

Alexandra STURM, Andreas EICHLER, Freiburg

Überzeugungen von Schülerinnen und Schülern zur Anwendbarkeit ihres statistischen Wissens

1. Einleitung

Informationen aus Medien adäquat verstehen und bewerten zu können, ist eine Kompetenz, die selbst Erwachsenen enorme Schwierigkeiten bereitet (Gal, 2004). Dies hat zur Folge, dass statistikbasierte Entscheidungen auf gesellschaftlicher Ebene nicht nachvollzogen und auf persönlicher Ebene individuelle Risiken nicht korrekt eingeschätzt werden können. Die Fähigkeit, mit quantitativen Daten angemessen umgehen zu können und statistische Daten im Alltag angemessen interpretieren zu können, wird innerhalb der mathematikdidaktischen Forschung unter den Begriff der Statistical Literacy gefasst (Gal, 2004). Dabei umfasst Statistical Literacy nicht nur die Fähigkeit, Daten im täglichen beurteilen zu können, sondern auch anzuerkennen, welchen Beitrag statistisches Denken bei privaten, beruflichen oder öffentlichen Entscheidungen leistet (Wallman, 1993, S. 1).

In dem hier vorgestellten Forschungsprojekt wird das genannte Anerkennen der Bedeutung der Statistik im Sinne der individuellen Überzeugung verstanden, statistisches Wissen gewinnbringend einsetzen zu können. Speziell wird untersucht, ob sich die Statistical Literacy mit besonderem Bezug zu den genannten Überzeugungen durch eine Intervention bei Erwachsenen und Schülerinnen und Schülern fördern lässt.

2. Theoretischer Rahmen

Abb. 1 zeigt ein Modell für Statistical Literacy (Gal, 2004, S. 59), das neben Wissens- auch dispositionale Elemente umfasst.

Knowledge elements of statistical literacy	Dispositional elements of statistical literacy
Literacy skills	Beliefs and Attitudes
Statistical knowledge	Critical stance
Mathematical knowledge	
Context knowledge	
Critical questions	

Abb. 1: Aspekte der Statistical literacy

Um mit statistikhaltigen Situationen im Alltag angemessen umgehen zu können, ist demnach nicht nur mathematisches und statistisches Wissen von Belang, sondern beispielsweise auch das Textverständnis (Literacy Skills, Context Knowledge). Eine bedeutende Funktion kommt aber auch den individuellen Überzeugungen und Einstellungen (Beliefs and

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1187–1190). Münster: WTM-Verlag

Attitudes) zu. So ist es unabdingbar, dass Menschen die Bereitschaft besitzen, Anstrengungen auf sich zu nehmen, um ihr Wissen in statistikhaltigen Situationen anwenden zu können, was die individuelle Überzeugung voraussetzt, dass ein Nutzen in diesen Anstrengungen gesehen wird.

Die Überzeugungen selbst, die international unter dem Begriff Beliefs gefasst werden, können in Anlehnung an Hannula (2012) als die eher kognitive Komponente des sogenannten „mathematics related affect“ gesehen werden, während die ebenfalls im Modell der Statistical Literacy genannten Einstellungen (Attitudes) die eher affektive Komponente erfassen. Überzeugungen bezüglich der Anwendbarkeit von Statistik können durch Items wie „*Ich werde in meinem Beruf keine Verwendung für Statistik haben.*“ oder auch „*Ich benutze Statistik in meinem Alltag.*“ operationalisiert werden. Im Gegensatz dazu zeigt sich in Items zur Erfassung der Einstellungen eine deutliche emotionale Färbung („*Ich mag Statistik.*“). In unserem Forschungsprojekt beziehen wir uns insbesondere auf die Überzeugungen bzw. Beliefs hinsichtlich der Anwendbarkeit des eigenen statistischen Wissens.

3. Thematik zur Förderung der Statistical Literacy

Um sowohl das Wissen als auch die genannten Überzeugungen von Schülerinnen und Schülern sowie Erwachsenen zu fördern, wurden Situationen im Themenfeld „Satz von Bayes“ ausgewählt. Dies scheint ein geeignetes Themenfeld zu sein, da es Anwendung in Medien (vgl. Abb. 2) findet und somit sowohl den Nutzen von Statistik für die Gesellschaft als auch für jeden Einzelnen aufzeigen kann. Zusätzlich vermuten wir aber, dass es kein gewöhnliches Themenfeld in dem Sinne ist, dass Schülerinnen und Schüler sowie Erwachsene von vornherein entsprechende Situationen in diesem Themenfeld einschätzen können. Dadurch ermöglicht das Themenfeld potentiell einen neuen Einblick in den Nutzen von Statistik.

Zusätzlich existieren Forschungsergebnisse, die zeigen, dass bereits durch kurze Interventionen Kompetenzzuwächse zu erzielen sind (Sedlmeier & Gigerenzer, 2001; Bea, 1995). Dabei zeigte sich ferner, dass insbesondere verschiedene Visualisierungen (vgl. Abb. 3 zu einer fiktiven Situation im Umfeld des Satzes von Bayes), der Baum mit absoluten Häufigkeiten (Sedlmeier & Gigerenzer, 2001) und das Einheitsquadrat (Bea, 1995), Kompetenzzuwächse ermöglichen. Da das Einheitsquadrat insbesondere die mathematische Struktur zum Satz von Bayes visualisiert, während der Baum schnelle Lösungen zu Situationen im Rahmen des Satzes von Bayes verspricht, ist es denkbar, dass je nach untersuchter Personengruppe die eine oder andere Visualisierung in besonderem Maße auf das statistische Wissen und die Überzeugungen zur Anwendbarkeit dieses Wissens wirken.

HIV-Schnelltest für zu Hause: Wirkungsvolle Notlösung

Die Arzneimittelbehörde der USA hat einen HIV-Schnelltest für zu Hause zugelassen. Die vereinfachte Methode könnte dazu führen, dass sich mehr Menschen testen lassen. Die fehlende Beratung birgt jedoch auch Gefahren.

Abb. 2: Schlagzeile im Spiegel Online vom 04.07.2012

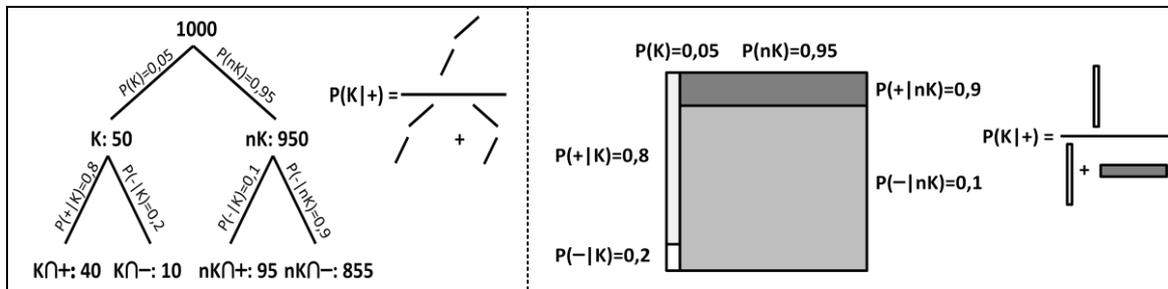


Abb. 3: Der Satz von Bayes mittels Baumdiagramm mit absoluten Häufigkeiten (links) bzw. Einheitsquadrat (rechts).

3. Design und Methodik

Es werden 60 Schülerinnen und Schüler sowie jeweils 60 Studierende unterschiedlicher Disziplinen (Lehramt Mathematik, Erziehungswissenschaften, Deutsch, Gesundheitspädagogik) untersucht. Diese werden zufällig zwei Interventionsgruppen zugeteilt, die sich allein durch die Visualisierung (Baum/Einheitsquadrat) unterscheiden. Es wird angenommen, dass sich die Studierenden ohne Mathematikfokus (Erziehungswissenschaften, Deutsch) in ihren Überzeugungen bezüglich der Anwendbarkeit von Statistik von den Mathematikstudierenden sowie den Studierenden der Gesundheitspädagogik, welche in ihrem späteren Berufsfeld Statistik potentiell anwenden werden, unterscheiden. Geplant ist eine dreistündige Intervention zum Satz vom Bayes, die auf Medienberichten aufbaut (vgl. Abb. 2). Unmittelbar vor und nach der Intervention wird ein Kompetenztest sowie ein Fragebogen zur Erfassung der Überzeugungen eingesetzt werden. Durch diesen Fragebogen sollen verschiedene Konstrukte erfasst werden: Überzeugungen zur Mathematik (Grigutsch, 1996) sowie die Konstrukte „Anwendbarkeit der Statistik“ bzw. „Nutzen der Statistik für die Gesellschaft“ und „Nutzen der Statistik für das eigene Leben“ (vgl. Schau et al., 1995). Zu erwarten ist, dass die Konstrukte Anwendbarkeit der Mathematik und Anwendbarkeit der Statistik eng miteinander verbunden sind, da Statistik oftmals als Teil der Mathematik verstanden wird. Als potentielle moderierende Variablen werden zusätzlich das Mathematikinteresse (Lipowsky et al., 2005) sowie das Selbstkonzept und die Mathematikangst (Fennema & Sherman, 1976) miterhoben.

4. Ergebnisse einer Pilotstudie

Bei einer ersten Pilotierung des Fragebogen mit $n=30$ Studierenden der Erziehungswissenschaften konnten akzeptable Skalenreliabilitäten (Cronbachs $\alpha \geq 0,7$) gemessen werden. Es zeigte sich, dass die Konstrukte Anwendbarkeit der Statistik und Anwendbarkeit der Mathematik hoch korrelieren, was, wie oben beschrieben, zu erwarten war.

Ferner zeigte sich bei dieser Stichprobe von Studierenden ohne Mathematikfokus ein statisches Bild der Mathematik als System, das charakterisiert ist durch eine „strenge Logik“ (Formalismusüberzeugungen) und das Abrufen von Rechenregeln und -verfahren (Schemaüberzeugungen). Des Weiteren ließen die Ergebnisse erkennen, dass diese Studierenden ein hohes Maß an Mathematikangst aufweisen.

5. Ausblick

In einer weiteren Pilotierung sollen der Fragebogen um Statistikitems ergänzt sowie der Kompetenztest an einer größeren Stichprobe erneut getestet sowie die Intervention durchgeführt werden.

Literatur

- Bea, W. (1995). *Stochastisches Denken*, Univ, Frankfurt am Main, Berlin, Karlsruhe.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6(31), 324-326.
- Gal, I. (2004). Statistical literacy: Meaning, Components, Responsibilities. In D. Ben Zvi & J. Garfield (Hrsg.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (S. 47-78). Dordrecht: Kluwer.
- Grigutsch, S. (1996). *Mathematische Weltbilder von Schülern: Struktur, Entwicklung, Einflußfaktoren*. Duisburg, Univ., Diss., 1996.
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137-161.
- Lipowsky, F., Rakoczy, K., Buff, A., & Klieme, E. (2005). Dokumentation der Erhebungs- und Auswertungsinstrumente zur schweizerisch-deutschen Videostudie. "Unterrichtsqualität, Lernverhalten und mathematisches Verständnis". *Materialien zur Bildungsforschung: Vol. 13*. Frankfurt am Main: DIPF.
- Schau, C., Stevens, J., Dauphinee, T. L., & Del Vecchio, A. (1995). The development and validation of the Survey of Attitudes Toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55, 868-875.
- Sedlmeier, P., & Gigerenzer, G. (2001). Teaching Bayesian reasoning in less than two hours. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 380-400.
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1-8.