Stat-Wi-Ing: Ein kompetenz- und praxisorientiertes Blended Learning Konzept zur Statistik

Marina Weingartz, Udo Kamps
Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik

Talk Lehre am 29.06.2016

Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Ausgangssituation

- große Servicevorlesung (V3 Ü1)
- Motivationsproblem bei Inhalten
- verändertes Studierverhalten

- verändertes Studierverhalten, Nutzen von Online-Angeboten
- allgemeine Akzeptanz von eLearning-Elementen
- Unterstützung bei BL-Umsetzungen

Konsequenz

Neu-Konzeption der „Statistik“ als integrierte 4-std. Veranstaltung
(Dozenten: Cramer, Kamps, Kateri)

- Theorie
  - unterstützte Online-Phasen
  - Präsenzphasen
  - Alternativangebote (Skript, Folien, Lehr-/Lernumgebung)
  - Begleitangebote (Diskussionsstunden, Selbsttests, …)

- Übung
  - integrierte Übungen
  - Blockübungen mit aktiven Phasen und Interaktion
  - Begleitangebote (Diskussionsstunden, Fragetage, …)

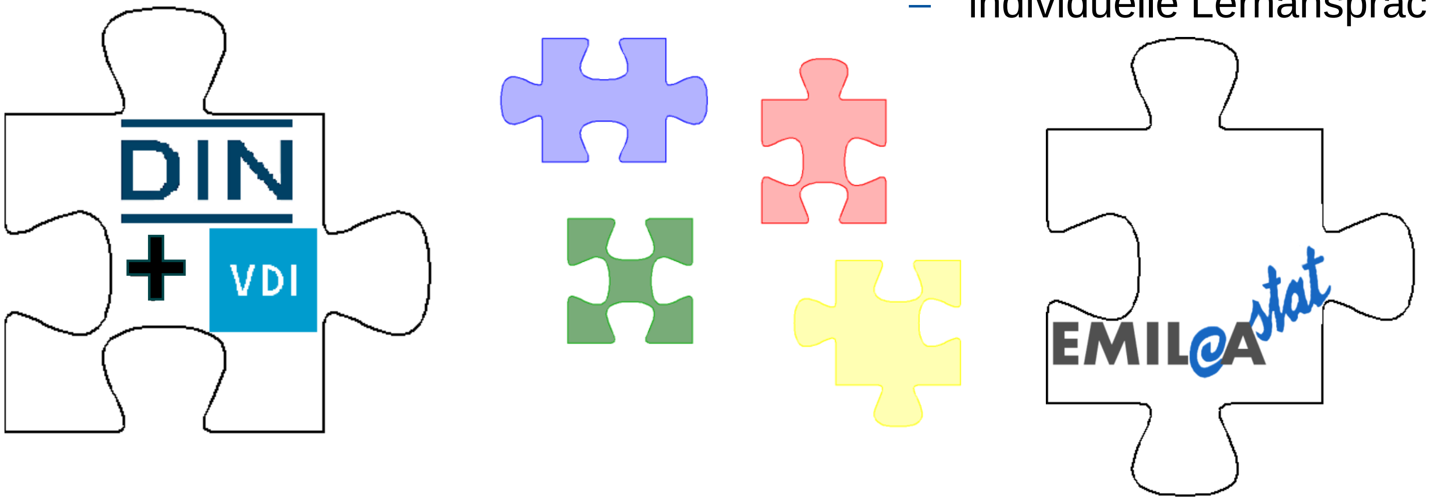
- Motivation
  - praxisorientierte Ausrichtung durch engen Bezug zur Statistik in Normen (DIN, EN) und VDI-Richtlinien

In diesem Umfeld: Promotionsprojekt (Marina Weingartz) mit zielgruppenspezifischer Hochschuldidaktik, Inhaltsstruktur, -aufbereitung, grafischer Unterstützung (Applets)

Zwei große Baustellen

- Präsentation der Inhalte
  - Normen (DIN, EN) und VDI-Richtlinien
  - Anwendungsbeispiele
  - situiertes/kontextgebundenes Lernen statt kontextunabhängiger Beispiele

- Veränderung der Methodik
  - Blended Learning
  - Online-/Selbstlernphasen mit EMILeA-stat/Skript/Folien
  - interaktive Applets (GeoGebra)
  - individuelle Lernansprache



Lehr- und Lernmethoden in der Hochschuldidaktik (Felder/Silverman)

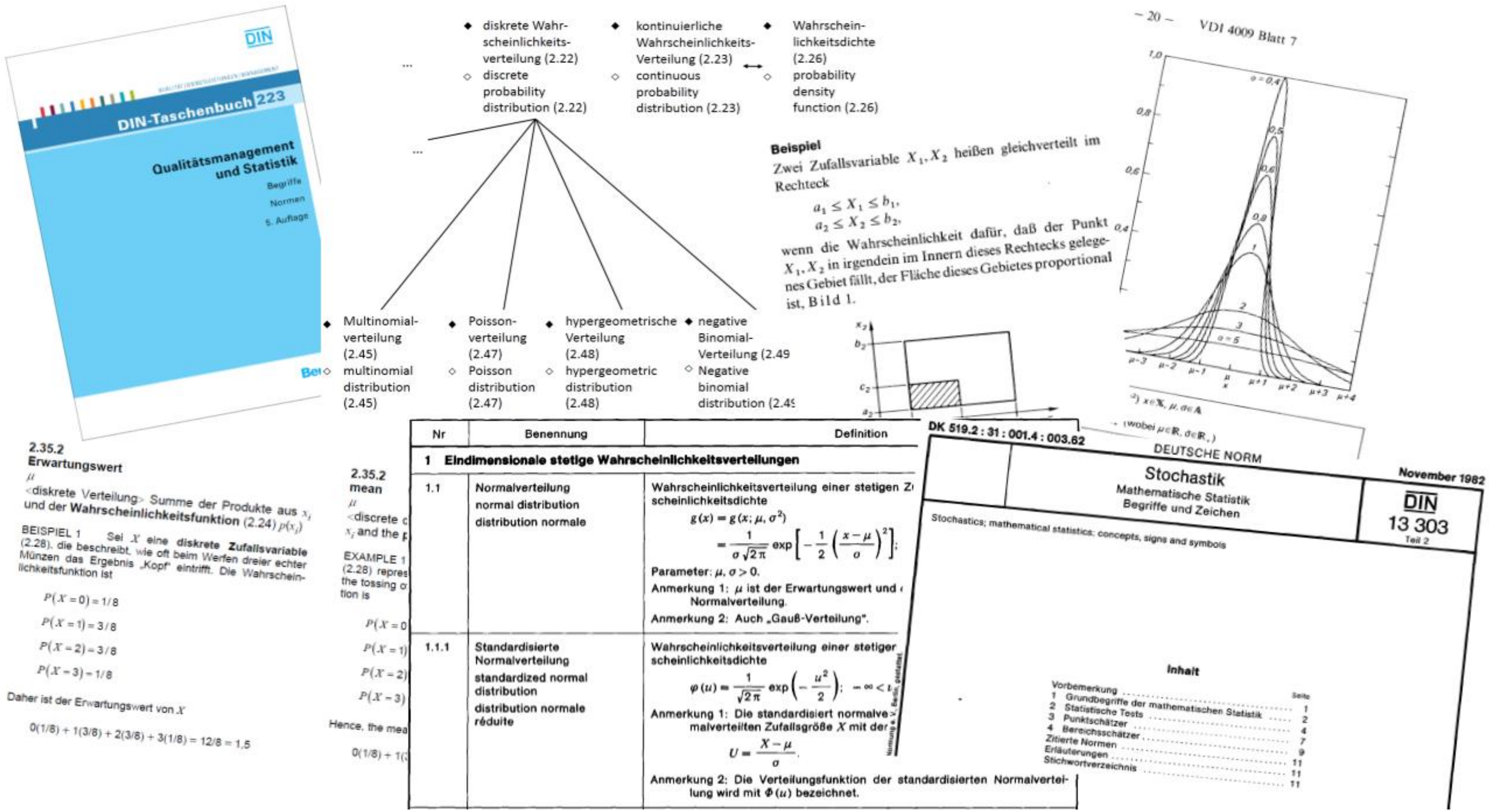
Wahrnehmung	Aufnahme	Organisation	Verarbeitung	Verständnis
sensitiv	visuell	induktiv	aktiv	sequentiell
intuitiv	auditiv	deduktiv	reflektiert	global

“The mismatches between the prevailing teaching style [...] and the learning styles [..] have several serious consequences.” (Felder)

Inhalt	Präsentation	Organisation	Beteiligung der Studierenden	Perspektive
konkret	visuell	induktiv	aktiv	sequentiell
abstrakt	verbal	deduktiv	passiv	global

Reinmann-Rothmeier: Betonung des Innovationspotentials von Blended Learning in der Hochschullehre

Normen und Richtlinien



Normen und Richtlinien

DIN ISO 3534-1

2.35.2
Erwartungswert
μ
<diskrete Verteilung> Summe der Produkte aus x_i und der **Wahrscheinlichkeitsfunktion** (2.24) $p(x_i)$

BEISPIEL 1 Sei X eine **diskrete Zufallsvariable** (2.28), die beschreibt, wie oft beim Werfen dreier echter Münzen das Ergebnis „Kopf" eintrifft. Die Wahrscheinlichkeitsfunktion ist

$$P(X=0)=1/8$$
$$P(X=1)=3/8$$
$$P(X=2)=3/8$$
$$P(X=3)=1/8$$

Daher ist der Erwartungswert von X

$$0(1/8)+1(3/8)+2(3/8)+3(1/8)=12/8=1{,}5$$

2.35.2
mean
μ
<discrete distribution> summation of the product of x_i and the **probability mass function** (2.24) $p(x_i)$

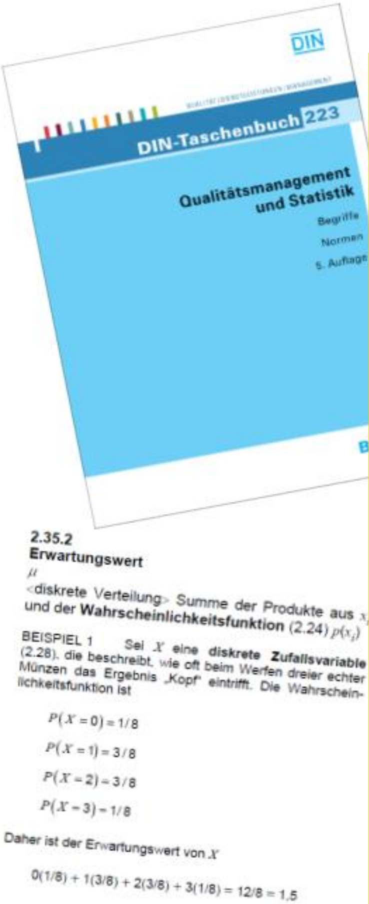
EXAMPLE 1 Consider a **discrete random variable** X (2.28) representing the number of heads resulting from the tossing of three fair coins. The probability mass function is

$$P(X=0)=1/8$$
$$P(X=1)=3/8$$
$$P(X=2)=3/8$$
$$P(X=3)=1/8$$

Hence, the mean of X is

$$0(1/8)+1(3/8)+2(3/8)+3(1/8)=12/8=1{,}5$$

Normen und Richtlinien



DIN 53804-1

Anhang A (normativ)

Beispiele aus der Textiltechnik

A.1 Beispiel zu 5.3. Berechnung von Mittelwert und Varianz aus Einzelwerten:

Drehungsermittlungen an einem Garn

Bei der Drehungsermittlung an einem Garn ergeben sich die in Tabelle A.1 aufgeführten zehn Einzelwerte.

Ergebnisse:

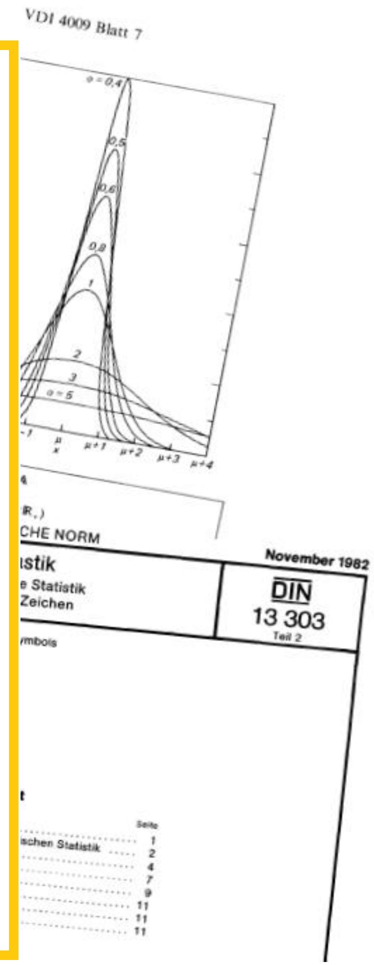
Berechnung mit Hilfe der Einzelwerte:

Nach Formel (4): Mittelwert

$$\bar{x} = \frac{1}{10}\,4\,178 = 417{,}8$$

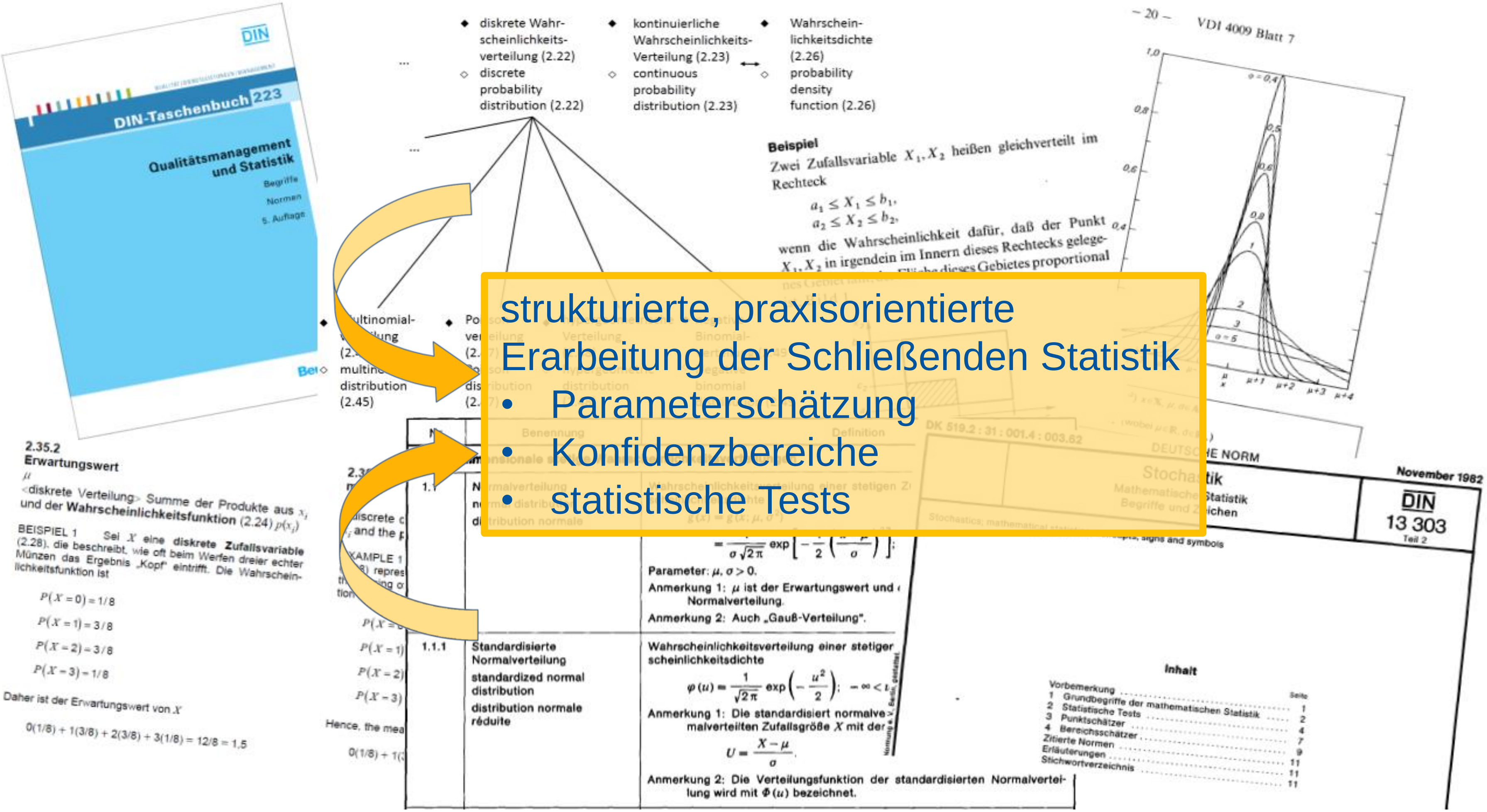
nach Formel (11): Varianz

$$s^2 = \frac{1}{9}\left(1\,746\,572 - \frac{1}{10}\,4\,178^2\right) = 111{,}5$$



Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Normen und Richtlinien

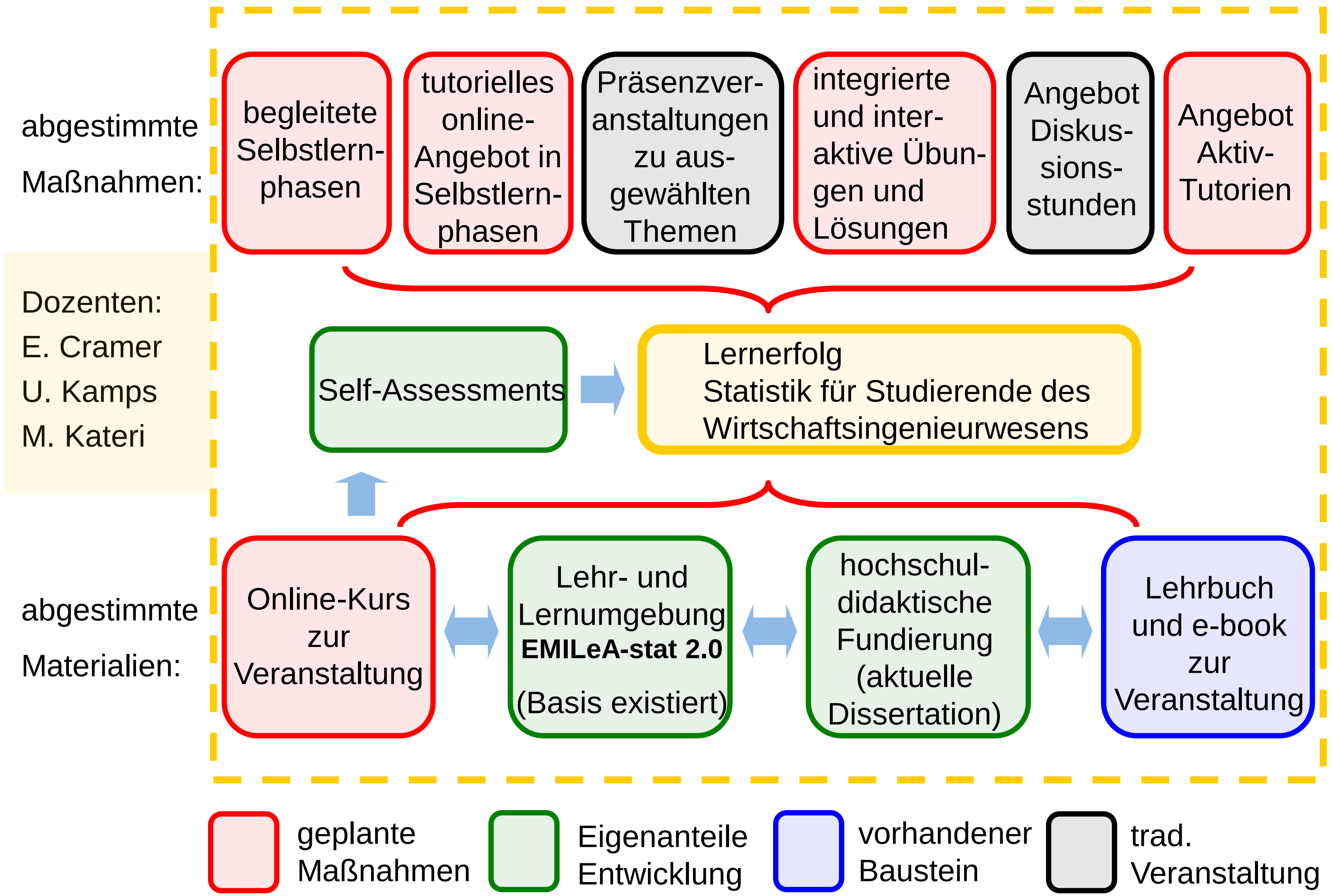


strukturierte, praxisorientierte Erarbeitung der Schließenden Statistik

- Parameterschätzung
- Konfidenzbereiche
- statistische Tests

ISW Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik
RWTH AACHEN UNIVERSITY

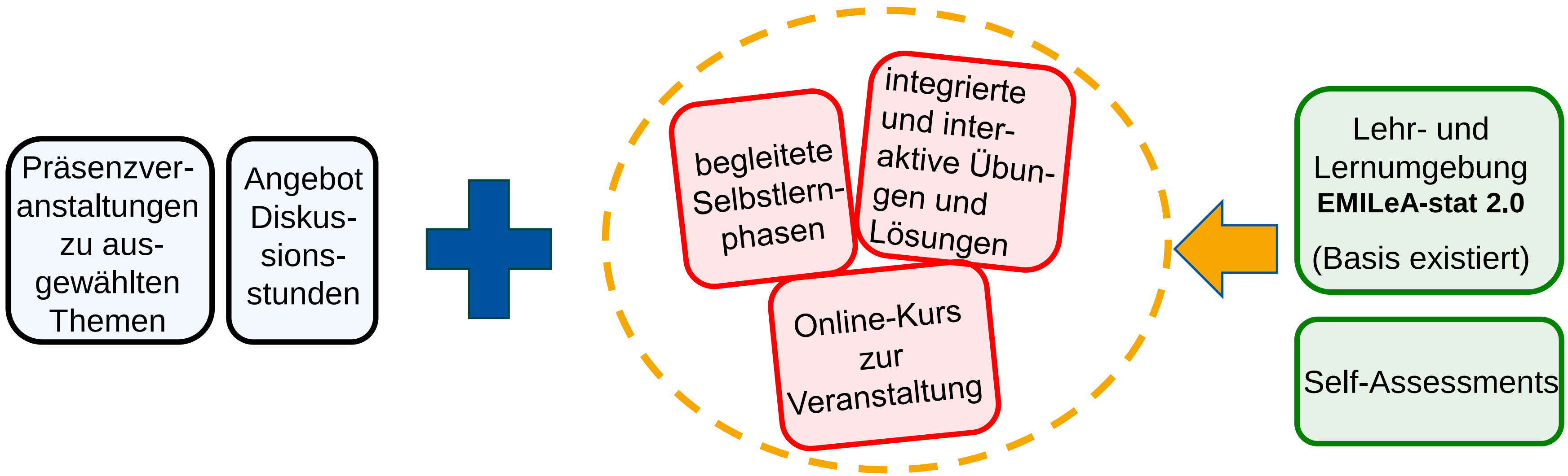
Organisation



Blended Learning

„Traditionellerweise wird unter Blended Learning die Mischung von Phasen der Präsenz mit Phasen des E-Learning verstanden.“ (Baumgartner)

„Die Wissensaneignung durch Selbstlernaktivitäten mit Medien bietet gegenüber Präsenzmaßnahmen eine erhöhte zeitliche und räumliche Flexibilität, [...] die Möglichkeit, die Geschwindigkeit der Bearbeitung, aber auch die Intensität der Bearbeitung von Inhalten, selbst zu wählen.“ (Kerres)



Eine Multimediale Internetbasierte und Interaktive Lehr- und Lernumgebung in der Angewandten Statistik

Anmelden Registrieren

Startseite | Stöbern | Suchen

Inhaltsverzeichnis

Theorie (ML-Schätzer)

Informatiker und Ingenieure (einfach) | Informatiker und Ingenieure (mittel) | Mathematiker

Seite 2 von 7

Theorie zum ML-Schätzer

Maximum-Likelihood-Prinzip:

Wähle den Schätzer derart, dass die gegebene Beobachtung mit der theoretisch größtmöglichen Wahrscheinlichkeit erscheint (bzw. erscheinen würde). Die Dichte wird also bei fester Beobachtung in dem/den freien Parameter/n maximiert.

Seien $X_1, \ldots, X_n \overset{iid}{\sim} P_\vartheta, \vartheta \in \Omega$ sowie $x_1, \ldots, x_n$ eine Realisation von $X_1, \ldots, X_n$. Dann heißt die durch

$$L(\vartheta \mid x_1, \ldots, x_n) = \begin{cases} \prod_{i=1}^n P_\vartheta(X_i = x_i) & P_\vartheta \text{ ist eine diskrete Verteilung} \\ \prod_{i=1}^n f_\vartheta(x_i) & P_\vartheta \text{ ist eine stetige Verteilung mit Dichte } f_\vartheta \end{cases}$$

definierte Funktion $L(\cdot \mid x_1, \ldots, x_n) : \Omega \to \mathbb{R}$ Likelihoodfunktion.

Der Logarithmus der Likelihoodfunktion wird log-Likelihoodfunktion genannt und mit $l = \ln L$ bezeichnet. Oft ist es aus rechentechnischen Gründen sinnvoll die log-Likelihoodfunktion anstelle der Likelihoodfunktion zu betrachten, was bezüglich des Maximums keinen Unterschied macht, da wegen der Monotonie des Logarithmus die Maximalstellen übereinstimmen.

Eine Lösung $\hat{\vartheta} = \hat{\vartheta}(x_1, \ldots, x_n)$ des Maximierungsproblems $L(\vartheta) \to \max\limits_{\vartheta \in \Omega}$, d.h. es gilt

$$L(\hat{\vartheta}) \geq L(\vartheta) \qquad \forall \vartheta \in \Omega\,,$$

erzeugt den Maximum-Likelihood-Schätzer $\hat{\vartheta} = \hat{\vartheta}(X_1, \ldots, X_n)$.

Interaktivität per JavaScript

EMILeA-stat

Anmelden Registrieren

Startseite | Stöbern | Suchen

Inhaltsverzeichnis

Multiple-Choice Frage 1

Informatiker und Ingenieure (einfach) | Informatiker und Ingenieure (mittel) | Mathematiker

Multiple-Choice Frage 1

Die Zufallsvariablen $X_1, \ldots, X_4$ seien unabhängig identisch verteilt mit Wahrscheinlichkeitsverteilung P_μ, welche vom unbekannten Erwartungswert $\mu \in \Theta = (0, \infty)$ der X_i abhängt. $\hat{\vartheta}$ sei eine erwartungstreue Schätzfunktion für $\mu \in \Theta$. Betrachten Sie folgende Aussagen:

1. $E_\mu(\hat{\vartheta}) = \mu$ für alle $\mu \in \Theta$
2. $E_\mu(\hat{\vartheta}) = E_\mu(X_1)$ für alle $\mu \in \Theta$
3. $E_\mu(\hat{\vartheta}) = E_\mu(X_1 X_2 X_3)$ für alle $\mu \in \Theta$
4. $E_2(\hat{\vartheta}) = E_2(X_1 X_2 X_3 - 6)$
5. $E_\mu(\hat{\vartheta}) = E_\mu(\frac{1}{4}(X_1 + X_2 + X_3 + X_4))$ für alle $\mu \in \Theta$

(E_μ bezeichne hierbei den Erwartungswert bei gegebener Verteilung P_μ, $\mu \in \Theta$.)

Welche dieser Aussagen sind richtig?

- ( ) alle außer (4) und (5)
- ( ) alle
- ( ) alle außer (3)
- ( ) nur (1)
- ( ) alle außer (3) und (4)

[Prüfen]

Interaktivität per JavaScript

Multiple-Choice Frage 1

Die Zufallsvariablen $X_1, \ldots, X_4$ seien unabhängig identisch verteilt mit Wahrscheinlichkeitsverteilung P_μ, welche vom unbekannten Erwartungswert $\mu \in \Theta = (0, \infty)$ der X_i abhängt. $\hat{\vartheta}$ sei eine erwartungstreue Schätzfunktion für $\mu \in \Theta$. Betrachten Sie folgende Aussagen:

1. $E_\mu(\hat{\vartheta}) = \mu$ für alle $\mu \in \Theta$
2. $E_\mu(\hat{\vartheta}) = E_\mu(X_1)$ für alle $\mu \in \Theta$
3. $E_\mu(\hat{\vartheta}) = E_\mu(X_1 X_2 X_3)$ für alle $\mu \in \Theta$
4. $E_2(\hat{\vartheta}) = E_2(X_1 X_2 X_3 - 6)$
5. $E_\mu(\hat{\vartheta}) = E_\mu(\frac{1}{4}(X_1 + X_2 + X_3 + X_4))$ für alle $\mu \in \Theta$

(E_μ bezeichne hierbei den Erwartungswert bei gegebener Verteilung P_μ, $\mu \in \Theta$.)

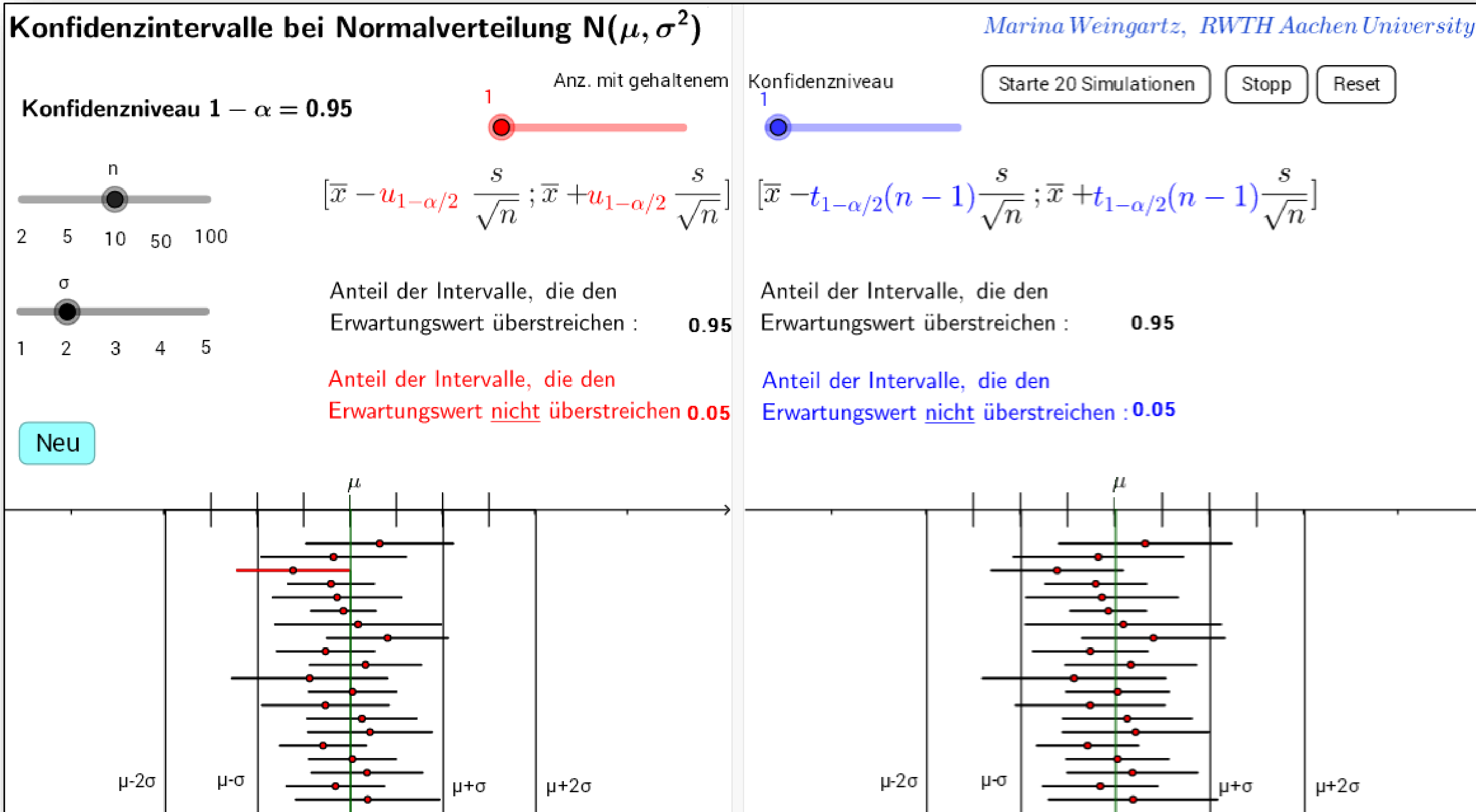
Welche dieser Aussagen sind richtig?

- alle außer (4) und (5)
- alle
- alle außer (3)
- nur (1)
- alle außer (3) und (4)

Prüfen

GeoGebra-Applets

Konfidenzintervalle in: DIN 13303-2, DIN ISO 3534-1, DIN 18709-4, DIN 53598-1, VDI 4009-2



Institut für Statistik und Wirtschaftsmathematik
RWTH AACHEN UNIVERSITY

Ausblick

- Blended Learning Erarbeitung der Bereiche:
  Beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, ...
- Durchführung SS 17, SS 18 mit Evaluationen
- Verstetigung der Abläufe
- Übertragung des Konzepts

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit