Daten und Zufall – eine realitätsorientierte (Leit)-Idee für beide Sekundarstufen

Andreas Eichler, Freiburg

Daten und Zufall

Eigener Herd ...

Umfragen ergaben, den Deutschen schmeckt es zu Hause immer noch am besten.

Ich koche oder bereite Essen zu	Anteil der Befragten in Prozent
mehrmals täglich	20,3
mehrmals wöchentlich	34,5
einmal wöchentlich	5,0
mehrmals monatlich	6,4
einmal monatlich	2,9
seltener	12,3
nie	16,5

Quelle: TdW Intermedia 2000/2001 von 100 Prozent Gesamtbevölkerung 2.1 Prozent o. A.

Gliederung

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?
    - Reale Realität?
    - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
    - Visuell gesteuerte Datenanalyse
    - Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen
    - M&M in Sek. I und Sek. II
    - Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II
    - Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
    - Wer sucht, der findet
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

1. Einstiegsbeispiel
2. **Wieso, weshalb, warum?**
3. Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?
    - Reale Realität?
    - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
    - Visuell gesteuerte Datenanalyse
    - Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen
    - M&M in Sek. I und Sek. II
    - Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II
    - Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
    - Wer sucht, der findet
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

Leitidee Daten und Zufall (Sek. I):

- **statistischen Erhebungen** planen und systematisch auswerten (mit dem Rechner)
- **Zufallserscheinungen** erkennen, **Wahrscheinlichkeiten** bestimmen

Leitidee Daten und Zufall (Sek. II):

- **???** (hoffentlich Kontinuität zur Sek. I)
- **???** (hoffentlich nicht nur Binomialverteilungsalgorithmen)

Die **Leitidee Daten und Zufall** kann prozessbezogene Kompetenzen fördern

- **Modellieren**
- **Visualisieren**
- **Simulieren**

Sie ist dafür geeignet, dass Schülerinnen und Schüler erfahren,

Fragen an alltägliche empirische Phänomene zu stellen und mit den *elementaren* Methoden der Sekundarstufen (und dem Rechner) zu beantworten

Gliederung

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. **Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?**
   - **Reale Realität?**
   - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
   - Visuell gesteuerte Datenanalyse
   - Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen
   - M&M in Sek. I und Sek. II
   - Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II
   - Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
   - Wer sucht, der findet
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

Zeitgemäßes Modellieren mit der Binomialverteilung

Produktion:
Bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla **im Durchschnitt 2%** bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla bla. Bla bla bla bla bla bla. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass **von den 20** bla bla bla bla bla bla **genau 3** bla bla bla bla bla bla ?“

Text: irrelevant
Sachsituation: irrelevant
Daten: irrelevant
Modell Binomialverteilung, Zahlen: relevant

„Klagen nicht nachvollziehbar"

Ein Drittel aller Praxen kämpft ums Überleben, klagen die Ärzte. Niedergelassenen Medizinern gehe es gut, sagt dagegen der SPD-Gesundheitsexperte Lauterbach. Es gebe keinen Grund fUr die Politik, etwas zu ändern. Karl Lauterbach, sozialkdemokratischer Gesundheitsfachmann und Berater von Bundesgesundheitsministerin Ulla Schmidt, hat die Proteste der niedergelassenen Ärzte scharf kritisiert. „Ich finde das traurig. Die Ärzte, die bei der Qualität im europäischen Vergleich nur durchschnittli-

Ärztevertreter hatten beklagt, rund 30.000 Praxen [von rund 120.000] müssten mit einem Nettoeinkommen von 1600 bis 2000 Euro auskommen

Zeit online, 17.1.2006

Lauterbach sagte dazu, in keiner anderen freiberuflichen Tätigkeit gebe es so wenig Insolvenzen wie bei niederge-

„Wenn jeder der Ärzte das Festgehalt eines Universitätsprofessors bekäme, käme es die gesetzliche Krankenkassen immer noch billiger"

Schon heute verdiene ein niedergelassener Allgemeinarzt in Westdeutschland rund 82.000 Euro im Jahr

Aufgabe:
Bildet Euch eine eigene Meinung darüber, ob die niedergelassenen Ärzte zu viel oder zuwenig verdienen.

3. Aufgaben – aber wie?

Daten:

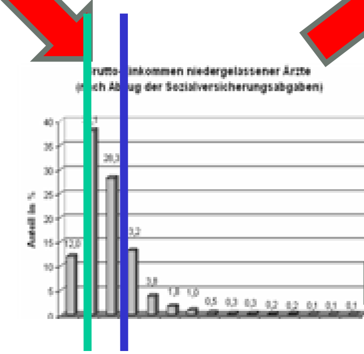
Phänomene der Umwelt

„Wenn jeder der Ärzte das Festgehalt eines Universitätsprofessors …“

Empirische Datenwelt

Modelle:

Datenkonzentrat.



Median/arith. Mittel

Schiefe

Theoretische Modellwelt

Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

1. Der standardisierte Weg

Tabellierte Daten

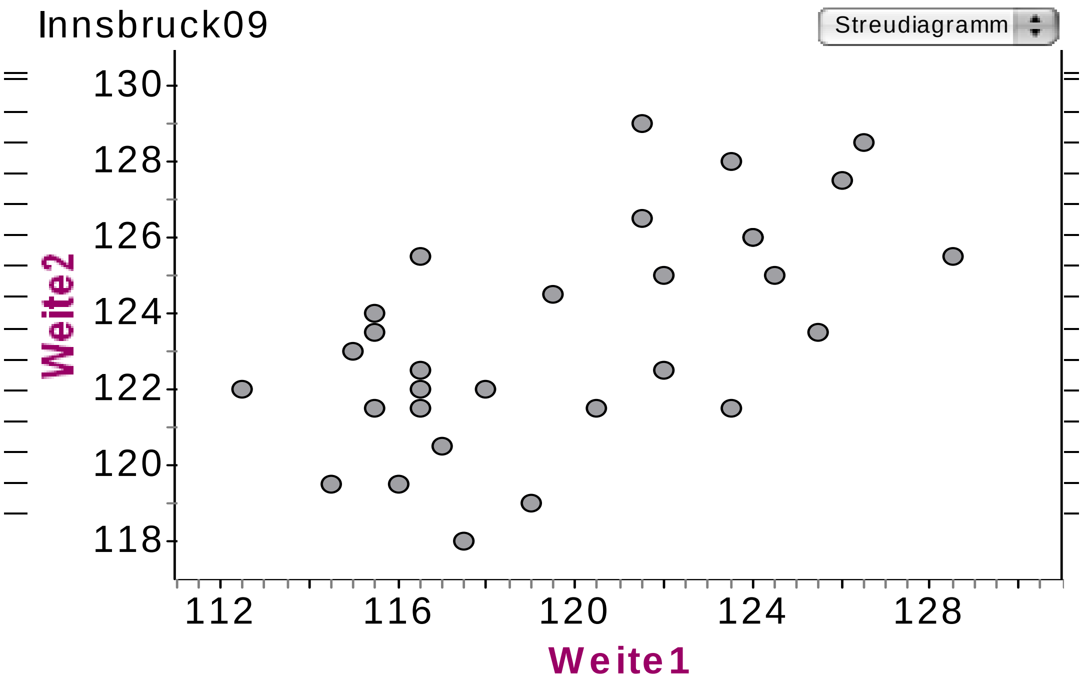
Platz	Name	Weite 1	Weite 2	Platz	Name	Weite 1	Weite 2
1	Schmitt	128,5	125,5	16	Evensen	119	119
2	Loitzl	126,5	128,5	17	Watase	118	122
3	Schlierenzauer	126	127,5	18	Eggenhofer	117,5	118
4	Amman	125,5	123,5	19	Larinto	117	120,5
5	Morgenstern	124,5	125	20	Uhrmann	116,5	125,5
6	Kasai	124	126	21	Hilde	116,5	122,5
7	Neumayer	124	126	22	Ito	116,5	121,5
8	Hautamaeki	123,5	128	23	Schoft	116,5	122
9	Rosliakow	123,5	121,5	24	Stoch	116	119,5
10	Olli	122	125	25	Hocke	115,5	124
11	Koch	122	122,5	26	Koudelka	115,5	123,5
12	Vassilev	121,5	129	27	Lackner	115,5	121,5
13	Jacobsen	121,5	126,5	28	Yumoto	115	123
14	Malysz	120,5	121,5	29	Kofler	114,5	119,5
15	Kuettel	119,5	124,5	30	Tochimoto	112,5	122

Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

1. Der standardisierte Weg

Punktwolke

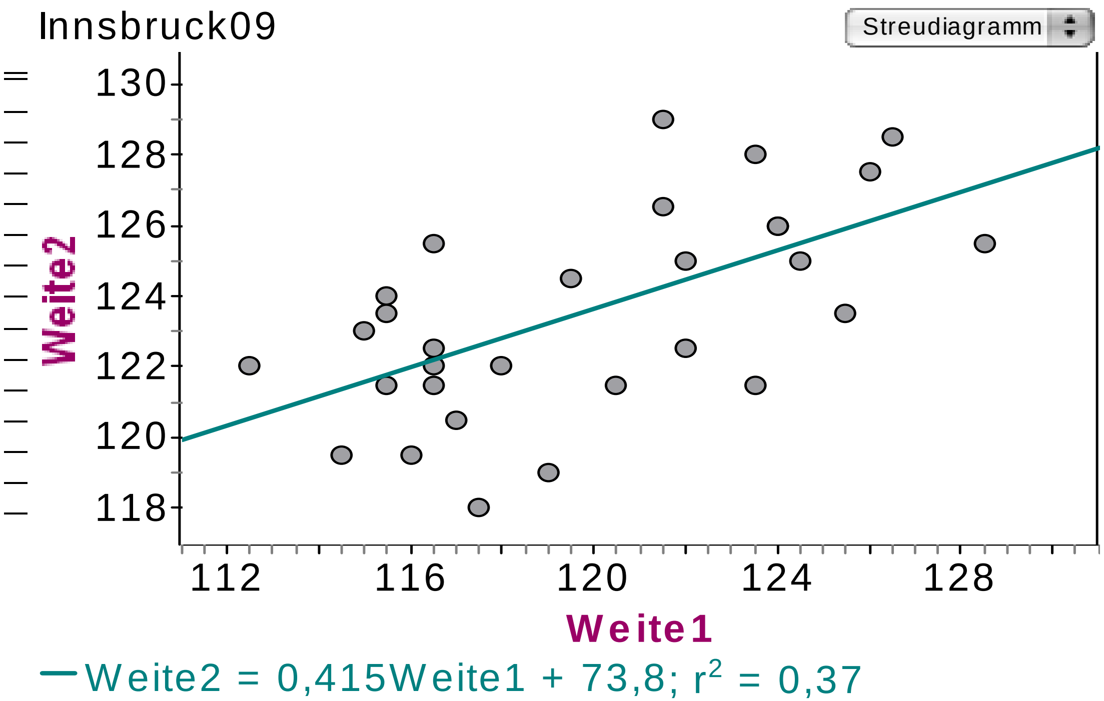


Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

1. Der standardisierte Weg

Regressionsgerade + Korrelation



Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

1. Der standardisierte Weg
Formalisieren

$$a = \frac{\sum_{i=1}^{n}((x_i - \overline{x}) \cdot (y_i - \overline{y}))}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2} = \frac{Cov(X,Y)}{s_X^2}$$

$$b \; = \overline{y} - a \cdot \overline{x}$$

$$r = \frac{Cov(X,Y)}{s_X \cdot s_Y}$$

Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

?

Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

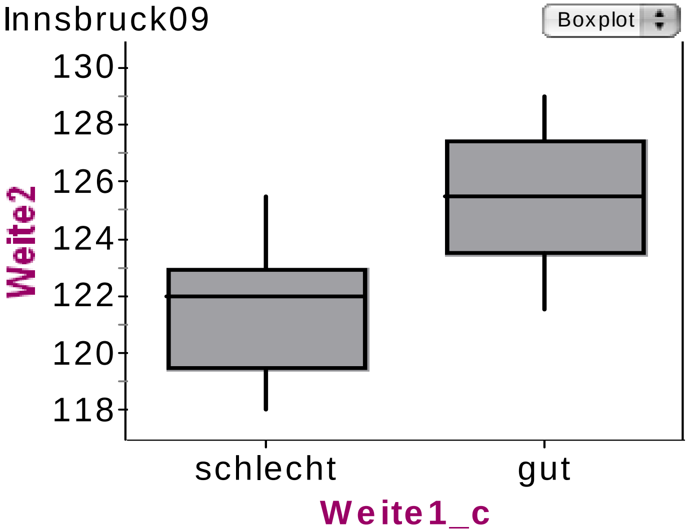
2. Alternativer Weg
Datensammlung

Platz	Name	Weite 1	Weite 2	Platz	Name	Weite 1	Weite 2
1	Schmitt	128,5	125,5	16	Evensen	119	119
2	Loitzl	126,5	128,5	17	Watase	118	122
3	Schlierenzauer	126	127,5	18	Eggenhofer	117,5	118
4	Amman	125,5	123,5	19	Larinto	117	120,5
5	Morgenstern	124,5	125	20	Uhrmann	116,5	125,5
6	Kasai	124	126	21	Hilde	116,5	122,5
7	Neumayer	124	126	22	Ito	116,5	121,5
8	Hautamaeki	123,5	128	23	Schoft	116,5	122
9	Rosliakow	123,5	121,5	24	Stoch	116	119,5
10	Olli	122	125	25	Hocke	115,5	124
11	Koch	122	122,5	26	Koudelka	115,5	123,5
12	Vassilev	121,5	129	27	Lackner	115,5	121,5
13	Jacobsen	121,5	126,5	28	Yumoto	115	123
14	Malysz	120,5	121,5	29	Kofler	114,5	119,5
15	Kuettel	119,5	124,5	30	Tochimoto	112,5	122

Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

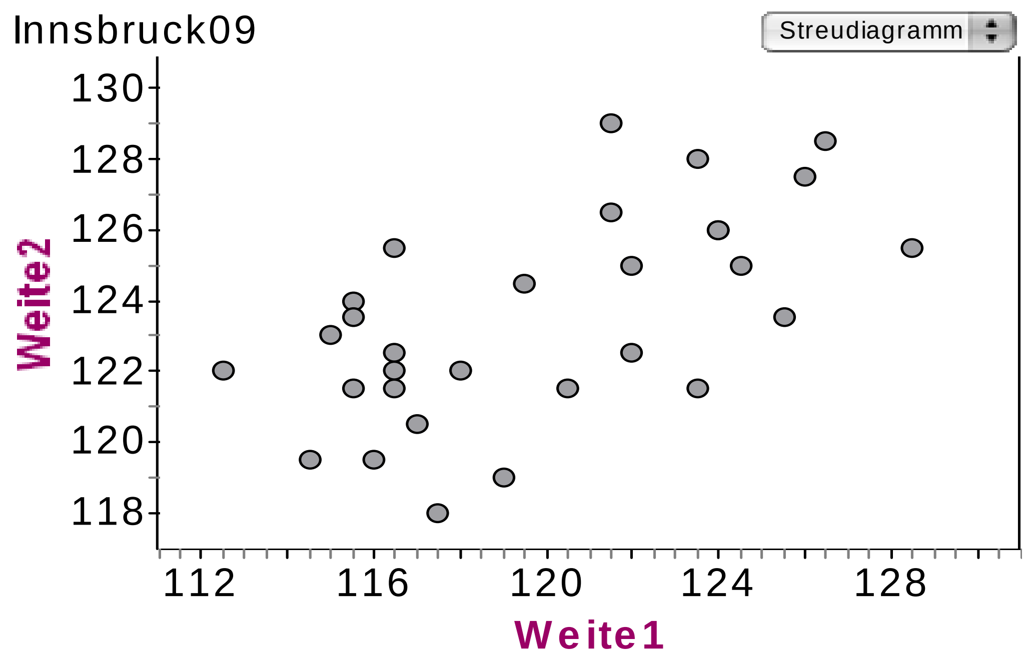
2. Alternativer Weg
Qualitativer Vergleich - Clustern



Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

2. Alternativer Weg
Punktwolke



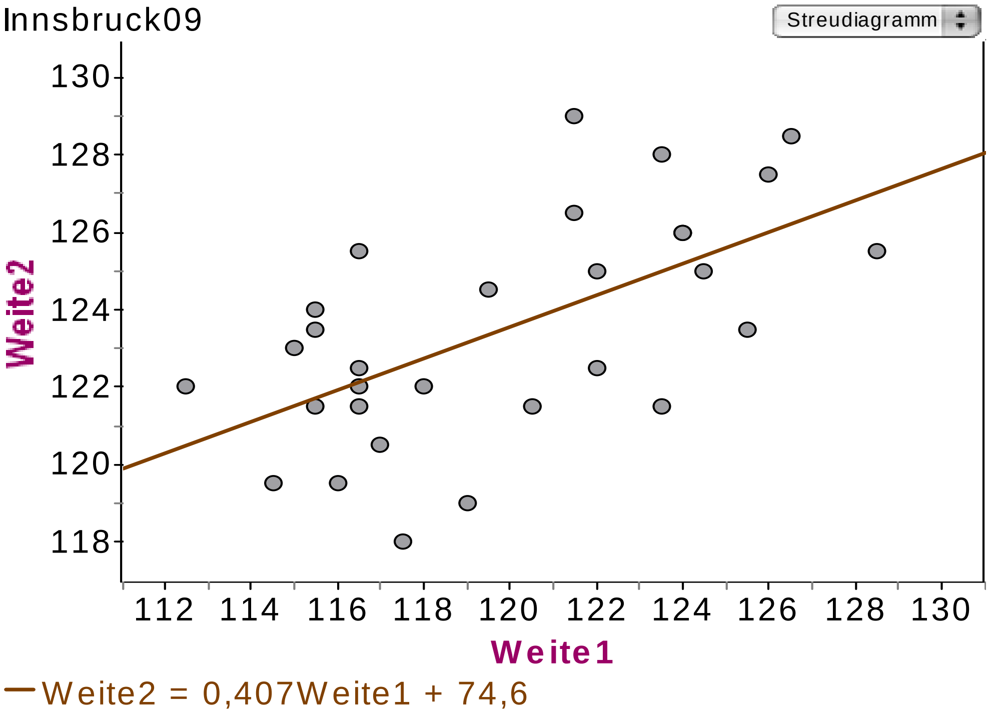
Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

2. Alternativer Weg

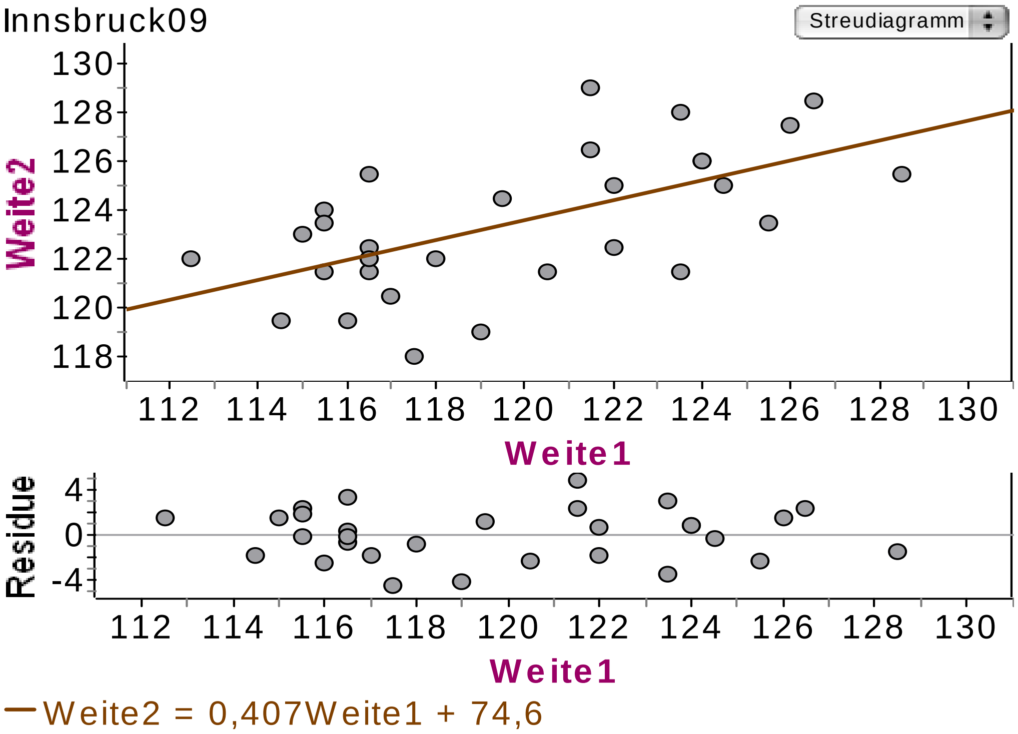
Anpassungsgerade nach Augenmaß



Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

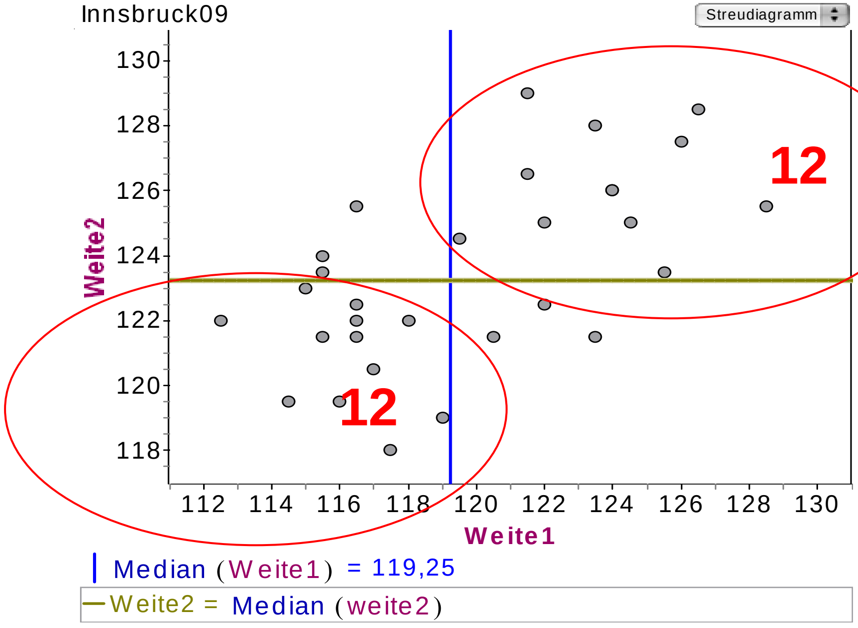
Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

2. Alternativer Weg
Anpassungsgerade nach Augenmaß



Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung

2. Alternativer Weg
„Ausgezählter“ Korrelationskoeffizient



Aufgabe:
Gibt es eigentlich einen Zusammenhang zwischen erster und zweiter Sprungweite?

$$r_z = \frac{n^+ - (n - n^+)}{n} = \frac{24 - 6}{30} = 0{,}6 \quad (r \approx 0{,}61)$$

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. **Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?**
   - Reale Realität?
   - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
   - **Visuell gesteuerte Datenanalyse**
   - Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen
   - M&M in Sek. I und Sek. II
   - Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II
   - Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
   - Wer sucht, der findet
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

Visuell gesteuerte Datenanalyse

Aufgabe:
Welche
Eigenschaften haben
Studierende/
SchülerInnen

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. **Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?**
   - Reale Realität?
   - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
   - Visuell gesteuerte Datenanalyse
   - **Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen**
   - M&M in Sek. I und Sek. II
   - Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II
   - Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
   - Wer sucht, der findet
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

Experimente, die zu Fragen anregen …

Modell für die Würfel

Augenzahl	1	2	3	4	5	6
Wahrscheinlichkeit	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$
Wahrscheinlichkeit	0,05	0,1	0,35	0,35	0,1	0,05

$P(N) = P(Q) = 0{,}5$

Es fällt die Augenzahl x

Aufgabe:
Die Spielleitung wählt verdeckt den normalen oder den quaderförmigen Würfel aus. Welcher ist es?

$$P(N|x) = \frac{P(x|N) \cdot P(N)}{P(x|N) \cdot P(N) + P(x|Q) \cdot P(Q)}$$

Verarbeiten der Information (x) und Anwendung der Formel von Bayes führt zu Neubewertung

… zu realen Fragestellungen (Brustkrebs und Mammographie)

Basisrate $P(K) = 0{,}01$

Sensitivität

Wenn Patientin krank, dann Test positiv: $P(D|K) = 0{,}8$ (80%)

Wenn Patientin krank, dann Test falsch-negativ: $P(D|\overline{K}) = 0{,}2$ (20%)

Spezifität

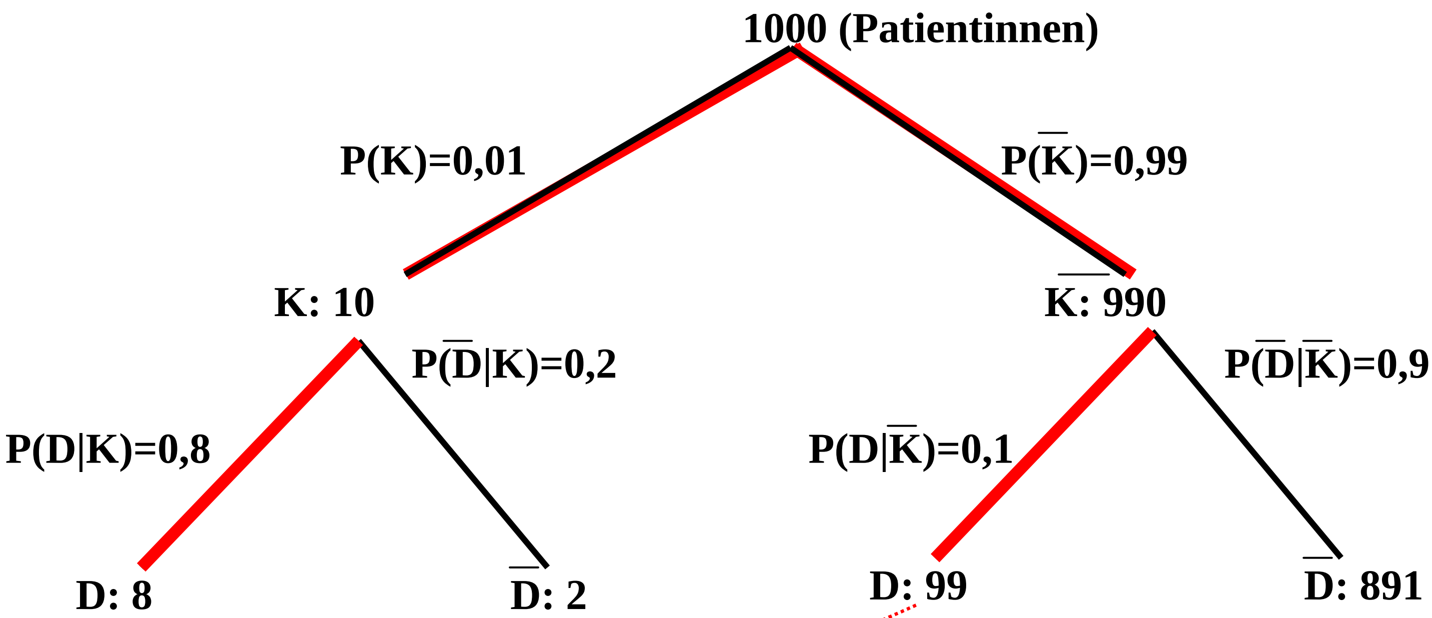
Wenn Patientin nicht krank, dann Test falsch-positiv: $P(D|\overline{K}) = 0{,}1$ (10%)

Wenn Patientin nicht krank, dann Test negativ: $P(\overline{D}|\overline{K}) = 0{,}9$ (90%)

Eine symptomfreie Frau geht zur als Vorsorgeuntersuchung zur Mammographie. Die Diagnose ist „positiv“ (Krebsdiagnose). Sie fragt die Ärztin/den Arzt, wie sicher das Ergebnis sei. Was antworten Sie in dieser Situation?

$P(K|D) = ?$

… zu realen Fragestellungen (Brustkrebs und Mammographie)



$$P(K|D) = \frac{8}{8+99} \approx 0{,}075$$

Der Anteil der kranken unter den positiv getesteten Patientinnen beträgt 7,5 Prozent

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. **Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?**
    - Reale Realität?
    - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
    - Visuell gesteuerte Datenanalyse
    - Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen
    - **M&M in Sek. I und Sek. II**
    - Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II
    - Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
    - Wer sucht, der findet
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

M&M – Sek I/II

Aufgabe:
Untersucht die Inhalte dieser Tüten.

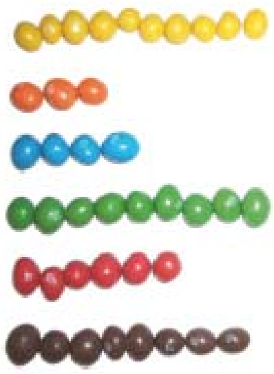
- offen
- noch besser: die Frage wird von Schülern gestellt

Erweiterungen und Präzisierungen

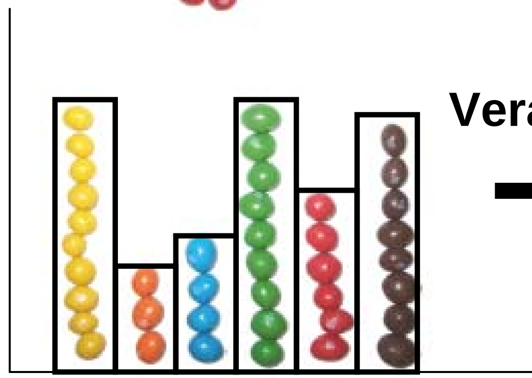
- Schätzt ab, bevor Ihr Eure Tüte öffnet, was in der Tüte sein wird
- …

Ordnen

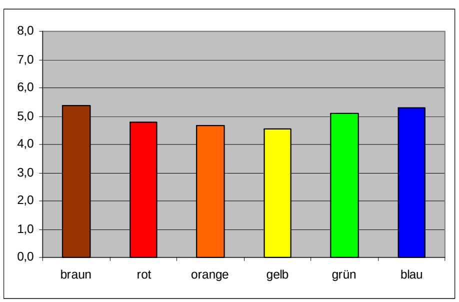
Darstellen



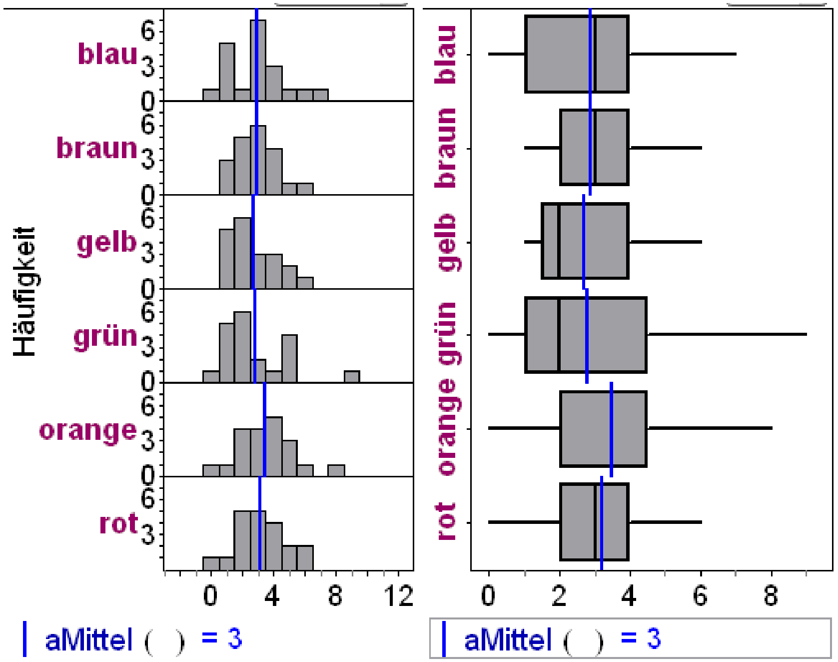
Abstrahieren



Verallgemeinern



- **Erhebung (Beobachtung) planen**
- **Daten grafisch darstellen**
- **Mittelwerte**
- **Einfluss der Stichprobengröße**
- **…**



Aufgabe:
Untersucht die Inhalte dieser Tüten.

- offen
- noch besser: die Frage wird von Schülern gestellt

Modell:
In einer Packung sind durchschnittlich 18 Schokolinsen und im Durchschnitt je 3 Linsen einer Farbe

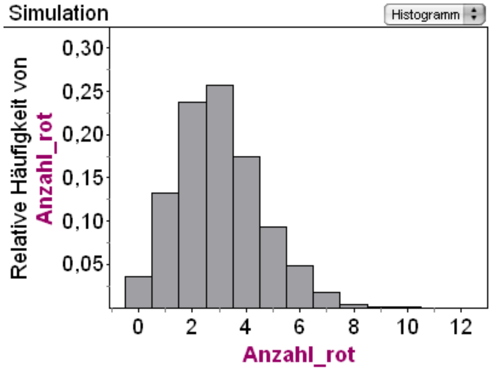
Hieb- und Stichaufgaben:
Wenn das Modell stimmt, wie groß wäre dann die Wahrscheinlichkeit, in einer Packung
- genau 3 rote Kugeln zu erhalten
- mindestens eine rote Kugel zu erhalten
- Baum, $P(X=k)=\binom{n}{k}p^k(1-p)^{n-k}$

Aufgabe:
Untersucht die Inhalte dieser Tüten.

- offen
- noch besser: die Frage wird von Schülern gestellt

Zurück zur Realität:
Wenn das Modell stimmt, welche Wahrscheinlichkeit haben dann die verschiedenen Anzahlen roter Kugeln in einer Packung?

Zurück zur Realität:
Wenn das Modell stimmt, welche Wahrscheinlichkeit haben dann die verschiedenen Anzahlen roter Kugeln in einer Packung?



Aufgabe:
Untersucht die Inhalte dieser Tüten.

- offen
- noch besser: die Frage wird von Schülern gestellt

Informeller Hypothesentest:
Ab welcher Anzahl von roten Kugeln in einer Packung könnte/sollte man an dem Modell der Gleichbefüllung zweifeln? Welchen Fehler könnte man begehen?

Daten und Zufall

Durch die „Würfelbude“ hindurch gehen:

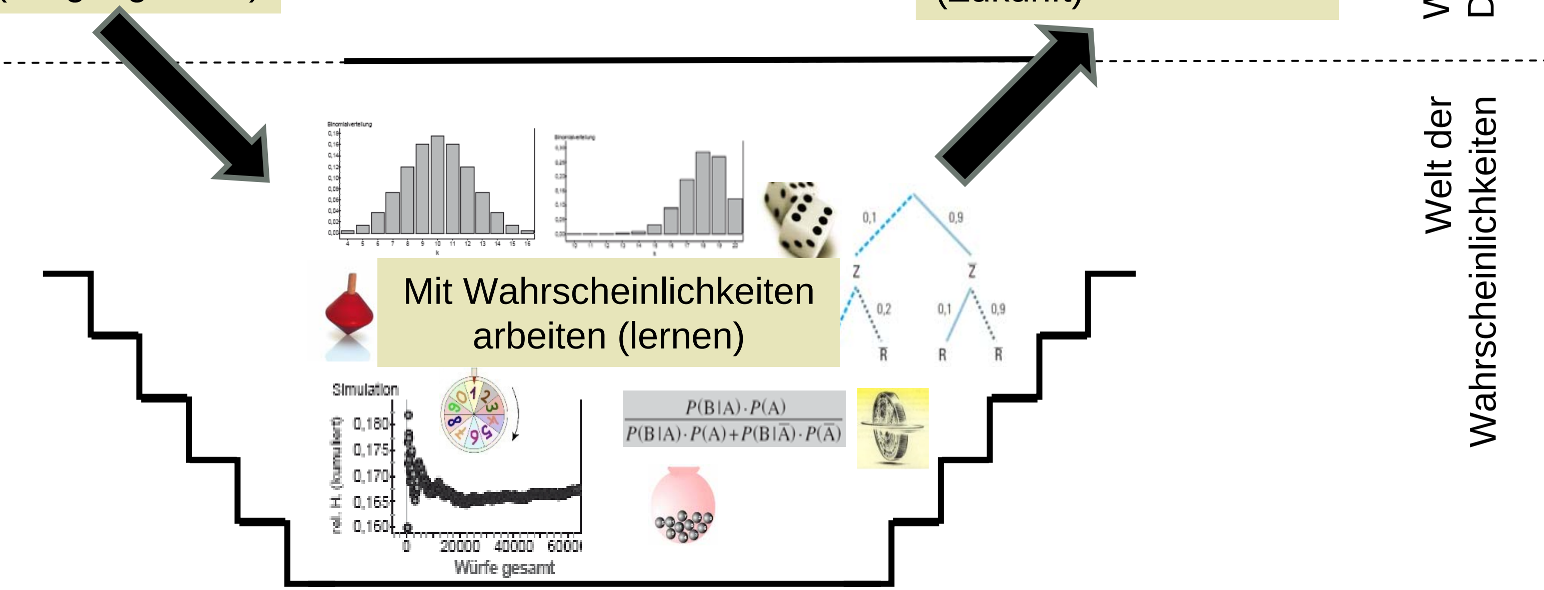
Deskriptive Aussagen

Empirische Daten (Vergangenheit)

Prognostische Aussagen

Erwartung an empirische Daten (Zukunft)

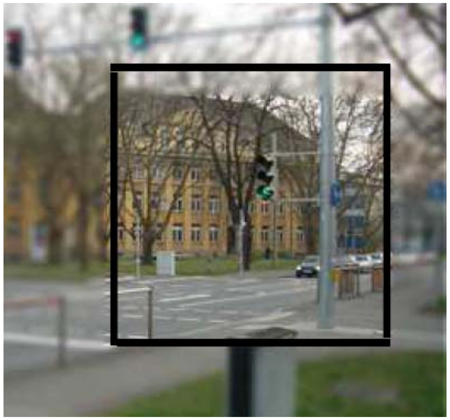
Welt der Daten



Welt der Wahrscheinlichkeiten

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. **Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?**
    - Reale Realität?
    - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
    - Visuell gesteuerte Datenanalyse
    - Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen
    - M&M in Sek. I und Sek. II
    - **Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II**
    - Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
    - Wer sucht, der findet
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II (Schätz-Simulation)



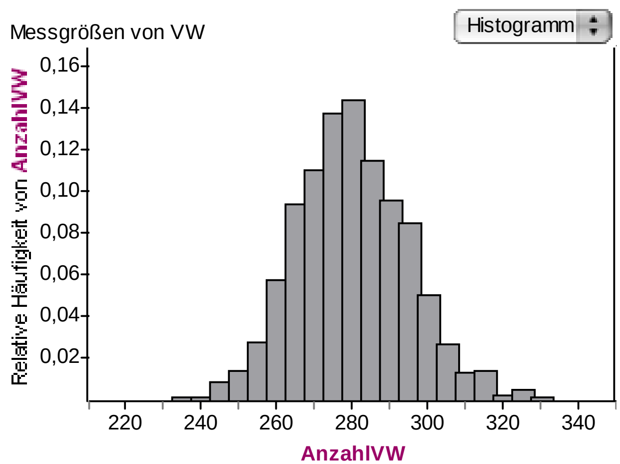
Zufall:

- $h(VW) \approx P(VW) = 0{,}33$; **385** bei 1166 gezählten PKW in Braunschweig
- Sind das genau 33 %?

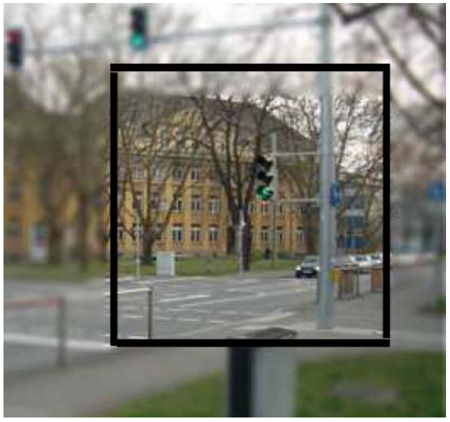
- Wäre $P(VW) = 0{,}25$ auch möglich?
- Hieb- und Stichaufgabe
- Simulation oder Berechnung mit $p = 0{,}25$ und $n = 1166$

Aufgabe:
Verkehrszählung

Anzahl der VW



Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II (Schätz-Simulation)



Aufgabe:
Verkehrszählung

Anzahl der VW

Zufall:

- Konfidenzintervall (Approximation durch die Normalverteilung, 95%-Niveau):
- $0{,}303 < p < 0{,}357$

- Wann (Wo) würde man an diesem Modell zweifeln?
- Niedersachsen: $p \approx 0{,}35$
- Deutschland: $p \approx 0{,}20$
- Wie würde eine solche Zählung in Stuttgart/München/Köln … enden?

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. **Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?**
   - Reale Realität?
   - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
   - Visuell gesteuerte Datenanalyse
   - Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen
   - M&M in Sek. I und Sek. II
   - Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II
   - **Simulationen als Schlüssel zum Verständnis**
   - Wer sucht, der findet
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

Weitere Simulationen als Schlüssel zum Verständnis

Konfidenzintervalle

Tests

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. **Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner?**
    - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung (Visualisierung)
    - **Masse bewältigen (Rechenknecht)**
    - **Experimente die Fragen anregen (Simulation I)**
    - **M&M in Sek. I und Sek. II (Test-Simulation)**
    - **Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II (Schätz-Simulation)**
    - Weitere Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
    - **Wer sucht, der findet**
4. Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner
5. Werbeblock

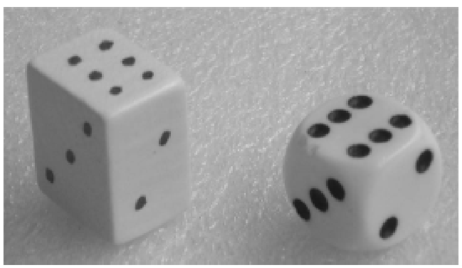
Wer sucht, der findet

Aufgaben zur realen Realität

Aufgaben zu konstruierten realen Situationen

BUNDES LIGA

Konstruierte Situationen




FRISCHEMARKT
[redacted]
[redacted] BRAUNSCHWEIG
TEL. 0531-[redacted]

GRANINI	0016 B %0	1,49
PUFFER	0037 A %0	2,49
SCHLAGSAHNE	0036 A %0	0,35
SCHLAGSAHNE	0036 A %0	0,35
OBST UND GEMUSE	0061 A %0	1,76
MAGERQUARK	0036 A %0	0,35
MAGERQUARK	0036 A %0	0,35
KRAEUTERTOPF	0061 A %0	1,99
SALAT	0061 A %0	0,69
Posten 9	S u m m e	9,82
BAR	EUR	10,00
Zurück	EUR	-0,18
Summe-Netto	MWST A	7,79
MwSt	07.0%	0,54
Summe-Netto	MWST B	1,25
MwSt	19.0%	0,24
6065 0907/003/011	06.03.07 12:40	VA-00

Es bediente Sie: [redacted]

[redacted] Discount GMBH
Steuer-Nr.: [redacted]

QUITTUNG
**** Vielen Dank für Ihren Einkauf *****
**** Besuchen Sie uns bald wieder !*****

Wir lieben Lebensmittel
[redacted]

1. Einstiegsbeispiel
2. Wieso, weshalb, warum?
3. **Aufgaben – aber wie (mit/ohne Rechner)?**
    - Reale Realität?
    - Fragen beantworten statt Algorithmen abarbeiten – Elementarisierung
    - Visuell gesteuerte Datenanalyse
    - Von Experimenten, die Fragen anregen zu realen Entscheidungen
    - M&M in Sek. I und Sek. II
    - Verkehrszählung in Sek. I und Sek. II
    - Simulationen als Schlüssel zum Verständnis
    - Wer sucht, der findet
4. **Ideen hinter den Aufgaben und hinter dem Rechner**
5. Werbeblock

Aspekte des statistischen Denkens (Pfannkuch/Wild, 1999)

1. Notwendigkeit von Daten

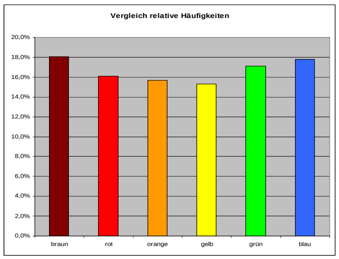
„Frauen können rückwärts nicht einparken“

und

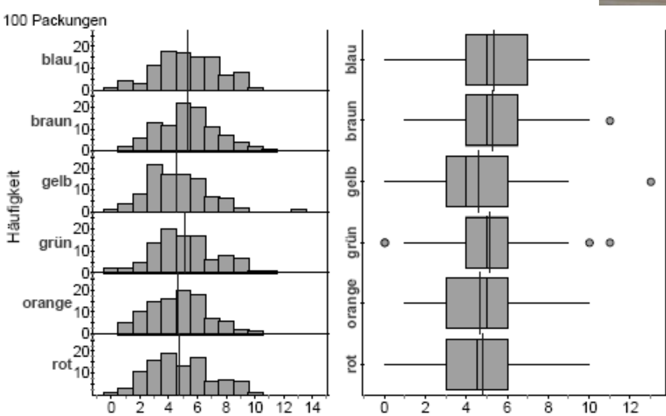
„Männer hören nie zu“

Daten als Grundlage für einen “guten” Erkenntnisgewinn

2. Flexible Datendarstellungen

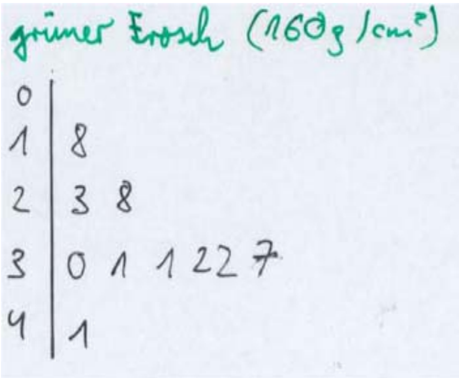


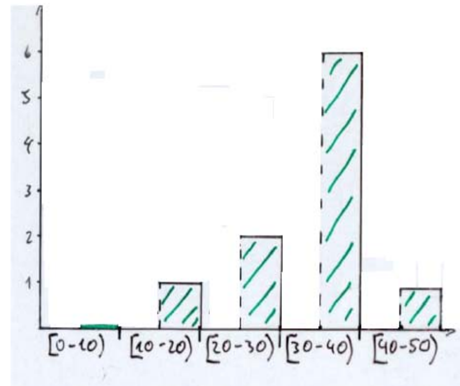
Unterschiedliche Darstellungen der Daten eröffnen unterschiedliche Perspektiven!

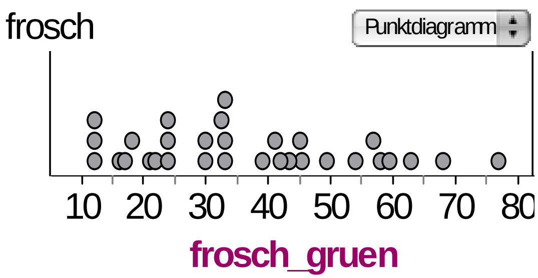


	braun	rot	orange	gelb	grün	blau
absolut	553	494	481	469	525	545
relativ	18,0%	16,1%	15,7%	15,3%	17,1%	17,8%

3. Datenstreuung oder Variabilität!



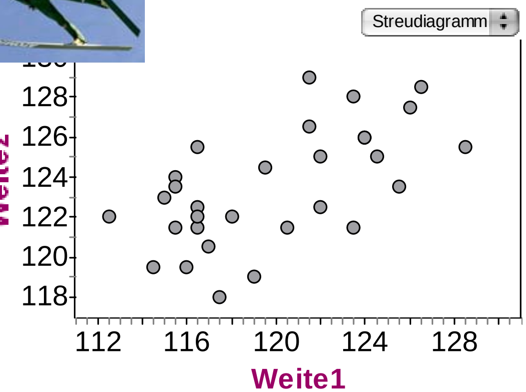


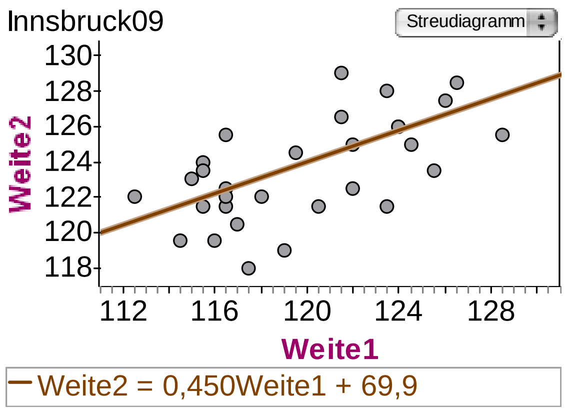


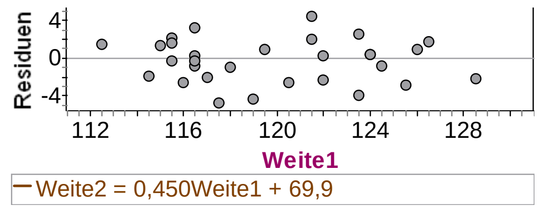
Messungen von Objekten unterscheiden sich! Nicht Uniformität, sondern Variabilität ist Gegenstand stochastischen Denkens.

4. Struktursuche, Mustererkennung, Musterbeschreibung

Daten = Muster + Residuen



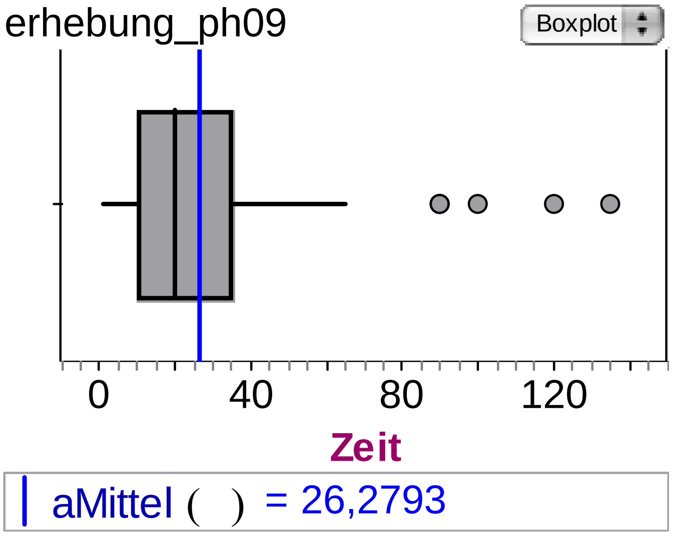




5. Zusammenhang von Zahl und Kontext

$$\bar{x} = 26{,}3$$

Im Durchschnitt benötigen Studierende etwa 26 Minuten für den Hin- und Rückweg zur bzw. von der Hochschule



Beispiele für zentrale Ideen der Stochastik, die unmittelbar im Unterricht einsetzbar sind

Entfaltung der zentralen didaktischen Ideen anhand tragender Beispiele

Ergänzung durch:

- Spezialthemen/-Beispiele
- didaktische Forschung
- „wichtige“ Literaturbeispiele
- fachliche Skizzen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Rückmeldung erwünscht:

andreas.eichler@ph-freiburg.de

www.leitideedatenundzufall.de

Vieweg+Teubner
ISBN 3-8348-0681-1
ISBN 978-3-8348-0681-9