

Susanne PODWORNY, Daniel FRISCHEMEIER &  
Rolf BIEHLER, Paderborn

## **Zivilstatistisches Wissen in der Lehramtsausbildung fördern: Design und Durchführung eines universitären Seminars für Lehramtsstudierende der Mathematik**

Ein Ziel der allgemeinbildenden Schule ist es, Schülerinnen und Schüler zu mündigen Bürgern auszubilden (Schiller 2017). In einer Welt, in der die Bedeutung von Daten immer mehr zunimmt, müssen damit auch die Kompetenzen zur Analyse relevanter und zugänglicher Daten ausgebildet werden. Insbesondere so genannte Zivilstatistiken stellen hier eine große Bedeutung dar und befassen sich mit gesellschaftlichen Phänomenen wie Arbeitslosigkeit, Armut, Bildung, Migration, Umwelt, Kriminalität, etc. (Ridgway 2016; Engel, Gal, & Ridgway 2016). Die Analyse dieser Daten und die Beschäftigung mit zivilstatistischen Fragestellungen soll vorzugsweise bereits in der Schule geschehen - bevor diese Inhalte aber umfassend thematisiert werden können, müssen zunächst die angehenden Lehrerinnen und Lehrer entsprechend ausgebildet werden. Das Projekt ProCivicStat (siehe [www.procivicstat.org](http://www.procivicstat.org)), welches durch das ERASMUS+ Programm der europäischen Union gefördert wird, hat sich als Ziel gesetzt, Lehrkräfte bei der Implementation von Zivilstatistik im Schulunterricht zu unterstützen, indem vielfältige Materialien, Datensätze und Tools rund um Zivilstatistiken angeboten werden. Im Rahmen dieses Projekts haben die Autoren dieses Beitrags ein universitäres Seminar zu Zivilstatistik („Statistische Allgemeinbildung im Mathematikunterricht“) nach dem Design-Based Research (Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer, & Schauble 2003) entwickelt und durchgeführt. Wesentliche Designentscheidungen sowie erste Einblicke in die Realisierung des Seminars im Wintersemester 2017/2018 stellen wir im Folgenden vor. Die erste Durchführung des Seminars fand im Wintersemester 2016/2017 statt (Details hierzu finden sich in Biehler, Frischemeier, und Podworny (2017)).

### **Design des Seminars „Statistische Allgemeinbildung im Mathematikunterricht“**

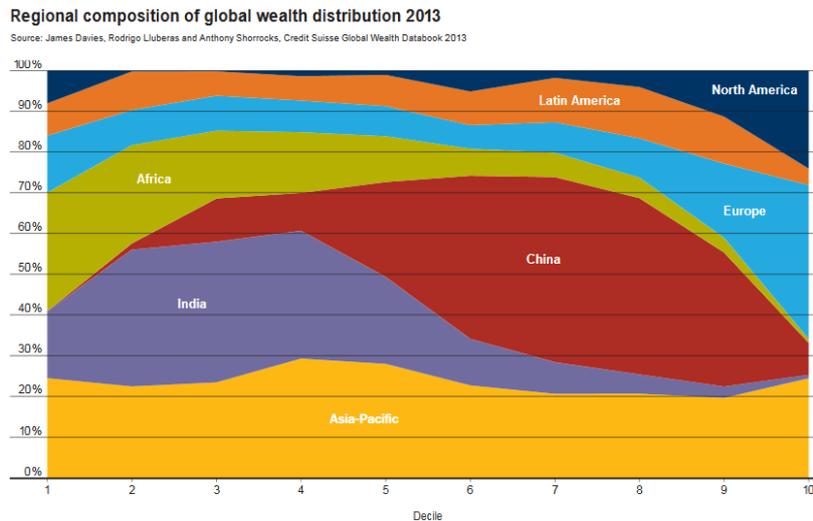
Mit Blick auf verschiedene Wissensfacetten in der Statistik von Lehrkräften (Groth 2007), soll das Seminar vor allem das fachliche statistische Wissen sowie das fachdidaktische statistische Wissen fördern. Im Hinblick auf das fachliche Wissen (*statistical content knowledge*) sollen die Lehramtsstudierenden (1) statistische Diagramme lesen und interpretieren (im Sinne von Friel, Curcio, & Bright 2001) lernen. Außerdem sollen sie (2) in für die Analyse von Zivilstatistiken statistische Inhalte (wie z. B. Korrelation und

Kausalität oder Simpsons Paradoxon) sowie (3) in Operationalisierungen und Definitionen von Konzepten wie Armut oder Arbeitslosigkeit eingeführt werden. Schließlich (4) sollen die Lehramtsstudierenden auch mit Hinblick auf Werkzeugkompetenzen (*technological content knowledge*) lernen, multivariate Datensätze, die z.B. im Internet frei verfügbar sind, zu explorieren. Im Hinblick auf das fachdidaktische Wissen (*pedagogical content knowledge*) sollen die Lehramtsstudierenden lernen, (1) zivilstatistische Kontexte fächerübergreifend zu betrachten, (2) komplexe zivilstatistische Sachverhalte zu elementarisieren sowie (3) Ideen zu entwickeln, zivilstatistische Inhalte in den Unterricht zu implementieren. Die fundamentale und übergreifende Idee des Seminars ist, dass Lehramtsstudierende mit sozialen Phänomenen in Deutschland, Europa und der Welt konfrontiert werden, zivilstatistische Themen mit einer kritischen Grundhaltung betrachten und dazu offene, frei zugängliche Daten nutzen und diese mit digitalen Werkzeugen explorieren.

Insgesamt besteht die Lehrveranstaltung aus 15 Sitzungen, die sich wiederum in fünf Bausteine zusammenfassen lassen. Dabei sollte das statistische Wissen sowie die technologischen Kompetenzen aufgefrischt und ausgebaut werden (Bausteine 1&2), um diese dann in zivilstatistischen Zusammenhängen zunächst in kleineren Projekten (Baustein 3, Krankenhäuser in Deutschland, Unfallstatistiken in Deutschland, Ungleichheiten in der Welt, etc.) und dann abschließenden in einem umfassenden Projekt (Baustein 4, Gender Pay Gap in Deutschland) angewendet werden. Eine Reflektion soll dann in Baustein 5 stattfinden. Weitere Details zum Design finden sich in Frischemeier, Podworny, und Biehler (2018). Im Folgenden beschreiben wir den Ablauf der Lehrveranstaltung.

### **Realisierung des Seminars „Statistische Allgemeinbildung im Mathematikunterricht“**

Im ersten Baustein (Sitzungen 1-2) wurden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in die Konstrukte Statistical Literacy nach Gal (2002) und Zivilstatistik nach Engel et al. (2016) eingeführt und umgehend mit einer typischen zivilstatistischen Aufgabe konfrontiert (siehe Abbildung 1). Der Graph in Abbildung 1 zeigt die Verteilung des globalen Reichtums im Jahr 2013 in zehn Klassen (Dezilen) von 1 (sehr arm) bis 10 (sehr reich). Das Verhältnis der jeweiligen Fläche in diesem Diagramm zeigt die Reichtumsverteilung von jedem (Sub-)Kontinent. Bei der Interpretation dieser komplexen Graphik mussten die Studierenden die Definition von Reichtum erarbeiten, die Definition und Interpretation von Dezilen rekapitulieren und damit die einzelnen Bereiche und Flächen in der Graphik unter der Fragestellung „Wie ist der Reichtum in der Welt im Jahr 2013 verteilt?“ interpretieren.



**Abb. 1:** Verteilung des globalen Reichtums in der Welt im Jahr 2013 (Quelle: Credit Suisse Global Wealth Databook 2013)

Im Baustein 2 (Sitzungen 3-5) wurden die statistischen Kompetenzen der Studierenden aufgefrischt. Insbesondere wurde das Lesen und Interpretieren von Diagrammen, das Verwenden von verschiedenen Prozenten, das Vergleichen von Gruppen sowie das Untersuchen von statistischen Zusammenhängen thematisiert. Außerdem haben die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen multivariaten Datensatz mit der ihnen durch vorangegangene Veranstaltungen bekannten Software Fathom exploriert, dadurch wurden die Werkzeugkompetenzen aufgefrischt. Anschließend sollten die in Baustein 2 erworbenen und aufgefrischten Kompetenzen im dritten Baustein (Sitzungen 6-10) angewendet werden. In diesen Sitzungen haben die Studierenden jeweils an Miniprojekten gearbeitet und unter anderem das Tool Gapminder ([www.gapminder.org](http://www.gapminder.org)) verwendet, um Ungleichheiten zwischen den Ländern in der Welt zu explorieren, ein Tool des statistischen Bundesamts zur Untersuchung von Unfallstatistiken in Deutschland genutzt und Daten zur Krankenhausstatistik des statistischen Bundesamts analysiert, um sich einen Überblick über die Situation von Krankenhäusern in Deutschland zu machen. Nach der Durchführung jedes Miniprojekts (Exploration der Daten sowohl nach vorgegebenen als auch nach selbstgewählten Fragestellungen) wurde die Umsetzbarkeit der Inhalte und Methoden für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I diskutiert. Abschließend haben die Studierenden im Baustein 4 (Sitzungen 11-14) am Gender Pay Projekt gearbeitet. In diesem haben sie sich in Rechercheaufträgen mit dem Konzept des bereinigten und unbereinigten Gender Pay Gaps in Deutschland auseinandergesetzt, den Datensatz zur Verdienststrukturerhebung 2006 des statistischen Bundesamts mit der Software Fathom nach verschiedenen Gesichtspunkten (u.a. Altersstruktur, Berufsgruppe, Region, etc.) exploriert und anschließend eine PowerPoint-Präsentation mit ihren

Ergebnissen erstellt, die als Abschluss des Projekts im Plenum den Kommissionen vorgestellt wurde. In der letzten Sitzung 15 (Baustein 5) wurden die Inhalte des Seminars reflektiert und mögliche Umsetzungen im Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 vertieft diskutiert.

### **Ausblick**

Das Seminar „Statistische Allgemeinbildung im Mathematikunterricht“ und seine zweifache Durchführung haben vor allem dazu beigetragen, relevante zivilstatistische Inhalte für den Mathematikunterricht und für die Lehrerbildung zu identifizieren und entsprechende Aufgabenstellungen zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln sowie geeignete und zugängliche Datensätze und Tools zur Exploration dieser Zivilstatistiken zu finden und herauszustellen. Eine Übersicht über die verschiedenen Materialien findet sich auf der Projekthomepage von ProCivicStat ([www.procivicstat.org](http://www.procivicstat.org)).

### **Literatur**

- Biehler, R., Frischemeier, D., & Podworny, S. (2017). *Design, realization and evaluation of a university course for preservice teachers on developing statistical reasoning and literacy with a focus on civic statistics*. Paper presented at the World Statistics Congress 61, Marrakech, Morocco.
- Cobb, P., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1), 9-13.
- Engel, J., Gal, I., & Ridgway, J. (2016). *Mathematical Literacy and Citizen Engagement: The Role of Civic statistics*. Paper presented at the 13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg.
- Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Frischemeier, D., Podworny, S., & Biehler, R. (2018). *Activities for promoting civic statistical knowledge of preservice teachers*. Paper presented at the Challenges and Innovations in Statistics Education, Szeged.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, 70(1), 1-51. doi:10.2307/1403713
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning. Connecting Research and Teaching Practice*. Dordrecht: Springer.
- Groth, R. E. (2007). Toward a conceptualization of statistical knowledge for teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(5), 427-437.
- Ridgway, J. (2016). Implications of the Data Revolution for Statistics Education. *International Statistical Review*, 84(3), 528-549. doi:10.1111/insr.12110
- Schiller, A. (2017). *The Importance of Statistical Literacy for Democracy – Civic-Education by Statistics*. Paper presented at the Challenges and Innovations in Statistics Education, Szeged.