

Sebastian KUNTZE, Ludwigsburg

Sichtweisen von Lernenden zu statistischer Variabilität – Vorstellungen von Grundschüler(inne)n, Realschüler(inne)n und Studierenden

Statistik stellt gleichsam unser Wahrnehmen unterstützende Modelle zur Verfügung, mit deren Hilfe Struktur, Information und Orientierung in Situationen gewonnen werden kann, in denen datenbasierte Beurteilungen und Entscheidungen erforderlich sind. Da solche Daten häufig von Schwankungen, zufälligen Messfehlern, Abweichungen und Unsicherheit, d.h. von statistischer Variabilität gekennzeichnet sind, kommt es bei Kompetenzen in diesem Bereich, wie sie etwa in Statistical Literacy-Ansätzen beschrieben werden, darauf an, mit statistischer Variabilität umgehen zu können (vgl. z.B. Watson & Callingham, 2003; Wild & Pfankuch, 1999).

Hierbei dürften jenseits der Kompetenzmessung im Bereich von Statistical Literacy (Watson & Callingham, 2003; Kuntze et al., 2010) Überzeugungen und Sichtweisen von Lernenden zu statistischer Variabilität eine wesentliche Rolle spielen. So könnten „deterministische Sichtweisen“ von Lernenden, wie sie etwa von Engel und Sedlmeier (2005) beobachtet wurden, vermutlich den Aufbau von Statistical Literacy behindern. Solche deterministischen Sichtweisen können darin bestehen, dass auch bei Phänomenen, die von statistischer Variabilität gekennzeichnet sind, statistische Schwankungen kaum adäquat wahrgenommen und eher nicht als zufällige Abweichungen interpretiert werden, was häufig zu wenig situationsangemessenen Erklärungen des Zustandekommens von Daten führt (vgl. Engel & Sedlmeier, 2005; Piaget & Inhelder, 1975; Green, 1990).

Sowohl in der Studie von Engel und Sedlmeier als auch in o. g. Vorgängerstudien wurden solche Sichtweisen von Lernenden vor allem auf der Basis einer einzigen Aufgabe untersucht. Diese Aufgabe (vgl. Aufgabe „Garagendach“ in Abb. 1) ist an einen bestimmten Kontext gebunden, der aus einer bestimmten Perspektive betrachtet wird und bezieht sich – mathematisch gesehen – auf eine Verteilung entlang zweier kontinuierlicher Dimensionen, die durch die Einteilung in quadratische Teilfelder gewissermaßen bezüglich eines Teilaspekts der Betrachtung diskretisiert wurde. Die Sichtweisen von Lernenden, die bei der Beantwortung dieser Aufgabe in Erscheinung treten, beziehen sich also auf einen spezifischen gegebenen Aufgabenkontext. Es stellt sich daher die Frage, inwiefern die Ergebnisse dieser Studien von dieser speziellen Aufgabe abhängen. In der hier vorgestellten Studie wurde daher untersucht, welche Sichtweisen Lernende verschiedener Altersstufen in diesem Bereich haben, wobei die empirische Basis

dadurch verbreitert wurde, dass die Sichtweisen von Grund- und Realschüler(inne)n sowie von Studierenden anhand mehrerer Items in ein Test- und Fragebogendesign einbezogen wurden.

Im Mittelpunkt des Untersuchungsinteresses standen daher die folgenden Fragestellungen: *Welche Sichtweisen zu statistischer Variabilität haben die befragten Schüler(innen) und Studierenden? Inwiefern sind diese Sichtweisen abhängig von verschiedenen, in Fragestellungen gegebenen Kontexten? Gibt es Unterschiede zwischen den betrachteten Sub-Stichproben?*

Die im Folgenden vorgestellten exemplarischen Ergebnisse betreffen die erste dieser Forschungsfragen.

Untersuchungsdesign

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurden mehr als 350 Studierenden, mehr als 500 Realschüler(inne)n sowie mehr als 350 Grundschüler(inne)n ein Fragebogen vorgelegt, in dessen Rahmen vier Aufgaben zur Erhebung von Sichtweisen zu statistischer Variabilität enthalten waren. Zwei Beispielaufgaben sind in Abb. 1 wiedergegeben.

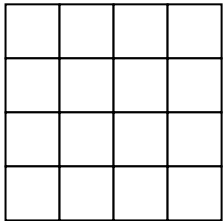
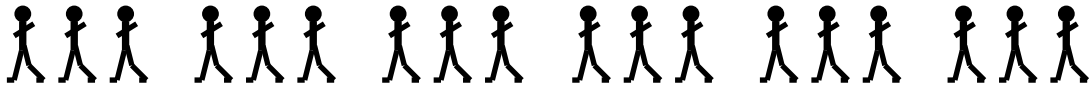
<p>Garagendach:</p> <p>Es beginnt zu regnen. 16 Regentropfen fallen auf das rechts dargestellte quadratische Flachdach aus 16 Platten.</p> <p>Bitte zeichne ein, wie eine typische Verteilung der 16 Regentropfen auf dem Dach aussehen könnte.</p>	
<p>Männer und Hüte:</p> <p>An einem Regentag hat durchschnittlich jeder dritte Mann, der an einer Straßenecke vorbeiläuft, einen Hut auf. Zeichne bitte unten die Hüte ein, so wie du es in der Reihenfolge der Vorbeigelaufenen für typisch halten würdest!</p> 	

Abb. 1: Beispielaufgaben zur Erhebung von Sichtweisen zu statistischer Variabilität

Die Antworten der Befragten wurden nach drei Kategorien kodiert, um einen überblicksartigen Indikator für die Vorstellungen der Lernenden zur statistischen Variabilität zu erhalten. Diese Kategorisierung wird im nachfolgenden Abschnitt zusammen mit ausgewählten Ergebnissen vorgestellt.

Ausgewählte Ergebnisse

Da die befragten Schülerinnen und Schüler bzw. Studierenden die Fragen in einem relativ offenen Format beantworten konnten, wurden die Antworten nach einer Top-Down-Codierung bezüglich der in ihnen erkennbaren

Sichtweisen zur Variabilität einer von drei Kategorien zugeordnet. So wurden Antworten, wie sie in Abbildung 2 zusammengestellt sind, in der Kategorie „Nichtwahrnehmung von Variabilität“ zusammengefasst (Kategorie 1). Diese Antworten zeichneten sich dadurch aus, dass der Verteilung eine strenge Regelmäßigkeit oder Musterhaftigkeit zugrunde lag. So wird genau jedem dritten Mann ein Hut oder jedem Feld ein Tropfen – oft zentral – bzw. die Tropfen entsprechend eines vorbestimmten – nicht selten symmetrischen – Musters zugeordnet.

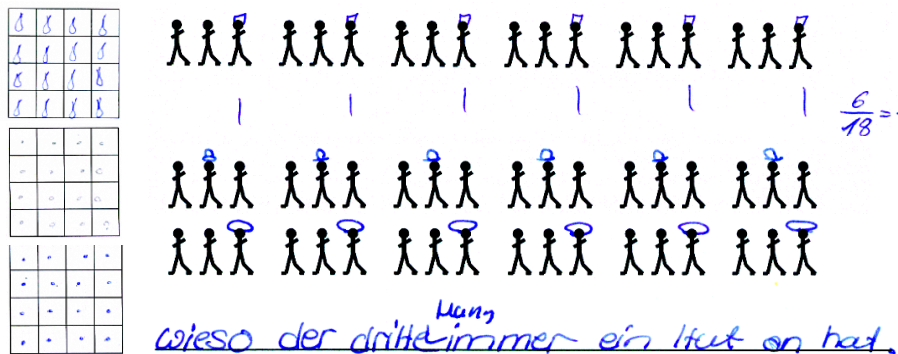


Abb. 2: Antworten von Realschüler(inne)n (9. Jahrgangsstufe) – Kategorie 1

Demgegenüber deuten die Antworten in Abbildung 3 auf eine zumindest teilweise Berücksichtigung statistischer Variabilität und entsprechende Sichtweisen hin (Kategorie 2). Bei diesen Beispielen wird statistische Variabilität dadurch zum Ausdruck gebracht, dass die Position der Tropfen innerhalb der Teilfelder variiert oder die Position des (einen) Hutes innerhalb einer Dreiergruppe einer unregelmäßigen Veränderung unterzogen wird.

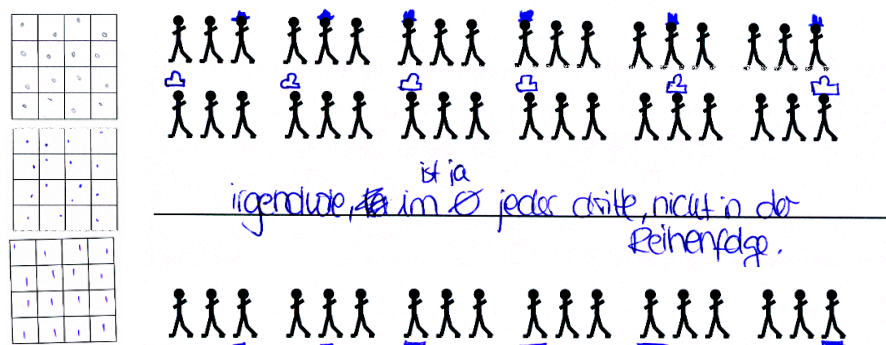


Abb. 3: Antworten von Realschüler(inne)n (9. Jahrgangsstufe) – Kategorie 2

Abb. 4 schließlich zeigt Antworten, die der Kategorie „entwickelte Sichtweisen zu statistischer Variabilität“ zugeordnet wurden. Hier wird von den Lernenden auch über Feldergrenzen oder Dreiergruppen hinweg das Phänomen der Variabilität zum Ausdruck gebracht. Dies kann auch bei teilweise symbolischen Antworten wie dem Eintragen von Zahlen in die Garagen-dachfelder beobachtet werden. Gelegentlich wurde die Variabilität auch

einem von den Lernenden konstruierten Situationskontext zugeschrieben (z.B. „Mexikanische Band“ in Abb. 4).

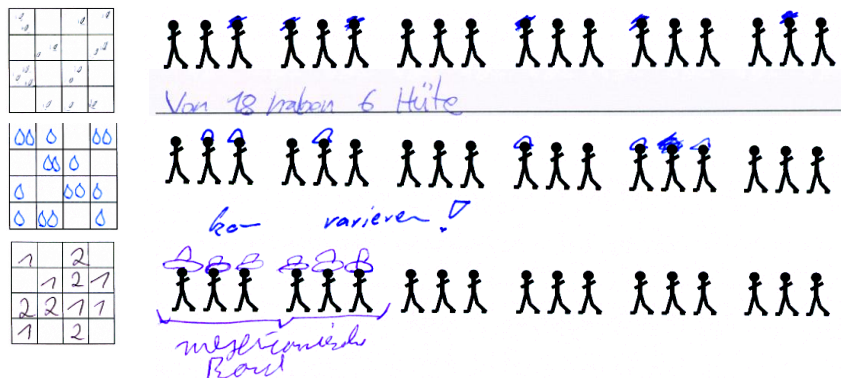


Abb. 4: Antworten von Realschüler(inne)n (9. Jahrgangsstufe) – Kategorie 3

Alle der durch die Kategorien 1 bis 3 beschriebenen Sichtweisen konnten jeweils in allen drei Substichproben beobachtet werden. Auch wenn Antworten von Schüler(inne)n in Kategorie 1 etwas häufiger vorkamen als Antworten der gleichen Kategorie bei den befragten Studierenden, waren deterministisch geprägte Antworten auch bei Studierenden nicht selten.

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen u. a. Förderpotentiale bei der Entwicklung von Sichtweisen zu statistischer Variabilität auf. So könnten Lernanlässe, bei denen Kinder Phänomene und Situationskontexte mit Variabilität erleben und diskutieren können, bereits früh ansetzen und später wieder aufgegriffen werden. Damit verbunden werden könnte auch die Anschlussfrage nach dem Stellenwert naturwissenschaftlichen Erfahrungswissens zu Phänomenen und Experimenten, bei denen statistische Variabilität eine Rolle spielt.

Literatur

- Engel, J. & Sedlmeier, P. (2005). On middle-school students' comprehension of randomness and chance variability in data. *ZDM*, 37(3), 168-177.
- Green, D. (1990). *A Longitudinal Study of Pupils' Probability Concepts*. Loughborough: Loughborough University.
- Kuntze, S., Engel, J., Martignon, L. & Gundlach, M. (2010). Aspects of statistical literacy between competency measures and indicators for conceptual knowledge – Empirical research in the project RIKO-STAT. In C. Reading (Ed.), *Data and Context in Stat. Educ.: Towards an evidence-based society*. Voorburg: ISI. [Refereed paper].
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1975). *The Origin of the Idea on Chance in Children*. London.
- Watson, J., & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999): Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 3, 223-266.