

## Was glauben Lernende, wie unser Wissen entsteht, und wie erfasst man dieses Thema?

### Bericht über ein Symposium zu epistemologische Überzeugungen

---

Benjamin Rott

Am Freitag und Samstag, 17. und 18. 4. 2015, fand in Essen ein Symposium zum Thema „epistemologische Überzeugungen“ (= Überzeugungen zur Natur des menschlichen Wissens und seiner Rechtfertigung) statt. Erschienen sind als Experten zu diesem Thema Psychologen (aus Münster und Freiburg) und Mathematikdidaktiker (aus Hamburg, Bremen, Freiburg und Essen). In entspannter und kollegialer Atmosphäre wurden verschiedene Schwierigkeiten – u. a. begriffliche, inhaltliche und messmethodische – diskutiert, die die aktuelle Forschung vor neue Herausforderungen stellen. Hierzu war im Vorfeld eine umfangreiche Literaturliste (aus als bekannt vorausgesetzten „Basisartikeln“ und relativ neuen, evtl. sogar umstrittenen „Diskussionsartikeln“) vereinbart worden. Verteilt

über die beiden Tage wurden hierzu mehrere Impulsvorträge von den Teilnehmern gehalten. Die folgenden Ausschnitte aus den Diskussionen sollen den Lesern einen Eindruck vom Symposium und seinen Inhalten ermöglichen:

Der erste Impulsvortrag, gehalten von Elmar Stahl (PH Freiburg), behandelte die Theorie der *cognitive flexibility*, basierend auf einem Artikel von Stahl (2011). Dort wird unterschieden zwischen stabilen epistemologischen Überzeugungen und flexiblen epistemologischen Urteilen, die je nach Situation angewandt werden. Nach der Auffassung von Stahl ist es schwierig, epistemologische Überzeugungen direkt zu messen – v. a. mit den verbreiteten Selbstauskunft-Fragebögen – da in entsprechenden Situationen immer auch andere

kognitive Elemente (inhaltliches und methodisches Wissen, soziale Aspekte etc.) aktiviert würden und das Antwortverhalten mit beeinflussten. Diese Erfahrungen konnten von anderen Teilnehmern bestätigt werden, beispielsweise wurde im Projekt FORMAT (u. a. Timo Leuders, PH Freiburg) festgestellt, dass Änderungen entsprechender Überzeugungen insbesondere mit starken affektiven Erlebnissen (Aha!-Momenten) verbunden sind. Wichtig wäre, so der Tenor in der Diskussionsrunde, neben klassischen Fragebögen auch andere Messverfahren wie konnotative Urteile (CAEB, Stahl & Bromme 2007), Interviews oder Lerntagebücher heranzuziehen. Hier könnten auch Elemente aus der *conceptual change*-Theorie eine sinnvolle Ergänzung der Grundlagen darstellen.

Im Anschluss wurde über Begrifflichkeiten gesprochen. In der aktuellen Forschung werden viele ähnliche Begriffe mit unterschiedlichen Bedeutungen und verschiedene Begriffe mit ähnlichen Bedeutungen verwendet. Man spricht z. B. von epistemologischen oder epistemischen Überzeugungen, von *epistemic cognition* oder *personal epistemology*.

Im zweiten Impulsvortrag stellte Benjamin Rott (Universität Duisburg-Essen) den Versuch von Hannula (2012) vor, die Theorie zu *beliefs, motivation, emotion* (u. ä.) zu sortieren und die Bezüge deutlicher herauszustellen. Dabei bezieht Hannula neben psychologischen bewusst auch physiologische und soziale Aspekte mit ein und unterscheidet *state* und *trait* Zustände. In dem Artikel wird somit ein dreidimensionales Modell mit 18 Bereichen vorgestellt. In der anschließenden Diskussion stellte sich heraus, dass den meisten Teilnehmern des Symposiums eine solche Unterteilung zu fein ist. Die einzelnen Bereiche könnten nicht mehr sinnvoll unterschieden werden. Manchmal wäre es vielleicht auch gut, wenn Begriffe ein wenig „fuzzy“ wären, solange deutlich herausgestellt wird, was aus welchen Gründen gemessen wird.

Im letzte Impulsvortrag am Freitag präsentierte Dorothe Kienhues (Universität Münster) einen Artikel zum *public understanding of science* (Sinatra et al. 2014) vor. Sie stellte die Frage, inwiefern es eine gute Strategie sei, nicht alles in Frage zu stellen, sondern Experten zu vertrauen. In Bezug auf die Mathematik wurde diskutiert, dass die meisten „mathematischen Fehler“, die in der Öffentlichkeit wahrgenommen würden, eher in der Verantwortung von Physikern oder Ingenieuren lägen, die falsche Modelle auswählten, als dass die angewandte Mathematik an sich Unsicherheiten aufweisen würde.

Der Samstagmorgen wurde eingeleitet mit Fragen, die Eva Müller-Hill (Universität Köln) an den Artikel von Hofer (2000) stellte. Inwiefern sei

es z. B. valide, einen Belief-Fragebogen zweimal nacheinander in Bezug auf verschiedene Disziplinen einzusetzen, um etwas über Disziplinspezifität von Überzeugungen zu erfahren? Mit diesem Verfahren des mehrfachen Einsatzes von Fragebögen hatten einige Teilnehmer des Symposiums gute Erfahrungen gemacht und sahen keine größeren Schwierigkeiten darin, dieselben Fragen zweimal zu stellen. Bei größeren Gruppen wäre es aber natürlich gut, die Reihenfolge zu variieren und/oder zusätzliche qualitative Daten einzuholen, um unterschiedliche Antwortmuster besser zu verstehen und deuten zu können. In diesem Zusammenhang wurde auch darüber diskutiert, inwiefern die Mathematik vielleicht eine „epistemologische Ausnahme“ darstelle und in Bezug auf ihre Epistemologie und zugehörige Überzeugungen anders behandelt werden müsste als andere Wissenschaften. Schließlich stellte sich die Frage, inwiefern einzelne Messinstrumente (z. B. Fragebögen) in der Lage seien, das ganze Spektrum von Laien bis Experten sinnvoll abzudecken oder wo Grenzen entsprechender Instrumente lägen, die insbesondere für SchülerInnen oder Studierende entwickelt worden seien. Bei Intelligenztests wäre es beispielsweise auch so, dass es spezielle Tests für Hochbegabte gebe, da die normalen Tests in diesem Bereich nicht mehr sinnvoll zwischen verschieden hoher Testleistung unterscheiden könnten. Schließlich wurde darüber gesprochen, inwiefern kategorische Aussagen („principles in this field are unchanging“) mithilfe von Likert-Skalen (strongly disagree, disagree, agree, strongly agree) bewertet werden könnten. Für die Psychologen stellte die kein Problem dar, die Mathematiker hatten da schon eher Bauchschmerzen (man stelle sich vor, die Aussage „alle Primzahlen sind ungerade“ sollte auf so einer Skala bewertet werden – kreuzt man „agree“ an, weil die Aussage für fast alle Primzahlen stimme oder muss man wegen der Zwei mit „strongly disagree“ antworten?).

Der vorletzte Impulsvortrag war von Timo Leuders (PH Freiburg) bewusst als ein wenig „exotisch“ angekündigt worden. Im Anschluss an die Diskussion, inwiefern unsere Messinstrumente sensibel für Expertensichten seien, wurde mit dem Artikel von Gowers (2013) die Sicht eines „extremen Experten“ (Fields-Medaillen-Träger) auf die Epistemologie der Mathematik, sozusagen als Einzelfallstudie, vorgestellt. Gowers versucht zu ergründen, ob Mathematik entdeckt oder erfunden sei. An verschiedenen Beispielen macht er deutlich, dass dies nicht so pauschal beantwortet werden könne, sondern dass es verschiedene Bereiche der Mathematik gibt, die wie entdeckt wirken, wohin andere ganz eindeutig konstruiert wirken.

Für die Forschung zu epistemologischen Überzeugungen bedeutet dies, das pauschale Aussagen („Mathematik ist eher so oder eher so“) zumindest aus Expertensicht nicht getroffen werden können.

Abschließend wurde der Artikel von Rott, Leuders und Stahl (2015), vorgestellt von Benjamin Rott, diskutiert. Im Artikel wird eine andere Art von Erfassung epistemologischer Überzeugungen dargestellt: Texte von Studierenden auf epistemologische Fragen wurden bewertet, indem nicht nur eine bestimmte Position (*mathematisches Wissen ist sicher oder unsicher*), sondern auch die zugehörige Argumentation (*inflexibel oder sophistiziert*) erhoben wurde. Abgesehen von ein paar Fragen zur Methode – Hängt die Kodierung, ob eine Aussage sophistiziert ist oder nicht, vielleicht eher mit der Argumentationskompetenz als mit den Überzeugungen zusammen? – wurde die Methode als innovative Ergänzung zum Messproblem gesehen.

Das Symposium endete am frühen Samstagnachmittag mit einer Abschlussrunde, in der der konstruktive Charakter und die flexible Gestaltung der Diskussion hervorgehoben wurden. Die Teilnehmer konnten mit vielen Anregungen die Heimfahrt antreten.

Schlussbemerkung: Die Finanzierung dieses Symposiums verdanken wir einem Teilprojekt des Projekts LeScEd (Learning the Science of Education) aus der BMBF-Förderinitiative KoKoHs (Kom-

petenzmodellierung und Kompetenzerfassung im Hochschulsektor), das an der PH Freiburg von Timo Leuders und Elmar Stahl eingeworben wurde.

### Literatur

- Gowers, T. (2013). Is Mathematics Discovered or Invented? In: M. Pitici (Hrsg.), *The Best Writing on Mathematics* (S. 8–20). Princeton und Oxford: Princeton University Press.
- Hannula, M. S. (2012). The Structure and Dynamics of Affect in Mathematical Thinking and Learning. In M. Pytlak, T. Rowland, & E. Swoboda (Hrsg.), *Proceedings of the Seventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (S. 34–60). University of Rzeszów, Poland.
- Hofer, Barbara K. (2000). Dimensionality and Disciplinary Differences in Personal Epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378–405.
- Rott, B., Leuders, T., & Stahl, E. (2015). Assessment of Mathematical Competencies and Epistemic Cognition of Preservice Teachers. *Zeitschrift für Psychologie* 2015, 223(1), 39–46.
- Sinatra, G. M., Kienhues, D. & Hofer, B. (2014). Addressing Challenges to Public Understanding of Science: Epistemic Cognition, Motivated Reasoning, and Conceptual Change. *Educational Psychologist* 2014, 1–16.
- Stahl, E. & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction*, 17, 773–785.
- Stahl, E. (2011). The generative nature of epistemological judgments: Focusing on interactions instead of elements to understand the relationship between epistemological beliefs and cognitive flexibility. In J. Elen, E. Stahl, R. Bromme, & G. Clarebout (Eds.), *Links between beliefs and cognitive flexibility: lessons learned* (pp 37–60). Berlin: Springer.

Benjamin Rott, Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Mathematik, Thea-Leymann-Straße 9, 45127 Essen  
Email: [benjamin.rott@uni-due.de](mailto:benjamin.rott@uni-due.de)