

Didaktik der Stochastik

Didaktik der Stochastik

- 1 **Ziele und Inhalte**
- 2 Beschreibende Statistik
- 3 Wahrscheinlichkeitsrechnung
- 4 Beurteilende Statistik

- ▶ Eichler, A. & Vogel, M.: Leitidee Daten und Zufall – Vom konkreten Beispielen zur Didaktik der Stochastik. Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 2009
- ▶ Büchter, A. & Henn, H.-W.: Elementare Stochastik. Eine Einführung in die Mathematik der Daten und des Zufalls. Springer Verlag, Berlin, 2005
- ▶ Blum, W.; Drüke-Noe, C.; Hartung, R. & Köller, O.: Bildungsstandards Mathematik: konkret. Sek. I: Aufgabenbeispiele, Unterrichts Anregungen, Fortbildungsideen. Cornelsen Scriptor, Berlin, 2006
- ▶ Eikenbusch, G. & Leuders, T.: Lehrerkursbuch Statistik - Alles über Daten und Zahlen im Schulalltag. Cornelsen Scriptor, Berlin, 2004
- ▶ Krämer, W.: So lügt man mit Statistik. Piper Verlag, München, 2000⁸
- ▶ Krämer, W.: Statistik für die Westentasche. Piper Verlag, München, 2002
- ▶ Krämer, W.: Statistik verstehen – Eine Gebrauchsanweisung. Piper Verlag, München, 2001⁵
- ▶ Kütting, H.; Sauer, M.: Elementare Stochastik: Mathematische Grundlagen und didaktische Konzepte. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2008
- ▶ Tietze, U.-P.; Klika, M.; Wolpers, H.: Mathematikunterricht in der Sekundarstufe II. Bd. 3: Didaktik der Stochastik. Vieweg, Braunschweig, 2002

Didaktik der Stochastik

Kapitel 1: Ziele und Inhalte

Kapitel 1: Ziele und Inhalte

1.1 Stochastik?!

1.2 Warum Stochastik unterrichten?

1.3 Stochastik in den Bildungsstandards

Homepage der Veranstaltung

<http://www.juergen-roth.de> → Lehre

Didaktik der Stochastik – Kapitel 1: Ziele und Inhalte

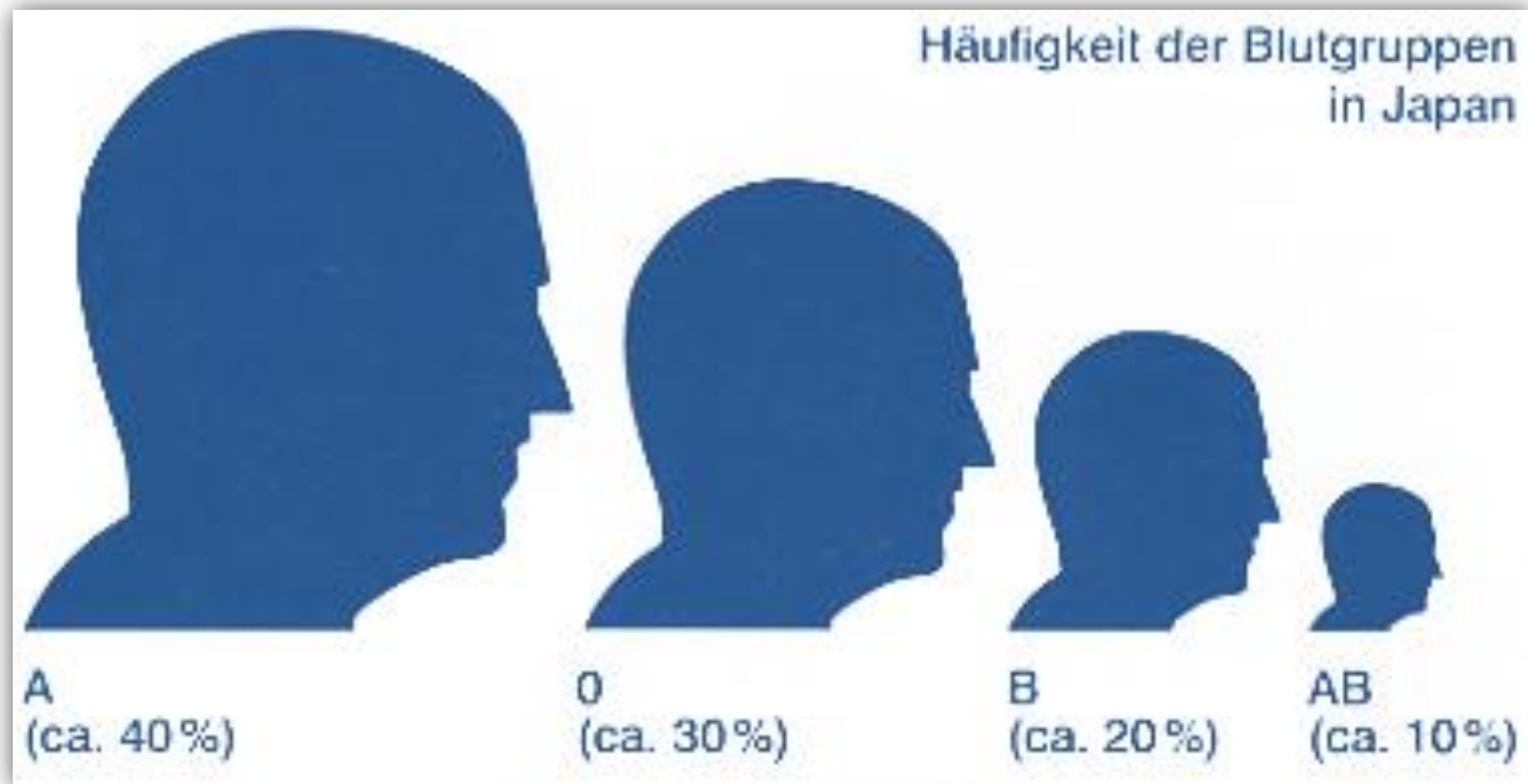
1.1 Stochastik?!

▶ **abgeleitet von griechisch**

- ▶ *stochasmos* = Vermutung
- ▶ *stochastikos* = geschickt, scharfsinnig
(neugriechisch: klug, umsichtig)
- ▶ *stochazomai* = vermuten, treffen, raten

▶ **umfasst**

- ▶ Beschreibende Statistik
- ▶ Wahrscheinlichkeitsrechnung
- ▶ Beurteilende Statistik



Zu warm, zu sonnig, zu nass!?

In der Wettersendung nach den heute-Nachrichten am 31.05.2005 berichtete die „Wetterfee“ Inge Niedeck über den Frühlingsmonat Mai: „Im Durchschnitt war der Mai ein halbes Grad zu warm. Die Sonne hat gegenüber dem langjährigen Mittel von 196 Sonnenstunden in diesem Mai 17 Stunden mehr geschienen. Dennoch war der Mai zu nass, was aber nicht tragisch ist, denn der März und der April waren zu trocken.“

▶ „Morgen beträgt die Niederschlagswahrscheinlichkeit 30%.“

▷ Was ist damit gemeint?

- ▶ Morgen regnet es auf 30% der Fläche.
- ▶ Morgen regnet es 30% der Zeit.
- ▶ Von zehn Meteorologen sind drei davon überzeugt, dass es morgen regnen wird.
- ▶ Es wird an 30% der Tage regnen, die durch die gleiche Wetterlage charakterisiert sind wie der morgige Tag.
- ▶ ... ?

Arbeitslosigkeit macht krank

Die deutschen Ärzte haben vor den gesundheitlichen Folgen von Arbeitslosigkeit und Armut gewarnt. Sie ließen Menschen früher altern und förderten ungesunde Verhaltensweisen. ...

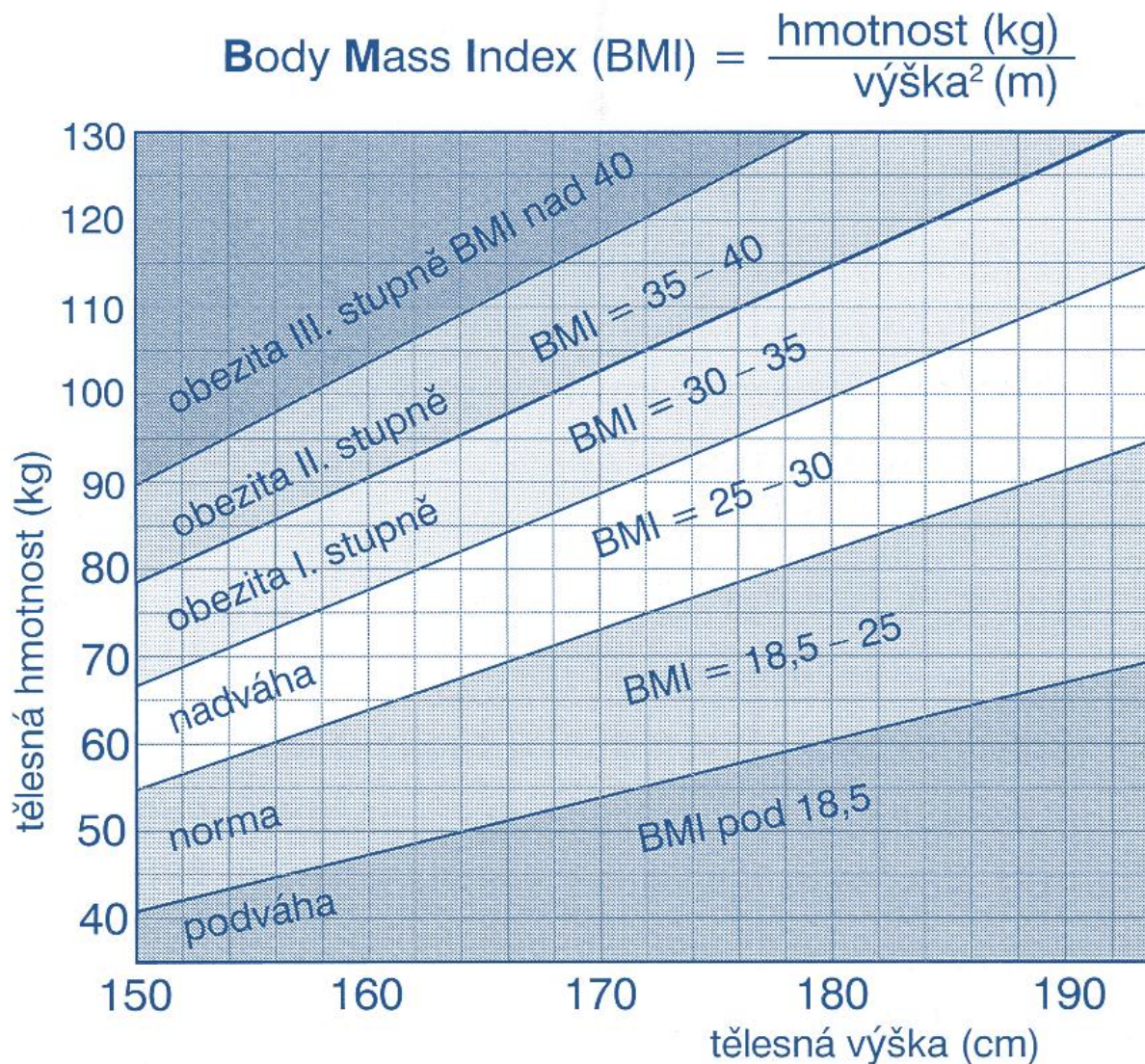
Netzeitung, 4. Mai 2005

Dick, dumm, krank und traurig

Schulische Folgen des Medienkonsums.

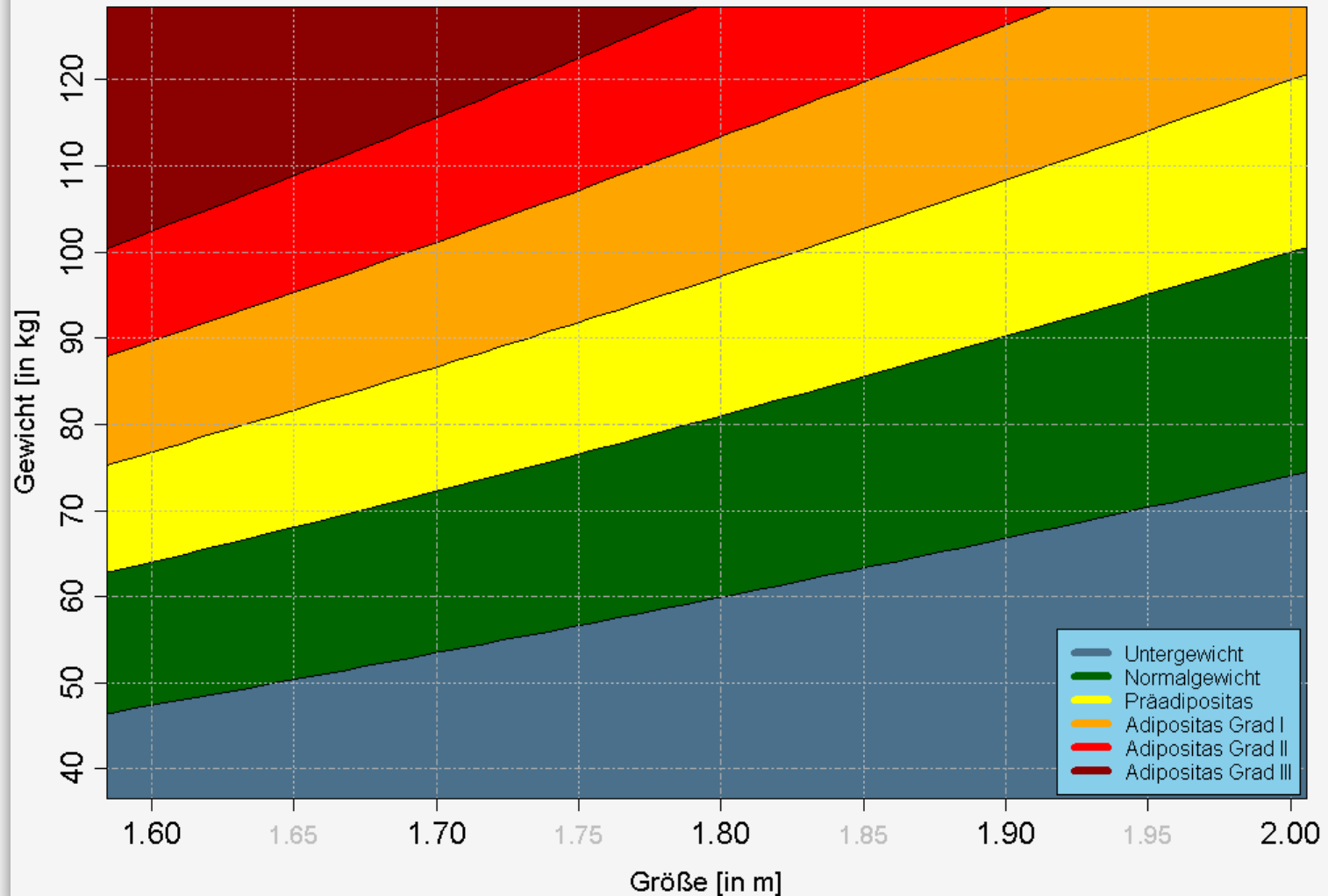
HAMBURG – Hoher Medienkonsum verschlechtert laut einer Studie die Schulleistungen von Kindern. ...

Ruhr-Nachrichten,
26. September 2005



$$\text{Körpermassenzahl} = \frac{\text{Masse}}{\text{Größe}^2}$$

Body Mass Index



Didaktik der Stochastik – Kapitel 1: Ziele und Inhalte

1.2 Warum Stochastik unterrichten?

- ▶ **Die Welt ist geprägt von Informationsaustausch und der Analyse empirischer Daten → bildungspolitische Relevanz**
 - ▷ Mathematische Datenanalyse
 - ▷ Wahrscheinlichkeitsrechnung
 - ▷ Statistik
 - ▷ Stochastische Modelle (für Entscheidungsfindung genutzt)

- ▶ **Entscheidungen und Vorhersagen beruhen oft auf der Analyse statistischer Daten → Gefahren**
 - ▷ Fehlinterpretationen
 - ▷ Missbrauch von Daten

- ▶ **Schüler müssen Grundwissen aneignen über**
 - ▷ Informationsbeschaffung
 - ▷ Informationsaufbereitung
 - ▷ Informationsinterpretation



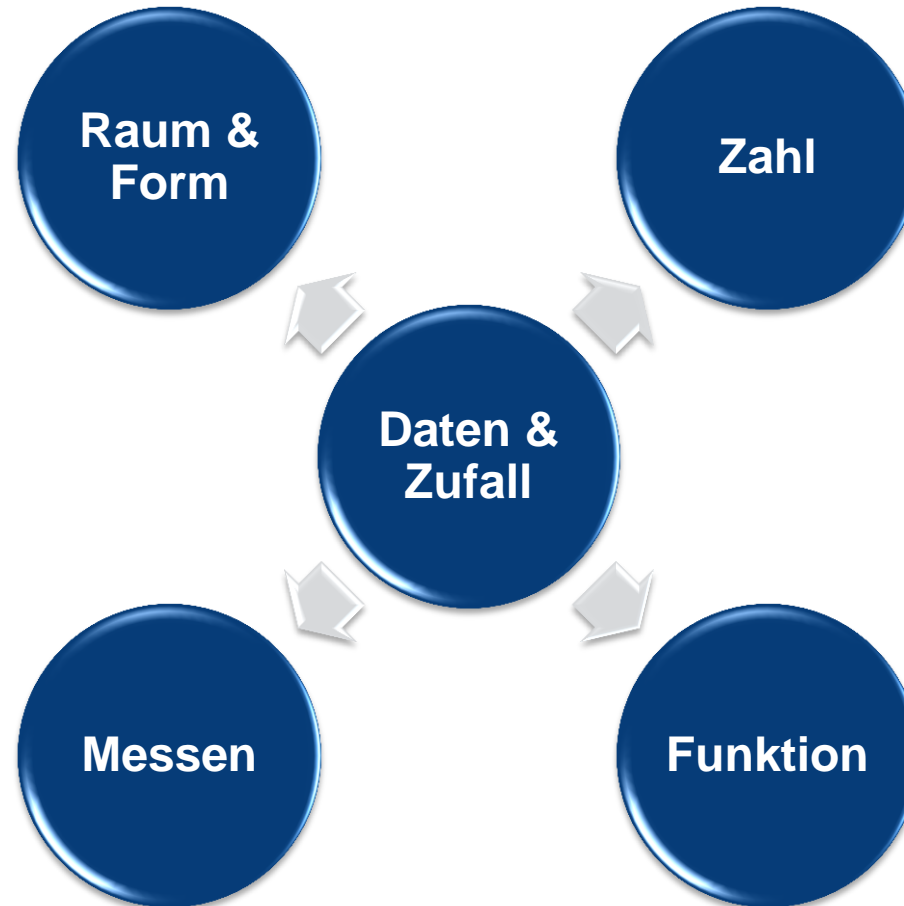
▶ **Datenkompetenz entwickeln, d.h.**

- ▷ Grundkenntnisse im Umgang mit Massendaten
- ▷ auf Daten basierende Entscheidungen treffen und begründen können

▶ **grundlegende Elemente der**

- ▷ beschreibenden Statistik und explorativen Datenanalyse
- ▷ Wahrscheinlichkeitsrechnung
- ▷ Beurteilenden Statistik
(soweit sie zur Bewältigung der Anforderungen in der weiteren Ausbildung und dem beruflichen, gesellschaftlichen und persönlichen Leben erforderlich sind)

- ▶ **Bezüge zu stochastischen Denk- und Vorgehensweisen herstellen**
- ▶ **Arbeit mit Daten und Modellbildung als Unterrichtsprinzip**
- ▶ **Datenanalyse als Bindeglied zu anderen Themen des MU → lebensnaher Bezug**



Didaktik der Stochastik – Kapitel 1: Ziele und Inhalte

1.3 Stochastik in den Bildungsstandards

Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit

▶ Daten erfassen und darstellen

- ▷ Daten sammeln, strukturieren und in Tabellen, Schaubildern und Diagrammen darstellen
- ▷ Informationen aus Tabellen, Schaubildern und Diagrammen entnehmen

▶ Wahrscheinlichkeit von Ereignissen in Zufallsexperimenten vergleichen

- ▷ Grundbegriffe kennen (z. B. sicher, unmöglich, wahrscheinlich)
- ▷ Gewinnchancen bei einfachen Zufallsexperimenten einschätzen

▶ **Leitidee Daten & Zufall**

- ▶ graphische Darstellungen & Tabellen von statistischen Erhebungen auswerten
- ▶ statistische Erhebungen planen
- ▶ systematisch Daten sammeln, in Tabellen erfassen & graphisch darstellen (auch unter Verwendung geeigneter Hilfsmittel wie Software)
- ▶ Daten unter Verwendung von Kenngrößen interpretieren
- ▶ Argumente, die auf Datenanalyse basieren reflektieren & bewerten
- ▶ Zufallserscheinungen in Alltagssituationen beschreiben
- ▶ Wahrscheinlichkeiten bei Zufallsexperimenten bestimmen

Beschreibende Statistik

- ▶ absolute und relative Häufigkeiten
- ▶ grafische Darstellung von Daten und deren Manipulation
- ▶ Mittelwerte und Streuungsmaße
- ▶ Indexwerte
- ▶ Korrelation und Regression

Beurteilende Statistik

- ▶ Stichprobe und Grundgesamtheit
- ▶ Testen von Hypothesen
- ▶ Schätzen von Parametern
- ▶ Bayes-Statistik
- ▶ empirisches Arbeiten

Wahrscheinlichkeitsrechnung

- ▶ Zugänge zum Wahrscheinlichkeitsbegriff:
 - ▶ frequentistische Wahrscheinlichkeit
 - ▶ Laplace-Wahrscheinlichkeit
 - ▶ subjektive Wahrscheinlichkeit
- ▶ Gesetz der großen Zahlen
- ▶ Baumdiagramme und Pfadregeln
- ▶ Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- ▶ Bayes'sche Regel
- ▶ Chancen & Risiken
- ▶ Zufallsvariablen
- ▶ Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- ▶ Zufall & Pseudozufall