

Statistik multimedial Lehren und Lernen mit EMILeA-stat

RWTH AACHEN
UNIVERSITY
2/2008

Die statistische Denkweisen sowie die in der Statistik entwickelten Modelle, Werkzeuge und Methoden sind zu fundamentalen Entscheidungs- und Beurteilungshilfsmitteln in vielen Bereichen der Natur-, Lebens-, Sozial-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften geworden und werden dort zur Modellbildung und Datenanalyse eingesetzt.

Die Statistik gliedert sich in verschiedene Teilbereiche. Neben der beschreibenden (deskriptiven) und der schließenden (induktiven) Statistik haben sich die explorative und die rechnergestützte interaktive Statistik herausgebildet. Gegenstand der beschreibenden Statistik ist die Aufbereitung und Darstellung von Daten mit den Zielen des Erkennens und Messens von Zusammenhängen und Abhängigkeiten. In der schließenden Statistik wird der Schluss von einer Stichprobe auf die Gesamtheit vollzogen. Statistische Schätz- und Testverfahren bestätigen oder verwerfen vermutete Strukturen. In der explorativen und interaktiven Statistik werden aus den Daten heraus Modelle entwickelt. Diese dienen dann der Beschreibung realer Situationen mit mathematischen Ansätzen und führen zu einem besseren, strukturellen Verständnis.

Aus den vielfältigen Anwendungen und der Notwendigkeit statistischer Methodiken leiten sich unter anderem Konsequenzen für das Lehren und Lernen ab. Schülerinnen und Schüler sollten im Rahmen der Curricula elementare Statistik in anwendungsorientierter Ausrichtung kennen gelernt haben. Demnach sollten Lehramtsstudierende in ihrem Studium die Grundzüge der Statistik erlernt und empirische Datenanalyse praktisch eingesetzt haben. Absolventinnen und Absolventen der Mathematik, Informatik, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Naturwissenschaften, Psychologie, Medizin, Ingenieurwissenschaften, Pädagogik und weiterer Disziplinen mit starkem Statistikbezug sollten über eine solide Vertrautheit mit gängigen statistischen Ver-

fahren in Theorie und Praxis verfügen. Anderen Anwendern, etwa Berufspraktikern, muss eine realistische Möglichkeit zum Erwerb eines Basiswissens in der Statistik eröffnet werden.

Die Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat bietet den genannten Gruppen und allen Interessierten die Möglichkeit, sich über statistische Begriffe, Methoden und Verfahren via Internet zu informieren sowie mittels der in großer Zahl verfügbaren Beispiele, Aufgaben, Lösungen und interaktiven Elemente die grundlegenden Konzepte zu verstehen und einzuüben: eLearning mit EMILeA-stat.

Was ist EMILeA-stat?

Das System EMILeA-stat dient der Bereitstellung von Wissensinhalten der Statistik in einem weiten Verständnis für unterschiedliche Zielgruppen in unterschiedlichen Kontexten. Dabei können die Benutzerinnen und Benutzer weitgehend unabhängig und selbstständig durch die Wissenslandschaft navigieren, aber auch geführt in Form von Kursen einen Wissensbereich erarbeiten. Weiterhin kennzeichnen die ausgeprägten Schwerpunkte Visualisierungen, Interaktionen und kontextbezogenes Lernen als zentrale, konzeptionelle Aspekte die Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat als ein Nutzer-orientiertes System.

Die Struktur von EMILeA-stat unterstützt die Umsetzung unterschiedlicher Lehr- und Lernkonzepte. Ein Defizit in der herkömmlichen Präsenzlehre in der Statistik besteht in der oftmals mangelnden Akzeptanz der Lernenden hinsichtlich der Bedeutung, der Notwendigkeit und der Nützlichkeit der Inhalte. Mit Hilfe von EMILeA-stat können nun punktuell und „just in time“ authentische Beispiele oder praxisnahe Anwendungen in die Präsenzlehre eingebunden werden, die ansonsten den zeitlichen Rahmen sprengen würden oder für die mit herkömmlichen Lehrmitteln ein unverhältnismäßig hoher Aufwand entstünde. Neben der Präsenzlehre werden auch rei-

nes eLearning und „Blended Learning“ unterstützt, das heißt eine Kombination aus computergestützten Selbstlernphasen und klassischen, von Lehrenden durchgeführten Veranstaltungen (Präsenzveranstaltungen). Für das computergestützte Selbststudium kann auf die im System implementierten Lerneinheiten und Kurse zurückgegriffen werden. Diese lassen sich durch entsprechende Angebote, die von den Lehrenden für ihre spezielle Nutzergruppe zusammengestellt wurden, ergänzen.

Welchen Nutzen hat EMILeA-stat?

Zeitgemäßes Lehren und Lernen machen in der heutigen Wissensgesellschaft den Einsatz von Computern, Lernsoftware und Internet unverzichtbar. Der kompetente Umgang mit diesen Medien wird inzwischen nicht nur in speziellen beruflichen Feldern, sondern auch in vielen Alltagssituationen als Grundqualifikation vorausgesetzt. Im Schulunterricht, im Studium sowie in der Aus- und Weiterbildung eröffnen diese Hilfsmittel – aufgrund zentraler Aspekte wie hohe Interaktion, starker Realitätsbezug, flexibles und individuelles Lernen – umfangreiche Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung der Lehre.

Besonders im Bereich der Statistik und Mathematik ist die eigene Aktivität für das (Ein-)Üben und Aneignen dieser Methodiken unerlässlich. Anders als ein klassisches Lehrbuch können Materialien unter Verwendung Neuer Medien diesem Anspruch nach aktiver Beteiligung der Lernenden in vielfältiger Weise genügen. So führen etwa interaktive Visualisierungen zu einer deutlich intensiveren Auseinandersetzung mit den zu analysierenden Daten oder den verfügbaren Diagrammtypen, als dies eine Auswahl statischer Abbildungen vermag. Dies ist ein Aspekt, der auch im Hinblick auf die Ergebnisse der PISA-Studie, beispielsweise in Zusammenhang mit der Lesekompetenz von Grafiken, von wesentlicher Bedeutung ist. Bei

dieser Herangehensweise an das Thema Grafiken werden zum Beispiel im schulischen Statistikunterricht Grundfertigkeiten für das Alltagsleben vermittelt, die ein Verstehen und Hinterfragen der in Printmedien oft verwendeten Darstellungen erst ermöglichen.

Statistische Kenntnisse werden heute in den unterschiedlichsten Bereichen und somit von vielen Gruppen benötigt. Ein Vergleich der entsprechenden Lehr- und Ausbildungsangebote zeigt große inhaltliche Überschneidungen auf. Hier setzt die zentrale Idee der Lehr- und Lernumgebung EMILeA-stat an: Die Entwicklung eines modular aufgebauten Systems, mit dem alle genannten Gruppen aus- und weitergebildet beziehungsweise informiert werden können, siehe Bild 1. Diese Ausrichtung erfordert insbesondere eine spezielle und gruppenspezifische Aufbereitung der Inhalte.

Diese Charakteristika eines nutzerorientierten Systems bilden gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zur Wiederverwertbarkeit der Inhalte. Ein weiterer zentraler Aspekt im Sinne der Nachhaltigkeit ist die Struktur von EMILeA-stat. Der kleinste inhaltliche Baustein, also ein Beispiel, eine Aufgabe, ein Begriff oder eine Erläuterung, wird als „Modul“ bezeichnet. Die Module bilden einerseits die Modulwelt, die über den Zugang „Stöbern“ zum freien Navigieren und Erkunden bereitsteht. Andererseits sind sie die Bausteine vorhandener beziehungsweise zu erstellender Kurseinheiten und Kurse. Neben den im System verfügbaren Kursangeboten können Lehrende über eine Warenkorbfunktion eigene Lerneinheiten konzipieren. Sie haben damit die Möglichkeit, ein zielgruppenspezifisches Lehrangebot zusammenzustellen.

Wie kann EMILeA-stat genutzt werden?

EMILeA-stat kann zunächst als reines Informationsforum zum Nachschlagen statistischer Fachbegriffe und Methoden

Ein System für alle Nutzergruppen



Bild 1: Nutzergruppen
von EMIL@Astat.

Das Projekt e-stat

Das Verbundprojekt „e-stat“ wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Programm „Neue Medien in der Bildung (Förderbereich Hochschulen)“ mit einem Fördervolumen von 2.9 Mio. Euro von April 2001 bis Dezember 2004 gefördert (Projektleitung: Prof. Dr. U. Kamps). An der Entwicklung waren Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer an mehr als zehn Universitäten beteiligt. Weitere Information zum Projekt sind unter www.emilea.de verfügbar.

Ergebnis des Projekts ist eine innovative Lehr- und Lernumgebung in der angewandten Statistik. Der Name EMIL@Astat bezieht sich auf die zentralen Charakteristika: Multimedialität, Internet-basiertheit, Interaktivität und Anwendungsorientierung.

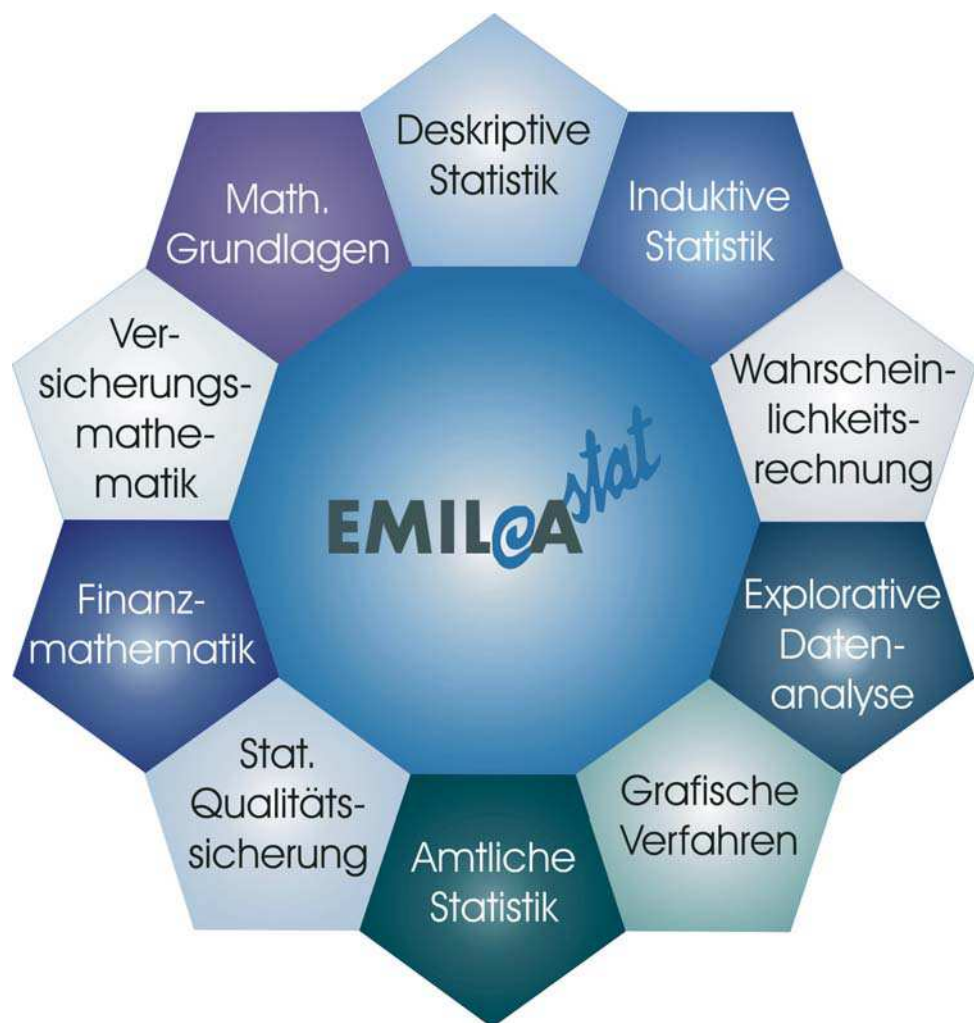
Die Lehr- und Lernumgebung ist derzeit in der Version 2.0 verfügbar. Sie wird am Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik der RWTH Aachen gepflegt und weiterentwickelt. Sie kann unter <http://emilea-stat.rwth-aachen.de> kostenfrei genutzt werden.

Kontakt:

Prof. Dr. U. Kamps, Prof. Dr. E. Cramer
Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik
RWTH Aachen, Wüllnerstraße 3, 52056 Aachen
E-Mail: e-stat@rwth-aachen.de

EMIL@Astat

Bild 2: Inhalte von
EMILeA-stat.



genutzt werden. Hilfreich ist hier insbesondere eine umfangreiche Suchfunktion, die neben einer reinen Schlagwortsuche auch die gezielte Suche nach strukturierten Inhalten erlaubt. Beispielsweise können nur Definitionen oder nur Aufgaben zu einem Begriff von Interesse angezeigt werden. Darüber hinaus bietet EMILeA-stat aber eine Vielzahl von Beispielen und Übungsaufgaben, die in der Auseinandersetzung mit der Thematik helfen sollen, die Begriffe einzuüben und zu verstehen. Die Beispiele und Übungsaufgaben sind durchgehend mit Visualisierungen, teilweise interaktiv, und ausführlichen Lösungen versehen, so dass insbesondere das Selbststudium möglich ist und auch gefördert wird. Die Inhalte sind miteinander verknüpft und gestatten damit ein freies Navigieren und entdeckendes Lernen. Natürlich sind die Nutzergruppen hinsichtlich ihrer mathematischen und statistischen Vorkenntnisse wie auch hinsichtlich ihrer Nutzungsintention inhomogen. Dieser Tatsache begegnet EMILeA-stat durch drei Abstraktionsstufen, die beginnend bei der allgemein verständlichen Ebene A die Abstraktion bis zum „Expertenlevel“ C steigert. Dies kommt unter anderem dadurch zum Ausdruck, dass auf Formeln in Stufe A weitgehend verzichtet wird und die Funktionalität interaktiver Grafiken eingeschränkt ist. Aus grundsätzlichen Erwägungen sind Inhalte nicht notwendig auf allen Abstraktionsstufen

verfügbar. Einerseits können Erläuterungen der Stufe A durchaus als Ergänzung der Darstellung auf Stufe C sinnvoll sein, so dass Level A-Module auch auf einem höheren Abstraktionsniveau verwendet werden. Andererseits lassen sich Inhalte für Fortgeschrittene nicht sinnvoll auf dem untersten Level darstellen und werden auf dieser Stufe daher auch nicht thematisiert.

Im System können auch vorgegebene Kurseinheiten zum Einsatz kommen, die zu einem Thema konzipiert wurden. Der Lernende arbeitet dann ein

Lernprogramm seriell ab, kann sich jedoch bei Bedarf oder Interesse jederzeit frei in der Modulwelt bewegen und zum Startpunkt des „Ausflugs“ zurückkehren. Dies kann sowohl begleitend zu einem Präsenzkurs als auch in reinem Selbststudium erfolgen. In diesem Sinne wird das System in Veranstaltungen zur angewandten Statistik des Instituts für Statistik und Wirtschaftsmathematik genutzt. Studierende können die verfügbaren Kurse sowohl als vorlesungsbegleitendes Skript, aber auch als vertiefende Ergänzung des Vorle-

sungsstoffs nutzen. Weiterhin sind speziell auf den Schulunterricht abgestimmte Kurse verfügbar, die in Schulversuchen bereits erfolgreich durchgeführt wurden.

EMILeA-stat umfasst vielfältige Inhalte zu unterschiedlichen Bereichen der Statistik, die kontinuierlich gepflegt und ausgebaut werden, siehe Bild 2. Inhaltliche Schwerpunkte liegen auf den zentralen Themen „Beschreibende und Schließende Statistik“, „Wahrscheinlichkeitsrechnung“, „Statistische Grafiken“, „Mathematische Grundlagen“ und „Vorkurs Ma-



thematik“ sowie „Elementare Finanzmathematik“. Der Springer-Verlag publiziert eine Buchreihe mit Inhalten aus EMILeA-stat.

EMILeA-stat unterscheidet verschiedene Nutzerrollen wie Lernende, Kursdesigner und Modulautoren. Lernende greifen nur auf vorgegebene Inhalte zu, das heißt sie rufen entweder einzelne Inhaltsmodule ab oder nutzen abgespeicherte Kurse und Kurseinheiten. Kursdesigner können über eine Warenkorbfunktion aus vorgegebenen Inhaltsmodulen eigene, serielle Abfolgen dieser Module – eine Kurseinheit beziehungsweise einen Kurs – generieren. Dabei können zwischen den ausgewählten Modulen eigene Texte, Kommentare und Erläuterungen eingefügt werden, die insbesondere die Überleitung zwischen den Modulen glätten sollen und es dem Kursdesigner ermöglichen, eigene Schwerpunktsetzungen vorzunehmen. Ausgewählte Modulautoren haben darüber hinaus die Berechtigung neue Module in das System einzugeben. Die Schreibberechtigung ist aufgrund eines im Konsortium vereinbarten Qualitätsmanagements eingeschränkt. Zudem müssen alle Module durch einen Modulverantwortlichen freigegeben werden. Für einen Nutzer ist über eine Informationsfunktion stets einsehbar, wer das Modul erstellt und freigegeben hat.

Dieser Beitrag sowie ergänzende Literaturangaben sind unter: www.isw.rwth-aachen.de/themen und <http://emilea-stat.rwth-aachen.de> verfügbar.

Autoren:

Univ.-Prof. Dr.rer.nat. Erhard Cramer leitet das Lehr- und Forschungsgebiet Angewandte Stochastik am Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik. Univ.-Prof. Dr.rer.nat. Udo Kamps hat den Lehrstuhl für Statistik am Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik inne. Dipl.-Inf. Helmut Schottmüller ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Statistik.

Schwerpunkt Grafiken in EMILeA-stat

Grafische statistische Darstellungen spielen in EMILeA-stat eine ausgezeichnete Rolle. Die Vor- und Nachteile bestimmter grafischer Darstellungen und die damit verbundenen Möglichkeiten der Wissensvermittlung wie auch der Manipulation werden für den Lernenden durch die Interaktionen erfahrbar. Auch ein verstärkter Praxisbezug durch die Analyse realer und aktueller Daten dient dem Verständnis der Lerninhalte und dem Erkennen ihrer Bedeutung. Die folgenden Darstellungen zeigen ausgewählte statistische Grafiken.

