

# **ICoTS 4 – The Fourth International Conference on Teaching Statistics**

Marrakesch, 25.-30. Juli 1994

Ein Tagungsbericht von Manfred Borovcnik

## **1. Allgemeines zur Tagung**

Nach Sheffield 1982, Victoria 1986 und Dunedin 1990 war dies die erste Tagung einer vierjährigen Veranstaltungsreihe des International Statistical Institute (ISI), die in einem nicht-englischsprachigen Land stattfand. Der Tagungsort war würdig und erschloß vielen Teilnehmern eine völlig neue Welt. Die marokkanischen Veranstalter haben sich redlich Mühe gegeben. Die Infrastruktur stellte die Teilnehmer sehr zufrieden, wenngleich das Wetter recht heiß war - doch das wußte man schon im vorhinein. In den Konferenzsälen ließ jedoch eine gut funktionierende Klimaanlage gedeihliches Arbeiten zu.

In der Zwischenzeit hat sich als eine neue Sektion innerhalb des ISI die IASE - die International Association for Statistical Education - gebildet und zeichnete erstmals voll die Verantwortung für die Abwicklung der Tagung. Das Tagungsprogramm war, wie auf solch großen Tagungen, dicht gepackt und in mehreren Parallelsektionen organisiert. Kleinere Ausstellungen von Teilnehmern gaben zusätzlichen authentischen Touch. So konnte man z.B. einige ganz neue unterrichtliche Software bewundern.

## **2. Die großen Themenkreise im einzelnen**

Ein Themenkreis war den statistischen Fähigkeiten einer breiten Masse gewidmet (statistical literacy). Dazu könnte man auch noch die nach Ländern bzw. Sprachen getrennten Arbeitskreise hinzuzählen, die sich mit der Zukunft der statistischen Ausbildung im Jahr 2000 als Vision auseinandersetzten. Der Datenanalyse und dem Projektorientierten Unterricht waren zwei weitere Sektionen gewidmet. Eine ganze Reihe von Sektionen befaßte sich mit der Forschung über Lernen und Lehren von stochastischen Konzepten ganz allgemein; dazu wird weiter unten noch mehr gesagt werden. Der Weiterbildung von statistischen Beratern und Lehrern waren ebenfalls eigene Sektionen gewidmet. Angesichts der technischen Innovationen im Computerbereich und in Lernmedien ist es naheliegend, daß mehrere Sektionen sich mit den jeweiligen Möglichkeiten und Auswirkungen befaßten, auch dazu wird weiter unten noch mehr gesagt

werden. Die Ausbildung in Statistik ist für verschiedenste Studien an Universitäten schon so weit auseinander, daß ca. 10 getrennte Sektionen sich damit befaßten: Ausbildung für Wirtschaftsstudenten, für Sozialwissenschaftler, für Agrarwissenschaftler, für Mediziner usw. Kleinere Sektionen befaßten sich u.a. mit der Geschichte von Statistik-Unterricht, mit dem Erfolg und dem Verständnis von Studenten bei Prüfungen oder mit traditionellen schriftlichen Lernmaterialien. Ein interessanter Versuch war weiters eine Sektion über Total Quality Management in der Ausbildung.

Im folgenden werden zu den Bereichen Forschung zum Lernen und Lehren von stochastischen Konzepten sowie Computer und Multi-Media-Unterstützung einige Anmerkungen gemacht. Das Programm „Statistik im Jahr 2000“, wie es von den jeweiligen sprachlich-kulturell geprägten Arbeitsgruppen erörtert worden ist, wird vielleicht an anderer Stelle noch ausführlicher besprochen werden. So viel sei hier gesagt: Außer dem üblichen Standard war nicht viel Innovatives zu hören; es gibt begrifflich noch einiges zu klären; von einem verbindlichen Norm-Curriculum sind wir meilenweit entfernt; die Streuung zwischen den Ländern wird nicht zuletzt durch die technische Schere, die auseinandergeht, noch größer werden.

### **3. Forschung zum Lernen und Lehren von stochastischen Konzepten**

In der Plenarsitzung gleich zu Beginn der Tagung gab es zwei Vorträge zu empirischen Untersuchungen zum Verständnis von stochastischen Konzepten (M.-P. Lecoutre, Frankreich, sowie C. Batanero und J. Godino, Spanien), einen Vortrag zum Einsatz von Analogien im Unterricht (M. Borovcnik, Österreich) sowie eine grundsätzliche Erörterung zum Verhältnis von Wahrscheinlichkeit und exploratorischer Datenanalyse (R. Biehler, Deutschland). Bei den empirischen Untersuchungen werden einerseits auch theoretische Überlegungen über die Struktur des Wissens allgemein und die Problematik einer Evaluation von Wissen eingebracht. Andererseits werden die statistischen Auswertemethoden immer komplexer. Analogien können die intuitive Seite der Lernenden ansprechen, vielleicht soll man den Begriff noch viel allgemeiner fassen und komplexere Geschichten oder Fabeln ausnutzen, wie der Diskutant zu den Vorträgen ausführte. Wichtig ist jedoch, daß Analogien für die einzelnen Personen unterschiedlichen Wert haben und daß sie zur Mathematik hinführen müssen, nicht weg. Letztlich sollen Analogien den mathematischen Hintergrund aufschließen helfen. In dem Spannungsfeld zwischen probabilistischem Denken und exploratorischen Arbeiten könnte sich ein kognitiver Konflikt bei den Lernenden aufbauen, wenn man nicht eingreift. Biehler zeigte, wie man damit zum Vorteil für beide Denkweisen umgehen kann.

In den vier weiteren Sitzungen zum Themenkreis didaktische Forschung, der übrigens von Joan Garfield (USA) organisiert wurde, gab es eine Reihe von Vorträgen zur Beurteilung von Schülerleistungen. In der Stochastik scheint sich eine spezielle Problematik von Verständnis und von der Möglichkeit, dieses zu prüfen, aufzubauen. Eine ganze Sitzung war dem Green-Test gewidmet. Green hat 1982 auf der ersten ICoTS-Konferenz in Sheffield eine Testbatterie vorgestellt, mit der er fast 3000 Schüler konfrontiert hat. Er hat in seiner Dissertation die Ergebnisse publiziert. Der Autor dieses Berichts hat gemeinsam mit H.-J. Bentz 1985 im JMD eine grundsätzliche Kritik an dem Design und den Möglichkeiten solcher Untersuchungen und der Komplexität der Interpretation von Schüleräußerungen veröffentlicht. Nun hat man in einer groß angelegten internationalen Kooperation den Green-Test in mehreren Ländern zur Anwendung gebracht. Daraus resultierte eine angeregte Diskussion über die kulturellen Unterschiede im Antwortverhalten.

Es war jedoch zu bemerken, daß die im deutschsprachigen Raum erfolgte kritische Diskussion solcher Untersuchungsdesigns international zu wenig Beachtung gefunden hat. Es gab jedoch in privaten Diskussionen rund um die Tagung einige sehr kritische Anmerkungen zu dieser Orientierung, Greens Test wie eine Bibel zu zitieren und ohne Modifikation replizieren zu wollen, wenn man schon genau Bescheid weiß um dessen Schwächen. Der Ausweg jedoch, den die Spanier gewählt haben mit ihrer Untersuchung der allgemeinen Struktur von Wissen (siehe die Eröffnungssitzung) nimmt auf die stochastikspezifischen Komponenten des Wissens kaum Bezug. Er scheint darüber hinaus durch seine Komplexität allein schon zum Scheitern verurteilt, was nicht heißt, daß wir viele schöne Arbeiten dazu noch lesen werden können. In der empirischen Forschung zeigt etwa die interpretative Didaktik in Deutschland neue Wege auf; Wollring mit seinem jüngsten Artikel im JMD konkretisiert diesen Ansatz für die Stochastik.

Es gab einige kritische Stimmen, daß die Didaktik der Stochastik in ihrer Forschungsarbeit das Ziel, guten Unterricht zu generieren, eigentlich schon aus den Augen verloren hat. Dies trifft sowohl die Besessenheit, mit der man alle intuitiven Irrwege in probabilistischen Aufgaben aufzuspüren versucht als auch die fehlende Anbindung an die Mathematik. Lernende müssen auch einsehen, daß es für logische Analyse und sorgfältiges systematisches Denken keinen Ersatz gibt. Dieses ist leider nicht immer intuitiv erschließbar. Didaktiker sollten den Lernenden in der ersten Phase Überzeugungshilfen anbieten; das sind Situationen, Medien, Begriffe etc., die zwischen Intuitionen und abstrakten Begriffen vermitteln. Dann aber gilt es zu zeigen, wie die mathematischen Begriffe ord-

nend eingreifen können.

#### **4. Software und Multimedia-Unterstützung**

Die gängigen Computerpakete wie SPSS oder SAS haben eigentlich gar keinen Anspruch auf ein didaktisches Konzept. Sie sind in erster Linie zur bequemen Auswertung von Daten gedacht und bieten entsprechend keine Lernumgebung. Auch Minitab, das eigentlich auf der didaktischen Schiene entwickelt worden ist, unterscheidet sich nicht sehr in dieser Hinsicht. Der einzige Unterschied liegt darin, daß für Minitab einige brauchbare Lehrbücher geschrieben worden sind, die aufzeigen, wie das Potential des Paketes für unterrichtliche Zwecke genutzt werden kann. Über den Einsatz von Computern im Unterricht gibt es daher viel zu wenig Angebot und, wie die Tagung zeigte, auch sehr unterschiedliche Auffassungen über dessen Wirksamkeit. Einige Stimmen sind sehr skeptisch über die Auswirkungen: die künstliche Umgebung, die simulierten Daten, man sieht nur, worauf man achtet, d.h. es geht nicht ohne begriffliches Denken.

Computer-assisted learning (CAL) als Schlagwort wird jedoch die nähere Zukunft der didaktischen Diskussion mitbestimmen. Der Berichterstatter hatte irgendwie den Eindruck, als ob die alte Euphorie vom programmierten Unterricht (ohne Lehrer) aus den späten 60ern wieder Auferstehung feiert. Zwar wissen viele Lehrer und Didaktiker noch sehr wenig über das Potential oder gegenwärtige Entwicklungen, so daß die Praxis den theoretischen Ideen doch noch sehr nachhängt. Aber es gibt so Visionen, mit Hypertext interaktive Lehrbücher mit Graphiken, Demonstrationen von Simulationen u.ä.m. zu erstellen, durch die dann der Lernende je nach seinen Ansprüchen hindurch navigiert wird. Im Falle bestimmter Antworten erhält man also die nötigen Verzweigungen, welche die noch (aufgrund der Antwort vermuteten) falschen Vorstellungen beseitigen sollen. Daß die Hypertext-Verknüpfungen nicht immer begriffliche Verknüpfungen darstellen, daß individuelle Kommunikation flexibel auf vorhandene Fragen direkt eingehen kann, es kümmert die technikbegeisterten Freaks nicht. Der Berichterstatter bekam auch den Eindruck, daß die technischen und programmiertechnischen Schwierigkeiten bei der Erstellung solcher Hypertext-Medien so groß sind, daß von seiten der Autoren zu viel Kapazität auf deren Bewältigung aufgewendet wird, so daß dann für eine gewitzte begriffliche Aufarbeitung von seiten der Statistik zu wenig Raum übrig bleibt.

P. Velleman (USA) oder J. Niland (USA) haben z.B. größere Multimedia-Projekte vorgestellt. N. Davies (UK) berichtete über ein groß angelegtes Projekt britischer Universitäten: STEPS (Statistical Education through Problem Solving) soll die Entwicklung von Begriffen in einem solchen „Authoring“-System

ermöglichen. Den Berichtersteller haben hingegen eher solche Vorhaben überzeugt, die den Computer in eine traditionelle Lernumgebung hineinpassen; da sind etwa P. Jones und K. Lipson (Australien) mit ihren computerintensiven Alternativen zu klassischen statistischen Methoden zu nennen; oder auch J. Blejec (Slowenien), der Simulation mit dem Computer klar dem Aufbau eines begrifflichen Verständnisses unterordnet.

Eine andere Rolle spielen Video-Programme, als Musterbeispiel sei hier „Against All Odds“ genannt. K. Voit (USA) berichtete etwa, wie ein solches Video-Programm insbesondere die Haltung von Studenten der Statistik gegenüber veränderte. Hier liegt gerade die Stärke solcher Videos, die authentisch über den Einsatz von Statistik berichten und daraus Ansätze zur Modellierung machen. Die Lernenden müssen eben die Überzeugung bekommen, daß Statistik doch ein Potential zur Bewältigung praktischer Probleme birgt. Dann sind sie auch bereit, schwierigere Phasen der Begriffsbildung mitzugehen.

Ein besonderer Vorteil von Hypertext oder ähnlichen „Authorware“-Systemen ist die eigene Aktivität des Lernenden sowie das erforderliche lange Grübeln der Autoren über die Situation des Schülers. Wenn so viel Know-how und Einsatz in traditionellere Methoden gesteckt wird, so kommt aber auch viel heraus. Allerdings kann sich der Lehrer auf diese Art Know-how borgen, das er selbst nicht immer haben kann. Wie immer, es gibt eine Klientel, die auf diese Medien besonders gut anspricht, und andere, für welche die Technik eine Barriere darstellt. Die enormen Kosten schrecken derzeit von einem Einsatz auf breiter Ebene ab. Die Kosten sind auch für die Videos so beträchtlich, daß man vermutlich darauf meist verzichten wird müssen. Hier tut es dem Berichtersteller eher leid als bei den Hypertext-Systemen, denn hier gäbe es ein wahrlich professionelles Angebot als Ergänzung zu einem traditionellen Unterricht.

## **5. Schluß**

Die internationalen Kontakte machen einem die kulturellen Unterschiede erst so richtig bewußt. Man lernt auch, daß Problemlösungen ganz anders aussehen können. Sie zeigen aber auch, daß in der deutschsprachigen Szene der Diskussionsstand ein passables Niveau hat. Die Schwierigkeit für den Berichtersteller liegt darin, die vielen kreativen Ideen in sein ganzes System einzupassen. Wenn man ganz bestimmte Vorstellungen von den Begriffen hat, so ist eben eine interessante Stunde nicht immer ausreichend, es ist die Frage zu stellen, wohin der Weg führen soll. Die wichtigste Anregung für die universitäre Ausbildung war der nötige Ausbau der Anwendungen. Anwendungen spielen nicht nur den Motor für die Motivation der Studierenden im begrifflichen (das kann ich ver-

stehen) sondern auch im finanziellen (das kann ich brauchen). Wie die Computerunterstützung ausgebaut werden kann, damit die Anwendungen bewältigt werden, ist noch ein offenes Problem. Wie die Schule hier mitziehen kann, ist ein weiteres Problem; neben die Schwierigkeiten, ein Programmpaket zu bedienen, kommen da noch die Kosten, ein interessantes und gutes Paket zu erwerben. Der Bericht über die Tagung kann nicht vollständig sein, zu groß war das Angebot. Es sollte ein Eindruck wiedergegeben und aus persönlicher Sicht kommentiert werden.

Kurzfassungen der Vorträge sind in zwei Bänden als Proceedings of the Fourth International Conference on Teaching Statistics veröffentlicht. Man kann die Bücher beim ISI bestellen. Bei Interesse würden wir Ihre Bestellung weiterleiten. An die Veröffentlichung umfangreicherer Fassungen der Vorträge aus den Sektionen über didaktische Forschung (J. Garfield) ist gedacht; die Pläne erfordern Geld, Verhandlungen laufen. Dieser Band wäre informativer und hätte den Vorteil, daß die Beiträge einer redaktionellen Begutachtung, Kontrolle und Revision unterworfen wären.

Prof. Dr. Manfred Borovcnik  
Institut für Mathematik, Universität Klagenfurt  
Universitätsstraße 65-67  
A-9020 Klagenfurt