

Alexandra STURM, Freiburg; Andreas EICHLER, Kassel

## Überzeugungen verändern mittels Medienberichte und 'kritischer Fragen'? Eine Interventionsstudie

Statistik spielt im alltäglichen Leben eine große Rolle. Dennoch messen viele Schüler und Erwachsene ihr weder eine hohe Bedeutung für das eigene Leben noch für die Gesellschaft bei. Mit einer anwendungsorientierten Intervention zum Satz von Bayes wird versucht, diese Überzeugungen bei SchülerInnen und Studierenden zu verändern. Im Rahmen dieses Beitrags werden Elemente der Intervention und erste empirische Ergebnisse vorgestellt.

### 1. Theoretischer Rahmen

Medientexte und andere Informationsquellen, die statistische Informationen enthalten, sind in unserem Alltag nahezu omnipräsent. Daher wird etwa vom Mathematical Sciences Education Board der Umgang mit quantitativen Daten als unabdingbare Kompetenz angesehen (Mathematical Sciences Education Board, National Research Council [MSEB-NRC], 1990). Oftmals scheinen Erwachsene diese Kompetenz jedoch nicht zu besitzen (Gal, 2004). Problematisch ist hierbei, dass häufig nicht einmal die Notwendigkeit gesehen wird, mit Statistik umgehen zu können (Eichler, 2008). Diese Erkenntnisse sind besonders besorgniserregend vor dem Hintergrund, dass SchülerInnen bzw. Studierende, welche ihre Statistikkurse mit negativen Überzeugungen verlassen, das gelernte Wissen aller Wahrscheinlichkeit nach nie anwenden werden (Schau & Emmioglu, 2012).

Die bereits genannten Facetten, zum einen das Wissen zu besitzen, um mit quantitativen Daten umgehen zu können, zum anderen die dispositionale Seite, statistisches Wissen anwenden zu wollen, also auch die Notwendigkeit hierfür zu sehen, können mit dem Konstrukt der Statistical Literacy beschrieben werden (Gal, 2004).

Um die Frage zu beantworten, ob sich neben der Wissensfacette auch die dispositionale Facette der Statistical Literacy (nachhaltig) fördern lässt, wurde eine Intervention zum Satz von Bayes entwickelt. Es wird die Frage untersucht, ob sich statistikbezogene Überzeugungen dahingehend verändern lassen, dass Studierende und SchülerInnen der Statistik eine höhere Bedeutung beimessen. Dabei umfasst dies sowohl das Erkennen der gesellschaftlichen und der persönlichen Relevanz der Statistik als auch die positive Beeinflussung des individuellen Statistik-Interesses.

## 2. Design

Um potentielle Veränderungen in den statistikbezogenen Überzeugungen messen zu können, wurde eine zweistündige Intervention zum Satz von Bayes entwickelt und es wurde als Untersuchungsdesign ein Pre-Post-Follow-up-Design gewählt, sodass jeder Proband an insgesamt drei Messzeitpunkten teilgenommen hat. Zu allen drei Messzeitpunkten wurden sowohl Wissenselemente als auch Überzeugungen erhoben. Zur Überprüfung längerfristiger Effekte wurde zwei Wochen nach der Intervention eine Follow-up-Messung durchgeführt. Die in diesem Projekt untersuchte Stichprobe umfasst neben SchülerInnen (11. Klasse, Gymnasium) auch Studierende verschiedener Disziplinen. Diese breite Stichprobenauswahl begründet sich darin, dass Mathematikstudierende u.U. durch ihren mathematischen Bezug durch die Intervention angesprochen werden, während Studierende der Gesundheitspädagogik eine große inhaltliche Relevanz, gerade im Hinblick auf ihre zukünftigen Berufsfelder, sehen könnten. Von Interesse ist ferner aber auch, ob die Intervention bei Studierenden ohne direkten mathematischen oder beruflichen Bezug Effekte hat. Neben zwei Interventionsbedingungen, die sich lediglich hinsichtlich der eingesetzten Visualisierung (Baumdiagramm, Einheitsquadrat) unterschieden, wurde eine Warte-Kontrollgruppe gebildet, welche erst nach der Follow-up-Messung die Inhalte der Intervention erhalten hat.

Als Messinstrument wurde zur Erhebung der Überzeugungen ein Fragebogen mit einer 6-stufigen Likert-Skala eingesetzt, der u.a. 2 Subskalen des SATS-36<sup>©</sup> (Schau et al., 1995), des Survey of Attitudes Towards Statistics, beinhaltet. So wurde eine deutsche Version der Subskala „value“ eingesetzt, um die Bedeutungszuschreibung gegenüber Statistik zu messen. Das individuelle Statistikinteresse wurde mittels der Subskala „interest“ erhoben. Weitere Konstrukte, die erhoben wurden, waren das Mathematikinteresse, das mathematische Selbstkonzept sowie das mathematische Weltbild (Grigutsch, 1995).

## 3. Eine Intervention zum Satz von Bayes

Als Thema der Intervention wurde der Satz von Bayes gewählt. Dies begründet sich darin, dass dieser für die meisten Studierenden respektive SchülerInnen potentiell etwas Neues darstellt und es Medienberichte, wie sie im Alltag vorkommen, zu diesem Thema gibt. Drittens existieren zahlreiche Forschungsergebnisse, wie dieses Thema in kurzer Zeit gelehrt werden kann. So ist eine Inhaltsvermittlung in kurzer Zeit möglich (Sedlmeier & Gigerenzer, 2001) und es gibt etliche anwendungsorientierte Beispiele (u.a. Wassner, 2004), die jedoch meist größere Lehreinheiten und damit

mehr Zeit in Anspruch nehmen als es bei dieser Kurzintervention gewünscht war.

Es wurden drei Beispiele zu medizinischen Testverfahren gewählt, die hinsichtlich der Komplexität anstiegen. Als einführendes Beispiel wurde das Mammographie-Screening gewählt, bei dem es vorwiegend um das Kennenlernen der Problematik positiver Testergebnisse und das Verständnis der jeweiligen Visualisierung ging. Um sicherzustellen, dass die Informationen aus den Visualisierungen entnommen werden konnten, wurden Fragen zur Visualisierungen gestellt (Curcio, 1989). Ein Bluttest, mit welchem bereits in der Schwangerschaft Trisomie 21 erkannt werden kann, bildete das zweite inhaltliche Beispiel. In diesem Rahmen wurde thematisiert, welchen Einfluss das Alter einer Schwangeren auf den positiven prädiktiven Wert ( $P(\text{krank}|\text{positiv})$ ) hat. Als abschließendes Beispiel wurde die Zulassung des HIV-Schnelltest in den USA gewählt, welche zur Folge hatte, dass sich Menschen von nun an privat – ohne ärztliche Aufsicht – auf HIV testen können.

Zu allen drei Themen wurden Medienberichte und zu zwei davon auch noch kurze Videosequenzen in die Intervention integriert, um den Bezug zum Alltag und die Bedeutung für die Gesellschaft hervorzuheben und die Thematik somit realitätsnah und nicht als eingekleidete Aufgabe wirken zu lassen. Um kritische Fragen („Was wäre, wenn die vom Hersteller angegebene Testgüte nicht der eigentlichen entspräche?“) zu diskutieren und den rechnerischen Aufwand gering zu halten, wurde ferner mithilfe von Software die Variation der Testeigenschaften gesteuert. Die zweistündige Einheit wurde so konzipiert, dass möglichst wenig Vorwissen vorausgesetzt wurde. Auf symbolische Darstellungen und Fachtermini (z.B. Sensitivität, Spezifität, bedingte Wahrscheinlichkeit) wurde verzichtet, da die Intervention in keinen regulären Statistikkurs eingebettet war.

Auch wenn viele Studien gezeigt haben, dass die Verwendung von natürlichen Häufigkeiten der Verwendung relativer Häufigkeiten überlegen ist (vgl. u.a. Sedlmeier & Gigerenzer, 2001), wurden beide Informationsformate verwendet. Dies erhöht gewiss die Schwierigkeit, entspricht aber der im Alltag üblichen Informationsrepräsentation durch relative Häufigkeiten bzw. Wahrscheinlichkeiten.

#### **4. Erste Ergebnisse**

Erste Ergebnisse liegen bis dato aus einer Erhebung mit 117 Studierenden der Gesundheitspädagogik vor. Es zeigte sich, dass die eingesetzten SATS-Subskalen gute Reliabilitäten aufweisen. So lag Cronbach's alpha bei den Skalen „value“ bzw. „interest“ zu allen Messzeitpunkten über 0,8.

Ferner weisen erste Datenanalysen auf einen positiven Einfluss der Intervention auf die statistikbezogenen Überzeugungen hin. So scheint das Statistikinteresse in den Interventionsgruppen positiv beeinflusst worden zu sein. Zur Bedeutung der Statistik zeigten sich bei der Post-Messung positive Effekte, die jedoch im Follow-up-Test keinen Bestand zeigten.

## 5. Diskussion und Ausblick

Wie bereits aufgezeigt, herrscht eine große Notwendigkeit, statistikbezogene Überzeugungen zu fördern. Mit dem hier dargestellten Ansatz, welcher sich zum einen durch eine starke Betonung realer Kontexte, zum anderen durch eine starke Betonung von Visualisierungen zur Strukturierung der quantitativen Informationen auszeichnet, wird versucht, auch die dispositionale Facette zu fördern. Erste Ergebnisse aus einer Erhebung mit Gesundheitspädagogen, die jedoch bisher nur unter Vorbehalt zu betrachten sind, deuten darauf hin, dass dieser Ansatz erfolgsversprechend sein kann. Weitergehende Analysen sowie die noch ausstehenden Erhebungen mit Mathematikstudierenden, Deutschstudierenden sowie SchülerInnen werden dann weitere Schlüsse zulassen.

## Literatur

- Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension. Elementary and middle school activities*. Reston, Va.: National Council of Teachers of Mathematics.
- Eichler, A. (2008). Teachers' Classroom Practice and Students' Learning. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading & A. Rossman (Hrsg.), *Proceedings of the Joint ICMI/IASE Study Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education*. Monterrey: ICMI and IASE.
- Gal, I. (2004). Adults' Statistical Literacy: Meaning, Components, Responsibilities. In D. Ben-Zvi & J. B. Garfield (Hrsg.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (S. 47–78). Dordrecht: Kluwer.
- Grigutsch, S. (1995). Mathematik-Bilder bei Schülern: Struktur, Entwicklung, Einflußfaktoren. *Beiträge zum Mathematikunterricht*, 198–201.
- Mathematical Sciences Education Board, National Research Council [MSEB-NRC]. (1990). *Reshaping school mathematics: A philosophy and framework for curriculum*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Schau, C. & Emmioglu, E. (2012). Do Introductory Statistics Courses in the United States Improve Students' Attitudes? *Statistics Education Research Journal*, 11 (2), 86–94.
- Sedlmeier, P. & Gigerenzer, G. (2001). Teaching Bayesian reasoning in less than two hours. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130 (3), 380–400.
- Wassner, C. (2004). *Förderung Bayesianischen Denkens. Kognitionspsychologische Grundlagen und didaktische Analysen*. Hildesheim [u.a.]: Franzbecker.