

„Grundbegriffe der Beschreibenden Statistik“ Anmerkungen und Ergänzungen zum Beitrag von Hans-Dieter Sill in SiS 34 (2014), Heft 3

HERBERT KÜTTING, MÜNSTER

Im genannten Beitrag von H.-D. Sill heißt es (S. 2): „Probleme der Einordnung der Beschreibenden Statistik in ein Stochastik-Curriculum zeigen sich bereits bei der Erklärung des Begriffs „Stochastik“. So tritt etwa im Lehrbuch *Didaktik der Stochastik* von Kütting (1994) die Beschreibende Statistik gar nicht auf.“

Das ist zwar formal zunächst richtig, thematisch aber total falsch. Hier hätte man sorgfältiger recherchieren müssen. Zeitgleich sind in der Reihe „Lehrbücher und Monographien zur Didaktik der Mathematik“ (Hrsg.: N. Knoche und Harald Scheid) im Jahre 1994 zwei Werke von mir erschienen: „Didaktik der Stochastik“ (Band 23 mit 299 Seiten) und „Beschreibende Statistik im Schulunterricht“ (Band 24 mit 169 Seiten).

Aus verlegerischen Gründen mussten die von mir als Themeneinheit „Stochastik“ vorgesehenen Bereiche auf zwei Bücher verteilt werden. Der Umfang der von mir vorgesehenen Themenbereiche sprengte den in der Reihe vorgesehenen Rahmen für ein Buch erheblich. So kam es zur Zweiteilung.

Anzumerken ist ferner: Es wurde etwas übersehen. Im Vorwort der „Didaktik der Stochastik“ wird auf die „Beschreibende Statistik“ ausdrücklich hingewiesen: „Die beschreibende Statistik wird vom selben Autor in einem gesonderten Band dieser Reihe behandelt“ (S. 9); und im Vorwort der „Beschreibenden Statistik im Schulunterricht“ wird entsprechend auf die „Didaktik der Stochastik“ verwiesen (S. 9):

„Dieses Buch ergänzt die vom selben Autor im gleichen Verlag erschienene „Didaktik der Stochastik“, die auch die elementare Kombinatorik umfasst.“ Ich habe also sehr wohl die umgreifende Bedeutung des Begriffs Stochastik gesehen.

In seinem Beitrag schreibt Sill weiter: „Wenn die Beschreibende Statistik in mathematischen Fachbüchern erwähnt wird, erfolgt lediglich eine knappe Darstellung einiger grundlegender Begriffe und Verfahren. (Henze 2012, Kütting & Sauer 2011, Staken 2002)“ (S. 2). Bezüglich Kütting & Sauer ist zunächst die Jahreszahl 2011 nicht mehr aktuell. Im Jahre 2014 ist ein korrigierter Nachdruck der dritten Auflage aus dem Jahre 2011 erschienen. Die obige Formulierung von Sill „... lediglich eine knappe Darstellung einiger grundlegender Begriffe und Verfahren“ ist zu pauschal und wirft Fragen auf. Welche Begriffe fehlen nach Sill? Welche Begriffe und Verfahren sind zu knapp dargestellt? Wir sind überzeugt, alle relevanten Begriffe fachlich korrekt und didaktisch sehr umfassend dargestellt zu haben. So haben wir z. B. beim Themenkreis „Lineare Regression“ bei der Bestimmung der Regressionsgeraden nach der „Methode der kleinsten Quadrate“ neben zwei didaktischen Wegen mit unterschiedlichen zusätzlichen Annahmen, die die zu minimierende Funktion von zwei Variablen auf eine zu minimierende Funktion einer Variablen zurückführen, auch die Herleitung mittels des Kriteriums für ein relatives Minimum einer Funktion mit zwei Variablen ausführlich behandelt (partielle Ableitungen!). Wir verweisen auf die Seiten 57–60 und 67–70 in [1].

Insgesamt hat das Buch Kütting/Sauer 414 Seiten, davon sind 70 Seiten der Beschreibenden Statistik gewidmet, plus vier Seiten Lösungshinweise zu den Aufgaben der Beschreibenden Statistik: Insgesamt also 17,9 %. Also auch vom Umfang keine knappe Darstellung. Es sei noch darauf hingewiesen, dass unser Werk Kütting & Sauer (2014) auch die Stoffgebiete der Sekundarstufe II abdeckt (z. B. Testen, Schätzen, abstrakte Wahrscheinlichkeitsräume).

Wir fragen noch einmal: Was ist Stochastik? Und zitieren als Antwort H. P. Müller (1991, S. 401): „Unter Stochastik wird ganz allgemein der durch die Wahrscheinlichkeitsrechnung und Mathematische Statistik sowie deren Anwendungsgebiete (s. S. X) gekennzeichnete Wissenschaftsbereich verstanden, der sich mit Zufallserscheinungen befasst (griech. *στοχαστικός*, jemand, der im Vermuten geschickt ist).“ Auf den Seiten XI–XIII dieses Lexikons befinden sich Erläuterungen zu den drei in der Übersicht angesprochenen Wissenschaftsbereichen.

Doch zurück zum Ausgangspunkt „Beschreibende Statistik“. Im Beitrag von Sill fehlt meines Erachtens eine stärkere *historische* Berücksichtigung von Abhandlungen in Zeitschriften und mehrbändigen Mathematikreihen.

Der folgende kurze Rückblick auf die Jahre 1960 bis 1999 zeigt *beispielhaft* das deutliche Bemühen in der didaktischen Forschung und Diskussion dem sehr komplexen Begriff Stochastik in allen drei angesprochenen Themenbereichen (Wahrscheinlichkeitsrechnung/Wahrscheinlichkeitstheorie, Beschreibende Statistik und Anwendungsgebiete) gemäß dem jeweiligen Forschungsstand gerecht zu werden. Die Auflistung der folgenden Arbeiten aus der Zeitschrift „Der Mathematikunterricht“ (MU), die ja keineswegs eine „stochastische“ Zeitschrift ist, und die Auflistung der Studienbriefe des „Deutschen Instituts für Fernstudien“ (DIFF) können dafür ein Beleg sein. Diese Auflistungen dürfen aber nicht als Ausblendung anderer Arbeiten (wo auch immer erschienen) verstanden werden.

Der Mathematikunterricht (MU)

- MU 3, 1960: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung:
R. Ineichen: Über die Grundlagen und den Aufbau der Wahrscheinlichkeitsrechnung.
W. Dreetz: Eine Einführung in die Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Schule.
D. Stephan: Die Anwendung einiger statistischer Prüfverfahren.
E. Lamla: Verwendung statistischer Methoden in der Physik.
J. Belitz: Die Anwendung statistischer Methoden in der Biologie.
R. Ineichen: Der Satz von Bernoulli und das „Gesetz der großen Zahlen“.
H. Heise: Bevölkerungsstatistik.
- MU 2, 1962: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung II:
D. Morgenstern: Der Aufgabenbereich von Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematischer Statistik.
H.-G. Steiner: Elementare Logik und Wahrscheinlichkeitstheorie.
H. Kütting: Der Additionssatz und der Multiplikationssatz der Wahrscheinlichkeitsrechnung.
J. Herting: Einfache Beispiele zur Spieltheorie.
H. Athen: Elementare Betrachtung in der Informationstheorie.
L. Bunt: Das Testen einer Hypothese.

- MU 4, 1985: Die Vermittlung grundlegender Ideen im Mathematik-Unterricht:
H. Kütting: Stochastisches Denken in der Schule – Grundlegende Ideen und Methoden.
- MU 6, 1990: Stochastik im Mathematik-Unterricht: Grenzen und Möglichkeiten:
J. Lehn/H. Roes: Probleme beim Aufgabenstellen in der Stochastik.
R. Ineichen: Modellbildung von Zufallsphänomenen im Laufe der Geschichte.
R. Biehler: Daten analysieren mit dem Computer: Unterstützung von Begriffsbildung und Anwendungsorientierung in der Stochastik.
H. Kütting: Der große Lohnvorsprung oder Lohnquoten im Zerrspiegel der Darstellung. Ein Anwendungsbeispiel aus der Beschreibenden Statistik.
G. Schmidt: Schwächen im gegenwärtigen Stochastikunterricht und Ansätze zu ihrer Behebung.
H. Kütting: Stochastik im Mathematikunterricht – Herausforderung oder Überforderung?
- MU 4, 1997: Beschreibende Statistik – ein vernachlässigtes Thema?
J. Lehn/Th. Müller-Gronbach/St. Rettig: Lorenzkurve und Gini-Koeffizient zur statistischen Beschreibung von Konzentrationen.
H. Kütting: Beschreibende Statistik: Hochaktuell, aber als Unterrichtsthema gerne vergessen.
Th. Pöppelmann: Bemerkungen zur Division durch $n - 1$ bei der empirischen Varianz.
H. Kütting: Zeitdokumente als motivierende Materialien für einen aktuellen Unterricht in Beschreibender Statistik.
G. Nordmeier: Zeitreihen.
- MU 2, 1999: Beurteilende Statistik:
J. Engel: Entdecken von Wahrscheinlichkeitsverteilungen: Wie lassen sich Muster und Strukturen in empirischen Daten erkennen?
K. Hauptfleisch: Wie zufällig sind Zufallszahlen?
D. Meyer: Der χ^2 -Anpassungstest.

Ferner weisen wir auf vier Reihen des Deutschen Instituts für Fernstudien (DIFF) hin, die ebenfalls das weite Spektrum der Stochastik auf verschiedenen Ebenen schon frühzeitig aufgreifen.

Deutsches Institut für Fernstudien (DIFF)

Studienbriefe zur Fachdidaktik für Lehrer der Sekundarstufe II:

- MS 1 Beschreibende Statistik 1980.
- MS 2 Zugänge zur Wahrscheinlichkeitsrechnung 1979.
- MS 3 Zufallsgrößen und Verteilungen 1981.
- MS 4 Einführung in die beurteilende Statistik 1981.

Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik unter Einbeziehung von elektronischen Rechnern:

- SR 1 Beschreibende Statistik 1982.
- SR 2 Zufallszahlen, Monte-Carlo-Methode und Simulation 1983.
- SR 3 Zentraler Grenzwertsatz, Markov-Ketten und Warteschlangen 1984.
- SR 4 Schätzen und Testen 1983.

Aufgabenstellen im Stochastik-Unterricht:

- AS 1 Das Aufgabenfeld Lotto 1987.
- AS 2 Das Aufgabenfeld Qualitätskontrolle 1989.
- AS 3 Grundlegende Gesichtspunkte 1989.

Kurs Mathematik für Lehrer der Sekundarstufe I/Hauptschule (er umfasst insgesamt 12 Studieneinheiten):

- HE 11 Beschreibende Statistik 1980.
- HE 12 Wahrscheinlichkeitsrechnung 1981.

Der interessierte Leser findet auch in Kütting & Sauer (2014) ein umfangreiches Literaturverzeichnis zur Stochastik (190 Titel), darunter natürlich auch viele Titel zum Teilgebiet „Beschreibende Statistik“.

Literatur

- Kütting, H.; Sauer, M. J. (2014): *Elementare Stochastik. Mathematische Grundlagen und didaktische Konzepte. Korrigierter Nachdruck der 3. Auflage.* Springer: Berlin-Heidelberg.
- Müller, H. P. (Hrsg.) (1991): *Lexikon der Stochastik. 5. Erw. Auflage.* Berlin.

Anschrift des Verfassers

Herbert Kütting
Westf. Wilhelms-Universität Münster
Fachbereich 10 Mathematik und Informatik
Institut für Didaktik der Mathematik und Informatik
Einsteinstraße 62
48149 Münster