

Geleitwort

Daniel Frischemeier legt eine umfassende Dissertation zum Thema *Statistisch denken und forschen lernen mit der Software TinkerPlots* vor, die sich mit Design, Durchführung und Evaluation einer universitären Lehrveranstaltung für Studierende des Lehramts Mathematik (GHRGe) zur Datenanalyse mit der Software TinkerPlots auseinandersetzt und eine explorative Fallstudie zum Vergleichen von Verteilungen mit der Software TinkerPlots vorstellt.

Mit dem Erscheinen der Dissertation in der Reihe *Studien zur Hochschuldidaktik und zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Mathematik und in der Statistik* ist auch die deutschsprachige Version von TinkerPlots erhältlich (www.tinkerplots.com), die hervorragende neue Möglichkeiten für das Lehren und Lernen von Stochastik bietet, von der Grundschule bis zur Hochschule. Daniel Frischemeier hat zusammen mit Susanne Podworny und dem Verfasser dieses Geleitwortes seit Jahren an der deutschen Adaptation dieser Software gearbeitet und in verschiedenen Projekten entlang der einzelnen Schulstufen Erfahrungen mit dem Einsatz der deutschen Betaversion gesammelt.

Seine Dissertation beschäftigt sich nun mit dem Einsatz der Software in der Lehrerbildung. Es wurde eine Betaversion der deutschen Adaptation verwendet. Daniel Frischemeier führt zwei zusammenhängende Forschungskomplexe bzw. Teilstudien durch: Zum einen wird eine universitäre Lehrveranstaltung entwickelt und evaluiert, die für die deutsche Forschung Pilotcharakter hat (Kapitel 7 und 8, die „Designstudie“). Im Anschluss daran wird in einer Fallstudie mit ausgewählten Studierenden aus dieser Lehrveranstaltung genauer untersucht, welche Kompetenzen zum Verteilungsvergleich mit digitalen Werkzeugen die Studierenden entwickelt haben (Kapitel 9 bis 11, die „Interviewstudie“). In den Kapiteln 2 bis 6 wird der dazu gehörende Forschungsstand in sehr lesenswerter Weise aufgearbeitet und die forschungsmethodischen Grundlagen entwickelt, mit denen dann in den beiden Teilstudien gearbeitet wird. Der Dissertation liegt eine aufwändige Entwicklungsarbeit (ein ganzes Seminar) und eine sehr aufwändige Erhebung und Analyse von qualitativen Daten zugrunde (u.a. schriftliche Aufgabenbearbeitungen von Studierenden sowie transkribierte Interviews mit Studierenden). Beides erklärt den ungewöhnlichen Umfang von über 600 Seiten.

Die Dissertation schließt unmittelbar an den internationalen Forschungsstand zur Förderung statistischer Kompetenz mit geeignet gestalteten digitalen Werkzeugen an. Die im Zentrum stehende Software TinkerPlots wurde von Cliff Konold und Craig Miller (University of Massachusetts at Amherst, USA) entwickelt. Sie wurde auf der Basis von Erkenntnissen der Mathematikdidaktik und der Softwareergonomie gestaltet und spielt in zahlreichen aktuellen Forschungen mehrerer internationaler Forschergruppen in den

USA, Australien, Neuseeland und Israel eine zentrale Rolle, weil sie besonders gut geeignet ist, Kindern ab Klasse 4 einen Zugang zu wichtigen statistischen und probabilistischen Denkweisen zu ermöglichen. TinkerPlots wird aber auch bis hin zum Collegieniveau eingesetzt, da mit dieser Software explorative Datenanalyse und stochastische Simulation erlernt werden kann, ohne dass Studierende sich mit großem Aufwand in ein komplexes Werkzeug einarbeiten müssen. Umgekehrt ist TinkerPlots ein Werkzeug, das ein unterstützendes kognitives Hilfsmittel dafür ist, um diese mathematischen Tätigkeiten erlernen und effektiv praktizieren zu können (vgl. Biehler, R., Ben-Zvi, D., Bakker, A., & Makar, K. (2013). Technology for Enhancing Statistical Reasoning at the School Level. In M. A. Clements, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick & F. K. S. Leung (Hrsg.), *Third International Handbook of Mathematics Education* (S. 643-689): Springer New York.).

Dieses grundsätzliche Potential zu realisieren erfordert aber, dass Lernende auf geeignete Weise systematisch in das statistische Arbeiten mit diesem Werkzeug eingeführt werden. Daniel Frischemeier knüpft an die Resultate der internationalen Entwicklungsforschung zum Einsatz von TinkerPlots an und entwirft und evaluiert auf dieser Basis in seiner Designstudie einen neuen Kurs für Studierende. Als Forschungskonzept ist er dem Design Based Research Konzept verpflichtet, in dem theoretische Annahmen und Hypothesen über erfolgversprechende Lernwege und Lernszenarien durch Unterrichtsexperimente überprüft und in einer so genannten retrospektiven Analyse revidiert und theoretisch weiterentwickelt werden. Für diese retrospektive Analyse sind auch die detaillierten Analysen zu den Studierendenkompetenzen in der Interviewstudie eine wichtige Komponente. Mit seiner Studie trägt Herr Frischemeier einen wichtigen Baustein zur internationalen Entwicklungsforschung zum Lehren und Lernen von Statistik mit digitalen Medien bei.

Die Dissertation kann man aus verschiedenen Perspektiven mit Gewinn lesen. Die Möglichkeiten der Software werden an Hand von instruktiven Beispielen sehr informativ vorgestellt, aus der entwickelten Lehrveranstaltung kann man viele praktische Anregungen für die Gestaltung eigener Lehrveranstaltungen entnehmen. Der einschlägige Forschungsstand aus der Didaktik der Stochastik zum Einsatz digitaler Werkzeuge und zum Vergleich statistischer Verteilungen wird hervorragend aufgearbeitet. Interessant ist die Arbeit auch als Beispiel für die Nutzung des Design Based Research Paradigmas auf der Ebene der Hochschule. In der Interviewstudie wurde die Qualitative Inhaltsanalyse in neuartiger Weise auf komplexe qualitative Daten angewendet. Der Dialog der Studierenden beim Bearbeiten von statistischen Problemen wurde aufgezeichnet. Die Transkripte mussten aber zunächst noch wesentlich um die Aktionen und Ergebnisse (Graphiken, statistische Auswertungen), die die Studierenden mit dem Werkzeug bearbeitet haben, ergänzt werden. Diese komplexen Dokumente wurden dann mit Methoden der Qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. Daniel Frischemeier gelingt es, die metho-

dischen Grundlagen hervorragend aufzuarbeiten und den von ihm gewählten methodischen Zugang überzeugend zu erklären und zu begründen, so dass die Arbeit auch in forschungsmethodischer Hinsicht auf Interesse stoßen dürfte.

Man wünscht dem vorliegenden Buch viele interessierte Leserinnen und Leser.

Paderborn, im Juni 2016,

Rolf Biehler

Statistisch denken und forschen lernen mit der
Software TinkerPlots

Frischemeier, D.

2017, XXIV, 654 S. 344 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-15322-9