

Grit KURTZMANN, Hans-Dieter SILL, Rostock

## **AK Stochastik: Vorschläge zu Zielen und Inhalten stochastischer Bildung in der Primarstufe sowie in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften**

### **1. Zu stochastischen Inhalten in den Bildungsstandards und Plänen der Bundesländer**

Als eine Grundlage für die Entwicklung von Zielen einer Aus- bzw. Fortbildung von Lehrkräften im Bereich Stochastik werden die Bildungsstandards im Fach Mathematik der Primarstufe und die einzelnen Pläne der 16 Bundesländer betrachtet. Die Bildungsstandards enthalten in dem Bereich der inhaltsbezogenen mathematischen Kompetenzen einen eigenen Abschnitt zum Thema „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“. Im Bereich der Statistik sollen die Schüler aus einfachen Beobachtungen und Untersuchungen Daten sammeln, strukturieren und darstellen und aus Darstellungen Informationen entnehmen können. Im Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung geht es um die Kenntnis von Grundbegriffen wie sicher, unmöglich, wahrscheinlich und das Einschätzen von Gewinnchancen.

In den 16 Bundesländern gelten 13 verschiedene Pläne für das Fach Mathematik der Primarstufe. In der folgenden Tabelle sind die Pläne mit dem Jahr der Veröffentlichung dargestellt.

| <i>Bundesländer</i>                                    | <i>Jahr</i> |
|--|-------------|
| Schleswig Holstein                                     | 1997        |
| Bayern   | 2000        |
| Rheinland-Pfalz  | 2002        |
| Baden-Württemberg                                      | 2004        |
| Berlin, Brandenburg, Bremen,<br>Mecklenburg-Vorpommern | 2004        |
| Niedersachsen  | 2006        |
| Sachsen-Anhalt   | 2007        |
| Nordrhein-Westfalen                                    | 2008        |
| Saarland   | 2009        |
| Sachsen  | 2004/2009   |
| Thüringen  | 2010        |
| Hamburg  | 2011        |
| Hessen   | 2011        |

Im Folgenden soll auf Besonderheiten einzelner Pläne eingegangen werden. Aus dem Jahr der Veröffentlichung ist zu erkennen, dass die Bundesländer Schleswig-Holstein, Bayern und Rheinland-Pfalz die Inhalte der

Bildungsstandards noch nicht in die Pläne einarbeiten konnten. In Schleswig-Holstein und Bayern finden sich einige Inhalte für den Teilbereich Statistik und keine bzw. keine verbindliche Inhalte für den Bereich Wahrscheinlichkeitsrechnung. In Baden-Württemberg ist das Teilgebiet Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht extra ausgewiesen, ein Hinweis auf Themen bzw. fächerübergreifenden Unterricht und Umsetzung der Bildungsstandards finden sich aber in dem Plan wieder. In Thüringen sind die Inhalte aus den Standards im Bereich Arithmetik eingeordnet. In den Plänen von Nordrhein-Westfalen und Sachsen sind explizit Klassenstufen angegeben, ab denen stochastische Bildung einer Primarstufe beginnen soll (z. B. Wahrscheinlichkeitsrechnung ab Klasse 3). Sehr ausführlich sind die Ziele der Stochastik in den Plänen von Niedersachsen Saarland und Sachsen-Anhalt dargestellt. Hier gibt es Überprüfungsmöglichkeiten für Lehrer durch vorgegebene Fragestellungen oder zusätzliches Material mit niveaubestimmenden Aufgaben. Auch in den Plänen von 2011 aus Hamburg und Hessen findet sich die Stochastik ausführlich wieder.

Im Ergebnis der Sichtung der Pläne der einzelnen Bundesländer kann man feststellen, dass das Teilgebiet Statistik in allen Lehrplänen enthalten ist und dass Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung z. T. gar nicht oder erst ab Klasse 3 oder 4 vorhanden sind.

## **2. Konzept einer Lehrerfortbildung zur Entwicklung der fachlichen Kompetenz der Lehrkräfte**

Durch die Bildungshoheit der Länder existiert in der Grundschullehrerausbildung eine sehr große Heterogenität mit deutschlandweit 88 verschiedenen Ausbildungsvarianten. Dabei ist die stochastische Ausbildung der zukünftigen Lehrkräfte mit einem oft sehr geringen Anteil vertreten. Durch fachliche Unsicherheiten entsteht bei Lehrkräften in der Schule häufig eine ablehnende Haltung gegenüber dem Stoffgebiet Stochastik. Mit diesem Hintergrund wollen wir für Mecklenburg-Vorpommern eine Fortbildung für Grundschullehrkräfte entwickeln. Mit Biehler 2008 sehen wir auch „eine vielversprechende Perspektive besteht darin, Fortbildungskurse mit Learning“-Komponenten anzureichern, ...“ (S. 5). Von einem erfolgreich evaluierten Fortbildungskurs übernehmen wir dabei u. a. die folgenden Rahmenbedingungen.

- Der Kurs wird mit der Internetplattform moodle unterstützt.
- Es finden vier Arbeitstreffen über das Schuljahr verteilt statt, in denen fachliche Inhalte verbunden mit didaktischen Umsetzungsmöglichkeiten vermittelt werden.

- Zwischen den Arbeitstreffen gibt es Arbeitsphasen, in denen die Lehrkräfte ihr fachliches Wissen durch Übungsaufgaben vertiefen, Aufgaben mit Schüler im Unterricht ausprobieren und Ergebnisse im Forum diskutieren sollen.
- Es gibt ein Begleitmaterial mit wesentlichen fachlichen Grundlagen, Übungsaufgaben, Aufgabenvorschlägen, Umsetzungsmöglichkeiten und (späteren) Erfahrungsberichten für den Unterricht.

### **3. Prinzipien einer stochastischen Bildung in der Primarstufe**

Bei der Entwicklung des Stochastikunterrichts in der Primarstufe kann man zahlreiche Analogien zur Entwicklung des Geometrieunterrichts in dieser Schulstufe erkennen, wie etwa die späte Integration propädeutischer Elemente, ein langes Ringen um Konzepte und die häufige Vernachlässigung dieser Bildungsbestandteile in der Schule sowie in der Lehrerbildung. Seit den 60iger Jahren gibt Forderungen von Didaktikern nach Elementen der Stochastik in der Grundschule (Engel, Heitele, Jäger u. Schupp, Winter, Varga, Kütting, Bohrisch u. Mirwald). Als Beispiel seien Schupp und Jäger (1983) zitiert: „Ähnlich der Entwicklung des Zahlbegriffs wird das Verständnis für stochastische Phänomene, verbunden mit einem Konzept für Wahrscheinlichkeit, in einem langfristigen, phasenweise verlaufenden Prozess ausgebildet. Die Entwicklung stochastischen Denkens fällt weitgehend in die Zeitspanne, in welcher der Schüler die Primarstufe und Sekundarstufe I besucht.“ (S.15). Wir sehen die aktuellen Bildungsstandards als einen Zwischenstand auf dem Weg zu einem elaborierten Konzept an.

Nach unserer Auffassung sollte der Stochastikunterricht in der Primarstufe durch folgende Prinzipien gekennzeichnet sein.

- Der Unterricht bewegt sich im Wesentlichen auf der Ebene der Phänomene, also der realen Vorgänge, die zu den Daten bzw. den Ergebnissen führen.
- Es erfolgen keine expliziten Formalisierungen durch Begriffe bzw. Modelle wie Zufallsexperiment, Ereignis, Urne u. a.
- Es werden inhaltliche Vorstellungen und Prototypen zu allen wesentlichen Inhalten des Stochastikunterrichts in der Sekundarstufe I vermittelt.
- Dem Unterricht liegt ein spiralförmiges Curriculum von Klasse 1 bis 4 zugrunde, das mit dem übrigen Unterricht eng verzahnt ist.

- Zu den spezifischen Zielen des Stochastikunterrichts gehören nicht Kompetenzen im Bestimmen von Anzahlen, diese werden in der Leitidee Zahlen und Operationen ausgebildet.
- Das Wissen und Können im Anfertigen und Lesen grafischer Darstellungen wird vor allem im Rahmen des Sachrechnens und im Sachkundeunterricht gefestigt.
- Statistische Untersuchungen werden vor allem zu Vorgängen durchgeführt, deren Verlauf und Faktoren für die Lernenden fassbar sind.
- Bei Betrachtungen zur Wahrscheinlichkeit von Ergebnissen werden neben Vorgängen aus dem Bereich der Glücksspiele vor allem Vorgänge in der Natur und dem Alltag untersucht.

#### **4. Zum Entwurf von Standards für die Lehrerbildung**

In Präzisierung und Weiterführung der Empfehlungen der Gemeinsamen Kommission Lehrerbildung von GDM, DMV und MNU wurden Standards für die Stochastikausbildung von Grundschullehrkräften vorgestellt und auf der Arbeitskreissitzung diskutiert. Diesen Standards liegen folgende Gedanken zu Grunde.

- Als zeitlicher Rahmen wird von 4 LP, also 120 h ausgegangen.
- Der stoffliche Inhalt bezieht sich im Wesentlichen auf die Empfehlungen des AK von 2003 für das Abschlussniveau in der Sekundarstufe I.
- Es werden Mindeststandards und Exemplarisches ausgewiesen.
- Statistische und stochastische Phänomene sollen mit einer gemeinsamen Methode strukturiert werden, die aus aufeinander aufbauenden Betrachtungen zu einem einzelnen Vorgang, zu Verteilungen und zu stochastischen Zusammenhängen besteht (Sill, 1992).

Der Entwurf der Standards wird nach einer Überarbeitung im Ergebnis der Diskussionen allen Mitgliedern des Arbeitskreises zu weiteren Stellungnahmen übersandt.

#### **Literatur**

- Biehler, R. (2008): Stochastik/Statistik in der Schule. Status Quo und Quo Vadis? In: *DAGStat-Bulletin* 2008, Dezember (2), S. 3–6.
- Empfehlungen zu Zielen und zur Gestaltung des Stochastikunterrichts. Arbeitskreis Stochastik der GDM. In: *Stochastik in der Schule* 23 (2003)3 S. 21–26
- Schupp, H.; Jäger, J. (1983): Curriculum "Stochastik in der Hauptschule". Paderborn: Ferdinand Schöningh
- Sill, H.-D. (1992): Zum Verhältnis von stochastischen und statistischen Betrachtungen. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker, S. 443 – 446