 7- Vor-Erfahrung**

	Gesamtzahl der Publikationen	Absolute Häufigkeiten	Relative Häufigkeiten
Internet	37	6	16%
Computer	37	6	16%
Dermatologie	37	9	24%

Potentielle Vor-Erfahrungen, die die Probanden in die Studien einbrachten, wurden nur wenig beachtet. Diese Erfahrungen bezogen sich auf die Nutzung des Internet, auf die Verwendung von Computern allgemein und auf das Fachgebiet der Dermatologie (siehe Tabelle 7). Die Vor-Erfahrungen im Bereich der Dermatologie wurden von den Autoren häufiger angeführt (siehe Abbildung 5).



**Abbildung 5- Erfahrung im Bereich der Dermatologie**

### 3.2.6. Output

Tabelle 8- Output

	Gesamtzahl der Publikationen	Absolute Häufigkeiten	Relative Häufigkeiten
Evaluation	37	20	53%
Zufriedenheit der Teilnehmer	37	17	47%
Lerneffizienz	37	9	25%
Patient outcome	37	4	11%
Alltagsänderung	37	1	3%
Prüfungsleistung	37	22	58%
Multiple choice	37	15	42%
Short answer	37	1	3%
Essay	36	5	14%
Sonstige	36	12	33%

Zur Überprüfung der Lerneffizienz von e-learning-Programmen wurden am häufigsten Prüfungsleistungen in Form von MC-Tests durchgeführt. An zweiter Stelle kamen Evaluationen zum Einsatz, wobei oft auf die subjektive Zufriedenheit der Teilnehmer geachtet wurde.

Eine Änderung im täglichen Verhalten als Kriterium des Lernerfolges wurde am seltensten festgestellt (3%), über das Erfolgskriterium „patient-outcome“ wurde in 4 Studien (11 %) berichtet.

### 3.2.7. Studiendesign

**Tabelle 9- Studiendesign**

	Gesamtzahl der Publikationen	Absolute Häufigkeiten	Relative Häufigkeiten
Vergleich	37	21	57%
Vorher – nachher	37	13	35%
2 Methoden	37	12	32%
1 Person	37	15	41%
2 Gruppen	37	7	19%
Cross	37	1	3%
Parallel	37	3	8%
Signifikanz	36	17	47%

Zur Kontrolle der Effizienz von e-learning-Programmen wurden in über der Hälfte aller Studien Vergleiche durchgeführt. Vorher/Nachher-Vergleiche und der Vergleich zweier Methoden hielten sich nahezu die Waage (35% zu 32%). Mehrere Daten konnten zu einem parallelen Studiendesign (8%) im Gegensatz zu einem Cross-Over-Studiendesign (3%) gestalteten Vergleich gefunden werden.

**Tabelle 10- Erhebung Lernerfolg**

	Gesamtzahl der Publikationen	Absolute Häufigkeiten	Relative Häufigkeiten
Lernerfolg erhoben	37	24	65%

In 24 Publikationen, somit in über zwei Drittel aller Studien, wurde der Lernerfolg erhoben (65%), davon konnten nur 7 keinen Lernerfolg aufzeigen, jedoch konnte in den restlichen 70,8% ein deutlicher Lernerfolg durch e-learning festgestellt werden (Abbildung 6).

Von den 13 Studien, die einen Vorher/Nachher-Vergleich durchführten, erbrachten 12 einen nachweisbaren Lernerfolg durch e-learning.

12 Studien führten einen Vergleich zwischen einer e-learning-Methode und einem traditionellen didaktischen Format (Vergleich zweier Methoden) durch. Unter diesen Studien erbrachten 9 einen höheren Lernerfolg für e-learning, während 3 einen Vorteil für das traditionelle Format zeigten.

Dadurch lässt sich die Hypothese, dass durch e-learning ein Lernerfolg erzielt werden kann, eindeutig bejahen.

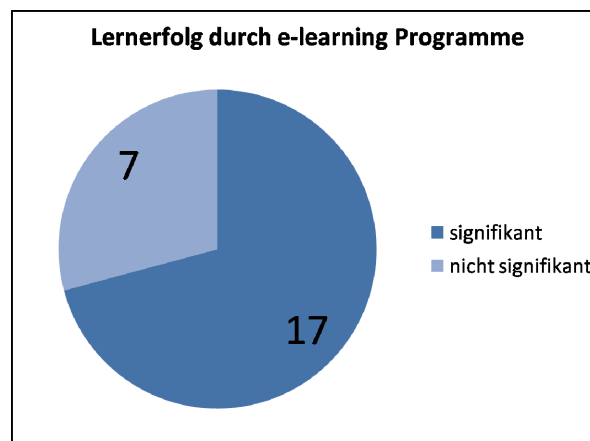


Abbildung 6- Effizienz der e-learning-Programme

### 3.3. Ergebnisse aus der Inhaltsanalyse

Tabelle 11- Inhaltsanalyse

	Absolut	Relativ	
<b>Die Vorteile durch e-learning</b>	<b>32</b>	<b>0,941</b>	<b>94,1%</b>
<b>Steigerung des Lernerfolges</b>	<b>18</b>	<b>0,529</b>	<b>52,9%</b>
Verbesserung des Lernens	6	0,176	17,6%
Verbesserung in Argumentationen	3	0,088	8,8%
Steigerung der Lerneffizienz	7	0,206	20,6%
Erweiterung und Vermehrung an Wissen	8	0,235	23,5%
Steigerung des Selbstvertrauens	5	0,147	14,7%
<b>Vorteile durch die Art der Präsentation</b>	<b>21</b>	<b>0,617</b>	<b>61,7%</b>
Durch die Möglichkeit des e-learning kann der Lernende den Lerninhalt stets selbst bestimmen.	4	0,117	11,7%
Dank e-learning sind die Lehrinhalte zeitunabhängig und können jederzeit absolviert werden.	12	0,353	35,3%
E-learning gewährt ein ortsunabhängiges Lernen.	9	0,265	26,5%
Ein ständiger Zugang oder Einstieg ins Lernprogramm ist möglich.	10	0,294	29,4%
Mit Hilfe von Hyperlink-Funktionen kann auf verschiedenste weiterführende vertiefende Lehrinhalte hingewiesen werden.	12	0,353	35,3%
<b>Vorteile für Lernende</b>	<b>24</b>	<b>0,705</b>	<b>70,5%</b>
Eine bessere Selbsteinschätzung durch kurze Testfragen ist möglich.	2	0,059	5,9%
Ständiges Feedback ermöglicht es effizienter zu lernen.	16	0,47	47,0%
Der individuelle Lernstil kann hier optimal genutzt werden.	5	0,147	14,7%
E-learning bietet die Chance interaktiver Darstellungsmöglichkeiten.	17	0,5	50,0%
Freude am e-learning	10	0,294	29,4%
Das Wiederholen einzelner Lerninhalte ist so oft möglich, wie es beliebt.	3	0,088	8,8%
<b>Vorteile für Lehrende</b>	<b>23</b>	<b>0,676</b>	<b>67,6%</b>
Eine Vielzahl von Fällen kann vorgestellt werden.	10	0,294	29,4%
Kosten können eingespart werden, da durch die virtuelle Darstellungsform weder Räumlichkeiten noch Lehrpersonal angeboten werden müssen.	16	0,47	47,0%
Durch die Möglichkeit des „Updatens“ können Lehrinhalte stets auf den neusten Stand des Wissens gebracht werden, neue Themen können sofort hinzugefügt werden.	7	0,206	20,6%
Mehrere Ressourcen können angeboten und verwendet werden.	5	0,147	14,7%
<b>Die Nachteile des e-learning</b>	<b>7</b>	<b>0,206</b>	<b>20,6%</b>
Isolation des Lernenden	1	0,029	2,9%
E-learning kann traditionelle Lehrmethoden nicht ersetzen.	6	0,176	17,6%

Die Inhaltsanalyse ergab sich aus den wiederholten Aussagen und Begriffen in den Einleitungen sowie aus den Diskussionen der Publikationen.

Die Autoren erwarteten in über 94% Vorteile durch e-learning (94,1%; siehe Tabelle 11 und Abbildung 7).

Eine Verbesserung für Studierende durch bessere Argumentationen, eine Erweiterung und Vermehrung ihres Wissens und Selbstvertrauens und eine deutliche Steigerung der Lerneffizienz wurden hervorgehoben (siehe Tabelle 9). So kann insgesamt eine Steigerung des Lernerfolges angenommen werden. Anhand dieser Angaben kann die Hypothese 1 „Im Bereich der Dermatologie kann durch e-learning der Lernerfolg gesteigert werden“ bejaht werden.

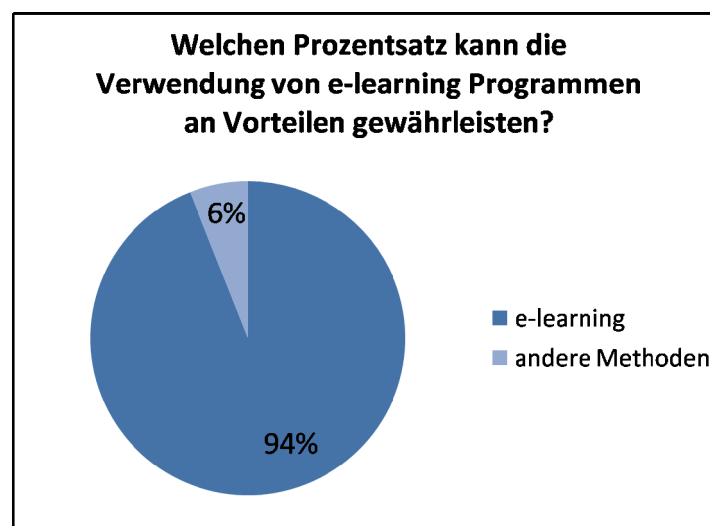


Abbildung 7- Vorteile durch e-learning

Die Autoren vermuteten in fast zwei Drittel aller Publikationen deutliche Vorteile durch die verschiedenen Präsentationstechniken. Als Beispiele können oft genannte Eigenschaften wie zeit- und ortsunabhängiges Lernen sowie die Nutzung von Hyperlink-Funktionen oder die Möglichkeit der freien Wahl der Lernobjekte angeführt werden.

Vorteile für die Lernenden wurden in über 70% angenommen, da ständiges Feedback oder kurze Testfragen eine bessere Selbsteinschätzung ermöglichen. Weiters kann der individuelle Lernstil optimal genutzt werden und Lerninhalte können – so oft es beliebt – wiederholt werden, was ebenfalls in den Publikationen häufig beachtet wurde.

Auch für Lehrende prognostizierten die Autoren in über zwei Drittel (67,6%) der Studien Vorteile. Diese setzen sich zusammen aus der Möglichkeit Kosten einzusparen, da weder Räumlichkeiten noch Lehrende zur Verfügung stehen müssen, was in 47% aller Studien beachtet wurde. Weiters konnten Lehrende neue Informationen durch schnelles Updaten sofort an die Studierenden weitergeben, durch Hyperlink-Funktionen auf diverse Ressourcen verweisen und somit eine Vielzahl an Fällen vorstellen.

In 20% der Studien wurden Nachteile, wie z.B. die soziale Isolation des Lernenden, vermutet. Weiters wurde angemerkt, dass e-learning zurzeit alte Lehrmethoden nicht ersetzen, jedoch aber unterstützen kann.

### **3.4. Die Entwicklung der dermatologischen e-learning-Publikationen im Laufe der Jahre**

Anhand einer Korrelationstabelle, in der alle Variablen miteinander verglichen wurden, konnten durch Überprüfung des Korrelationskoeffizienten nach Spearman und der Betrachtung des p-Wertes (Signifikanzniveau: 0,05) positive bzw. negative Zusammenhänge gefunden werden.

Bemerkenswert sind verschiedene Aspekte, wie sich die Publikationsinhalte im Laufe der Jahre ändern (Tabelle 12).

Während die Zahl der Probanden pro Untersuchung im Wesentlichen unverändert bleibt, wird mit fortschreitendem Publikationsdatum immer seltener auf den Kostenfaktor Bezug genommen. Bei dem Vergleich der Variablen „Kosten“ mit der Variablen „Jahr“ ergab sich ein p-Wert von 0,036 und ein Korrelationskoeffizient nach Spearman von -0,346. Der negative monotone Zusammenhang lässt darauf schließen, dass mit steigendem Jahr der Kostenaspekt immer weniger berücksichtigt wurde.

Hinsichtlich der Präsentationstechniken nimmt die Bedeutung von tutoriellen Systemen und auch von multimedialen Inhalten zu, während multimedialen Präsentationsformen eher seltener vorkommen.

Essays wurden im Laufe der Jahre eher als Prüfungselement verwendet, da die Variable „Essay“ ( $p < 0,001$ ) einen stark positiven Zusammenhang von 0,565 aufweist.

In den rezenten Publikationen werden eher quantitative Lernerfolgsmessungen berichtet als in älteren Arbeiten. Das verwendete Studiendesign des „Vorher/Nachher-Vergleiches“ zeigt ein  $\alpha$  von 0,014 mit einem Korrelationskoeffizienten nach Spearman von 0,401. Dieser stark positive Zusammenhang zeigt, dass in jüngeren Jahren häufiger Vorher/Nachher-Vergleiche durchgeführt wurden.

Die Hypothese „p und Jahr korrelieren nicht miteinander“ kann mit dem Test für unabhängige Stichproben verworfen werden, da auch hier eine deutliche Signifikanz ( $p < 0,01$ ) abzulesen ist.

Dieses Ergebnis lässt darauf schließen, dass mit steigenden Jahren immer mehr Publikationen bzw. Studien signifikanter wurden. Somit kann die Hypothese 5 „Die Art des e-learning und der resultierende Lernerfolg ändern sich im Lauf der Jahre“ als verifiziert gelten.

Im folgenden Diagramm ist dieser Zusammenhang graphisch dargestellt.

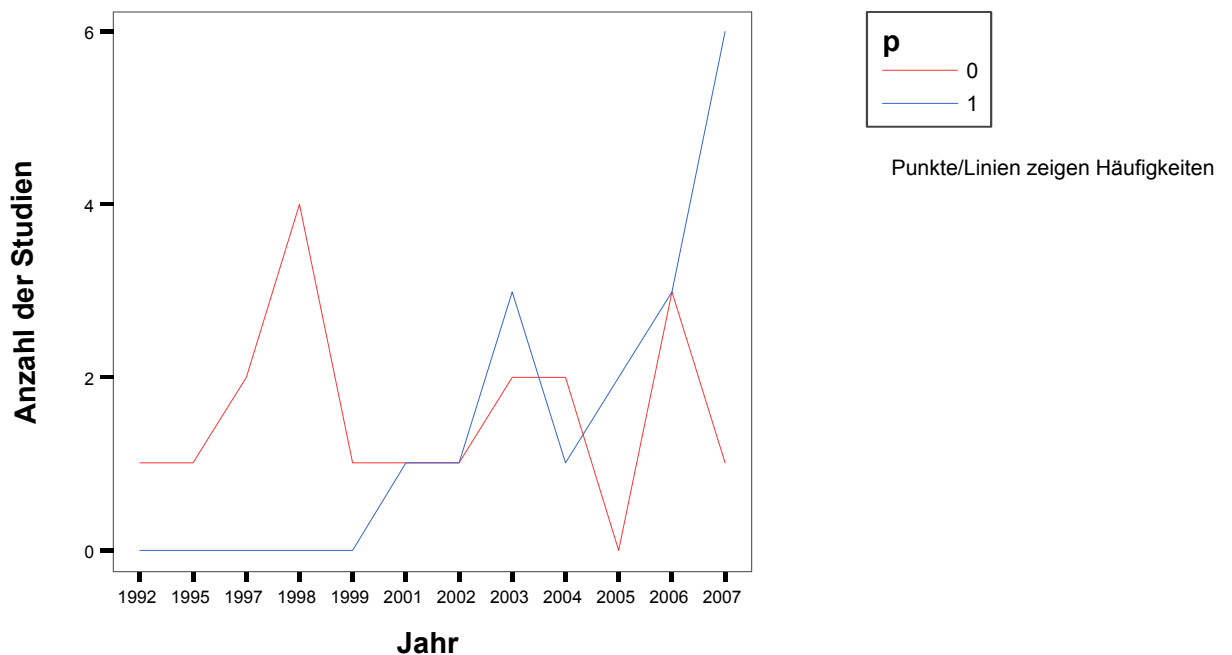


Abbildung 8- Veränderung der Studien im Laufe der Jahre

Tabelle 12- Entwicklung der Publikationen im Laufe der Jahre

Variable	p-Wert (zweiseitig)	Korrelationskoeffizient nach Spearman
<b>Studienumfang</b>		
Gesamtzahl der Probanden	0,669	-0,094
Anzahl der männlichen Probanden	0,442	0,246
Anzahl der weiblichen Probanden	0,689	-0,129
<b>Studienteilnehmer</b>		
Studenten	0,35	-0,158
Promovierte	0,105	-0,271
Krankenschwestern	0,904	0,021
Sonstige Berufsgruppen	0,131	-0,253
<b>Wird der Kostenaspekt betrachtet?</b>		
Kosten	0,036*	-0,346
<b>Präsentationstechniken</b>		
Präsentation	0,268	-0,193
Drill and practice	0,265	0,194
Tutorieller System	0,058 <sup>+</sup>	0,323
Intelligent tutorielles System	0,236	-0,206
Simulationen	0,539	0,107
Mikrowelten	0	0
<b>Multi... Darstellungsmöglichkeiten</b>		
Multicodal	0,012*	-0,416
Multimodal	0,515	-0,112
Multimedial	0,094 <sup>+</sup>	0,283
<b>Lernerfolgserhebung</b>		
Lernerfolg	0,009**	0,425
Evaluation	0,876	0,027
Zufriedenheit	0,541	0,105
Effizienz	0,575	0,097
Patient outcome	0,445	0,131
Alltagsänderung	0,445	0,131
Prüfungsleistung	0,323	0,17
Multiple choice	0,975	-0,005
Short answer	0,445	0,131
Essay	0**	0,565
Sonstige Überprüfungsmöglichkeiten	0,203	-0,217

<b>Variable</b>	<b>p-Wert (zweiseitig)</b>	<b>Korrelationskoeffizient nach Spearman</b>
<b>Vor-Erfahrungen</b>		
<b>Vor-Erfahrung mit dem Internet</b>	0,791	-0,045
<b>Vor-Erfahrung auf dem Computer</b>	0,277	-0,184
<b>Vor-Erfahrung im Bereich der Dermatologie</b>	0,986	0,003
<b>Studiendesign</b>		
<b>Vergleich</b>	0,002**	0,5
<b>Vorher/Nachher-Vergleich</b>	0,014*	0,401
<b>Vergleich von 2 Methoden</b>	0,077*	0,295
<b>Vergleich innerhalb derselben Person</b>	0,015*	0,398
<b>Vergleich von 2 Gruppen</b>	0,262	0,189
<b>Vergleich im Cross-Format</b>	0,43	0,134
<b>Vergleich im Parallel-Format</b>	0,847	0,033
<b>P-Signifikanz</b>	0,001**	0,535
<b>Männlich vs. weiblich</b>	0,117	0,262
<b>Besser</b>	0,001**	0,529

\*: Variable ist auf 0,05 Niveau signifikant

\*\* : Variable ist auf 0,01 Niveau signifikant

+: Variable ist nahe am Signifikanzniveau

### 3.5. Begünstigende Faktoren für ein signifikantes Ergebnis

Um alle statistischen Zusammenhänge herauszufiltern, die ein signifikantes Lernerfolgsergebnis begünstigen, werden Kreuztabellen betrachtet, wobei die Tatsache einer Signifikanz mit allen Variablen verglichen wurde. Insbesondere wird der exakte Test nach Fisher durchgeführt um eine Korrelation erkennen zu können. Die Ergebnisse dieser statistischen Berechnungen können in der folgenden Tabelle abgelesen werden. Offensichtlich haben viele Faktoren des Studiendesigns und des e-learning einen Einfluss darauf, ob ein signifikanter Lernerfolg nachgewiesen werden kann.

Studien, an denen Studierende und Promovierte teilgenommen haben, zeigen eher signifikante Erfolge als solche mit anderen Berufsgruppen.

Auffallend ist, dass tutorielle Systeme (wie z.B. CBTs) im Gegensatz zu anderen Darstellungsmöglichkeiten eine deutliche Signifikanz ( $p < 0,004$ ) aufweisen.

Nur multimediale Präsentationen (Abbildung 4) konnten einen deutlichen Vorteil für das Endergebnis bringen (siehe Tabelle 13), wobei aber multimedialer bzw. multimodaler Möglichkeiten als nicht signifikant erscheinen. Damit kann die Hypothese „Der Lernerfolg hängt von der Präsentationstechnik ab“ verifiziert werden.

Interessant ist, dass die Zufriedenheit des Teilnehmers mit der neuen Lehr- und Lernmethode nicht positiv mit dessen Lernerfolg korreliert, im Gegensatz dazu aber die subjektive Effizienz signifikant erscheint. Somit kann die Hypothese 4, der Lernerfolg korreliert positiv mit der Zufriedenheit des Teilnehmers, eindeutig verworfen werden. Das Erfassen des subjektiven Empfindens ist für die Beurteilung der Tolerabilität einer Methode unabdingbar. Probanden können so ihre individuelle Wahrnehmung wie z.B. Gefühle, Interessen, Vorlieben oder Vorurteile einfließen lassen. Effizienz beschreibt das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand.

Durch die Verwendung von Essays zur Überprüfung der Effizienz von e-learning-Programmen konnte eine klare Begünstigung für ein signifikantes Ereignis gefunden werden ( $p < 0,016$ ). Erfahrungen, egal ob im Bereich der Dermatologie, mit Computern oder dem Internet, hatten keinen Einfluss auf das Ergebnis.

Das Studiendesign hat einen großen Einfluss auf den Lernerfolg, da sich gleich mehrere Variablen als signifikant erweisen. Damit kann die Hypothese 3 „Der Lernerfolg hängt vom Studiendesign ab“ als eindeutig verifiziert angesehen werden.

Tabelle 13- Begünstigende Faktoren für ein signifikantes Ereignis

<b>Variable</b>	<b>p-Wert</b>
<b>Teilnehmer in den Studien</b>	
Studenten	0,083 <sup>+</sup>
Promovierte	0,045*
Krankenschwestern	0,26
Sonstige Berufsgruppen	0,182
<b>Werden Kosten berücksichtigt?</b>	
Kostenaspekt	0,395
<b>Darstellungsmöglichkeiten</b>	
Präsentation	0,146
Drill and practice	0,2
Tutorieller System	0,004**
Intelligent tutorielles System	0,514
Simulation	0,315
Mikrowelt	0
<b>Multi... Präsentationsformen</b>	
Multicodal	0,248
Multimodal	0,267
Multimedial	0,018*
<b>Lernerfolgserhebung</b>	
Lernerfolg	0**
Evaluation	0,154
Zufriedenheit	0,163
Effizienz	0,04*
Prüfungsleistung	0,001**
Multiple choice	0,169
Short answer	0,528
Essay	0,016*
Sonstige Überprüfungsmethoden	0,097
Patient outcome	0,655
Alltagsänderung	0,472
<b>Waren Vor-Erfahrungen vorhanden?</b>	
Vor-Erfahrung mit dem Internet	0,276
Vor-Erfahrung auf dem Computer	0,386
Vor-Erfahrung im Bereich der Dermatologie	0,168
<b>Studiendesign</b>	
Vergleich	0**
Vorher/Nachher-Vergleich	0**
Vergleich von 2 Methoden	0,022*
Vergleich innerhalb derselben Person	0**
Vergleich von 2 Gruppen	0,03*
Vergleich im Cross-Format	0,708

\*: Variable ist auf 0,05 Niveau signifikant

\*\* : Variable ist auf 0,01 Niveau signifikant

+ : Variable ist nahe am Signifikanzniveau

## 4. DISKUSSION

### 4.1. Allgemeines über e-learning in der Dermatologie

Anhand der Durchführung einer Metaanalyse von 38 Studien, die zwischen 1992 und 2007 publiziert wurden, konnten wir eine signifikante Steigerung des Lernerfolges durch Verwendung von e-learning-Methoden im Bereich der Dermatologie beobachten.

Die Fokussierung dieser Arbeit lag auf fünf Hypothesen:

- 1.) Im Bereich der Dermatologie kann durch e-learning der Lernerfolg gesteigert werden.
- 2.) Der Lernerfolg hängt von den verschiedenen Präsentationstechniken ab.
- 3.) Der Nachweis des Lernerfolges hängt vom Studiendesign ab.
- 4.) Der Lernerfolg korreliert positiv mit der Zufriedenheit der Teilnehmer.
- 5.) Die Art des e-learning und der resultierende Lernerfolg ändern sich im Laufe der Jahre.

Unsere Daten ergaben eine große Vielfalt von Vorteilen für e-learning gegenüber anderen Lehr- und Lernmethoden.

Durch die Verwendung statistischer Tests konnten wir herausfinden, dass vor allem durch die Verwendung tutorieller Systeme der Lernerfolg signifikant gesteigert werden kann.

Weiters wurde offensichtlich, dass der Lernerfolg vom Studiendesign abhängt und dass die Art des e-learning und der daraus resultierende Lernerfolg sich im Laufe der Jahre änderten.

Interessant war, dass die subjektive Zufriedenheit der Teilnehmer in keiner Korrelation zu deren objektiven Lernergebnissen stand.

## **4.2. Inhaltsanalyse**

### **4.2.1. Vorteile für Lernende**

Besonders häufig wurden die Vorteile für die Lernenden selbst angeführt. Durch Testfragen und adäquates Feedback, wie sie zum Beispiel tutorielle Systeme offerieren, können Rückmeldungen geliefert werden, die den Lernerfolg optimieren [2, 8, 9, 12, 14, 24]. Es sollte jedoch beachtet werden, dass nicht jede Form des e-learning auch einen Tutor sowie eine Rückmeldung zur Verfügung stellt, was sicherlich einen Verlust im Sinne einer Qualitätsoptimierung bedeuten würde.

Durch die Darstellungsmöglichkeiten, die e-learning offeriert, existiert die Möglichkeit, Kapitel zu wiederholen [9], bis sie verstanden oder schlussendlich verinnerlicht werden, sodass ein Wachstum an Wissen und ein Anstieg von Selbstvertrauen [14, 17, 19] sowie eine Verbesserung der Selbsteinschätzung beobachtet werden können [2, 28].

Anhand dieser neuen Lehr- und Lernmethode ist es möglich, nicht nur den Tag nach individuellen Bedürfnissen zu gestalten, sondern es ist dem Lernenden möglich den Inhalt des Lehrstoffes selbst zu bestimmen [1, 30].

Es werden somit die verschiedensten Lerntypen angesprochen und unterstützt [2, 6]. Die große Vielfalt an Lerntypen kann mit den klassischen Methoden nicht bedient werden.

Zufriedenheit, Erfolg und Enthusiasmus sind wichtige Co-Faktoren, die einen enormen Einfluss auf das Lehren und Lernen haben können, und auch später in die Arbeitswelt als Mediziner einfließen können [6, 7, 11, 14, 18, 24].

Demnach ist die Freude am Lernen ein wichtiger Punkt, der durch die verschiedensten Präsentationsmöglichkeiten und Chancen der interindividuellen Lernmuster und des interindividuellen Lernverhaltens [2, 6] im Bereich des e-learning hervorragend unterstützt und optimiert werden kann.

#### **4.2.2. Vorteile für Lehrende**

Einen Einfluss auf die Lehre muss die ständig wachsende Anzahl an Studenten haben. Während vor zwei Generationen noch Diskussionsgruppen zu zehnt gebildet werden konnten, sehen wir uns heute mit Zahlen zu hunderten konfrontiert, was zwangsläufig kleinere Arbeitsgruppen unmöglich macht und vor allem neue Methoden erfordert.

Hier kommt es zu organisatorischen Fragestellungen, betreffend passender Räumlichkeiten, verfügbarer Lehrkräfte, Betreuer bei Praktika, Auswertung von Prüfungsergebnissen oder dem Prüfen und Auswerten des Gelernten selbst. Einige Universitäten haben sich aus eben diesen Gründen schon der Möglichkeit virtueller Abhaltung von Seminaren oder Vorlesungen bedient [38, 40].

Auch ökonomische Aspekte sollten bedacht werden. Für ein gut gestaltetes Lernformat braucht es gute Techniker. Und oftmals stellen sich die Grenzen der Darbietung von Lehr- und Lerninhalten nicht nur als didaktische Schwierigkeiten, sondern vor allem auch als technische Hindernisse dar. Effizient gestaltete Lernprogramme erfordern sicherlich viel Entwicklungszeit, versierte Fachkräfte und somit auch hohe Kosten.

Bei den klassischen Formen des Lehrens, wie z.B. bei Vorlesungen, müssen allerdings die lehrenden Personen bezahlt werden. Einige Autoren sind davon überzeugt, dass die Einführung eines permanenten, ständig erneuer- und aktualisierbaren Programms für Lehrende und Lernende eine günstigere Lösung bietet [1, 9, 11, 14, 23, 28].

### **4.2.3. Vorteile durch die Art der Präsentation**

Die Vorteile durch die Art der Präsentation bringen gut bekannte und oft erwähnte Eigenschaften wie zeit- und ortsunabhängiges Lernen mit sich. Ein Einstieg ins Lernprogramm ist jederzeit möglich. Weiters können e-learning-Programme durch ihren multimedialen Charakter unzählige Vernetzungen eingehen. Bild-, Video- und Audiosequenzen ergänzen einander mit Erläuterungen, Definitionen, Lehrinhalten, Fallbeispielen, Testfragen oder sogar simulierten Situationen [6, 7, 9-11, 14-16, 19, 24, 30].

Hyperlink-Funktionen [1, 6, 24] können auch auf andere, weiterführende Quellen verweisen und es so dem Studenten ermöglichen, sich in bestimmte Themen zu vertiefen und weiterzubilden. Die Ressourcen scheinen im Bereich des e-learning nahezu unendlich zu sein [6]. So kann eine große Vielfalt an verschiedenen Fällen, Krankengeschichten und anderen Beiträgen geboten werden [18, 24].

### **4.2.4. Conclusio aus der Inhaltsanalyse**

Die oben angeführten Argumente zeigen eine deutliche Dominanz an Vorteilen durch die Verwendung von e-learning-Programmen. Eine sichtbare Steigerung des Lernerfolges [1, 2, 6, 7, 9] und eine Steigerung der Lerneffizienz [1, 11, 13, 16, 18, 30] sind klar erkennbar.

#### **4.2.5. In der Inhaltsanalyse gefundene Nachteile**

Viele Studenten können sich wahrscheinlich nur schwer eine virtuelle Universität ohne Vorlesungen vorstellen. Oft können die Anekdoten eines Professors schnellere und treffendere Assoziationen hervorrufen als das Drillen von Merksätzen. E-learning sollte stets nur einen Teilaspekt des Lehr- und Lernvorgangs darstellen und keinesfalls andere Formate vollständig ersetzen.

Stundenlanges Arbeiten am PC oder am Laptop ist nicht nur wegen möglicher Haltungsprobleme und deren Folgen zu hinterfragen, sondern auch wegen der fehlenden sozialen Kontakte (zu Studierenden und Professoren).

Nach dem aktuellen Stand des Wissens und der Erprobung von e-learning-Projekten sind einige Autoren der Meinung, dass e-learning traditionelle Lehr- und Lernmethoden (derzeit noch) nicht ersetzen kann [1, 7, 10].

### **4.3. Limitationen**

Diese Diplomarbeit befasst sich ausschließlich mit Resultaten von Studien aus dem Bereich der Dermatologie, wobei aber auch in vielen anderen medizinischen Fachbereichen bzw. in anderen Berufsgruppen interessante Ergebnisse zum Thema e-learning vorliegen.

Durch die Wahl der MeSH-Begriffe „computer assisted instruction“, „dermatology or cutan\*“ und „educational measurement“ wurde der Bereich der Publikationen stark eingeschränkt. Allerdings erlaubt dieses Vorgehen eine genaue Darstellung der bisherigen Ergebnisse im Bereich der Dermatologie.

Die verschiedenen Berufsgruppen und vor allem die unterschiedliche Gesamtzahl der Probanden der Studien könnten einen Einfluss auf unsere Ergebnisse haben.

Ein weiteres potentielles Limit dieser Arbeit stellen die teilweise fehlenden Variablen in der Stammdatentabelle dar, die aus den unterschiedlichen Angaben der Autoren resultieren.

#### **4.4. Zukunftsperspektiven und Conclusio**

Wir evaluierten 38 Publikationen aus OVID von 1950 bis heute, mit dem Ziel herauszufinden, welche e-learning-Formate den besten Lernerfolg im Fach der Dermatologie gewährleisten.

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass durch e-learning große Vorteile für das Lehren und Lernen genutzt werden können. Vier von fünf Hypothesen konnten verifiziert werden.

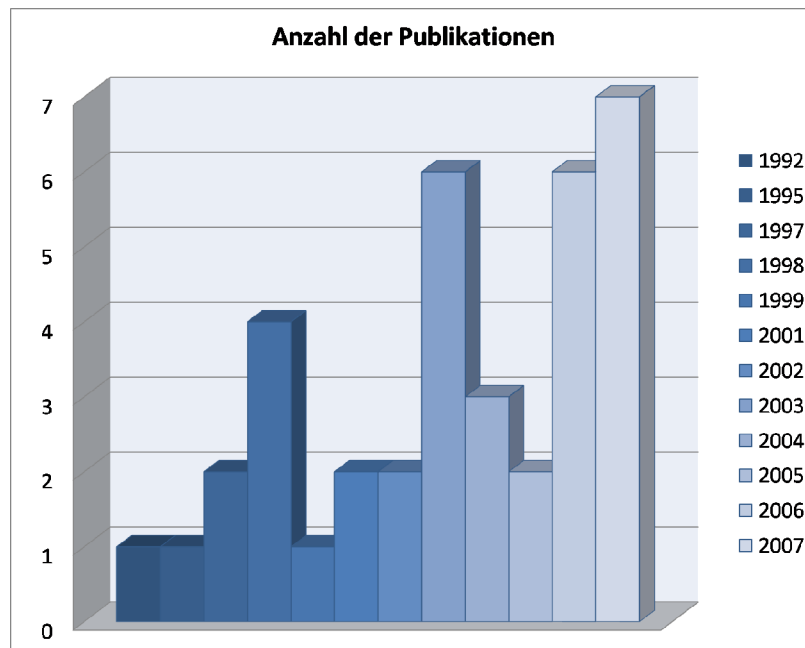
Die Ergebnisse zeigen hoch signifikante Vorteile des e-learning gegenüber anderen Lehr- und Lernmethoden. Beeindruckend war, dass in nahezu drei Viertel aller Publikationen sogar eine signifikante Steigerung der Lerneffizienz gefunden werden konnte.

Wir entdeckten eine Korrelation des Lernerfolges zu den verschiedenen Präsentationstechniken und dass der Nachweis des Lernerfolges vom Studiendesign abhängt.

Eindrucksvoll ist weiters die hohe Übereinstimmung zwischen der subjektiven Effizienzeinschätzung der Teilnehmer und dem messbaren Lernerfolg. Die Zufriedenheit zeigt überraschenderweise keine Korrelation zum Lernerfolg.

Wir konnten eine Änderung in der Art des e-learning und des daraus resultierenden Lernerfolges im Laufe der Jahre beobachten.

Der im Balkendiagramm angegebene Anstieg an Publikationen zum Thema e-learning weist darauf hin, dass dieses neue Medium immer mehr genutzt, erforscht und evaluiert wird. Eine Zunahme an e-learning-Publikationen in den vergangenen Jahren ist deutlich feststellbar (Abbildung 9).



**Abbildung 9- Publikationen**

E-learning wird und kann nicht von heute auf morgen traditionelle Lehr- und Lernmethoden ersetzen. Sehr wohl aber kann es unterstützend und zunehmend im Bereich der Lehre und des Lernens eingesetzt werden. Auch zur Fort- und Weiterbildung wird sich e-learning als geeignetes Tool etablieren. Das ist nicht nur für Studenten und Dermatologen an einer Klinik relevant, sondern auch für extramurale Dermatologen, die dadurch ohne großen Zeitaufwand und teure Kosten die neuesten Erkenntnisse auf ihrem Spezialgebiet verfolgen können. In Zukunft wird somit nicht nur die elektronische Kommunikation, sondern auch elektronisches Lernen eine große Rolle spielen.

Da sich die medizinische Lehre stets an Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung orientiert, sind wir der Meinung, dass unsere Ergebnisse von immenser Wichtigkeit sind.

## LITERATURVERZEICHNIS

1. Chumbley- Jones H., Dobbie A., Alford C. : Web based learning : Sound educational Method or Hype? A Review of the Evaluation Literature. *Academic Medicine*, Vol. 77, No. 10/October Supplement 2002.
2. Cook D., Thompson W., Thomas K., Thomas M., Pankratz S.: Impact of Self- Aesement Questions and Learning Styles in Web-based Learning: a randomized, controlled, crossover trial. *Academic Medicine*, Vol. 81, No.3/March 2006; 231-238.
3. Cutrone M., Grimalt R.: Dermatologival image search engines on the Internet: do they work? *JEADV* 2007, 21, 157-177; ISSN 1468-3083.
4. Smolle J., Smolle F.M., Reibnegger G.: Educational Measurement im medizinischen E-Learning. Begleitende Effektivitätsmessung im Rahmen freier Wahlfächer. In: Merkt M, Maryberger K, Schulmeister R, Sommer A, van der Berk I, editors. *Studieren neu erfinden- Hochschule neu denken*. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann, 2007:350-360.
5. Smolle J.: Computer based training (CBT) in der Humanmedizin: eine inhaltsanalytische Kohorten- Studie am Beispiel der Allgemeinen Tumorpathologie. *GMS Zeitschrift für medizinische Ausbildung* 2007; 24(2): Doc110.
6. Wilkinson A., Forbes A., Bloomfield J., Gee C.: An explorative of four web-based open and flexible learning modules in post-registration nurse education. *International Journal of Nursing Studies* 41 (2004) 411-424.
7. Farrimond H., Dornan T., Cockcroft A., Rhodes L.: Development and evaluation of an e-learning package for teaching skin examination. *Action research*. *British Journal of Dermatology* 2006 **115**, pp592-299.
8. Wahlgren C., Edelbring S., Fors U., Hindbeck H., Stähle M.: Evaluation of an interactive case simulation system in dermatology and vernerology for medical students. *BMC Medical education* 2006, **6**:40. doi:10.1186/1472-6920-6-40.
9. Gerbert B., Bronstone A., Maurer T., Berger T., McPhee S., Caspers M.: The Effectiveness of an Internet-based Tutorial in Improving Primary Care Physician's Skin Cancer Triage Skills. *Journal of Cancer Education* 2002, Volume 17, 7-11.
10. Smolle J., Staber R., Neges H., Rebnegger G., Kerl H.; Computer based training in dermatooncology- a preliminary report comparing electronic e.learning programs with face-to.face teaching.*JDDG*; 2005 (Band 3) 883-888.
11. Huckstadt A., Hayes K.: Evaluation of Interactive Online Courses for Advandeds Practice Nurses. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*. Vol.17, Issue 3, March 2005.
12. Rosen J., Mittal V., Degenholtz H., Castle N., Mulsant B., Nace D., et al.: Pressure Ulcer Prevention in Black and White Nursing Home Residents: A QI Initiative of Enhanced Ability, Incentives, and Managment Feedback. *Advances in skin & wound care*; Vol. 19 No. 5: 262-268.
13. Pagnanelli G., Soyer H., Argenziano G., Talamini R., Barbati R., Bianchi L., et al.:

- Diagnosis of pigmented skin lesions by dermoscopy: web-based training improves diagnostic performance of non-experts. *British Journal of Dermatology* 2003; **148**: 698-702.
14. Hong C., McLean D., Shapiro J., Lui H.: Using the Internet to Assess and Teach Medical Students in Dermatology. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*; 2002; Vol. 6; Nr. 4; 315-319.
  15. Sneiderman C., Cookson J., Hood A.: Use of computer graphic images in teaching dermatology. *Computerized Medical Imaging and Graphics*; Vol. 16; No. 3; pp.151-152; 1992.
  16. Hartmann A., Cruz P.: Interactive Mechanisms for Teaching Dermatology to Medical Students. *American Medical Association*; Vol. 134(6). June 1998. 725-728.
  17. Harris J., Salasche S., Harris R.: The internet and the globalisation of medical education. *BMJ* 2001; 10. Nov.; ;323:1106.
  18. Roesch A., Gruber H., Hawelka B., Hamm H., Arnold N., Popal H., et al.: Computer assisted learning in medicine: a long term evaluation of the „practical training programme dermatology 2000“. *Medical Informatics*; September 2003 Vol. 28, No. 3, 147-159.
  19. Avila J., Kaiser G., Nguyen-Dobinsky T., Zielke H., Sterry W., Rzyany B.: Online bedside teaching: multimediale, interaktive und patientennahe Lehrszenarien in der Dermatologie. *JDDG* 2004; 1039-1041.
  20. Glazebrook C., Garrud P., Avery A., Coupland C., Williams H.: Impact of a multimedia intervention "Skinsafe" on patients' knowledge and protective behaviors. *Preventive Medicine* 42 (2006) 449-454.
  21. Boulos M.: Map of dermatology: „first impression“ user feedback and agenda for further development. *Health Information and Libraries Journal* 2006, 23, 203-213.
  22. Berg D., Raugi G., Gladstone H., Berkley J., Weghorst S., Ganter M., et al.: Virtual reality simulators for dermatologic surgery: Measuring their validity as a teaching tool. *Dermatologic Surgery* 2001; 27: 370-374.
  23. Bittorf A., Krejci-Papa N., Diepgen T.: *Journal of Telemedicine and Telecare* 1995; 1:45-53
  24. Bittorf A., Bauer J., Simon M., Diepgen T.: Web based training modules in dermatology. *M.D. Computing* Vol. 14, No.5 1997, 371-381.
  25. Eysenbach G., Bauer J., Sager A., Bittorf A., Diepgen T.: An international dermatological image atlas on the WWW: practical use for undergraduate and continuing medical education, patient education and epidemiological research. *Medinfo* 1998; 9 Pt 2:788-792.
  26. Ferrara G., Argenziano G., Piccolo D., Zaudalek I., De Rosa G.: Tele- education in dermatopathology of pigmented lesions: is dermoscopy a valuable tool? *Journal of Telemedicine and Telecare* 2004; 10: 183.
  27. Fleckman P., Lee J., Astion M.: Nail Tutor: an image based personal computer program that teaches the anatomy, patterns of pathology and disorders of the nails. *Dermatology Online Journal* 3(2): 2.
  28. Huntley A.: Dermatology and the internet. *M. D. Computing* Vol. 15, No. 4, 1998; 246- 248.
  29. Todorovski L., Ribaric S., Dimec J., Hudomalj E., Lunder T.: Organization and

- dissemination of multimedia medical databases on the WWW. Medical Informatics 1999; 557-561.
30. Zaharakis D., Kameas A., Nikiforidis G.: A multi-agent architecture for teaching dermatology. Medical Informatics 1998; Vol. 23, No. 4, 289-307.
  31. Stolz W., Roesch A., Popal H., Arnold N., Gruber H., Burgdorf W., Landthaler M.: Dermatology Course 2000: an interactive multimedia dermatology course for students. Journal for Telemedicine and Teledermatology 2003; Vol. 32; 195-200.
  32. Höhn H., Esser W., Hamm H., Albert j.: Image archies, audio- and video-sequences for teleteaching. Journal for Telemedicine and Teledermatology 2003; Vol. 32; 191-194.
  33. Böhm K., Wieggers W.: Telematics-based teaching in dermatology. Journal for Telemedicine and Teledermatology 2003; Vol. 32; 182-190.
  34. Bader U., Cipolat C., Burg G.: Dermatology online with interactive technology (DOIT). Journal for Telemedicine and Teledermatology 2003; Vol. 32; 176-181.
  35. Computer communication for international collaboration in education in public health. The TEMPUS Consortium for a New Public Health in Hungary. Ann NY Acad Sci. 1992; 670; 43-9.
  36. Leven F., Bauch M., Haag M., (2006) E-learning in der Medizinerbildung in Deutschland: Status und Perspektiven. GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, 2(3): 28.
  37. Baumgartner P., Payr S.: Lernen mit Software. 2. Auflage (1999); StudienVerlag Innsbruck, Wien, München; ISBN: 3-7065-1444-3.
  38. [http:// vmc.meduni-graz.at/](http://vmc.meduni-graz.at/)
  39. <http://www.med.uni-frankfurt.de/faust/index.html>
  40. <http://elearningcenter.univie.ac.at/>

## **ANHANG**

Als technische Dokumentation, die während der Erstellung der Diplomarbeit wichtig war, sind neben dem anfänglichen „Projekt-/Diplomarbeitsplan“ vor allem die systematische Literatursuche mit OVID sowie das Arbeiten mit den Programmen MS Office 2003/2007 und mit SPSS 15.0 zu nennen.

Voraussichtlich wird im Rahmen dieser Diplomarbeit eine Publikation zum Thema „e-learning in der Dermatologie“ entstehen.

# CURRICULUM VITAE

## 1.) PERSÖNLICHE DATEN

**Name:** Birgit Aigner  
**Geburtsdatum:** 8.3.1986  
**Geburtsort:** 4400 Steyr  
**Familienstand:** ledig  
**Heimatadresse:** Waldstraße 32, 4421 Aschach/ Steyr  
**Studienadresse:** Hilmgasse 9/ 3, 8010 Graz  
**E-mail:** birgit.aigner@stud.meduni-graz.at

## 2.) SCHULISCHE AUSBILDUNG

**1992 – 1993** 1. Klasse VS Christkindl  
**1993 – 1996** 2. – 4. Klasse VS Aschach/ Steyr  
**1996 – 2000** Unterstufe BG Steyr Werndlpark  
**2000 – 2004** Oberstufe BG Steyr Werndlpark  
**Mai 2004** Matura (ausgezeichneter Erfolg)

## 3.) STUDIUM

**Oktober 2004** Studienbeginn an der Medizinischen Universität  
Graz  
**Juni 2005** Beendigung des ersten Abschnittes  
(1. Diplomprüfung)  
**Oktober 2004 – dato** Absolvierung des zweiten Abschnittes des  
Diplomstudiums Humanmedizin

#### 4.) PRAKTIKA, FAMULATUREN

<b>September 2005</b>	Famulatur an der Gynäkologischen Abteilung im LKH Steyr (2 Wochen)
<b>Juli 2006</b>	Famulatur an der Abteilung für Kinderheilkunde am LKH Leoben (2 Wochen)
<b>September 2006</b>	Famulatur an der Abteilung für Orthopädie am LKH Steyr (2 Wochen)
<b>Juli 2007</b>	Famulatur an der Abteilung für Innere Medizin am LKH Villach (3 Wochen)

#### 5.) BESONDERE KENNTNISSE

##### **Sprachen:**

<b>Deutsch</b>	Muttersprache
<b>Latein</b>	6 Jahre Unterricht
<b>Italienisch</b>	fließend, Siegerin einiger Sprachwettbewerbe
<b>Englisch</b>	fließend
<b>Spanisch</b>	Grundkenntnisse

**PC:** Word, Excel, Powerpoint, SPSS

## Studienbegleitende Ausbildung:

<b>Oktober 2006</b>	„Arzneimittelinteraktionen“
<b>November 2006</b>	„Klinische Pharmakologie“ „Moderne Sichtweisen, Präventionsarbeit, therapeutische Strategien bei Suchtkrankheit“ „Hautveränderungen im Alter“
<b>Dezember 2006</b>	„Strahlenschäden am Menschen“ „Alter und Altersdepression“ „Pharmakotherapie bei geriatrischen Patienten“ „Verkehrsmedizin- Schleudertrauma der HWS“ „Hygiene“
<b>Jänner 2007</b>	„Seminare Innere Medizin“ „SIDS aus forensischer Sicht“ „Medizinisches Lernen mit neuen Medien II“
<b>Februar 2007</b>	„Lernen durch Lehren: Participatory Design“
<b>März 2007</b>	„Phantomübungen für Anästhesiologie und Intensivmedizin“
<b>Mai 2007</b>	„Medizinisches Lernen mit neuen Medien III“
<b>Juni 2007</b>	„Laser in der Dermatologie“
<b>Juli 2007</b>	„Physikalische Therapie (II)“