

# Hans-Joachim Mittag und Dietmar Stemann: Multimedia-Lernsoftware: Beschreibende Statistik und explorative Datenanalyse

2. Auflage—Fernuniversität Hagen, 2001. [www.fernuni-hagen.de/STATISTIK](http://www.fernuni-hagen.de/STATISTIK)

REZENSION VON JOACHIM ENGEL, LUDWIGSBURG

Statistik in ansprechender und anspruchsvoller Weise zu unterrichten ist eine didaktische Herausforderung. Viele Lernende, ob an Schulen oder in universitären Lehrveranstaltungen der Sozial-, Wirtschafts- oder Gesundheitswissenschaft etc. mögen von Statistik schon abgestoßen sein, bevor der Kurs überhaupt angefangen hat, weil ihnen unklar ist, welche Rolle die Lehrinhalte in ihrem weiteren Lernen einnehmen. Erschwerend wirkt sich aus, wenn die Lehre des Faches weitgehend in der Manipulation und Herleitung umständlicher und kaum motivierter Formeln besteht.

Jüngere Forschungen (Garfield 1995) weisen daraufhin, dass der traditionelle frontal ausgerichtete Lehrstil nicht unerheblich zu den Problemen beiträgt. Stattdessen sollten Lernende mehr aktivhandelnd in ihr eigenes Lernen miteinbezogen sein. Neuere Konzepte basieren daher auf handlungsorientierten Unterrichtsmodellen (z.B. Scheaffer et al. 1997) und zeigen, dass Statistikerunterricht kein langweiliges Umgraben von Zahlenfriedhöfen ist, sondern sehr spannend, kreativitätsfördernd und interessant sein kann.

Multimedia kann dabei eine wesentliche Rolle spielen in einem Unterricht, der die Eigenaktivität der Lernenden durch interessante, aktuelle und motivierende Beispiele und herausfordernde Experimente fördert. Entsprechend zahlreich ist das Angebot von elektronischen Medien (z.B. Lohninger, 1999; Velleman, 1998) sowie von Makros und Applets zum Statistikerlernen im Internet. Siehe z.B.

[www.stat.ec.edu/rsrch.gasp](http://www.stat.ec.edu/rsrch.gasp) oder [www.statlets.com](http://www.statlets.com)

Richten sich viele dieser (überwiegend in englischer Sprache verfassten) Angebote an spezielle Zielgruppen oder illustrieren sie einzelne stochastische Gesetzmäßigkeiten, so ist die Multimedia-Software von Mittag und Stemann die meines Wissens erste Lernsoftware in deutscher Sprache über grundlegende Begriffe der Beschreibenden Statistik, die als erklärte Zielgruppe gleichzeitig Schülerinnen und Schüler des Gymnasiums sowie Studierende im Grundstudium von Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Technik aufzählt.

Inhaltlich werden in 9 Kapiteln die typischen und grundlegenden Themen der Beschreibenden Statistik behandelt: Grundbegriffe der Datenerhebung, empirische Verteilungen und Kenngrößen univaria-

ter Daten, Konzentrationsmaße, empirische Verteilungen multivariater Daten, Zusammenhangsmaße, Regression, Indexrechnung und elementare Zeitreihenanalyse.

Die Inhalte werden auf mehreren Lernebenen präsentiert: nach einer knappen Darstellung des Basiswissens als Grundlagentext für einzelne statistische Grundbegriffe werden per Mausclick erläuternde Erklärungen und theoretische Sachverhalte wahlweise per Ton oder Text präsentiert. Weitere Schaltknöpfe liefern Anwendungsbeispiele, Übungen sowie anspruchsvollere theoretische Erklärungen für wissbegierigere Nutzer. Das Ganze ist sehr übersichtlich mit klar strukturiertem Aufbau gestaltet.

Wie für ein Hypertext-Medium charakteristisch, kann der Nutzer seinen individuellen Lernpfad bestimmen, ohne dabei im Gesamtgefüge die Orientierung zu verlieren. Die Erklärungen zu Rechenverfahren und zur Theorie sind in der Regel knapp, weshalb sich die Software gut als Ergänzung zu anderen Lernmitteln eignet, weniger aber wohl als exklusives Lernmittel.

Die Kürze der Texte erhöht gewiss die Lesbarkeit (wer liest schon gerne seitenlange Bildschirmtexte?), andererseits fallen meines Erachtens manche Erklärungen zu kurz aus. So wird an einigen wichtigen Stellen leider auf konzeptionelle Erklärungen verzichtet (Welche Rolle spielt der Zufall im Regressionsmodell? Warum sollte man Zeitreihen überhaupt glätten? Warum quadratische und keine anderen Fehlermaße? Wieso unterstützt das Residuenplot den nichtlinearen Regressionsansatz in Bsp.7.6.2 ?)

Das ist schade, weil somit der algorithmisch-technische Aspekt zuviel Gewicht vor dem konzeptionellem Verstehen bekommt. Statistikerunterricht sollte aber weniger das Anwenden von Rezepten als vielmehr die Förderung statistischen Denkens zum Ziel haben. Multimedia kann gerade zum konzeptionellen Verstehen maßgeblich beitragen.

In folgender Hinsicht bietet die Software mehr als ein Buch:

- Hypertext-Aufbau
- Sprache und Text
- Animierte Theoriesequenzen und Texte

- Links zu aktuellen Daten im Internet
- Dynamische Übungen und interaktive Experimente

Stets am Bildschirmrand verfügbare Schaltflächen umfassen das Inhaltsverzeichnis, ein Glossar zum Abfragen statistischer Fachbegriffe und ein (sehr knappes!) Literaturverzeichnis. Außerdem ist es möglich, Lesezeichen zu setzen, auf einem elektronischen Notizblatt persönliche Anmerkungen zu notieren und mit einem kursbezogenen Diskussionsforum sowie mit den Herstellern in Kontakt zu treten. Die Aktualität einiger oft verwendeter Daten wird gewährleistet, indem Links auf interessante Datenquellen gesetzt sind (Börse, Statistische Ämter, US Census Bureau etc.) – ein Internetzugang vorausgesetzt.

Die angeführten Beispiele sowie die Übungen stammen zum weit überwiegenden Teil aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften und Finanzmarktanalyse. Für den schulischen Einsatz wäre da eine größere Streuung der Anwendungs- und Illustrationsbeispiele dringend wünschenswert, insbesondere in Themenbereichen Sport, Freizeit und Gesundheit/ Ökologie.

Ein großer Vorteil des Einsatzes von Computern beim Lernen von Statistik besteht in der Möglichkeit, mit Hilfe simulierter Daten statistische Konzepte und Begriffe zu erarbeiten und vertiefen und eigenständig Datenanalysen durchzuführen. Hier enttäuscht die vorliegende Software, da die wenigen Simulationsbeispiele keinen eigenen Gestaltungsraum oder Variationsmöglichkeiten bieten. Von einer Software, die „Explorative Datenanalyse“ im Titel trägt, darf man erwarten, dass sie mehr Möglichkeiten bereitstellt, eigenständig interessante Strukturen in Datensätzen interaktiv zu erkunden.

Eine explorativ orientierte Statistik sucht zunächst nach Strukturen und Mustern in Daten. Hierbei ist eine interaktive Grafiksoftware ein wichtiges Instrument des Datendetektivs, die es erlaubt, die Daten aus möglichst unterschiedlicher Perspektive zu betrachten, Strukturen in Daten visuell anschaulich zu machen und Vermutungen und sukzessiv entstandene Hypothesen über die Daten dabei zu überprüfen. Dazu fehlen sowohl interaktive Analysewerkzeugen sowie Anregungen und Anleitungen, Entdeckungen in Datensätzen eigenständig vorzunehmen.

Der eigene Anspruch, selbstgesteuertes und exploratives Lernen zu unterstützen und den Lernprozess selbst mitzugestalten (Einleitung S.2), wird daher nur sehr eingeschränkt eingelöst. Freilich lässt sich dieses Ziel technisch nur erreichen, wenn zum Produkt gleichzeitig eine Software zur Datenanalyse mitgeliefert wird oder wenn die Daten in den Bei-

spielen in einem Format präsentiert sind, das sie leicht in ein verbreitetes (und für die anvisierte Zielgruppe angemessenes) Paket zur Datenanalyse wie z.B. Excel, Medass, WinStat, Fathom etc. exportieren lässt.

Explorative Datenanalyse ist durch Methodenvielfalt charakterisiert, die auch die Entwicklung eigener neuer Darstellungsformen ermöglicht. Auch dieser wichtige Aspekt kommt kaum zum Tragen und den vorgestellten Konzepten zur Datenanalyse fehlt es an methodischer Vielfalt. So würde ich mir für die Schule z.B. eine Behandlung des Viertelwerteabstandes als Streumaß (im Kontext des Boxplots auch leicht grafisch darstellbar), bei der Geradenanpassung Alternativen zur Kleinsten-Quadrate Regression wie z.B. die robuste Mediangerade wünschen sowie mehr Diskussion über die Bedeutung unterschiedlicher Konzepte z.B. von Lageparametern und Streu- oder Korrelationsmaßen.

Ein Wort zu den Übungen: Sie bieten m.E. oft zu wenig Raum für eigene Aktivitäten. Die folgenden Bemerkungen zu einzelnen Übungen sind exemplarisch. Übung 2.1.2 besteht viel zu sehr im Knöpfchendrücken, statt die Klassen zur Gruppierung von Daten selbst vom Nutzer wählen zu lassen. Interessant wäre es, wenn die in Kap. 2.2 die Klassenbreite des Histogramms interaktiv wählbar wäre. Übrigens hat auch die Lage des Klassen (bzw. des Verankerungspunktes) einen Einfluss auf das Erscheinungsbild eines Histogramms.

Sehr positiv heben sich dagegen meines Erachtens einige dynamische Übungen ab. In Übung 3.5.1, 3.5.4 kann durch vom Nutzer freigewählte Daten der Einfluss von Ausreißern auf Median und arithmetisches Mittel untersucht werden. Instruktiv sind auch die Übungen zum linearen Regressionsmodell, bei denen einzelne Punkte des Streudiagramms frei bewegt werden können.

Zusammenfassend ist die Multimedia-Software zweifellos ein hilfreiches Medium zum Lernen von Beschreibender Statistik, insbesondere wenn sie als Ergänzung zum Lehrbuch oder zur Unterstützung von Vorlesungen für Studierende wirtschaftswissenschaftlicher Disziplinen eingesetzt wird. Zum Einsatz im schulischen Mathematikunterricht hingegen bleiben mir einige gravierende Vorbehalte.

### Literatur:

- Garfield, J. (1996): How Students Learn Statistics. *International Statistical Reviews*, 634, 25-34.
- Lohninger, H. (1999): *Teach/ Me. Data Analysis*. Springer
- Velleman, P (1998): *ActivStats*. Addison Wesley Interactive