

Michael KLEINE, Weingarten

Welches Verständnis haben Schüler zu Beginn der Sekundarstufe im Umgang mit Daten? Ein deutsch-schwedischer Vergleich

Die Leitidee Daten und Zufall stellt einen der fünf Inhaltsbereiche dar, die von der KMK in den Bildungsstandards 2003 für das Fach Mathematik festgelegt wurden. Ein Hauptanliegen dieser Leitidee ist das frühzeitige Heranführen der Schüler an den Umgang mit Daten und Statistiken, um diese sachgerecht beurteilen zu können. Datenkompetenz ist somit eine wesentliche Fähigkeit, die die Schüler möglichst frühzeitig erlangen sollen. In diesem Papier wird ein Strukturmodell zur Datenkompetenz bestehend aus drei Stufen vorgestellt, das Teilbereiche aus der deskriptiven Statistik beinhaltet. Die entwickelten Testinstrumente lassen sich den drei Anforderungsstufen des Modells zuordnen. Die Erprobung der Testhefte zu Beginn der Klasse 5 und 6 in Deutschland und Schweden zeigt, dass sich das Strukturmodell als Schwierigkeitsmodell erweist.

Theoretischer Rahmen

Datenkompetenz meint eine Vielzahl von Fertigkeiten, Fähigkeiten und Kenntnissen über Begriffe, die sich über einen längeren Zeitraum hinweg entwickeln und notwendig sind, um sachgerecht mit Daten umzugehen (vgl. Wagner, 2006). Sachgerecht bedeutet dabei einen kritischen und reflektierten Umgang mit Statistiken in Veröffentlichungen. Das Hauptziel der Datenkompetenz in der Schule besteht demnach im Aufbau einer kritischen Haltung gegenüber datengestützter Argumentationen. Dabei ist zu Beginn der Sekundarstufe zentral, sowohl Kenntnisse über tabellarische und grafische Darstellungsarten von Daten zu haben als auch Wissen über Lage- und Streuparameter und deren Funktion.

Beim Erwerb von Fähigkeiten zum Entschlüsseln, Lesen und Interpretieren grafischer Darstellungen lassen sich nach Eichler und Vogel (2009) drei Kompetenzen unterscheiden: (1) „Read the data“, deren Anforderung darin besteht einzelne Informationen abzulesen, die in einer grafischen Darstellung enthalten sind. (2) Bei „read in the data“ geht es um das Lesen der Verteilung von Daten insgesamt, nicht ausschließlich um das Verstehen von Einzelinformationen. (3) Die dritte Kompetenz „read beyond the data“ erfordert die Fähigkeit, über vorhandene Daten hinauszublicken und Zusammenhänge herzustellen. Es geht um Prognosen und Aussagen, die über vorhandenes Datenmaterial hinaus getroffen werden sollen.

Betrachtet man bisherige Forschungs- und Studienarbeiten in diesem Themenbereich, dann lassen sich kaum nationale und internationale Befunde rezitieren. Shaughnessy (2007) konnte in einer Studie bestätigen, dass sich Fertigkeiten in der Konstruktion und Interpretation grafischer Darstellungen nach und nach aufbauen. Mit zunehmender Erfahrung im Umgang mit der Datenauswertung gelingt es Schülern allmählich über die Fähigkeit „read the data“ hinauszugehen und vorliegende Daten zu interpretieren und zu vergleichen (vgl. Eichler & Vogel, 2009). Das Thema „Daten erheben“ ist nach Engel (2008) national noch weitgehend unerschlossen. Für die Auswertung von Daten liegen beispielsweise von Biehler und Hartung (2006) oder von Vogel und Wintermantel (2003) konkrete Beiträge zur unterrichtlichen Umsetzung vor. In der Arbeit von Wagner (2006) wird das Begriffsfeld Datenkompetenz ausführlich beschrieben und Argumente für die Ausbildung einer Datenkompetenz gesammelt. Jedoch gibt es bislang kein Strukturmodell zur Datenkompetenz, was Hauptmotiv diese Arbeit ist.

Auf der Grundlage der bisherigen Erkenntnisse lassen sich drei Anforderungsstufen unterschieden, die in einem hierarchischen Stufenmodell (Abbildung 1) dargestellt sind.

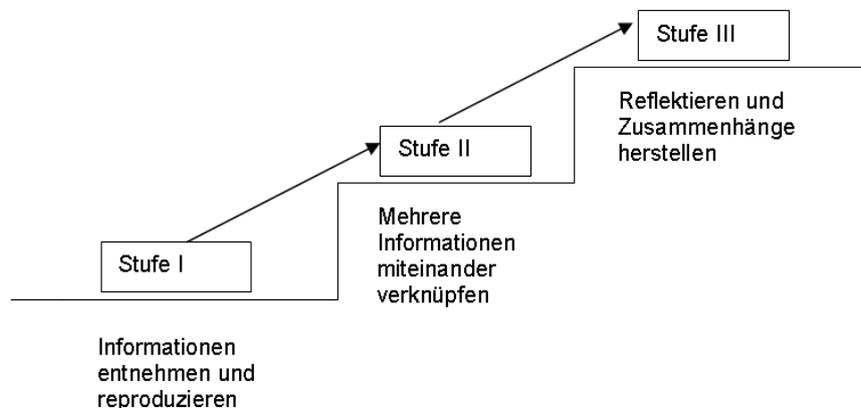


Abbildung 1: Hierarchisches Stufenmodell

Anforderungen der *Stufe I* des Strukturmodells lassen sich unter dem Begriff „Informationen entnehmen und reproduzieren“ zusammenfassen. Bei dieser Stufe geht es darum, Modalwerte aus einem gegebenen Diagramm abzulesen, Angaben aus einem Text in eine Tabelle mit absoluten Häufigkeiten zu übertragen oder einfache Berechnungen, zum Beispiel Additionen, auszuführen. Die Stufe I ist eine notwendige Fähigkeit, um von der Einzelinformation einer Grafik auf Hypothesen oder Interpretationen des gesamten Sachkontexts überzugehen. Auf *Stufe II* geht es nicht nur darum, Informationen aus einer Tabelle abzulesen und wiederzugeben, sondern Werte miteinander zu vergleichen und eine

Entwicklung zu beobachten. Es geht demnach sowohl darum Daten zu lesen (read the data) als auch darum zwischen oder innerhalb der Daten zu lesen (read in the data). Bei der *Stufe III* ist es zentral, aus vorliegenden Daten auf neue Sachverhalte schließen zu können, so sollen Zusammenhänge hergestellt und reale Daten für Argumentationen verwendet werden.

2. Methodologischer Rahmen

Zur Untersuchung der Fähigkeiten der Schüler im Bereich Datenkompetenz ist folgende Frage von Interesse: Spiegelt sich die dargestellte hierarchische Struktur der mathematischen Fähigkeiten zur Datenkompetenz in den empirischen Befunden wider? Insbesondere also: Handelt es sich beim aufgestellten Strukturmodell um ein Schwierigkeitsmodell mit drei Anforderungsniveaus?

Es wurden parallel zwei Testhefte für Klasse 5 und 6 konzipiert, die bis auf eine Erweiterung im Testheft der Klasse sechs um zwei Aufgaben identisch sind. Die Testhefte wurde mit Hilfe schwedischer Kollegen von der Linnaeus Universität in Växjö (S) in die schwedische Sprache übersetzt. Die Untersuchung wurde demnach sowohl in Deutschland als auch in Schweden in der jeweiligen Landessprache durchgeführt. Man kann hinsichtlich der Klassenstufe davon ausgehen, dass die Schüler bereits erste Erfahrungen zu Inhalten und Methoden der deskriptiven Statistik gemacht haben, da sowohl in Deutschland als auch in Schweden in der Primarstufe mit Häufigkeitstabellen und Diagrammen als Darstellungsmöglichkeiten für die Datenpräsentation gearbeitet wird. Der Messzeitpunkt fand im September/ Oktober 2010 statt, Testzeit: 45 min. Es handelt sich um eine Primärerhebung der Daten. In Schweden nahmen zwei Schulen aus der Region Småland teil, in Deutschland je eine Hauptschule (HS), Realschule (RS) und ein Gymnasium (GY) aus dem süddeutschen Raum. In jeder Schule wurde jeweils eine 5. und 6. Klasse untersucht. Tabelle 1 gibt die Verteilung der Stichprobe wieder.

	Klasse 5	Klasse 6	N
Deutschland	89	87	176
HS	40	31	71
RS	23	27	50
GY	26	29	55
Schweden	74	77	151
N	163	164	327

Tabelle 1: Verteilung der Stichprobe

3. Empirische Befunde

Abbildung 2 zeigt die Verteilung nach Ländern geteilt auf die einzelnen Stufen in der 6. Jahrgangsstufe.

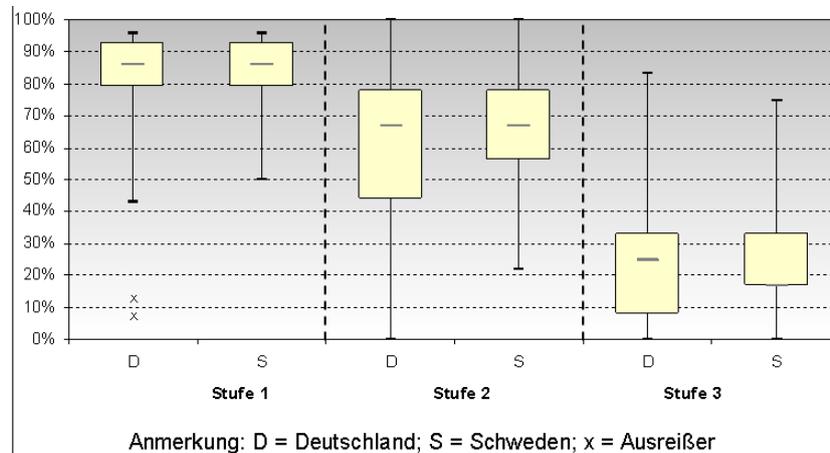


Abbildung 2: Verteilung der Befunde in Klasse 6

Der Quartilsabstand der Datenreihe verdeutlicht, dass die Daten bei der Stufe I noch relativ dicht um den Zentralwert liegen. Auf Stufe II zeigt sich am Quartilsabstand, dass die Daten bereits stärker streuen. Auch auf der dritten Stufe ist der Quartilsabstand der Datenreihe größer als auf Stufe I, die Daten liegen nicht mehr so dicht beieinander. Hier kann es auch zu Bodeneffekten kommen. Insgesamt fällt auf, dass die Streuung der Daten in Deutschland in den mittleren Hälften auf den Stufen II und III, aber auch insgesamt größer ist als in Schweden. Dieses kann natürlich zunächst einmal der Stichprobe zugeschrieben werden. Eine genauere Untersuchung kann sich hier jedoch lohnen.

Insgesamt betrachtet bestätigt das Boxplotdiagramm das Stufenprinzip des Strukturmodells. Den Schülern fällt es am schwersten, Beziehungen zwischen bivariaten Daten zu erkennen (Stufe III). Diagramme für die Jahrgangsstufe 5 bestätigen diese Interpretationen.

Literatur

- Biehler, R., & Hartung, R. (2006). Leitidee Daten und Zufall. In: W. Blum, C. Drük-
Noe, R. Hartung & O. Köller (Hrsg.), Bildungsstandards Mathematik: konkret.
Sekundarstufe I: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregungen, Fortbildungsideen
(S.51-80). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Eichler A. & Vogel M. (2009). Leitidee Daten und Zufall. Wiesbaden:
Vieweg+Teubner.
- Wagner, A. (2006). Entwicklung und Förderung von Datenkompetenz in den Klassen 1-
6. Kadisto, Band 3.
- Vogel, D. & Wintermantel, G. (2003): Explorative Datenanalyse – Statistik aktiv
lernen. Stuttgart: Ernst Klett-Verlag