

# **eLearning – Konzepte und Beispiele**

Ulrike Rockmann<sup>1</sup> & Hartmut Bömermann<sup>2</sup>

## **1 eLearning – eine begriffliche Präzisierung**

eLearning ist ein Begriff, der in sehr unterschiedlicher Weise Verwendung findet. Gemeinsam ist allen Vorstellungen, daß es sich hierbei um „Materialien“ handelt, mit denen gelernt werden soll, daß diese in digitaler Form vorliegen und am Bildschirm genutzt werden. Es läßt sich somit statt von eLearning genauer von eLearning-Produkten sprechen, die gemäß ihrer Verwendung Lernmedien sind.

eLearning-Produkte (synonym: IT-basierte Lernmedien) haben eine relativ lange Tradition, wenn man sich vor Augen führt, daß die Ära der frei programmierbaren Computer Ende der 40er Jahre begonnen hat. So entwickelte Donald Bitzer (Universität Illinois) 1961 das erste Multimedia-Ausbildungssystem PLATO ("Programmed Logic Automated Teaching Operations"). Grundsätzlich wird heute hinsichtlich der Verfügbarkeit zwischen CBTs (computer based training) und WBTs (web based trainings) unterschieden.

IT-basierte Lernmedien haben nicht so rasant, wie ursprünglich prognostiziert, in die Studienwelt Einzug gehalten. Dies ist sicherlich zum einen dem nicht unerheblichen finanziellen Aufwand für ihre Erstellung geschuldet. Zum anderen besteht das Problem der kontinuierlichen Verfügbarkeit, da viele Produkte nicht institutionell oder über einen Verlag verankert sind. Die Nachhaltigkeit kann so nicht gewährleistet werden. Nach Abschluß von Projekten, Qualifikationsarbeiten, etc. werden die Produkte nicht mehr gepflegt oder sind überhaupt nicht mehr verfügbar. Ungeachtet dessen ist eine stetige Zunahme des Angebots zu beobachten.

eLearning-Produkte können von Art und Umfang sehr unterschiedlich sein – von statischen html-Seiten mit Bildern und Texten, kleinen Simulationen und Animationen, über eine offline verfügbare Experimentierumgebung bis hin zum kompletten semesterfüllenden Online-Seminar mit Scheinvergabe. Die Angebote werden abhängig von Inhalt und Umfang organisatorisch in unterschiedlicher Art und Weise in das Studium und die Ausbildung integriert als

- freiwillige oder ergänzende Angebote
- Aufbau-Angebote vor Präsenzseminaren
- integrierte Angebote, z. B. als „blended learning“-Kombinationen mit Seminaren oder Vorlesungen
- Alternativen zu Präsenzveranstaltungen u. a. auch an Fernuniversitäten

Gute Lernmedien können nur dann erstellt werden, wenn die Lerninhalte adressaten- und zielgerecht ausgewählt werden. Diese inhaltliche Komponente kann in einem allgemeinen, unspezifischen Artikel nicht weiter thematisiert werden. Über die Qualität im Hinblick auf das mit dem Produkt verfolgte Ziel kann nur anhand des jeweiligen Einzelproduktes entschieden werden.

Bei der weiteren Erörterung stehen daher die zwei weiteren qualitätsbestimmenden Aspekte im Fokus. Es sind zum einen die Konsequenzen zu betrachten, die sich aus der Verwendung der Computer-Technologie ergeben, auf der die Produkte implementiert sind. Durch die Technologie eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Unterstützung des Lernprozesses (funktionale Komponenten), die aber auch ihre Schattenseiten haben können.

---

<sup>1</sup> Universität Oldenburg und Statistisches Landesamt Berlin

<sup>2</sup> Statistisches Landesamt Berlin

Zum anderen ergibt sich aus der Tatsache, daß eLearning-Produkte *Lernmedien* sind, daß ihnen ein pädagogisches, psychologisches und didaktisches Konzept zugrunde liegen muß. So wie die Tageszeitung zum Lernen genutzt werden kann – jedoch kein Lernmedium ist, sind auch PowerPoint-Präsentationen oder Artikel, die ins Internet gestellt wurden, per se keine eLearning-Produkte.

Ein ursprünglich gedrucktes Lehrbuch, welches komplett online verfügbar gemacht wird, verliert natürlich seine Lehrbucheigenschaften durch den Wechsel der Bereitstellungstechnologie nicht. Allerdings ist anzumerken, daß eine Nutzung am Computer grundsätzlich andere Gestaltungen erforderlich macht, als dies bei einem gedruckten Buch der Fall ist.

*Wird z.B. in einem Buch eine Abbildung besprochen, so ist es sinnvoll, daß die Abbildung auf der Doppelseite plaziert ist, auf der die Erläuterung stattfindet. Wird das Buch 1:1 in die digitale Welt übernommen und auf dem Bildschirm angezeigt, so hängt es von der Größe des Bildschirms, seiner Auflösung und der gewählten Schriftgröße ab, ob das Bild parallel zum Text sichtbar ist. Folglich muß bei der Implementierung dafür Sorge getragen werden, daß die Anzeige in einer Form erfolgt, daß Text und Abbildung gleichzeitig sichtbar sind, z.B. durch die Platzierung in zwei unterschiedlichen Fenstern, das Scrollbarmachen des Textes, den Einbau von Zoomfunktionen.*

Selbst wenn derartige Probleme nicht auftreten, wäre jedoch aus lernpsychologischer Sicht, trotzdem kritisch nach dem Vorteil dieser 1:1-Vorgehensweise zu fragen. Neben dem organisatorischen Vorteil – der zeitlich und räumlich uneingeschränkten Verfügbarkeit –, blieben die Potentiale der Computer-Technologie unausgeschöpft.

## **2 Qualität von eLearning-Produkten**

Nicht anders als bei Lehrveranstaltungen müssen Lernmedien eine bestimmte Qualität haben, wenn die Lernenden die Chance haben sollen, das angestrebte Lernziel zu erreichen. Qualität setzt sich, wie oben erwähnt, aus mehreren Komponenten zusammen. Eine mögliche Gliederung ist die in (a) inhaltliche, (b) lernpsychologisch/pädagogisch/didaktische und (c) funktionale Komponenten. Wie oben bereits erwähnt, kann zu der inhaltlichen Qualität nur anhand des konkreten Produkts Stellung genommen werden – verbleiben zur Diskussion in diesem Artikel somit die Komponenten b) und c).

Da eLearning-Produkte Software sind, ist es nahe liegend die internationalen Standards zur Qualitätssicherung übernehmen, die für Software im Allgemeinen gelten. Diese Standards (ISO 9241, Teile 1-17, ISO 14915, Teile 1-3) ermöglichen eine Aussage darüber, in wie weit die Software für die Erledigung der anstehenden Arbeitsaufgaben geeignet ist (u. a. Rockmann, 2002).

Überlegungen, wie der speziellen Aufgabe, mit dem eLearning-Produkt etwas Neues zu lernen, in ergänzenden Standards Rechnung getragen werden kann, wird derzeit national im Normenunterausschuss Informatiktechnik NI-36 des DIN e.V. und im weltweiten Rahmen u. a. im Normungsgremium ISO/IEC JTC1/SC36 "Information Technology for Learning, Education and Training" angestellt (Rockmann, 2004, 2006).

Im Rahmen des Projekts QuIT-L wurden zur Qualitätssicherung der Bereiche b) und c) insgesamt 465 Prüfkriterien definiert und in umfangreichen Studien evaluiert (<http://131.234.146.240/www/quitl/index.html>). Diese Kriterien enthalten auch 126 Kriterien zur Software-Ergonomie. Darüber hinaus wird Qualität für die sieben Bereiche situative Rahmenbedingungen, technische Aspekte, Datenspeicherung und Datenverarbeitung, Funktionalitäten, theoretische (lernpsychologische, pädagogische und didaktische) Aspekte, Kodierung der Information sowie Format und Gestaltung operationalisiert. Im Ergebnis erhält man eine differenzierte Produktanalyse der Stärken und Schwächen, die neben den gesondert zu betrachtenden Inhaltsaspekten eine Entscheidungshilfe hinsichtlich der Einsetzbarkeit darstellt.

### **3 eLearning-Produkte für die Statistikausbildung**

#### **3.1 Potentiale für die Statistikausbildung**

Im Rahmen der Lernpsychologie ist schon lange bekannt, daß es individuell unterschiedliche themen- und wissensabhängige Lernstrategien und unterschiedliche Lerntypen gibt (Thielke, Rockmann, Seyda, 2003). Somit haben Lehrende generell das Problem, daß nicht nur der Wissenstand ihrer Lerngruppe ggf. heterogen ist, sondern auch die Form der Lehre in sehr unterschiedlicher Weise geeignet ist, bei den Lernenden das Lernen zu fördern. Somit bieten flexible und individuell anpaßbare Lernmedien generell die Chance die Situation zu verbessern.

Ein wichtiger Bestandteil der Statistikausbildung ist das Arbeiten mit Daten. Es sind Datensätze zu erstellen, geeignete Verfahren für die Hypothesenprüfung auszuwählen und die Ergebnisse festzustellen und zu interpretieren. Für diese Aufgabenstellungen liefert Multimedia-Umgebung ein ideales Umfeld. Sind die entsprechenden Anwendungen programmiert, so können die Lernenden ausprobieren, welche Konsequenzen sich ergeben, z.B.

- bei der Auswahl anderer Datensätze, anderer Stichprobengrößen und –schichtungen,
- durch die Festlegung von engeren und breiteren Kategorien
- der Berücksichtigung von Kovariaten
- bei der Verletzung von Verfahrensvoraussetzungen etc.

In den meisten Fällen können unterstützende Visualisierungen bereit gestellt werden, die aufzeigen, wie sich Verteilungen verändern, wo die veränderten Parameter in die Berechnungsformeln eingehen etc. (siehe 3.2). Je nach didaktischem Konzept können die Lernenden auch durch eine Reihe von Szenarien geführt werden, Kontrollaufgaben mit unmittelbarer Korrektur bearbeiten, das Fortschreiten im Kurs an die Lösung bestimmter Aufgaben geknüpft werden, etc.

Eben diese Elemente machen den qualitativen Unterschied zu den reinen Berechnungsprogrammen – wie SPSS, SAS, R – aus und zeigen auf welche Potentiale der Technologie bei der 1:1 Übertragung aus anderen nicht IT-basierten Medien – wie dem Buch – verschenkt werden.

#### **3.2 Produktbeispiele im Überblick<sup>3</sup>**

##### **EMIL@A-stat**

Die interaktive Lehr- und Lernumgebung EMIL@A-stat<sup>4</sup> ([www.emilea.de](http://www.emilea.de)) ist seit dem Frühjahr 2004 online. Als letztes Updatedatum wird der August 2004 genannt. EMIL@A-stat bietet verschiedene Zugangswege zur Wissensbasis. Ermöglicht wird dies durch die Zerlegung in kleinste Wissenseinheiten, die Module.

Module können Texte, Formeln, Grafiken, Animationen und Programmcode enthalten. Die Modulwelt enthält 23 Kapitel, die sich alphabetisch sortiert von „Amtlicher Statistik“ bis „Zeitreihenanalyse“ erstrecken. Jedes Modul ist in Schwierigkeitsgrade (A, B, C) geteilt und einer fachlichen Sicht (View) zugeordnet.

---

<sup>3</sup> Produktüberblick nach ausgewählten Kriterien im Anhang I

<sup>4</sup> EMIL@A-stat ist ein Akronym für: Eine multimediale internet-basierte und interaktive Lehr- und Lernumgebung in der angewandten Statistik

Views fassen die Module zu zielgruppenspezifischen Angeboten, wie beispielsweise Bioinformatik, Wirtschaftswissenschaft oder Stadt- und Regionalforschung, zusammen. Aus den Modulen lassen sich auch Kurseinheiten oder Kurse zusammenstellen. Angebote gibt es beispielsweise für die Kurseinheit Stamm-Blatt-Diagramm, für die Kurse Stochastische Modelle oder zur Mathematik derivativer Finanzinstrumente.

Die Medienreihe "EMIL@A-stat: Medienreihe zur angewandten Statistik" mit fünf Büchern begleitet die internetbasierten Inhalte. Besonders hervorzuheben ist das breite thematische Spektrum. Allerdings sind nicht alle Teilbereiche vollständig ausgearbeitet und manches bleibt Rohbau oder Gerüst. Durch die Vielzahl der Projektteilnehmer und damit der Autoren geht die Einheitlichkeit in der Darstellung verloren. Die Entwicklung von EMIL@A-stat ist abgeschlossen und wird leider nicht weitergeführt.

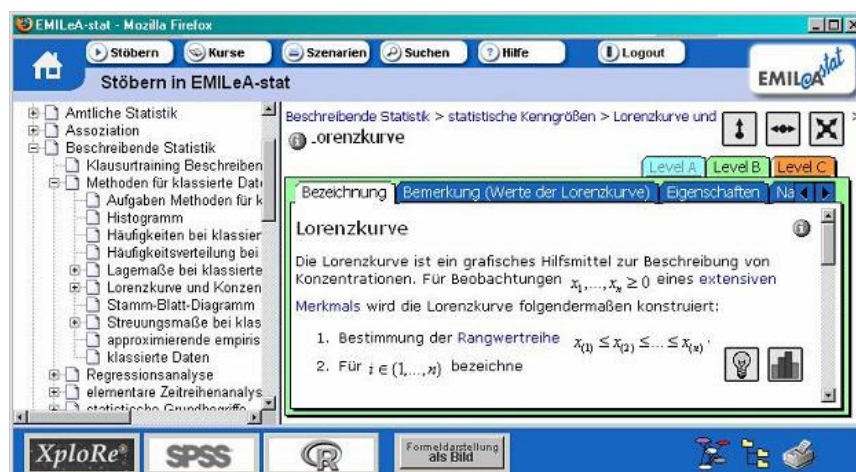


Abb. 1: EMIL@A-stat Modulwelt

## Methodenlehre-Baukasten

Der Methodenlehre-Baukasten ist modular aufgebaut und gliedert sich in: "Von der Realität zu den Daten" (Wissenschaftstheorie), Datenerhebungsmethoden, beschreibende Statistik, Inferenzstatistik, spezielle Methoden und Experimentalmethoden. Unter den speziellen Methoden werden die Clusteranalyse, die Indexanalyse, Konzentrationsmessung, Zeitreihenanalyse und Techniken der räumlichen Visualisierung zusammengefaßt.

In die einzelnen Themen wird knapp eingeführt und die Inhalte werden durch sehr vielfältige, abwechslungsreiche und erkenntnisstiftende Aufgaben weiter vertieft (entdeckendes Lernen). Beispielsweise wird der Lernende zuerst mit dem Unterschied zwischen täuschender Alltagstheorie, die der Lernende zu protokollieren hat, und dem tatsächlichen, aufgedeckten Zusammenhang konfrontiert. Eine Besonderheit ist sicher das Konzept einer Statistikausbildung, ohne daß mit Zahlen gerechnet werden muß. Statt dessen wird das Augenmerk auf die richtige Identifizierung von Formeltermen und deren korrektes „Befüllen“ gelegt.

*In Abbildung 2 muß z.B. die richtige Zelle eines tabellarischen Berechnungsschemas via drag & drop-Technik in die Formel verschoben werden. Bei einem Fehler wird das Kästchen nicht „angenommen“, sondern springt in die Ausgangsposition zurück. D.h. der Lernende bekommt eine unmittelbare Rückmeldung. Dies ist grundsätzlich positiv, jedoch könnte diese Form der Implementierung dazu verleiten, daß ohne Nachzudenken so lange probiert wird, bis das richtige Kästchen ausgewählt wurde.*

Andere Aufgaben umfassen beispielsweise das Abschätzen von empirischen Verteilungen in Einzeleinstufungsaufgaben, die Zuordnung von Aussagen zu bestimmten Hypothesentypen oder von Interpretationen zu Koeffizienten, die Bearbeitung von Lückentexten oder die Lösung von Entscheidungsaufgaben. Ein wichtiger Vorteil dieser Form von Aufgaben ist, daß eine unmittelbare Auswertung der Ergebnisse durch das IT-System möglich und damit sofort

Hinweise und Korrekturen gegeben werden können ohne daß es einer personellen Betreuung bedarf. Die Lernumgebung eignet sich durchaus für das Selbststudium.

**Regressionskoeffizienten**

Mathematisch lässt sich zeigen:  
 Berechnen wir a und b, die beiden **Regressionskoeffizienten** in der Regressionsfunktion  $y = bx + a$ , mit den beiden Formeln rechts, wird die Summe der quadrierten Abstände zwischen realen und geschätzten y-Werten ein Minimum. Die gefundenen Werte für a und b ergeben eine Gerade, die alle Messwerte optimal erfasst.

**Übung 3:**  
 Klicken Sie auf "Neue Werte". Sie sehen dann in der Tabelle 10 zufällig ausgewählte Fälle der Variablen

- Beanspruchung und
- Emotionale Erschöpfung.

Ziehen Sie Mittelwerte und Spaltensummen an die richtige Position in der jeweiligen Formel der Regressionskoeffizienten. Beachten Sie, welche Regressionsfunktion sich ergibt. Sie können dann 10 neue Werte auswählen.

Neue Werte

Index	$x_i$	$y_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$
1	6	2	4	1.96	-2.8
2	3	2	1	1.96	1.4
3	1	5	9	2.56	-4.8
4	1	5	9	2.56	-4.8
5	2	5	4	2.56	-3.2
6	2	2	4	1.96	2.8
7	4	3	0	0.16	0
8	2	3	4	0.16	0.8
9	12	4	64	0.36	4.8
10	7	3	9	0.16	-1.2
	$\bar{x} = 4$	$\bar{y} = 3.4$	$\Sigma = 108$	$\Sigma = 14.4$	$\Sigma = -7$
	4	3.4	108	14.4	-7

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}$$

$$\hat{y} = a + b \cdot x$$

$\hat{y} = 0 - 0.06 \cdot x$

Abb. 2: drag & drop-Aufgabe

## Statistiklabor

Das Statistiklabor ist eine interaktive Umgebung für die Erstellung und die Lösung statistischer Aufgaben. Zentral ist das Arbeitsblatt oder – um in der Metaphorik des Produkts zu bleiben – der Laborraum, der die Objekte, die Geräte, zur Bearbeitung der Aufgabe aufnimmt. Verbunden werden die visuellen Laborobjekte durch Konnektoren. Unterstützt werden durch die Labortechnik folgende Arbeitsschritte:

- Datenimport / Dateneingabe / Datenerzeugung
- Visualisierung
- Tabellierung
- statistische Berechnungen
- Berichtstellung

Das Statistiklabor basiert auf dem kostenfreien statistischen Programmsystem R, das skriptorientiert ist und als Statistikengine genutzt wird. Neben komplexen Objekten (Datenimport, Tabelle, Grafik) gibt es den R-Kalkulator, der für alle Rechenschritte zentral ist. Durch das Statistiklabor erhält die Statistikengine R eine prozeßorientierte graphische Schnittstelle.

Das Statistiklabor ermöglicht die textliche Stellung einer Aufgabe und deren stufenweise Lösung. Der Lernende kann zur Unterstützung einen Assistenten aufrufen (unter Windows als „Merlin“ bekannt), der Hinweise zur Lösung gibt, bzw. den nächsten Lösungsschritt annavigieren. Der Assistent deckt die Karten auf, aber analysiert nicht die Lösungsversuche, er verfügt über keinerlei „Intelligenz“. Das Statistiklabor und die zum Download angebotenen Aufgaben sind eine interessante visuelle Schnittstelle zu R und es ist ein mächtiges Werkzeug in einer größeren datenorientierten eLearning-Umgebung.

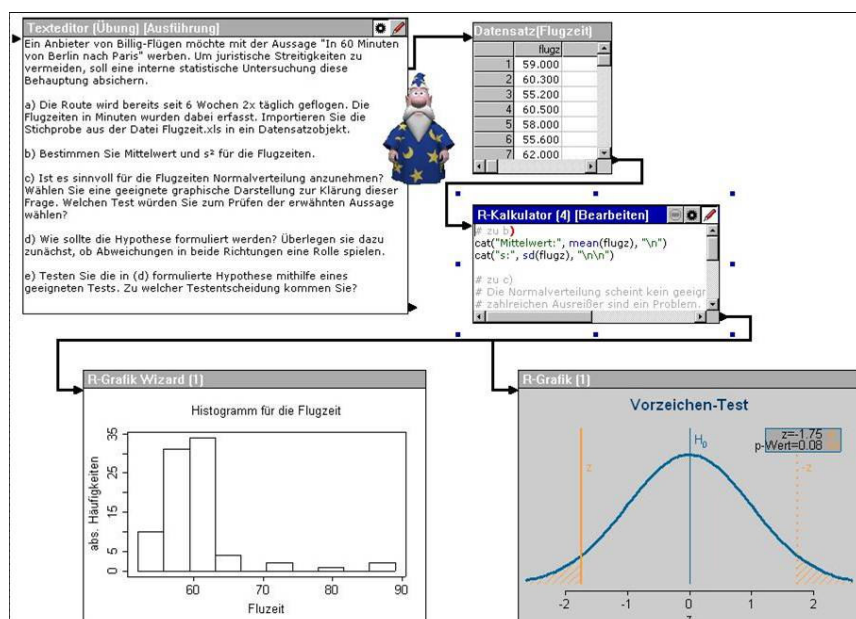


Abb. 3: Aufgabe mit Lösungsschritten und dem Assistenten „Merlin“ im Statistiklabor

## Neue Statistik

Die Lernmaterialien der Umgebung „Neue Statistik“ sind in die Themenbereiche deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Erhebungsverfahren, Schätzen, Testen und Regression gegliedert. Jeder Themenbereich setzt sich aus Lernmodulen zusammen. In ein Thema wird durch ausführliche Texte mit Beispielen eingeführt. Parallel dazu werden aufwendige animierte audiovisuelle Präsentationen eines Themas (Flashformat) angeboten, die jederzeit unterbrochen, neu gestartet und wiederholt werden können (Abbildung 4).

Simulationen (Java Applets) ermöglichen die Beobachtung der Auswirkungen von Datenveränderungen. Für Übungen mit dem Statistiklabor werden Dateien zum Download angeboten, die eine Lösungsunterstützung bieten. Die Stärken liegen in der gelungenen Integration von Texten mit audiovisuellen Lehrsequenzen und interaktiven Komponenten sowie der strikt datenorientierten Arbeit mit dem Statistiklabor. Die enge Verzahnung mit R setzt die Teilnahmevoraussetzung recht hoch an, allerdings ist angewandte Statistik ohne zeitgemäße Werkzeuge nicht mehr überzeugend. Zwingend ist die Nutzung des Statistiklabors allerdings nicht, um die „Neue Statistik“ sinnvoll einsetzen zu können.

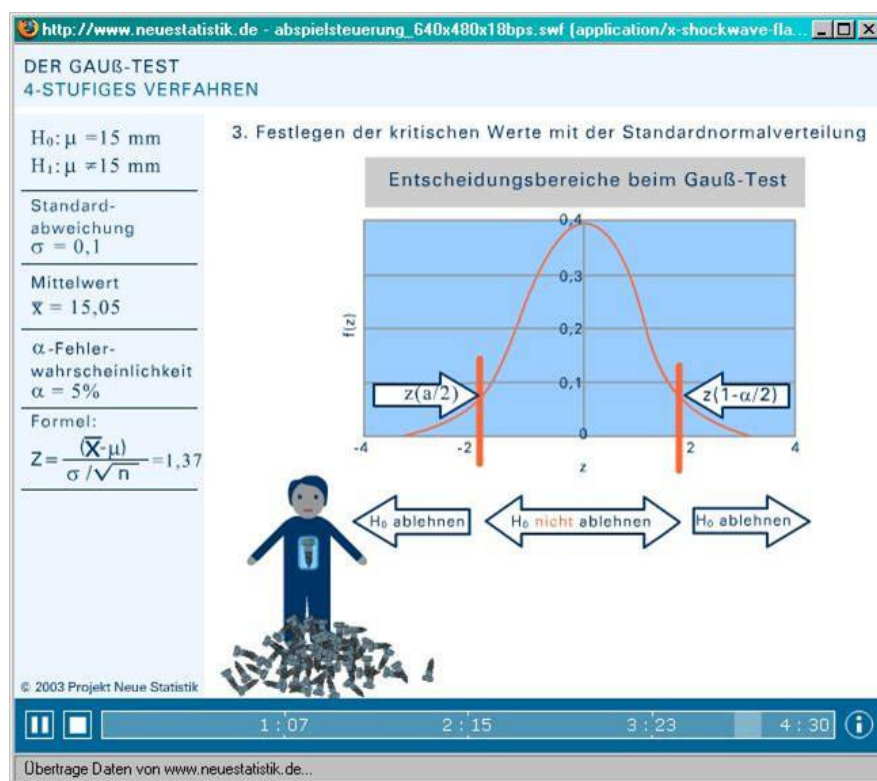


Abb. 4: Szenisch animierte Problem-Lösung-Sequenz

## ILIS<sup>5</sup> – Forschungsmethoden und Statistik

Im Rahmen des Projekts ILIS wird in Anlehnung an das so genannte „blended learning“ (Sauter & Sauter, 2002) das Konzept verfolgt, die lernpositiven Elemente von Lehrbüchern und IT-basierten Lehrmaterialien didaktisch zu integrieren, um Synergieeffekte für die Optimierung des Studienerfolges zu ermöglichen. Das Gesamtprojekt besteht aus fünf Lehrbüchern und fünf online-Kursen für das sportwissenschaftliche Grundlagenstudium (<http://www.sportwissenschaft-akademie.de>), wobei ein Thema die forschungsmethodische und statistische Ausbildung ist (Rockmann & Bömermann, 2006).

Das lernpsychologische Konzept setzt auf die Nutzung der Potentiale beider Medien durch ihre Integration. Dies betrifft z.B.

- Darbietungsstrukturen: die sequentielle Strukturierung des Lernstoffs im Buch und die vereinfachte nicht sequentielle Nutzung im Internet.
- Darbietungsvielfalt: die Darbietung spezifischer lernrelevanter Information (Inhalte, die nur durch Bewegungsinformation, z.B. eine Animation im Online-Kurs, transportiert werden können) sowie Möglichkeiten zur multimedialen und multimodalen Vernetzung.
- Nutzeraktivität: Die Online-Kurse mit ihren interaktiven Elementen (Animationen, Simulationen) und Übungen erfordern die verstärkte Eigenaktivität der Studierenden.

Die Integration beider Medien ermöglicht eine andere Qualität der Lernkontrollen für Lehrbuch- und Online-Kurs-Inhalte durch PC-basierte Multiple-Choice- und Lückentextfragen sowie Berechnungsaufgaben mit unmittelbaren Rückmeldungen. Die gegenseitigen Verweise vom Buch ins Internet und umgekehrt, fördern die Nutzbarkeit.

Die eLearning-Plattform (Netcoach) bietet die Funktionalität, daß Lerngruppen definiert werden können, die dann nur untereinander und nicht für andere sichtbar sind. Es können von der Lehrperson Antworten auf offene Fragen analysiert und bewertet werden. Kommunikati-

<sup>5</sup> ILIS ist ein Akronym für: Internet-Lehrbuch-Integration in der Sportwissenschaft

onsforen ermöglichen inhaltliche Diskussionen und aktuellen Gedankenaustausch der Lernenden auch über große Entfernungen.

Beide Lernmedien sind so aufgebaut, daß sie eigenständig genutzt werden können. Um den Lernenden die Orientierung zu erleichtern, haben beide die gleiche Gliederung, d.h. das Inhaltsverzeichnis des online-Kurses und des Buches sind identisch. Darüber hinaus finden sich im Buch und online-Kurs die gleichen zentralen Aussagen, alle Formeln, Tabellen und Abbildungen. Themen, die im Buch nicht in der Tiefe behandelt wurden, werden im Internet detailliert betrachtet.

### Beispiel 1: Verweis vom Buch ins Internet

Im Buch werden Maße der zentralen Tendenz besprochen. Über den Verweis [www431c](#) wird dem Leser verdeutlicht, daß sich im online-Kurs zu dem blau dargestellten Begriff „arithmetisches Mittel“ weitere Ausführungen finden.

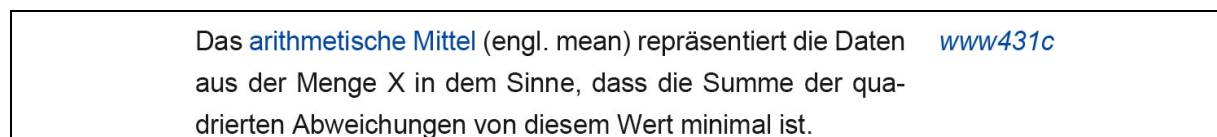


Abb. 5: Auszug aus dem Buch

Im online-Kurs ist der Verweis über eine zentrale Linkliste, die Suchfunktion bzw. das Kapitel (hier: 4.3.1.3) schnell zu finden. Der Text aus dem Buch ist zu Zwecken der Identifikation 1:1 wiedergegeben und mit dem Buchsymbol markiert, bevor dann die weiteren Ausführungen folgen.

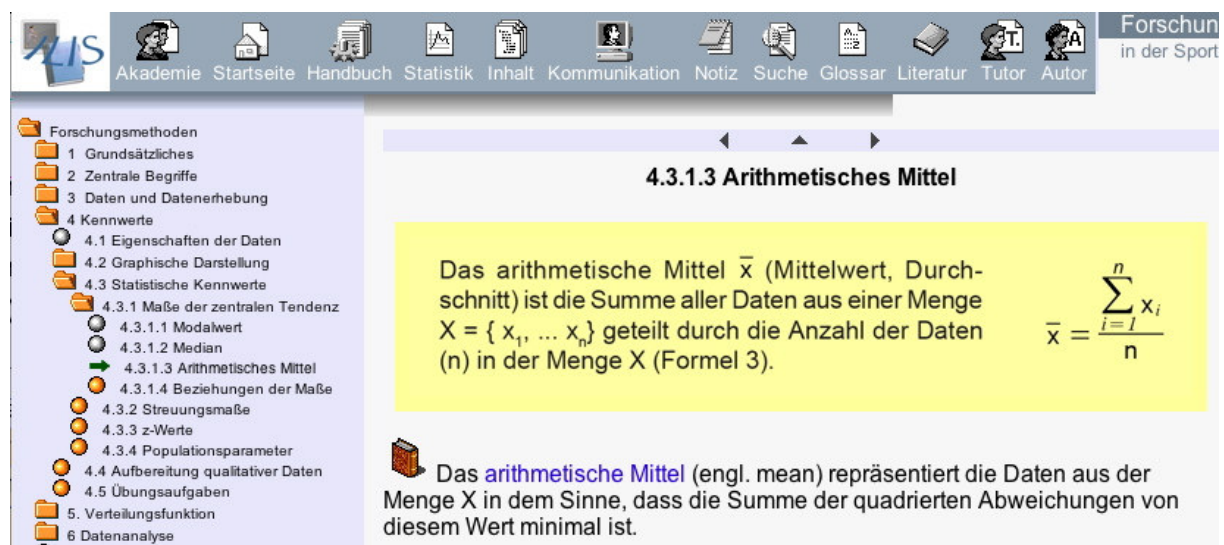


Abb. 6: Auszug aus dem online-Kurs

### Beispiel 2: Animationen

Es folgt eine Animation zum Thema Modalwert, Median und Mittelwert. Bei der Animation haben die Lernenden 10 Aufgaben zu lösen. Die Meßwerte können per Hand oder mit einem Zufallsgenerator (Taste „Erzeugen“) randomisiert erzeugt und danach editiert werden.

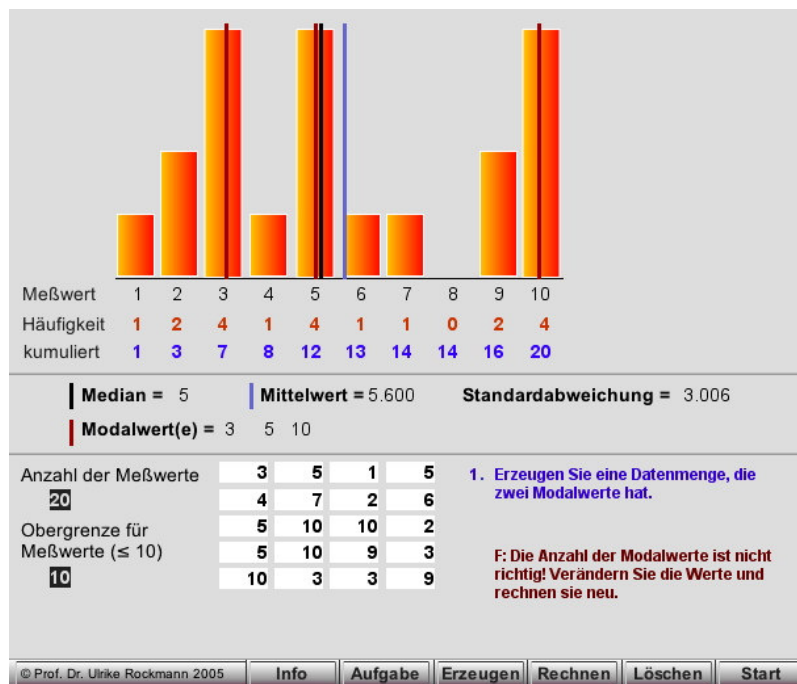


Abb. 7: Animation innerhalb des online-Kurses

Wird „Rechnen“ angeklickt, dann ermittelt das System die Kennwerte (Median, Mittelwert, Modalwerte) und analysiert, ob die Aufgabe richtig oder falsch bearbeitet wurde.

Über die Taste „Info“ können Informationen zur Berechnung ausgerufen werden. Über die Taste „Aufgabe“ wird die nächste Aufgabe ausgerufen.

### Beispiel 3: Aufgaben

Als Aufgabentypen stehen in diesem System Multiple Choice, Forced-Choice, Lückentext, Ranking-Aufgaben zur Verfügung, die eine unmittelbare Auswertung und Ergebnisrückmeldung erlauben. Bei freien Textaufgaben können Musterlösungen hinterlegt bzw. die Aufgabenbearbeitungen sofort an Tutoren gemailt werden. Bei den Aufgaben lassen sich Bilder und Filme einbinden.

**Frage:**

Bitte ergänzen Sie den fehlenden Begriff.  
 Der  repräsentiert die Datenmenge X in dem Sinne, daß die Summe der quadrierten Abweichungen von diesem Wert minimal ist.

Abb. 8: Beispiel für eine Lückentextaufgabe

Die Abbildung 8 zeigt eine Lückentextaufgabe. Es können beliebig viele richtige Antwortalternativen hinterlegt werden, ebenso wie eine Texthilfe bzw. eine direkte Verlinkung auf online-Kurs-Seiten, die inhaltliche Unterstützung für die Lösung geben können.

## 4 Ausblick

Der Artikel stellt in kurzer Form die Vielfalt von eLearning-Produktkonzepten und einige ihrer möglichen Einsatzgebiete vor. Die seit 2000 gewonnenen Erfahrungen mit dem Einsatz in der Lehre sind hinsichtlich der Akzeptanz durch die Studierenden und der Nutzbarkeit durchweg als positiv zu bezeichnen (Rockmann, Reiter & Olivier, 2005). Insbesondere Organisationsform der Nutzung in kleinen Arbeitsgruppen und die konkrete Einbeziehung in Lehrveranstaltungen scheinen besonders geeignet.

Nicht verschwiegen werden darf jedoch, daß neben der Entwicklung der Produkte, auch die Bereitstellung und Nutzerbetreuung arbeitsintensiv sind. Neben der Anwendung in der universitären Lehre sind viele Produkte natürlich auch im Rahmen der beruflichen Aus- und Weiterbildung einsetzbar. In diesen Fällen sind neben den oben erwähnten Qualitätskriterien natürlich auch noch arbeitsrechtliche Aspekte zu beachten.

### Literatur

- Rockmann, U. (2002). Software-Ergonomie und Normung von eLearning-Produkten. dvs-Nachrichten 03/2002
- Rockmann, U. (2004). Qualitätskriterien für IT-basierte Lernmedien – nützlich oder unsinnig? In: P. Schenkel & O. Tergan: Was macht E-Learning erfolgreich? Grundlagen und Instrumente der Qualitätsbeurteilung. Springer. 20 Seiten
- Rockmann, U. (2006 i. Dr.). Produktkriterien für e-Learning – Abgrenzung und Verortung bestehender Standards und die PAS 1032-1. DIN e.V. (Hrsg.) Fachbericht zum e-Learning, beuth
- Rockmann, U., Reiter, C. & Olivier, N. (2005). Internet-Lehrbuch-Integration in der Sportwissenschaft (*ILIS*) – Konzeption und Nutzungserfahrungen. Wiemeyer, J. (Hrsg.). "Education, Research, and New Media. Chances and Challenges for Science" im Verlag Czwalina, Hamburg.
- Rockmann, U. & Olivier, N. (2005). Quality of E-learning Products - Illustrated by Examples from the Online Sport Science Academy ILIS - F. Seifriz, J. Mester, J. Perl, O. Spaniol, J. Wiemeyer (Eds.) 1st International Working Conference IT and Sport and 5th Conference dvs-Section Computer Science in Sport, Cologne, ISBN 3-00-014576-1
- Sauter, A. M. & Sauter, W. (2002). Blended Learning. Neuwied: Luchterhand.
- Thielke, St., Rockmann, U. & Seyda, M. (2003). Learning strategies and Learning Behavior in the Hypermedia Environment RACE. In: Baca, A, Balagué, N., Haggerty, T.R., Katz, L., Mester, J. , de Mestre, N. & Perl, J. (Eds.). International Journal of Computer Science in Sport, ISSN 1684-4769

## Anhang I: Beschreibung ausgewählter eLearning-Produkte

Merkmale	Produkte				
	EMIL@A-stat	Methodenlehre-Baukasten	ILIS	Statistiklabor	Neue Statistik
Zielgruppe	Schüler, Lehrer, Anwender, Studenten in der Statistik-Grund- und weiterführenden Ausbildung	Statistik-Grundausbildung	Statistik-Grundausbildung	Studenten in der Statistik-Grundausbildung Lehrende: Aufgaben entwickeln und stellen	Studenten in der Statistik-Grundausbildung
Fachrichtung	Mathematik, Informatik, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Naturwissenschaften, Psychologie, Medizin, Ingenieurwissenschaften, Pädagogik	Psychologie, Erziehungswissenschaften, Soziologie, Wirtschaft, Medizin	Bewegungswissenschaft, Trainingswissenschaft, Sportpsychologie, Sportsoziologie, Sportpädagogik, Sportdidaktik, Sportmedizin	-	Wirtschaft- und Sozialwiss., Psychologie, Geographie, Medizin
Curriculum	Amtliche Statistik, deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Schätzen, Testen, Regression, Zeitreihen, robuste Statistik, stochastische Prozesse, Strukturgleichungen, Machine Learning u.v.m.	Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Erhebungsverfahren, Schätzen, Testen, Varianzanalyse, Regression, Experimente, Clusteranalyse, Raumbezugsanalysen	Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Erhebungsverfahren, Schätzen, Testen, Varianzanalyse, Regression, Experimente	-	Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Erhebungsverfahren, Schätzen, Testen, Regression
Päd.-didaktisches Konzept	ja	ja	ja	ja	Ja
Stoffvermittlung	Text, interaktives Experimentieren, Fallstudien	Text, Aufgaben, interaktives Experimentieren	Text, Fallstudie, interaktives Experimentieren	interaktives Experimentieren	Text, audiovisuelle Lerneinheiten, interaktives Experimentieren, Fallstudien

15. Wiss. Kolloquium "Ausbildung für die Praxis? - Statistikstudium in den Wirtschaftswissenschaften"

Merkmale	Produkte				
	EMIL@A-stat	Methodenlehre-Baukasten	ILIS	Statistiklabor	Neue Statistik
Aufgabentypen	Rechenaufgaben mit Lösungen, Aufgaben für SPSS, Lückentext-, Zuordnungsaufgaben	Freier Text, Zuordnungsaufgaben: Textbausteine, Beziehungen, Lückentext, Mustererkennung/ Vergleiche, Entscheidungsaufgaben, Datenmanipulationen (Simulationen), Aufgaben ohne Rechnen	Multiple-Choice, Lückentext, Zuordnungsaufgaben, Rechenaufgaben, Simulationen	prozessorientierte Datenanalyse	Analyseaufgaben mit Musterlösungen
Lösungsunterstützung	nein	nein	ja	-	nein
Lösungskontrolle durch das System	bei einigen Aufgaben				nein
Musterlösungen	bei einigen Aufgaben				Musterlösungen im Statistiklabor
Lernkontrolle (Test)	nein	nein	ja	-	nein
Präsentationstechniken	Text, Animationen, interaktive Applets, Flash-Filme	Text, Animationen, Flash-Filme	Text, Animationen, interaktive Shockwaveobjekte, Quicktime-Filme	Objekte, Konnektoren	Text, Animationen, interaktive Applets, Flash-Filme
Lernstufen	3 Level	nein	ja	-	nein
Arbeitsstand speicherbar?	nein	nein	ja	ja	im Statistiklabor
Kommunikation		Feedbackformular	E-Mail, Feedbackformular, Chat mit der Gruppe	Moderiertes Forum	Lokal: An der FU künftig über ein Learning Management System
Hilfefunktion	Glossar	Glossar	Glossar, Literaturliste, Formelsammlung	integrierte Hilfe, Tutorial, kein Glossar	Glossar, Formelsammlung, Literaturhinweise
Spezielle Kenntnisse erforderlich?	nein	nein	nein	R-Kenntnisse müssen im Kursverlauf erworben werden.	R, wenn Labor genutzt werden soll.

15. Wiss. Kolloquium "Ausbildung für die Praxis? - Statistikstudium in den Wirtschaftswissenschaften"

Merkmale	Produkte				
	EMIL@A-stat	Methodenlehre-Baukasten	ILIS	Statistiklabor	Neue Statistik
Anmeldung erforderlich?	ja, aber Gastzugang	ja	ja	nein	ja
Kosten	nein	10 EUR	Studierende 9,90; Seminare 4,90, sonstige 39,90	nein	ja
Verfügbar seit (Jahr)	2002	2004/5	Akademie seit 2003, Kurs 10/2006	2002/3	Ende 2006
Letztes Update	8/2004	2006	2006	2006	
Reichweite (Google-Treffer)	166 Treffer "www.emilea.de"	0 Treffer "www.mlbk.de"	33 Treffer „www.sportwissenschaft-akademie.de“	212 Treffer "www.statistiklabor.de"	112 Treffer "www.neuestatistik.de"
Heimdomäne von Suche ausgeschlossen	2 390 Treffer „emilea-stat“	535 "Methodenlehre-Baukasten"		11 400 "statistiklabor"	366 Treffer "neuestatistik"
Installation	webbasiert	webbasiert	webbasiert	Lokal, muss installiert werden. Läuft als eigenes Programm ohne Browser. Internetzugang sinnvoll wg. Community.	webbasiert und lokales Statistiklabor
Plattform	Browser, Flash-Player, JAVA Runtime	Browser, Flash-Player, JAVA Runtime	Browser, Flash-Player, Quicktime	Windows 2000, XP	Browser , JAVA Runtime, Flash-Player, ggfs. Statistiklabor (Win 2000, XP) ab 4/2007 Linux mit Crossover-Office Lizenz (40 EUR)
Links	www.emilea.de emilea-stat.rwth-aachen.de/	www.methodenlehre-baukasten.de Vorläufer: LernSTATS www.lernstats.de/	www.sportwissenschaft-akademie.de	Statistiklabor: www.statistiklabor.de R-Projekt: www.r-project.org	www.neuestatistik.de Vorläufer: Statistik Interaktiv! //dialekt.cedis.fu-berlin.de/statistikinteraktiv/
Literatur	EMIL@A-stat Medienreihe (Hg. U. Kamps) mit 5 Titeln bei Springer		Rockmann/Bömermann (2006): Grundlagen der sportwissenschaftlichen Forschungsmethoden und	Schlittgen (2005): Das Statistiklabor. Einführung und Benutzerhandbuch, Springer	

*15. Wiss. Kolloquium "Ausbildung für die Praxis? - Statistikstudium in den Wirtschaftswissenschaften"*

<b>Merkmale</b>	<b>Produkte</b>				
	<b>EMIL@A-stat</b>	<b>Methodenlehre-Baukasten</b>	<b>ILIS</b>	<b>Statistiklabor</b>	<b>Neue Statistik</b>
			Statistik, Hofmann-Verlag		
Beteiligte Hochschul-lehrer	Udo Kamps (Projektleitung), Joachim Buhmann, Erhard Cramer, Ursula Gather, Heinz Lothar Grob, Wolfgang Härdle, Claus Möbus, Dietmar Pfeifer, Kristina Reiss, Bernd Rönz, Hans Gerhard Strohe, Karl-Heinz Waldmann, Claus Weihs u. w.	Rolf Schulmeister (Ansprechpartner), Jürgen Berger, Ralf Bill, Uwe Engel, Peter Forbrig, Jürgen Friedrich, Lothar Gierl, Jörg Henning, Johannes Huinink, Ursula Kück, Dietmar Möller, Peter Preisendörfer, Detlef Rhenius, Rainer Westermann	Ulrike Rockmann (Universität Oldenburg), Norbert Olivier (Universität Paderborn)	Nicolas Apostolopoulos (Ansprechpartner)	Nicolas Apostolopoulos (Ansprechpartner), Hans-Joachim Mittag, Jutta Arrenberg, Gerhard Braun, Herbert Büning, Ingo Klein, Peter Naeve, Iris Pigeot-Kübler, Susanne Rässler, Rainer Schlittgen, Wolfgang Schmid, Rainer Schnell, Hartmut Weiß, Klaus-Dieter Wernecke, Peter-Theodor Wilrich

