

# DaWaKo in der Primarstufe

## Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik im Unterricht realisieren

Sabine Apfler | Monika Musilek | Anita Summer  
PH Niederösterreich | PH Wien | KPH Wien/Krems

**Abstract:** Digitalisierung, Data Literacy, Data Science etc. sind allgegenwärtig in unserer Gesellschaft. Auch Kinder begegnen in ihrem Alltag Daten auf vielfältige Art und Weise. Aus diesem Grund ist es notwendig, sie bereits in der Primarstufe beim Kompetenzerwerb im Themenfeld "Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik" zu unterstützen. Dies erfordert, dass sich die Lehrpersonen mit den fachlichen Inhalten auseinandersetzen und ihr didaktisches Handlungsrepertoire erweitern. Im Rahmen dieses Forschungsprojekts werden effektive Fortbildungsveranstaltungen konzipiert, durchgeführt und evaluiert. Ziel soll es sein, "Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik" fachwissenschaftlich und fachdidaktisch zu durchdringen und dadurch Möglichkeiten für den Transfer in den Mathematikunterricht der Primarstufe aufzuzeigen.

### Ausgangspunkt

Themenstellungen des Bereichs "Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik" sind Inhalte, die traditionell eher der Sekundarstufe zugeordnet werden. Im österreichischen Lehrplan der Volksschule nicht verankert, war der Umgang mit Daten und Wahrscheinlichkeiten bis zur Verordnung der Bildungsstandards 2009 nur selten Bestandteil des Primarstufenunterrichts und bleibt bis heute die Ausnahme. Laut Neubert (2012, S. 5) sind mögliche Ursachen das zu geringe inhaltliche Verständnis und ein im Bildungsverlauf zu später Einstieg in die Thematik. Sill und Kurtzmann (2019, S. 3) betonen auch, dass viele Lehrpersonen im Bereich der Primarstufe aufgrund ihrer Ausbildung nicht über die notwendigen soliden Kenntnisse im Themenfeld "Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik" verfügen. Neben verstärkten Angeboten von effektiven Fortbildungsveranstaltungen zu diesem Thema, brauche es auch eine konsequente Beschränkung der stofflichen Inhalte und Aufgabenstellungen. (Sill & Kurtzmann, 2019, S. 3f) Gleichzeitig herrscht in der Fachwelt der Konsens, dass stochastische Aufgabenstellungen nicht nur im Mathematikunterricht sondern auch in anderen Unterrichtsfächern einen wesentlichen Beitrag zur Umwelterschließung bilden.

Das geplante Forschungsprojekt versucht diese Lücke zu schließen, indem in einem ersten Schritt sinnvoll umsetzbare, elementare Themenbereiche der Stochastik für die Primarstufe extrahiert werden sollen. Diese Inhalte werden zunächst mit Studierenden und in weiterer Folge mit Schülerinnen und Schülern umgesetzt und evaluiert. Basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen wird eine Fortbildungsreihe geplant und wissenschaftlich begleitet an allen drei mitwirkenden Pädagogischen Hochschulen umgesetzt.

Die zentrale Fragestellung des Forschungsprojekts lautet:

*Wie verändert die Fortbildungsreihe die Selbstkompetenz der Fortbildungsteilnehmer\*innen im Unterrichten von stochastischen Themenstellungen im Mathematikunterricht der Primarstufe?*

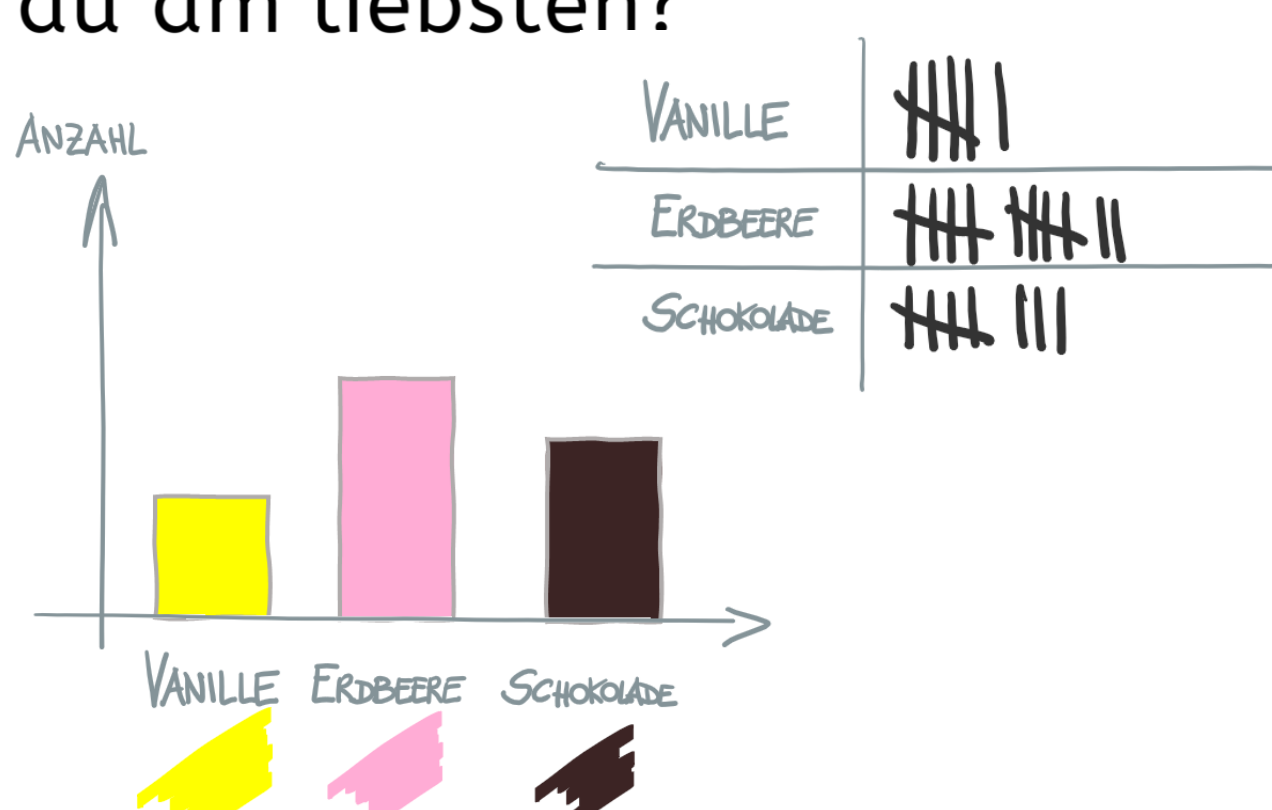
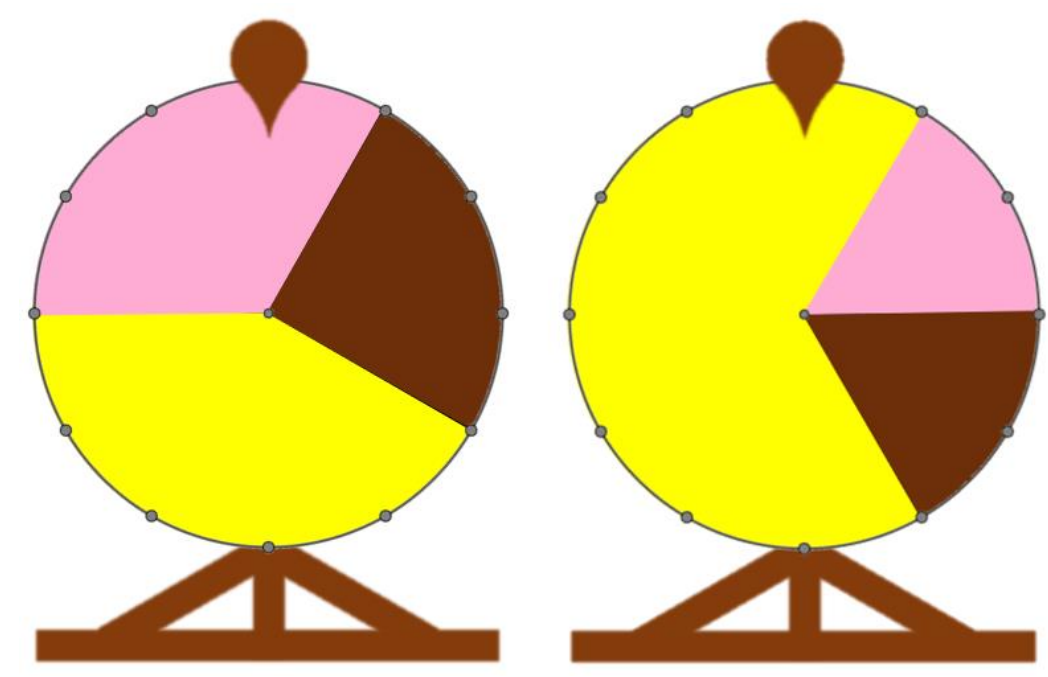
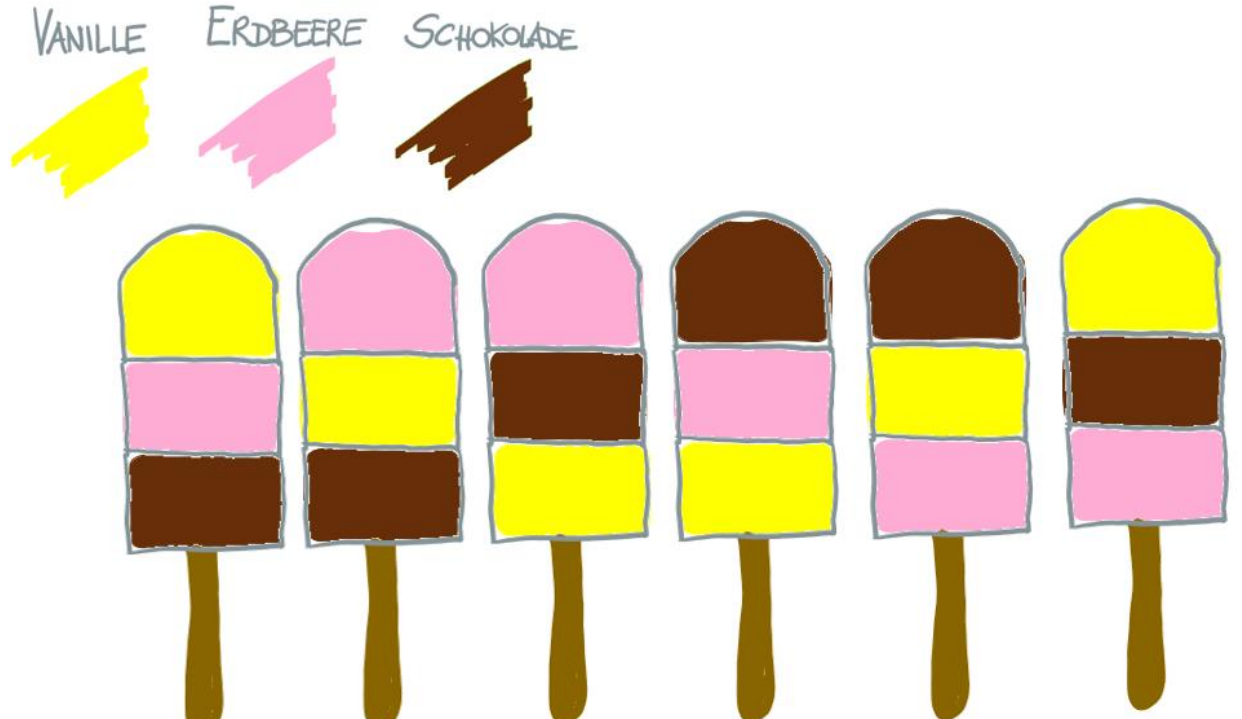
### Theoretischer Rahmen

„Today's students need to learn to work and think with data and chance from an early age, so they begin to prepare for the data-driven society in which they live.“ (Ben-Zvi, 2018, S. 7)

Grundlage dieser empirischen Forschung bildet der Design Based Research Ansatz. Die Besonderheit dieser Methode liegt darin, zwei zentrale Ziele zu kombinieren, nämlich das Gestalten und Verbessern von Unterricht wie auch das Analysieren und Verstehen der initiierten Lehr-Lernprozesse. (vgl. Prediger, 2019, S. 6) Die zentrale Fragestellung soll mittels Mixed Methods beantwortet werden. Einerseits werden qualitative Daten (beispielsweise mit Leitfadeninterviews, Feldnotizen, teilnehmende Beobachtung, Eigenprodukte der Teilnehmenden) andererseits quantitative Daten mittels Fragebögen erhoben.

Nachstehende Abbildung zeigt exemplarisch inhaltliche Fähigkeiten und Fertigkeiten aus den Bereichen Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik, die im Unterricht der Volksschule erworben werden sollen. Ergänzend wird auf die theoretische Basis bzw. die Inhalte der Fortbildungsreihe verwiesen.

### Inhaltlicher Rahmen

Inhalte	Im Unterricht zu vermittelnde Fähigkeiten und Fertigkeiten	Inhaltliche Basis der Fortbildungsreihe
<b>Daten</b> Welches Eis isst du am liebsten? 	<b>Daten sammeln</b> Fragestellungen entwickeln, Daten aufgrund von Beobachtungen, Befragungen oder einfachen Experimenten sammeln <b>Daten darstellen</b> Daten strukturieren und Diagramme erstellen, <b>Daten interpretieren</b> Darstellungsweisen vergleichen, Diagramme lesen, im Kontext bewerten	Theoretische Basis ist die didaktische Perspektive auf die Entwicklung von Datenkompetenz bei Kindern. Betrachtet wird insbesondere der Datenanalyse Zyklus, PPDAC Cycle nach Wild und Pfannkuch (1999), und die didaktische Umsetzung in der Primarstufe.
<b>Wahrscheinlichkeit</b> 	<b>Begriffe kennen</b> Qualitative Vergleiche von Aussagen zur Wahrscheinlichkeit sprachlich äußern, (wahrscheinlich, sicher, unmöglich, Zufall) <b>Gewinnchance einschätzen</b> durch das Einordnen auf einer Skala, durch geometrische Überlegungen, durch den Vergleich von Gewinnregeln	Der Wahrscheinlichkeitsbegriff wird mit mathematischen Mitteln beschrieben, insbesondere der frequentistische, kombinatorische und geometrische Zugang werden genutzt, um Wahrscheinlichkeiten einzuschätzen.
<b>Kombinatorik</b> 	<b>Kombinatorische Aufgaben</b> probierend lösen, zunehmend systematisch lösen, Lösungswege sinnvoll dokumentieren	Die nach Schrage (1999) für die Kombinatorik besonders bedeutsamen Zählprinzipien werden erläutert. Für die Analyse von Lernprodukten der Kinder werden in Anlehnung an English (1991) Lösungsstrategien von Kindern vorgestellt.

### Ausblick

Das Themenfeld "Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik" stellt in vielen Fällen Lehrende der Primarstufe vor hohe fachliche Herausforderungen. Dies ist einerseits in der fehlenden Lehrplanforderung, aber auch in der daraus resultierenden mangelnden Fachexpertise der Lehrpersonen begründet. Um den Anforderungen der heutigen Gesellschaft in einer stark datenorientierten Welt gerecht zu werden, müssen Kinder im Umgang mit "Daten, Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik" grundlegende Kompetenzen erlangen. Das geplante Forschungsprojekt soll dazu einen wesentlichen Beitrag leisten.

### Literatur

- Ben-Zvi, D. (2018). Foreword. In A. Leavy, M. Meletiou-Mavrotheris & E. Paparistodemou (Hrsg.), SpringerLink Bücher. Statistics in Early Childhood and Primary Education: Supporting Early Statistical and Probabilistic Thinking (S. vii–viii). Springer Singapore.
- English, L. D. (1991). Young children's combinatoric strategies. Educational Studies in Mathematics, 22(5), 451–474.
- Neubert, B. (2012). Leitidee: Daten Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit. Aufgabenbeispiele und Impulse für die Grundschule. Mildenberger.
- Prediger, Susanne (2019). Design-Research in der gegenstandsspezifischen Professionalisierungsforschung – Ansatz und Einblicke in Vorgehensweisen und Resultate. In T. Leuders, E. Christophel, M. Hemmer, F. Korneck & P. Labudde (Hrsg.), Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung (S. 11–34). Münster: Waxmann.
- Schrage, G. (1999). Analyzing Subject Matter: Fundamental Ideas of Combinatorics. In T. J. Cooney, S. I. Brown, G. Schrage, E. C. Wittman & J. A. Dossey (Hrsg.), Mathematics, Pedagogy, and Secondary Teacher Education (S. 167–220). Pearson Education Canada.
- Sill, H.-D. & Kurtzmann, G. (2019). Didaktik der Stochastik in der Primarstufe. Springer Spektrum.
- Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique, 67(3), 223.