



Universität
Rostock

**Konzept und erste Erfahrungen
einer einjährigen
Lehrerfortbildung zur
Stochastik in der Grundschule**

Hans-Dieter Sill
Grit Kurtzmann

1



2

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“



3

Aufbau und Inhalt des Kurses

IgeL: Internetgestützte einjährige Lehrerfortbildung

4 Präsenzveranstaltungen

- Vermittlung fachliche Inhalte zur Stochastik verbunden mit didaktischer Umsetzung
- Entwicklung bestimmter Begriffe, Entwicklung von Fähigkeiten in den einzelnen Schuljahren, Informationen zur Nutzung unverfänglicher Daten der Schüler

3 Arbeitsphasen

- Selbständige Erarbeitung eines fachlichen Themas
- Übungsaufgaben zur Festigung der fachlichen Inhalte der Präsenzveranstaltung
- Aufgaben (für die Schüler) werden mit Schülern im Unterricht erprobt und im Forum diskutiert. (Erstellung eines Erfahrungsberichtes)

4

Kursplanung und Durchführung

□ Teilnehmerakquise

- **Ziel:** ein Lehrer aus jeder GS als Multiplikator
 - Erprobung SJ 2012/13 Lehrer aus Rostock und Umgebung
 - Absprachen mit Schulamt, Schulleiterdienstberatungen
 - Lehrerbildungsgesetz

- Organisatorisches
- Ablauf der ersten Veranstaltung
- Aufgaben für die Arbeitsphase

5

Kursplanung und Durchführung

- Teilnehmerakquise

□ Organisatorisches

- Absprache mit dem Schulamt (4 Unterrichtstage)
- Einladung mit Infos zur Anmeldung bei moodle
- Mappe für Kursteilnehmer mit Material
- Ablauf der ersten Veranstaltung
- Aufgaben für die Arbeitsphase

6

Kursplanung und Durchführung

- Teilnehmerakquise
- Organisatorisches
- **Ablauf der ersten Veranstaltung**
 - keine Vorstellung der Kursteilnehmer (erfolgte vorher bzw. in der moodle Phase)
 - Eingangstest zur Feststellung der fachlichen Kompetenzen
 - Wechsel von Phasen mit Vortrag, gemeinsame Diskussion und Gruppenarbeit
- Aufgaben für die Arbeitsphase

7

Kursplanung und Durchführung

- Teilnehmerakquise
- Organisatorisches
- Ablauf der ersten Veranstaltung
- **Aufgaben für die Arbeitsphase**
 - Erprobung einer Aufgabe zur Erstellung von Diagrammen in der jeweiligen Klassenstufe bzw. auf dem jeweiligen Niveau
 - Bearbeitung von Übungsaufgaben zum Inhalt der Präsenzveranstaltung

8

Aufbau und Inhalt des Kurses

1. Phase „Prozessbetrachtung und Daten I“

(1. Präsenzveranstaltung und 1. Arbeitsphase)

2. Phase „Daten II“

(2. Präsenzveranstaltung und 2. Arbeitsphase)

3. Phase „Entwicklung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs“

(3. Präsenzveranstaltung und 3. Arbeitsphase)

4. Phase „Umgang mit Wahrscheinlichkeiten“

(4. Präsenzveranstaltung)

9

1. Prozessbetrachtung, Daten I

Bestandteile der Phase:

- Eingangstest
- 1. Präsenzveranstaltung (PV)
- 1. Arbeitsphase
 - Fachliches Thema im Selbststudium
 - Aufgabenblatt
 - Erprobung einer Aufgabe im Unterricht
- 1. Selbsttest
- Auswertung der 1. Arbeitsphase in 2. PV
(Hausaufgaben, Erfahrungsberichte)

10

1. Prozessbetrachtung, Daten I

Ziele: Die Lehrkräfte

- kennen Kontexte und Bedeutungen der Verwendung des Zufallsbegriffs in der Umgangssprache und in der Mathematik,
- können einige Erscheinungen in der Natur, der Gesellschaft und dem Denken, in denen der Zufall eine Rolle spielt, erkennen und analysieren, indem sie verschiedene Überlegungen anstellen
- können sicher Strichlisten und Häufigkeitstabellen für eindimensionale Daten anfertigen und relative Häufigkeiten berechnen
- kennen sicher Möglichkeiten der grafischen Darstellung von eindimensionalen Daten (Streifendiagramm, Streckendiagramm, Kurvendiagramm, Kreisdiagramm und Piktogramm)
- können vorliegende grafische Darstellungen lesen und interpretieren
- kennen exemplarisch Merkmale fehlerhafter Darstellungen

11

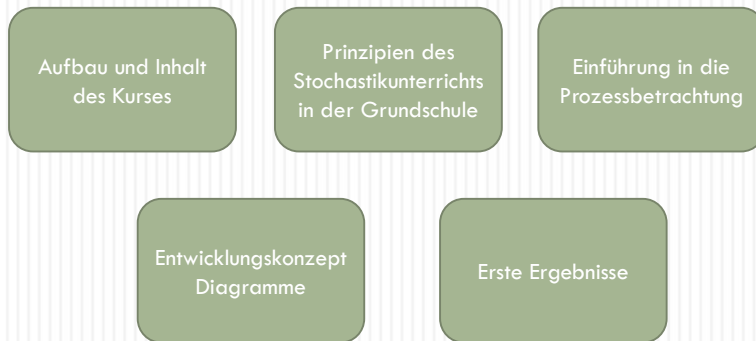
1. Prozessbetrachtung und Daten

Die Lehrkräfte diskutieren und/oder erproben, wie Lernende in der Grundschule schrittweise

- an folgende Elemente einer Prozessbetrachtung herangeführt werden können:
 - Unterscheiden können zwischen dem, was passiert und dem was eintreten könnte
 - Verwenden der Bezeichnung „Vorgang mit mehreren möglichen Ergebnissen“
- das Erfassen von Daten mit Strichlisten und Häufigkeitstabellen entwickeln,
- die Kompetenzen im Erstellen von Diagrammen entwickeln und vervollkommen,
- Hilfen und Handlungsabläufe zum Lesen von Diagrammen erlernen

12

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“



13

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“



14

Prinzipien des Stochastikunterrichts

- 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 theoretische Begriffe bzw. Modelle wie Zufallsexperiment, Ereignis, Urne u. a.
- Es werden inhaltliche Vorstellungen und Prototypen zu wesentlichen Inhalten des Stochastikunterrichts in der Sekundarstufe I vermittelt, wie die Prozessbetrachtung, die Gleichverteilung, die Wahrscheinlichkeit, das Verhältnis Modell - Realität u. a.

15

Prinzipien des Stochastikunterrichts

- Dem Unterricht liegt ein spiralförmiges Curriculum von Kl. 1 bis 4 zugrunde, das mit dem übrigen Unterricht (auch anderer Fächer) eng verzahnt ist.
- Statistische Untersuchungen werden vor allem zu Vorgängen durchgeführt, deren Verlauf und Faktoren für die Schüler 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.

16

Probleme in Schriften zum Stochastikunterricht in der Primarstufe

- Es gibt in den Bildungsstandards, in Publikationen und vielen aktuellen Unterrichtsmaterialien zahlreiche konzeptionelle, fachliche und didaktische Probleme.
Eine Quelle der Probleme sind die aktuellen Bildungsstandards. [Beispiele](#)
- Vorschläge:
 - Bildung einer AG Primarstufe
 - Entwickeln eines Stufenkonzeptes
 - Verfassen einer Stellungnahme zu den Standards
 - Durchführen einer Tagung zur Primarstufe

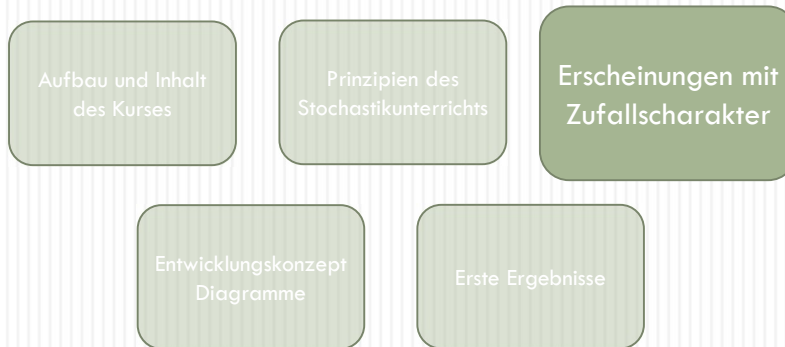
17

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit



18

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“



19

Phasen der Entwicklung der Prozessbetrachtung in der Grundschule

1. Heranführen an die Betrachtungsweise in Klasse 1 und 2 in mehreren Fächern
Wörter: Vorgang, mögliche Ergebnisse, Merkmal, Bedingungen
 - a) Die Schüler erkennen Vorgänge, die sie selbst oder einen Mitschüler betreffen und können sie von möglichen Ergebnissen der Vorgänge unterscheiden.
Beispiel: Vorgänge im Laufe eines Tages

20

Phasen der Entwicklung der Prozessbetrachtung in der Grundschule

- b) Die Schüler erkennen, ob eine Vorgang mehrere mögliche Ergebnisse hat und können einige bestimmen.
- c) Die Schüler können ein interessierendes Merkmal bei einem gegebenen Vorgang bestimmen.
- d) Die Schüler können einige Bedingungen angeben, die Einfluss auf die Ergebnisse haben.

(Beispiele)

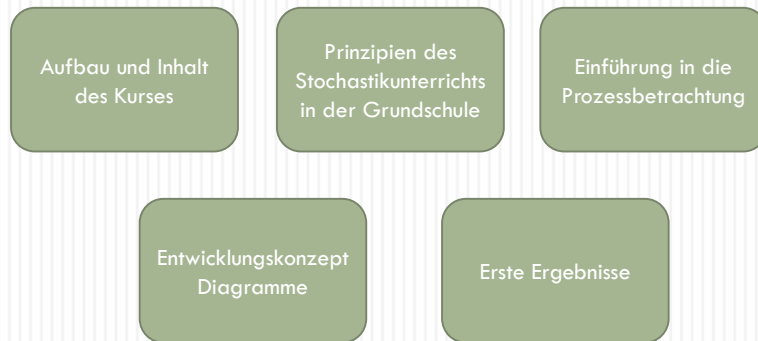
21

Phasen der Entwicklung der Prozessbetrachtung in der Grundschule

- 2. Anwendung und Vertiefung der Prozessbetrachtung bei Themen zur Wahrscheinlichkeit und Statistik ab Klasse 2
- 3. Anwendung der Prozessbetrachtung und der Kenntnisse zum Wahrscheinlichkeitsbegriff auf Bedeutungen des Wortes „Zufall“ im Alltag
Einführung der Sprechweise „zufälliger Vorgang“ für Vorgänge mit mehreren möglichen Ergebnissen und zufälligen Einflussfaktoren

22

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“



23

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“

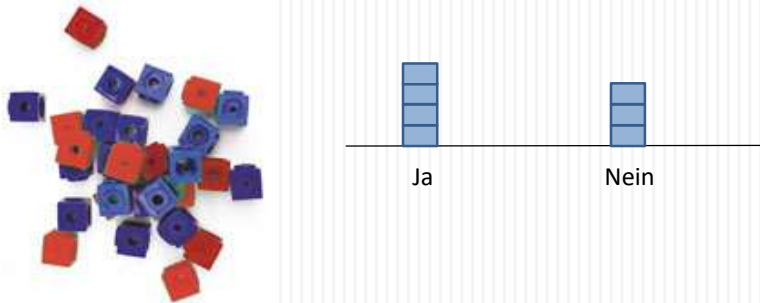


24

Entwicklungskonzept Diagramme

Klasse 1:

- Befragung mit nur 2 Merkmalsausprägungen
- handlungsorientiert (Steckwürfel, Schüler selbst)
- Visualisierung in einem ersten „Streifendiagramm“



25

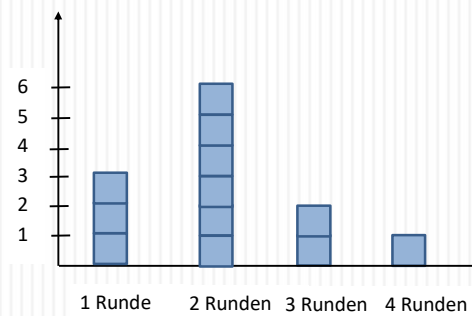
Klasse 2

- Befragung mit > 2 und 6 Merkmalsausprägungen
- Hinzufügen einer **Häufigkeitsachse**
(1 Ergebnis = 1 Kästchen) mit Angabe der Häufigkeiten
- Begriffe **Häufigkeitsachse** und **Merkmalsachse**
- Vorgabe eines Diagrammtitels von der Lehrkraft

26

Klasse 2

Anzahl der Runden beim Sponsorenlauf



27

Klasse 3

- Beschriftung der Merkmals- und der Häufigkeitsachse
- Selbstfinden von Diagrammtiteln (Eigenständige Entwicklung dieser Teilhandlung)
- Vertauschung der Achsen (Säulendiagramm zu Balkendiagramm)
- Diagrammart Streckendiagramm zeichnen, Unterschiede zum Streifendiagramm ermitteln
- Vorgabe einer Achseneinteilung für größere Häufigkeiten der Form „1 cm steht für 10 Ergebnisse“

28

Klasse 4

- Piktogramm als weitere Diagrammart
- Streifen- bzw. Streckendiagramm:
 - Sicheres Benennen des Titels eines Diagrammes
 - Richtiges Beschriften der beiden Achsen
 - Teilhandlungen zur einfachen Achseneinteilung (2er, 5er und Vielfache von 10er Schritte) bei größeren Häufigkeiten

29

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“

Aufbau und Inhalt
des Kurses

Prinzipien des
Stochastikunterrichts
in der Grundschule

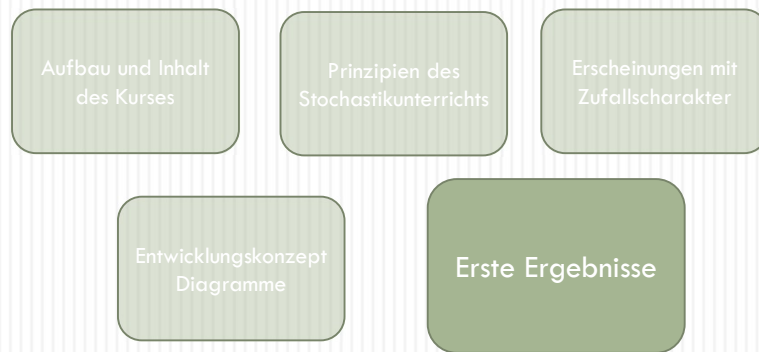
Einführung in die
Prozessbetrachtung

Entwicklungskonzept
Diagramme

Erste Ergebnisse

30

IgeL „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“



31

Erste Ergebnisse

- Umgang mit der Internetplattform +
- Eingangstest +
- Akzeptanz der Aufgaben für die Arbeitsphase +
- Anlauf der Arbeitsphase –
- Erprobung einer Aufgabe + –

32

Eingangstest

Gleicher Vorgang:

Beim Fußballspiel gewinnt der Favorit gegen den Außenseiter.

Beim Fußballspiel gewinnt der Außenseiter gegen den Favoriten.

33

Eingangstest (n = 12)

Welche Geburtenfolge bei Familien mit 6 Kinder ist wahrscheinlicher?

- ☐ A: Mädchen; Junge; Mädchen; Junge; Junge; Mädchen
- ☐ B: Junge; Mädchen; Junge; Junge; Junge; Junge
- ☐ A **8,3 %** B **0 %** Beides ist gleichwahrscheinlich. **91,7 %**

Mit einer Münze wurde bereits 9-mal hintereinander "Wappen" geworfen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, beim 10. Wurf "Zahl" zu werfen?

- ☐ weniger als 50 % 0 %
- ☐ genau 50 % 91.7 %
- ☐ mehr als 50 % 8.3 %

34

Eingangstest (n=12)

Was bedeutet die Aussage: Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schulanfänger Linkshänder ist beträgt 0,1?

1 Schüler auf 100 Schulanfänger; 1 Schüler von 10; 1 : 9;

dass die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist;

Die Aussage bedeutet, dass von 1000 Schulanfängern ein Schulanfänger Linkshänder sein wird.

Es ist möglich, dass Linkshänder in der Klasse sind.

Jeder 10. Schulanfänger ist Linkshänder. Jeder 10. Schüler ist Linkshänder.

Von 100 Schülern können 10 Linkshänder sein.

Wahrscheinlichkeit ist 10%; das jeder 10. Schüler eine LRS hat; von 10 Kindern ist eins Linkshänder

35

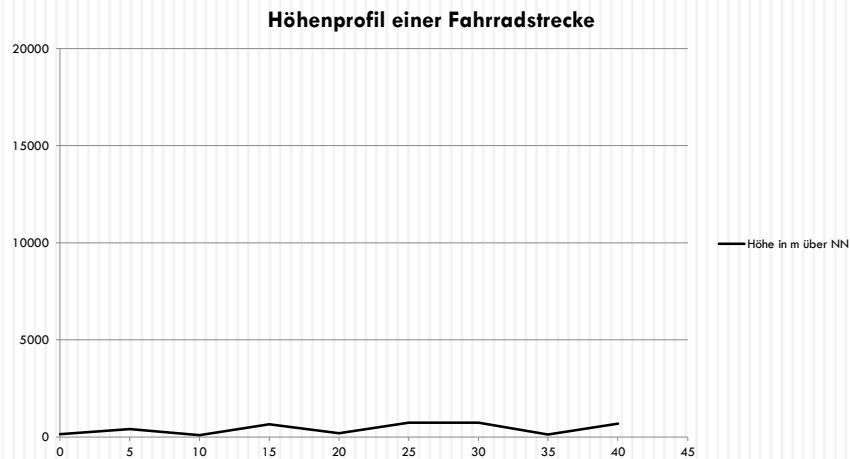
Eingangstest (n =12)

In einem Behälter befinden sich 10 Kugeln. 3 Kugeln sind rot, 4 Kugeln sind blau, 2 Kugeln sind gelb und 1 Kugel ist grün.

- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ich beim ersten Ziehen einer Kugel eine blaue Kugel ziehe?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ich bei ersten Ziehen einer Kugel keine rote Kugel ziehe?
- Wie oft muss ich mindestens eine Kugel ziehen (ohne die Kugeln wieder zurückzulegen) damit ich mit absoluter Sicherheit eine rote Kugel ziehe?

36

Eingangstest (n = 12)



37

Mein Tagesablauf

	Ich stehe auf.	Ich frühstücke.	Ich putze die Zähne.	Ich gehe zur Schule.
Was läuft ab?				
Was kann eintreten?	Ich brauche 10 Minuten.	Es gibt einen Apfel.	Ich nehme Kinderzahnpaste.	Ich fahre mit dem Bus.
				

38

Beispiele für Alltagsvorgänge

- **Vorgänge in meinem Tagesablauf:** Ich putze mir die Zähne. Ich esse Frühstück. Ich gehe zur Schule. Ich spiele mit meinen Freunden. Ich würfle. Ich lese. Ich schlafe.
- **Vorgänge in meinem Leben:** Ich wachse. Meine Einstellung zu Tieren entwickelt sich.
- **Vorgänge im Sport:** Ich laufe 60 m. Ich spiele Fußball.
- **Vorgänge in der Schule:** Ich schreibe eine Arbeit. Ich lerne Vokabeln.

39

Beispiele für Alltagsvorgänge

- **Vorgänge in der Natur:** Eine Pflanze wächst. Mein Hamster frisst. Es regnet.
- **Vorgänge in der Technik:** Ein Auto fährt. Ein Fahrrad wird hergestellt.
- **Vorgänge im Denken:** Ich vermute, welche Note ich in der gerade geschriebenen Arbeit bekommen werde.



40