

### **Ergebnisse eines Systematic Reviews der Science Education**

Die systematische Zusammenfassung (Systematic Review) (Gough, Oliver, & Thomas, 2012) ist eine in der Medizin und im internationalen Educational Research verbreitete Methode, um Forschungsergebnisse in selbst für Experten unübersichtlichen Forschungsfeldern nach bestimmten vorher definierten Fragestellungen zusammenzufassen (Antman, Lau, Kupelnick, Mosteller, & Chalmers, 1992). Durch Studien von Gene Glass bis John Hattie hat sich vor allem die Metaanalyse als Zusammenfassung von Forschungen zum Lehren und Lernen etabliert (Glass, 1987, 2000; Hattie, 2015). Die Metaanalyse ist eine statistische Möglichkeit, Effektstärken von randomisierten und kontrollierten Experimenten zusammenzuführen. Systematic Reviews bieten darüber hinaus aber auch die Möglichkeit der Synthese qualitativer Forschung und der Analyse der Struktur eines Forschungsfeldes. Entscheidend sind in dieser neuen Form datenbasierter Wissenschaft elaborierte Methoden der Suche, Sichtung und Kodierung einer erschöpfenden Anzahl von Studien im Feld, so dass das Ergebnis keinen Bias aufweist (bei aggregativen, eher quantitativen Ansätzen) bzw. kohärent ist (bei konfigurativen, eher qualitativen Ansätzen) (Sandelowski, Voils, & Barroso, 2006). Je nach Forschungsfrage gibt es dann unterschiedliche Synthesemethoden, von der ethnographischen Übersetzung von Studien ineinander (Noblit & Hare, 1988; Toye et al., 2014) bis hin zu der Integration von qualitativen und quantitativen Studien in bayesschen Netzen (Voils et al., 2009). Mit dem What Works Clearinghouse, dem EPPI-Centre, dem Danish Clearinghouse, der internationalen Campbell Collaboration und jüngst dem Clearinghouse an der TUM School of Education existieren mittlerweile Institutionen, die solche Reviews elaboriert durchführen. Reviews werden inzwischen auch in Deutschland als Desiderat der Forschung benannt (Bromme, Prenzel, & Jäger, 2014).

Das hier beschriebene Review war ein Teil meiner Dissertation und hatte zum Ziel, die Struktur des Forschungsfeldes der Science Education, also der internationalen Didaktik der Naturwissenschaft, zu skizzieren, um im nächsten Schritt hieraus eine Synthese zu bilden. Das gesamte Review war der Frage gewidmet, ob sich durch eine Synthese der Science Education wieder eine ähnliche Struktur zeigt, wie sie die Allgemeine Didaktik bot.

Das Feld der Science Education ist nicht nach Themen, Methoden oder Problemgebieten strukturiert, sondern definiert sich über Forschungsprogramme, die sich um einen psychosozialen Mechanismus herum bilden. Ein Beispiel hierfür ist die Conceptual Change Theorie, die sowohl die Existenz von Konzepten (Schülervorstellungen) als auch einen Mechanismus des Wandels dieser Konzepte postuliert. Diese Mechanismen zeigen sich in Inskriptionen (z.B. Vosniadou & Brewer, 1990, 1992), Forscher als Akteure gehen mit ihnen eine Verbindung ein und „machen“ fortan Conceptual Change, Nature of Science, SSI, Interesse, Learning Progressions und so weiter (Latour & Woolgar, 1979; Latour, 1987). Es ist aber im Feld unklar, welche Forschungsprogramme es gibt und in welcher Beziehung diese zueinander stehen. Als erster Schritt im Review wurde eine Suche nach diesen Forschungsprogrammen durchgeführt auf Basis folgender Grundannahme: Wenn Forschungsprogramme für Forscher im Feld der Science Education soziale Funktionen haben, so gibt es Artikel, sog. „Critical Reviews“, die ein Forschungsfeld abgrenzen und die Spielregeln dieser Forschung definieren. Um solche „Critical Reviews“ zu finden wurden insgesamt 8025 Zeitschriftenartikel in den Online-Datenbanken von 20 Journals der Jahrgänge 2003-2013 durchsucht (Cultural Studies of Science Education, Education in

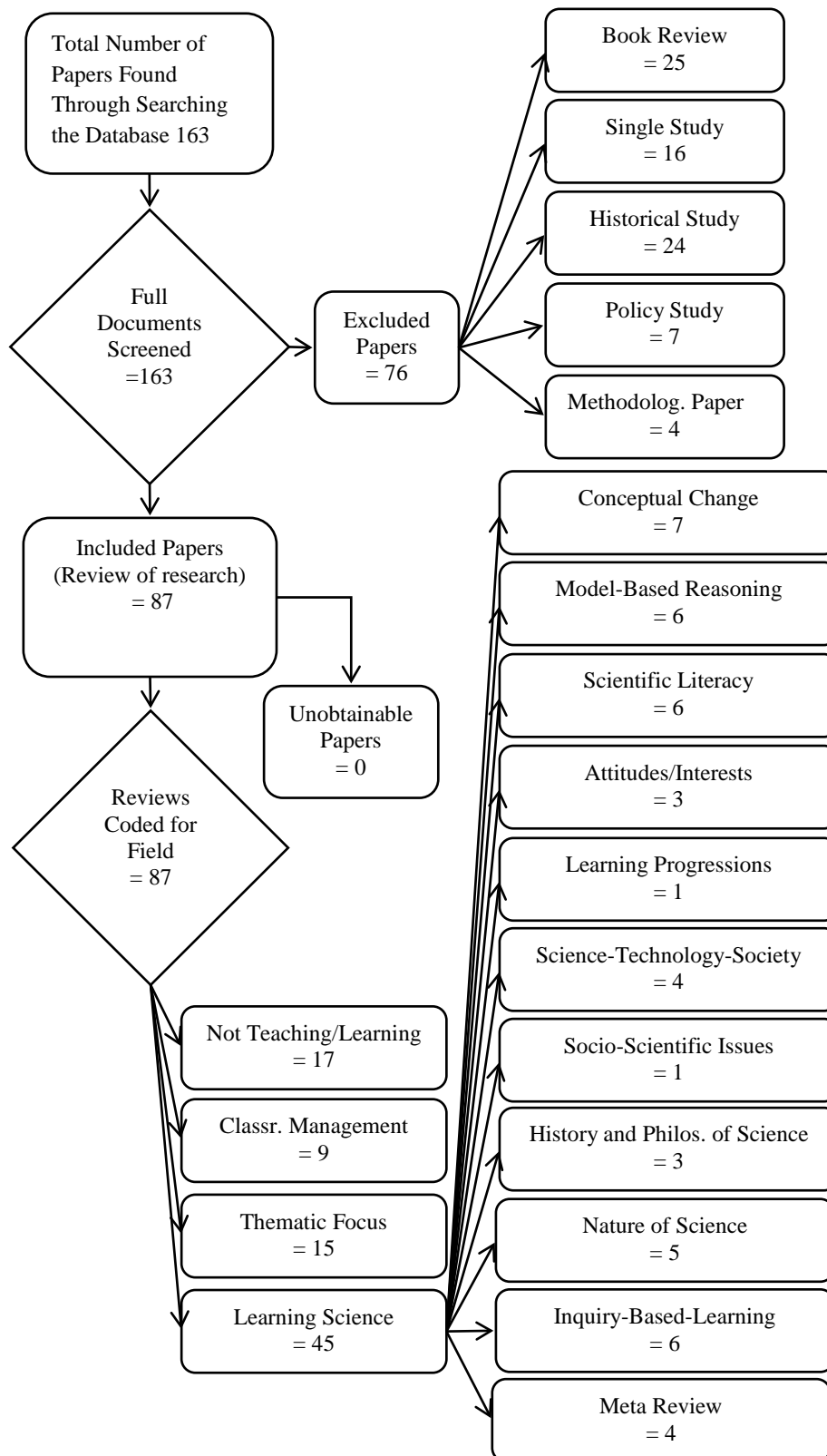


Abb. 1 Review of Science Education Research Programs (PRISMA-Diagram)

Science, *Electronic Journal of Science Education*, *European Journal of Science and Mathematics Education*, *International Journal of Maths and Science Education*, *International Journal of Science Education*, *International Journal of Technology and Design Education*, *Journal of Research in Science Teaching*, *Journal of Science Education and Technology*, *Research in Science and Technological Education*, *Research in Science Education*, *Science and Education*, *Science as Culture*, *Science Education International*, *Science Education*, *Science in School*, *Studies in Science Education*, *The Journal of Science Teacher Education*, *The Science Education Review*, *The Science Teacher*). Weil kein bestimmtes Wort im Titel spezifisch für die gesuchten Artikel ist, wurde die Suche durch eine Testperson durchgeführt, die drei beispielhafte „Critical Reviews“ als Anleitung in einem Manual erhielt und dann von Hand die Datenbanken durchsuchte. Diese Suche ergab 163 Treffer, von denen 87 tatsächlich Reviews eines Forschungsfeldes waren und davon wiederum 45 dieser Reviews auch ein Forschungsprogramm der Science Education beschrieben. Vier Artikel thematisierten die gesamte Science Education (Meta Review). Abbildung 1 zeigt das sog. PRISMA-Diagramm, das den Screening und Coding-Prozess dokumentiert (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & The Prisma Group, 2009). Die Kodierungen sind in einem EXCEL-Sheet dokumentiert und können auf Anfrage zugesendet werden. Die zehn gefundenen Forschungsprogramme wurden im weiteren Verlauf des gesamten Systematic Reviews im Detail analysiert und in eine Struktur gebracht. Nachzulesen sind diese weiteren Schritte des Reviews in der bald erscheinenden Ganzschrift meiner Dissertation.

#### Literatur

- Antman, E. M., Lau, J., Kupelnick, B., Mosteller, F., & Chalmers, T. C. (1992). A Comparison of Results of Meta-Analyses of Randomized Control Trials and Recommendations of Clinical Experts: Treatments for Myocardial Infarction. *JAMA*, 268(2), 240–248.
- Bromme, R., Prenzel, M., & Jäger, M. (2014). Empirische Bildungsforschung und evidenzbasierte Bildungspolitik. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17(4), 3–54.
- Glass, G. V. (1987). What Works: Politics and Research. *Educational Researcher*, 16(3), 5–10.
- Glass, G. V. (2000). Meta-Analysis at 25. Retrieved August 3, 2015, from <http://www.gvglass.info/papers/meta25.html>.
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2012). *An Introduction to Systematic Reviews*. London; Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hattie, J. (2015). *Lernen sichtbar machen*. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von “Visible Learning.” (W. Beywl & K. Zierer, Eds.) (3. erw. Auflage). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1979). *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The Prisma Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097.
- Noblit, G. W., & Hare, R. D. (1988). *Meta-Ethnography: Synthesizing Qualitative Studies*. Newbury Park, CA: Sage.
- Sandelowski, M., Voils, C. I., & Barroso, J. (2006). Defining and Designing Mixed Research Synthesis Studies. *Research in the Schools: A Nationally Refereed Journal Sponsored by the Mid-South Educational Research Association and the University of Alabama*, 13(1), 29.
- Toye, F., Seers, K., Allcock, N., Briggs, M., Carr, E., & Barker, K. (2014). Meta-Ethnography 25 Years On: Challenges and Insights for Synthesising a Large Number of Qualitative Studies. *BMC Medical Research Methodology*, 14(1), 80.
- Voils, C. I., Hasselblad, V., Crandell, J. L., Chang, Y., Lee, E., & Sandelowski, M. (2009). A Bayesian Method for the Synthesis of Evidence from Qualitative and Quantitative Reports: The Example of Antiretroviral Medication Adherence. *Journal of Health Services Research & Policy*, 14(4), 226–233.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1990). A Cross-Cultural Investigation of Children’s Conceptions about the Earth, the Sun and the Moon: Greek and American Data. In H. Mandl, E. De Corte, N. Bennett, & H. Friedrich (Eds.), *Learning and Instruction: European Research in an International Context: Vol. 2.2. Analysis of complex skills and complex knowledge domains* (pp. 605–629). Oxford, England: Pergamon.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535–585.