



# Grundwissen und Grundvorstellungen im Stochastikunterricht (11./12. Schulstufe)

## Kurzfassung der gleichnamigen Dokumentation

S2 „Grundbildung und Standards“

**Mag. Monika Jarmer**

**HAK des Fonds der Wr. Kaufmannschaft, Franklinstraße, 1210 Wien-Floridsdorf**

**Mag. Gabriela Rösler**

**BG/BRG Ettenreichgasse, 1100 Wien-Favoriten**

**Dr. Bernhard Salzger**

**Don Bosco-Gymnasium, Don Bosco-Straße, 2442 Ebreichsdorf-Untervaltersdorf**

*„Grundvorstellungen sind für (mathematische) Allgemeinbildung in erster Linie deshalb wichtig, weil sie unverzichtbar für mathematisches Problemlösen und für das Anwenden von Mathematik sind.“ (Günther MALLE)*

Statistiken und Wahrscheinlichkeitsrechnungen sind aus dem heutigen Leben nicht mehr wegzudenken. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung in der 7. Klasse ist wohl eines der Kapitel der Mathematik, in denen die Praxisrelevanz am augenfälligsten ist.

Schülerinnen und Schüler finden gerade dazu einen guten ersten Zugang, der mit Experimenten anschaulich und spannend wird, stoßen dann in der mathematischen Modellbildung aber erfahrungsgemäß an einige Schwierigkeiten, die vor allem in der Sprache liegen. Ein zentraler Punkt in diesen Unterrichtseinheiten wird also auf die Formulierung von Formeln gelegt werden, ohne die gerade dieses Kapitel nicht bewältigbar ist. Wie bei auch fremdsprachlichen Vokabeln habe ich die Erfahrung gemacht: „use it or loose it“. Was man nicht in seinem aktiven Wortschatz hat, wird man schnell vergessen. Kein Fremdsprachenlehrer würde ein Äquivalent zu z. B. „das da oben und das da unten“ für Zähler und Nenner eines Bruches durchgehen lassen, wir Mathematiker aber neigen vielleicht noch immer dazu, eine solche Ausdrucksweise als lässliche Sünde durchgehen zu lassen. Mit der Möglichkeit, einen mathematischen Sachverhalt zu formulieren steigt auch die Bereitschaft, diese mathematischen Seiten im „täglichen Leben“ zu sehen und kritisch zu beurteilen. Eine gewisse mathematische Sprachlosigkeit hindert mitunter viele Leute daran, die Dinge überhaupt wahrzunehmen, geschweige denn zu versuchen, sie zu überprüfen, was gerade in der Statistik und in deren grafischer Darstellung zu fürchterlichen Irrtümern, die oft natürlich bewusst (vielleicht auch unbewusst, aber ich unterstelle den Erzeugern gewisser Grafiken das Schlechteste) provoziert werden, führen kann.

Wir haben uns von diesem Projekt ein tieferes Verständnis für die Statistik und Stochastik erwartet, die Durchführung des Projekts weist drei wesentliche Unterschiede auf:

1. Wird in einer siebenten Klasse AHS unterrichtet, so geht es vor allem um die Einführung des Begriffs Wahrscheinlichkeit, um den Zugang und die Vorstellung, die man mit dem Wahrscheinlichkeitsbegriff verbindet. Neben grundlegenden Einsichten (Wahrscheinlichkeit als Maß für eine Erwartung und hierauf Wahrscheinlichkeit als relativer Anteil, Wahrscheinlichkeit als relative Häufig-

keit, Wahrscheinlichkeit als subjektives Vertrauen) und Aufgaben, die diese Grundvorstellungen belegen, steht der Binomialkoeffizient im Vordergrund der Projekt- bzw. Unterrichtsarbeit. Eine Wahrscheinlichkeitsverteilung, die Binomialverteilung, wird die Unterrichtseinheiten abrunden.

2. Wird in einer achten Klasse AHS unterrichtet, so hat es sich als nützlich erwiesen, den Wahrscheinlichkeitsbegriff und die Vorstellungen, die damit zu verbinden sind (Wahrscheinlichkeit als Maß für eine Erwartung und hierauf Wahrscheinlichkeit als relativer Anteil, Wahrscheinlichkeit als relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit als subjektives Vertrauen) zu wiederholen. Ebenso günstig ist eine Kurzwiederholung der Binomialverteilung, bevor von dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung auf die Normalverteilung übergeleitet wird. Zusätzlich zu den genannten Vorstellungen, die naturgemäß weiterhin ihre Gültigkeit besitzen, kommt eine weitere Vorstellung des Integrals hinzu: Der Flächeninhalt unter einer Kurve, dem Graphen der Wahrscheinlichkeitsdichte-

funktion  $\varphi(x) = \frac{1}{\sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ , kann als Wahrscheinlichkeit gedeutet werden.

Bei großen Stichproben findet sich hier eine sinnvolle Anwendung, ebenso beim Testen von Hypothesen. Hier liegt bei den Schülerinnen und Schülern nicht mehr der Rechenaufwand im Vordergrund (Benutzung einer Tabelle hinsichtlich der Standardnormalverteilung oder Benutzung eines Taschenrechners mit der Möglichkeit, numerisch zu integrieren), sondern das Interpretieren eines Ergebnisses bzw. das Reflektieren über sinnvolle Fragestellungen.

3. Wird in einem fünften Lehrgang einer Handelsakademie unterrichtet, so liegt die Schwierigkeit darin, eine Einführung in die Stochastik mit nur zwei Wochenstunden zu geben. Hier stehen der Wahrscheinlichkeitsbegriff und die Vorstellungen dazu (Wahrscheinlichkeit als Maß für eine Erwartung und hierauf Wahrscheinlichkeit als relativer Anteil, Wahrscheinlichkeit als relative Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit als subjektives Vertrauen) sowie die Binomialverteilung im Vordergrund der Projekt- bzw. Unterrichtsarbeit. Die eingeschränkte Zeit lässt auch nicht sehr viel Spielraum für detaillierte Erörterungen, der praktischen Anwendung muss der Vorzug gegeben werden.

Nach diesen Gesichtspunkten wurde unterrichtet. Evaluationen brachten teilweise das Ergebnis, dass Grundvorstellungen und Grundwissen als Fundament unentbehrlich sind und das Erlernen sowie das Verstehen von Methoden in der Stochastik wesentlich erleichtern.