



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Förderung von Statistical Literacy im Stochastikunterricht der Sekundarstufen I und II

Katja Krüger

5. Karlsruher Didaktik-Workshop

Stochastik in den Sekundarstufen – Daten, Wahrscheinlichkeit und (Un-)Sicherheit

Karlsruhe 20.2.2026



Fachbereich
Mathematik

Förderung von Statistical Literacy im Stochastikunterricht



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

1. Warum soll statistische Grundbildung im Mathematikunterricht gefördert werden?
2. Diagnose statistischer Kompetenzen im Hinblick auf Statistical Literacy
3. Nutzung der Testaufgaben im Schulunterricht

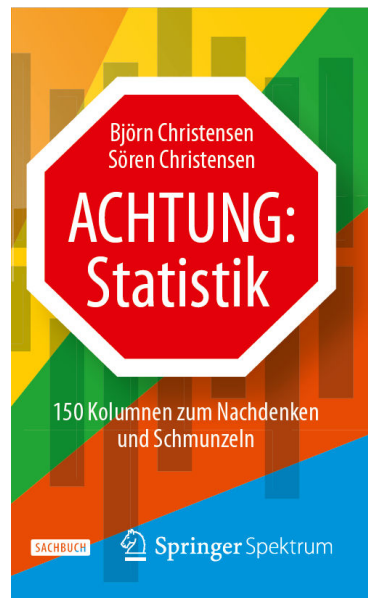


Fachbereich
Mathematik

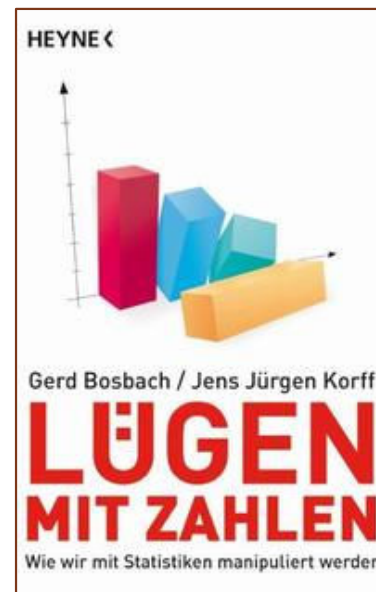
Fehlinterpretationen und Missbrauch von Daten



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



www.achtung-statistik.de/



<http://www.unstatistik.de>



Schwerpunktthema der Herbsttagung des Arbeitskreises Stochastik in der GDM im Dezember 2023: **Statistical Literacy in Zeiten von Fake News**



Statistische Grundbildung beinhaltet die Fähigkeit

- statistische Informationen, datenbasierte Argumente und stochastische Phänomene in unterschiedlichen Kontexten zu interpretieren und kritisch zu bewerten
- und eigene Ansichten über die Auswirkungen sowie Bedenken bezüglich der Angemessenheit von Schlussfolgerungen zu kommunizieren und zu diskutieren.

(Krüger, 2016; frei nach Gal, 2002)



Statistische Grundbildung in den Bildungsstandards?

Leitidee Daten und Zufall



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

„Die Schülerinnen und Schüler ...

- ermitteln und **interpretieren Kenngrößen** (z. B. Minimum, Maximum, arithmetisches Mittel, Median, Spannweite, Quartile),
- erstellen und **interpretieren Diagramme** (z. B. Säulen- oder Balkendiagramm, Histogramme, Kreisdiagramm, Liniendiagramm, Boxplot), ...
- **reflektieren mit Hilfe der mathematischen Kenntnisse den Umgang mit und die Darstellung von Daten in Medien, etwa in Bezug auf die Absicht und mögliche Wirkungen der Darstellung**“

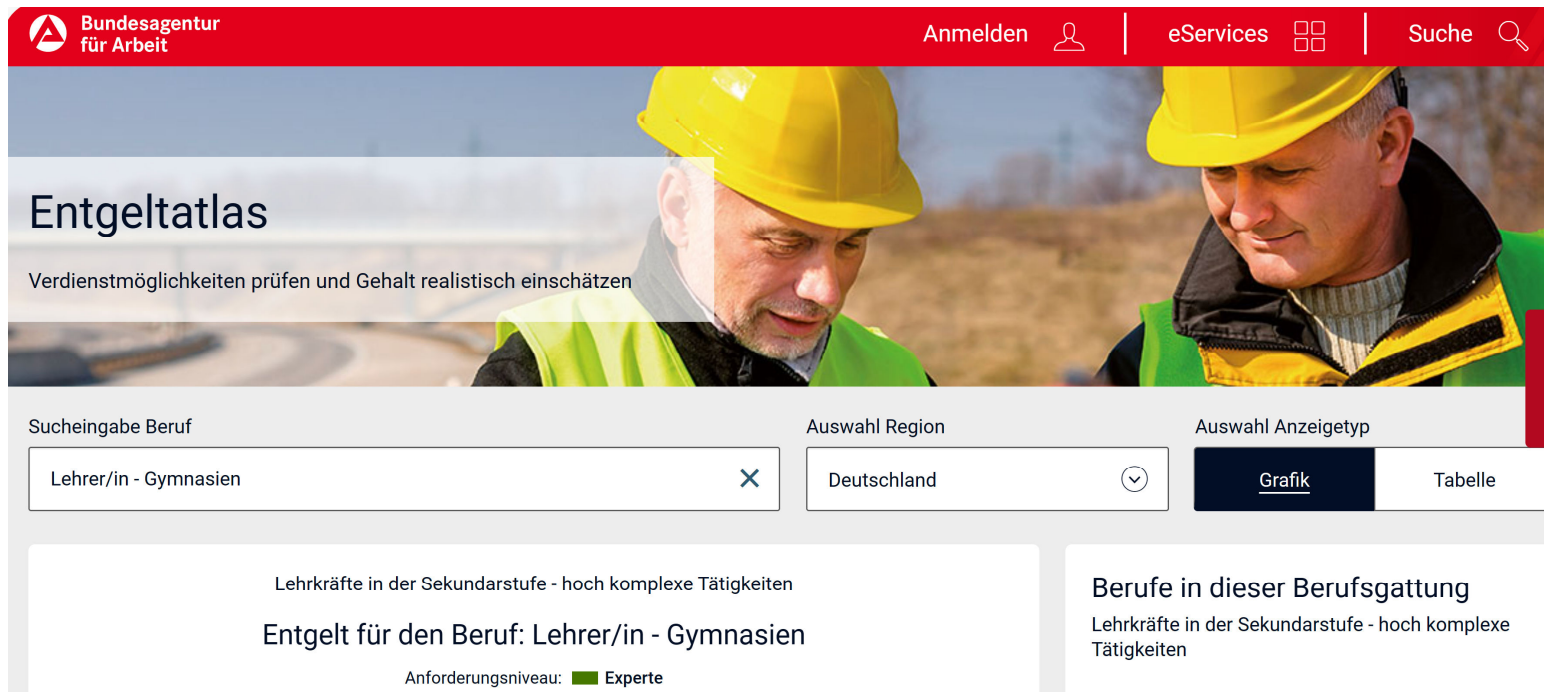
(KMK Bildungsstandards 2022, S. 13)

Kompetenz: Mit Medien mathematisch arbeiten
Kritische Prüfung von Informationen der digitalen Welt unter mathematischen Gesichtspunkten

Kritische Prüfung von Informationen der digitalen Welt

Beispiel Entgeltatlas

„Die Schülerinnen und Schüler verwenden allgemeine Medien zur Kommunikation (z. B. Recherche in Internet,...) und ziehen Informationen aus mathematischen Darstellungen in Alltagsmedien“ (KMK 2022, S. 14)



Bundesagentur für Arbeit

Anmelden | eServices | Suche

Entgeltatlas

Verdienstmöglichkeiten prüfen und Gehalt realistisch einschätzen

Sucheingabe Beruf: Lehrer/in - Gymnasien

Auswahl Region: Deutschland

Auswahl Anzeigetyp: Grafik | Tabelle

Lehrkräfte in der Sekundarstufe - hoch komplexe Tätigkeiten

Entgelt für den Beruf: Lehrer/in - Gymnasien

Anforderungsniveau: ■ Experte

Berufe in dieser Berufsgattung

Lehrkräfte in der Sekundarstufe - hoch komplexe Tätigkeiten

FEEDBACK

<https://web.arbeitsagentur.de/entgeltatlas/beruf/59479?alter=3>

Kritische Prüfung von Informationen der digitalen Welt

Beispiel Entgeltatlas: Was gibt der Median an?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Mittleres monatliches Vollzeit Bruttoentgelt (**Median**)
für den Beruf Gymnasial-Lehrer/in in Hessen

Median: 4.998 €

weiblich
4.917 €



männlich
5.201 €

1. Wie lässt sich der Median interpretieren?
2. Wieso unterscheidet sich das Bruttoentgelt bei Frauen und Männern?

Das Vergleichen und Interpretieren von statistischen Kenngrößen erfordert Kontextwissen!

Kritische Prüfung von Informationen der digitalen Welt

Beispiel „Sinkende Kinderarmut“?

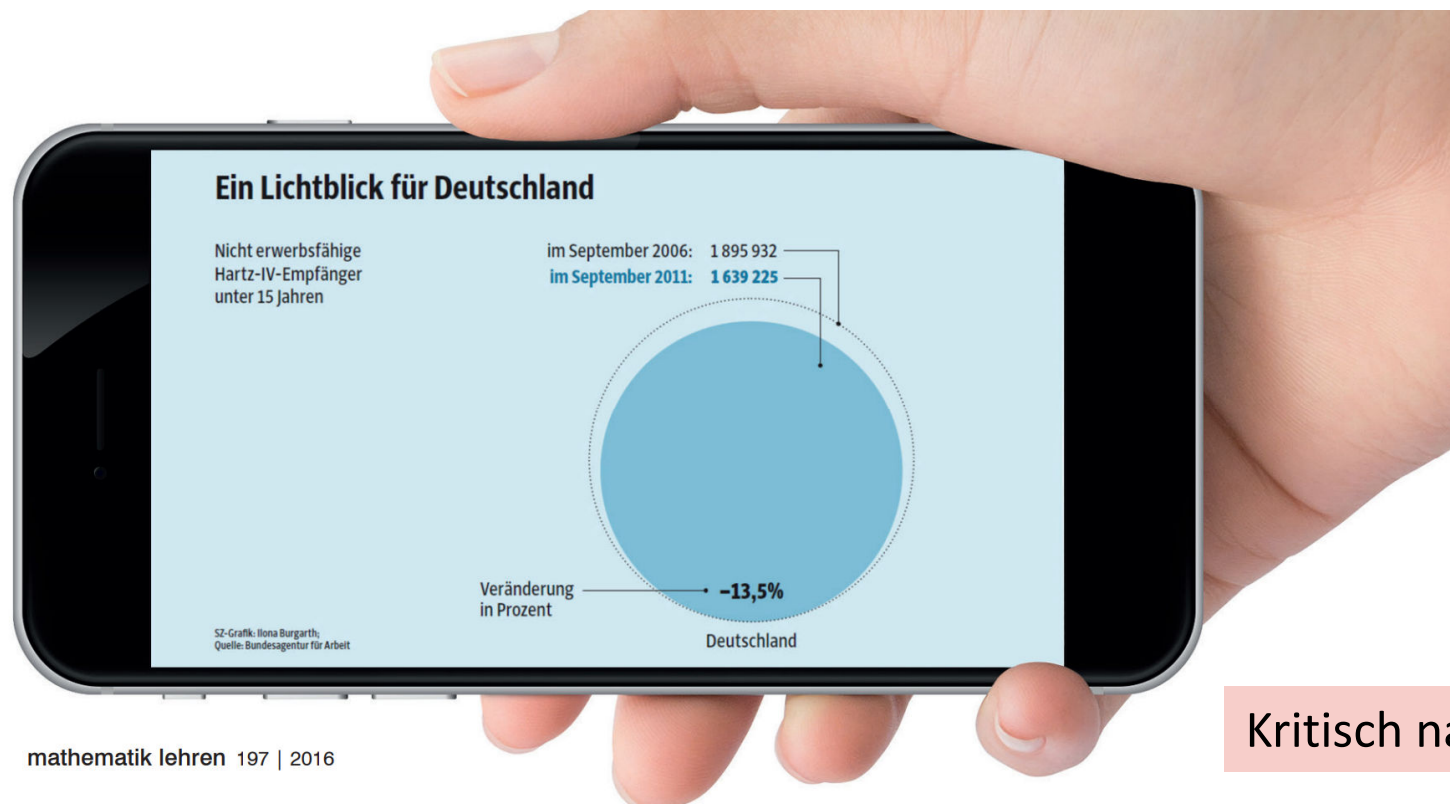


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

„Schülerinnen und Schüler vergleichen und beurteilen mathemathhaltige Informationen und Darstellungen in Alltagsmedien unter mathematischen Gesichtspunkten.“

(KMK 2022, S. 14)

Daten: Süddeutsche Zeitung, 26.1.2012, Foto: © blackzheep - Fotolia.com






mathematik lehren 197 | 2016

Kritisch nachfragen können!

Komponenten von Statistical Literacy



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

$\bar{x} = \frac{\text{Summe aller Werte}}{\text{Anzahl der Werte}}$	statistisches Grundwissen
$1\% = \frac{1}{100} = 0,01$	mathematisches Grundwissen
	Kontext-/Weltwissen
	Daten lesen können
	kritisch fragen können



Das Lesen, Interpretieren und kritische Bewerten von Daten erfordert nicht nur mathematisch-statistische Kompetenzen!

(Krüger, 2016; frei nach Gal, 2002)



Jan Simon Herzog

TU Darmstadt, FB Mathematik, AG Didaktik

Entwicklung eines Diagnosetests zu Statistical Literacy für Abiturient*innen



authentische und relevante
Daten + Kontexte



Fokus auf
Interpretieren + Beurteilen



Inhalte aus der
Sek I + II

Inhaltsbereiche des Tests zu Statistical Literacy für Abiturient:innen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Mittelwerte und Streuung

Durchschnitt und Median

Darstellungen

Säulen- und Balkendiagramme, Kreis-
und Banddiagramme, Piktogramme,
Tabellen

Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten

Elementare Rechenregeln, Absolute
und relative Vergleiche, Bedingte
Wahrscheinlichkeiten

Statistische Datenerhebungen

Aussagekraft von und Fehler bei
Befragungen, Beobachtungen und
Experimenten

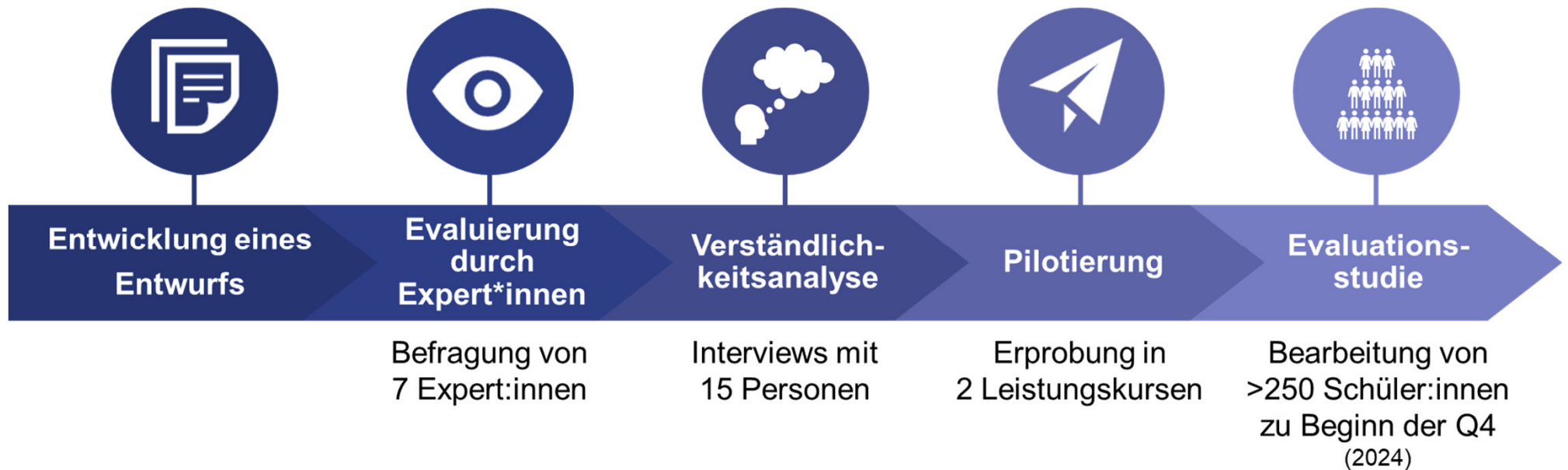
Hypothesentests

(Fehl-)Interpretationen von
Hypothesentests



Fachbereich
Mathematik

Entwicklung eines Tests zu Statistical Literacy für Abiturient:innen



Inhaltsbereiche des Tests zu Statistical Literacy für Abiturient:innen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Mittelwerte und Streuung

Durchschnitt und Median

Darstellungen

Säulen- und Balkendiagramme, Kreis-
und Banddiagramme, Piktogramme,
Tabellen

Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten

Elementare Rechenregeln, Absolute
und relative Vergleiche, Bedingte
Wahrscheinlichkeiten

Statistische Datenerhebungen

Aussagekraft von und Fehler bei
Befragungen, Beobachtungen und
Experimenten

Hypothesentests

(Fehl-)Interpretationen von
Hypothesentests

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Was gibt der Median an?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Gehaltsreport

Jährlich veröffentlicht das Online-Jobportal StepStone einen Bericht über die Gehälter in Deutschland. Laut dem Gehaltsreport 2023 beträgt der **Median des Bruttojahresgehalts** 43 842 €. Der **Durchschnitt des Bruttojahresgehalts** liegt bei 53 118 €.

...

- b) Beim Gehaltsreport 2023 wird meist der Median statt dem Durchschnitt verwendet. **Argumentieren** Sie, welchen Vorteil der Median gegenüber dem Durchschnitt bei der Darstellung von Gehaltsdaten bietet.



<https://www.stepstone.de/e-recruiting/blog/gehaltsreport-2023/>

„Der Median ist der Wert der in der Mitte am häufigsten Vorliegt also auch mehr der Realität entspricht.“

„Da der Median die Spannweite der Gehälter berücksichtigt.“

„Durch den Median werden Sonderfälle, die ein enormes Gehalt haben eliminiert.“

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Was gibt der Median an?



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Gehaltsreport

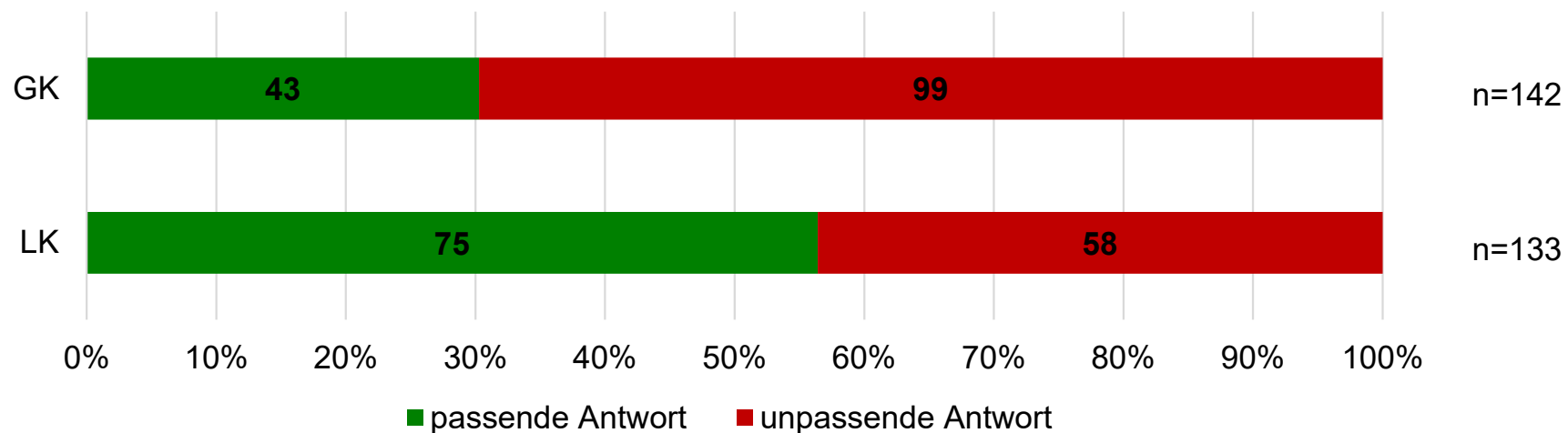
Jährlich veröffentlicht das Online-Jobportal StepStone einen Bericht über die Gehälter in Deutschland. Laut dem Gehaltsreport 2023 beträgt der **Median des Bruttojahresgehalts** 43 842 €. Der **Durchschnitt des Bruttojahresgehalts** liegt bei 53 118 €.

...

- b) Beim Gehaltsreport 2023 wird meist der Median statt dem Durchschnitt verwendet. **Argumentieren** Sie, welchen Vorteil der Median gegenüber dem Durchschnitt bei der Darstellung von Gehaltsdaten bietet.



<https://www.stepstone.de/e-recruiting/blog/gehaltsreport-2023/>



Diagnose von statistischen Kompetenzen

Diagramme beurteilen und interpretieren



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Mittelwerte und Streuung

Durchschnitt und Median

Darstellungen

Säulen- und Balkendiagramme, Kreis-
und Banddiagramme, Piktogramme,
Tabellen

Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten

Elementare Rechenregeln, Absolute
und relative Vergleiche, Bedingte
Wahrscheinlichkeiten

Statistische Datenerhebungen

Aussagekraft von und Fehler bei
Befragungen, Beobachtungen und
Experimenten

Hypothesentests

(Fehl-)Interpretationen von
Hypothesentests



Fachbereich
Mathematik

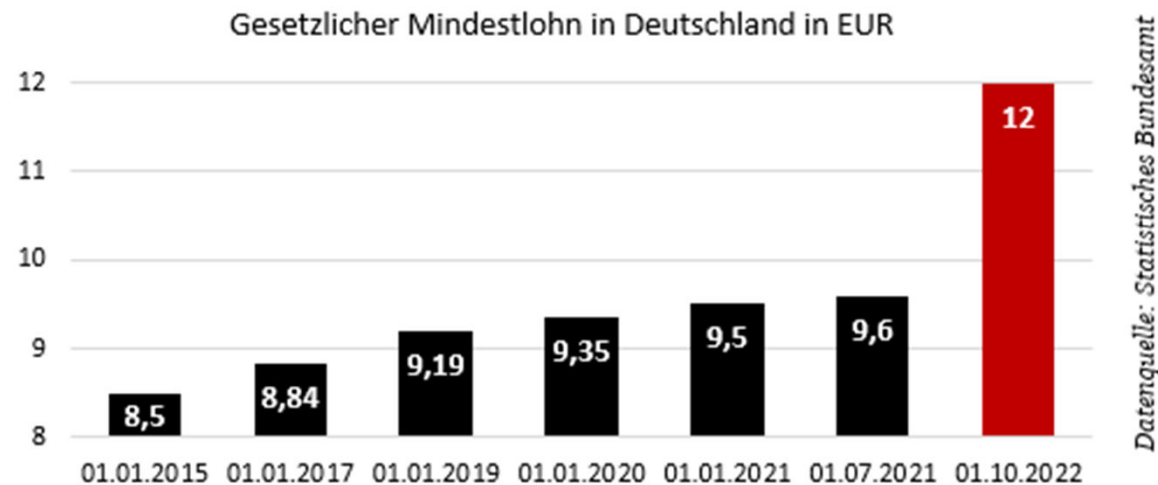
Diagnose von statistischen Kompetenzen

Manipulationen an Diagrammen erkennen können



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Auf einer Internetseite wird die Entwicklung des gesetzlichen stündlichen Mindestlohns in Deutschland mithilfe des nachfolgenden Diagramms dargestellt.



Beurteilen Sie, inwiefern die Darstellung die Interpretation der Daten beeinflussen könnte.

„Es muss beachtet werden das durch die Inflation die Lebenskosten gestiegen sind“

„Die unterschiedliche farbliche Darstellung des letzten Wertes.“

„Die Zeitabstände sind nicht gleichmäßig gewählt.“

„die Y-Skalierung beginnt erst ab 8, wodurch der Anstieg von 9,6 auf 12 Euro deutlich größer wirkt.“



Fachbereich
Mathematik

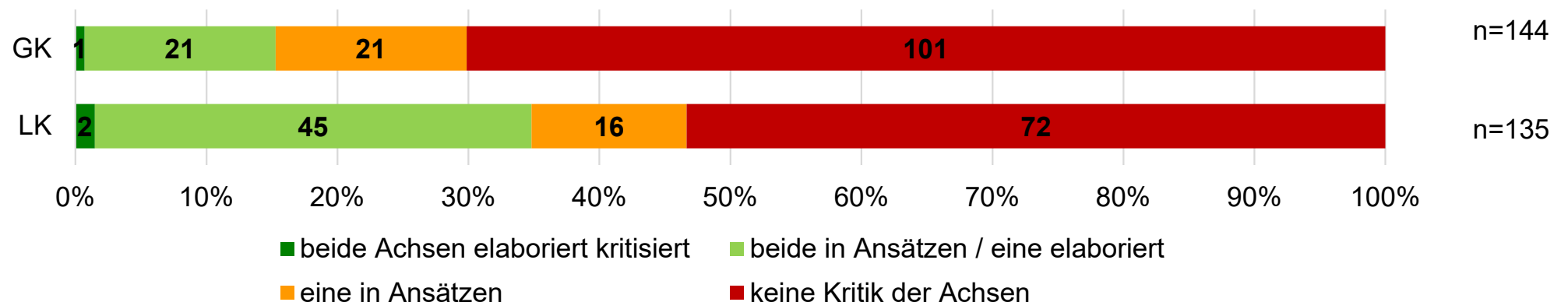
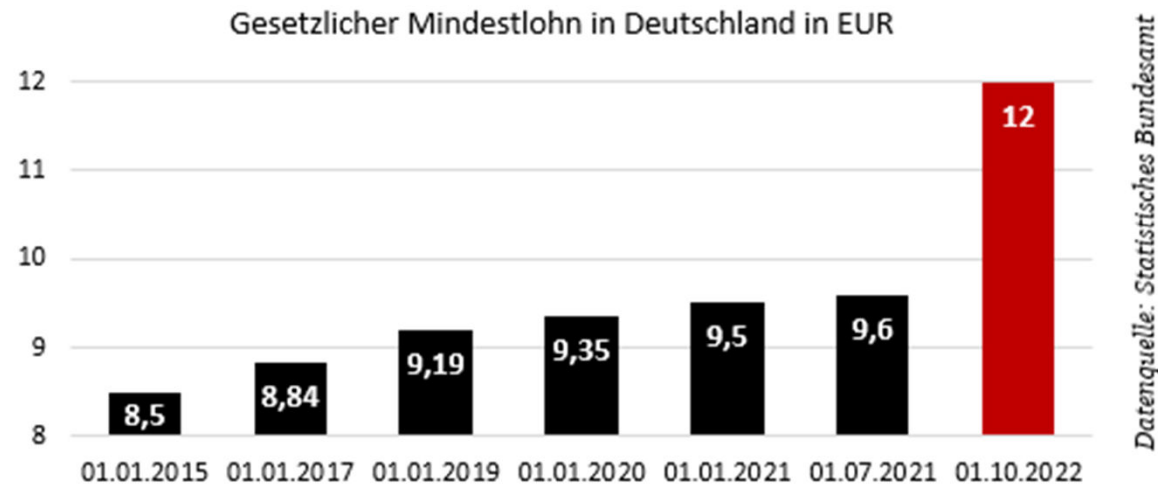
Diagnose von statistischen Kompetenzen

Manipulationen an Diagrammen erkennen können



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Auf einer Internetseite wird die Entwicklung des gesetzlichen stündlichen Mindestlohns in Deutschland mithilfe des nachfolgenden Diagramms dargestellt.



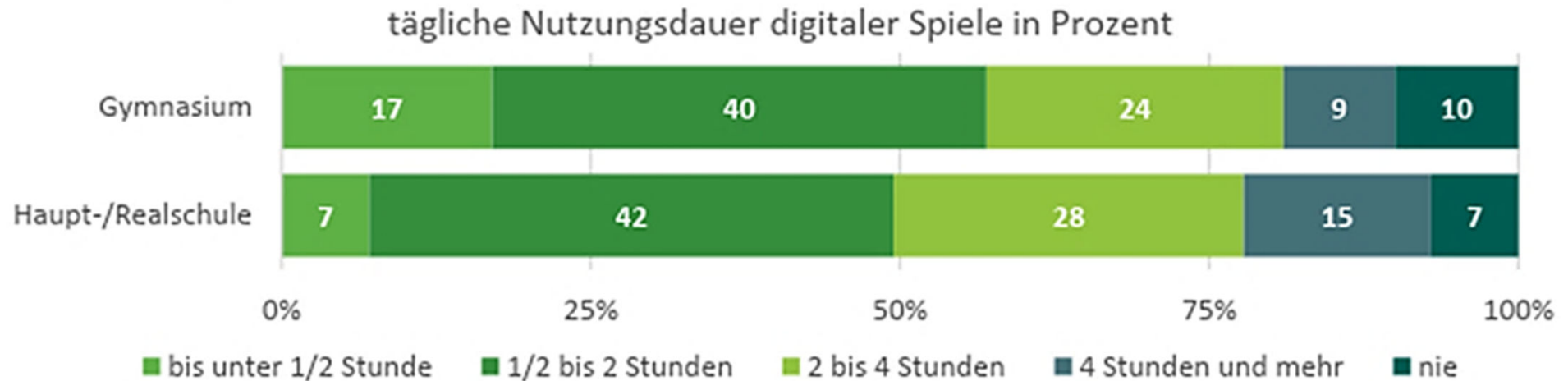
Fachbereich
Mathematik

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Interpretationen von Diagrammen beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



b) **Beurteilen** Sie die folgende Aussage: „Die Darstellung zeigt, dass die Jugendlichen, die täglich 4 Stunden und länger digitale Spiele spielen, eher auf eine Haupt-/Realschule als auf ein Gymnasium gehen.“

stimme eher zu

stimme eher nicht zu

weiß nicht

Begründung



Fachbereich
Mathematik

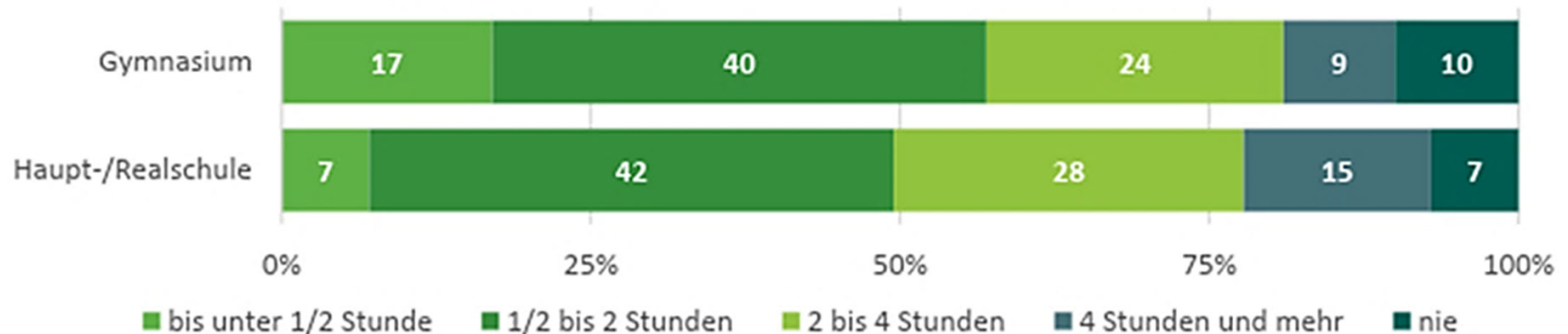
Diagnose von statistischen Kompetenzen

Interpretationen von Diagrammen beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

tägliche Nutzungsdauer digitaler Spiele in Prozent



b) **Beurteilen** Sie die folgende Aussage: „Die Darstellung zeigt, dass die Jugendlichen, die täglich 4 Stunden und länger digitale Spiele spielen, eher auf eine Haupt-/Realschule als auf ein Gymnasium gehen.“

- stimme eher zu stimme eher nicht zu weiß nicht

Begründung

stimme eher zu, weil die Prozente es zeigen

stimme eher nicht zu: Der Unterschied ist so gering, dass man ihn eigentlich nicht auf diesen Grund zurückführen kann.

stimme eher nicht zu: Die Darstellung zeigt eher, dass 15 Prozent der Haupt- und Realschüler 4 oder mehr Stunden digitale Spiele spielen.

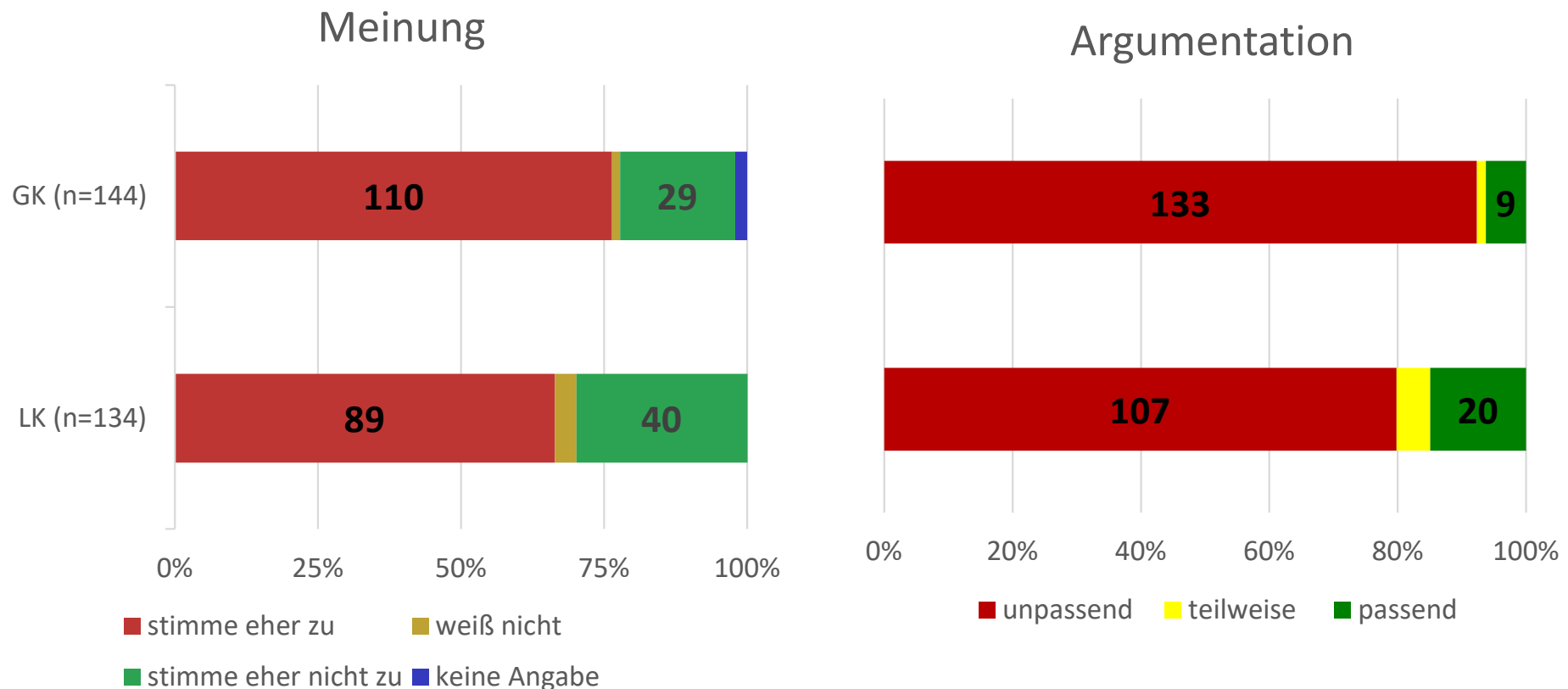
Diagnose von statistischen Kompetenzen

Interpretationen von Diagrammen beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

b) Beurteilen Sie die folgende Aussage: „Die Darstellung zeigt, dass die Jugendlichen, die täglich 4 Stunden und länger digitale Spiele spielen, eher auf eine Haupt-/Realschule als auf ein Gymnasium gehen.“



Fachbereich
Mathematik

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Mittelwerte und Streuung

Durchschnitt und Median

Darstellungen

Säulen- und Balkendiagramme, Kreis-
und Banddiagramme, Piktogramme,
Tabellen

Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten

Elementare Rechenregeln, Absolute
und relative Vergleiche, Bedingte
Wahrscheinlichkeiten

Statistische Datenerhebungen

Aussagekraft von und Fehler bei
Befragungen, Beobachtungen und
Experimenten

Hypothesentests

(Fehl-)Interpretationen von
Hypothesentests



Fachbereich
Mathematik

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen zur Addition von Wahrscheinlichkeiten



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Wahrscheinlichkeit für Nebenwirkungen

Bei einem Medikament treten zwei Nebenwirkungen auf: Kopfschmerzen mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % und Bauchschmerzen mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 %. Lässt sich aus diesen Angaben schlussfolgern, dass die Wahrscheinlichkeit für mindestens eine der beiden Nebenwirkungen 15 % beträgt? **Beurteilen Sie.**

stimme eher zu

stimme eher nicht zu

weiß nicht

Begründung



Fachbereich
Mathematik

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen zur Addition von Wahrscheinlichkeiten



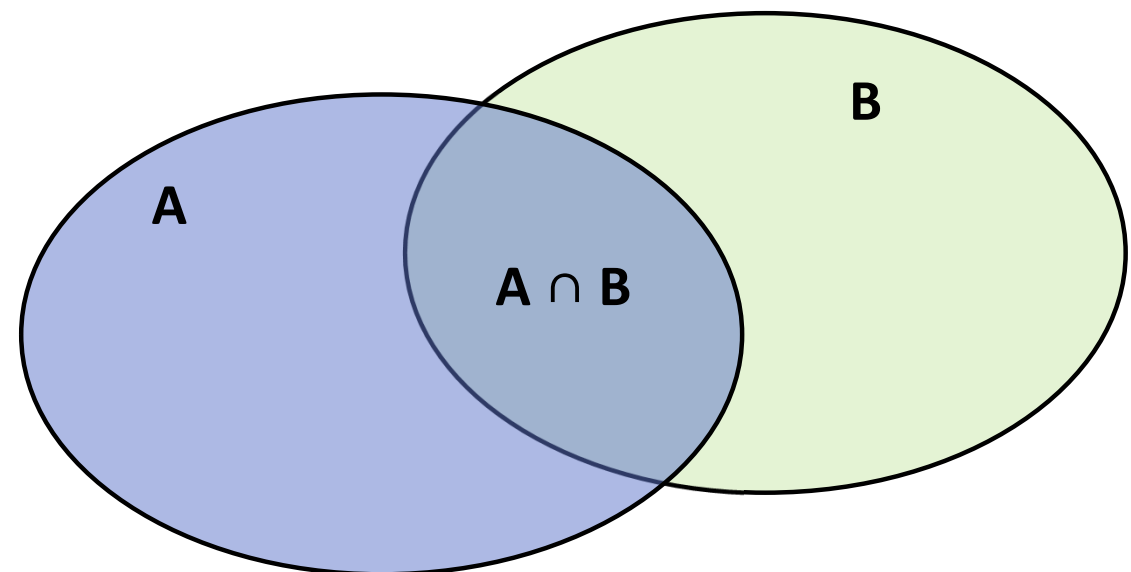
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Wahrscheinlichkeit für Nebenwirkungen

Bei einem Medikament treten zwei Nebenwirkungen auf: Kopfschmerzen mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % und Bauchschmerzen mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 %. Lässt sich aus diesen Angaben schlussfolgern, dass die Wahrscheinlichkeit für mindestens eine der beiden Nebenwirkungen 15 % beträgt? **Beurteilen Sie.**

Additionssatz

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$



Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen zur Addition von Wahrscheinlichkeiten



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Wahrscheinlichkeit für Nebenwirkungen

Bei einem Medikament treten zwei Nebenwirkungen auf: Kopfschmerzen mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % und Bauchschmerzen mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 %. Lässt sich aus diesen Angaben schlussfolgern, dass die Wahrscheinlichkeit für mindestens eine der beiden Nebenwirkungen 15 % beträgt? **Beurteilen Sie.**

stimme eher zu

stimme eher nicht zu

weiß nicht

Begründung

stimme eher nicht zu: Es kann auch sein, dass jemand beide Nebenwirkungen hat. Dann wäre man doppelt aufgezählt und die Wahrscheinlichkeit stimmt nicht mehr.

stimme eher nicht zu: gilt nur wenn beides statistisch unabhängig voneinander ist.

stimme eher nicht zu:
 $1 - 0,9 \cdot 0,95 = 14,5\%$ ist die Wahrscheinlichkeit für mindestens eine der beiden Nebenwirkungen.



Fachbereich
Mathematik

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen zur Addition von Wahrscheinlichkeiten

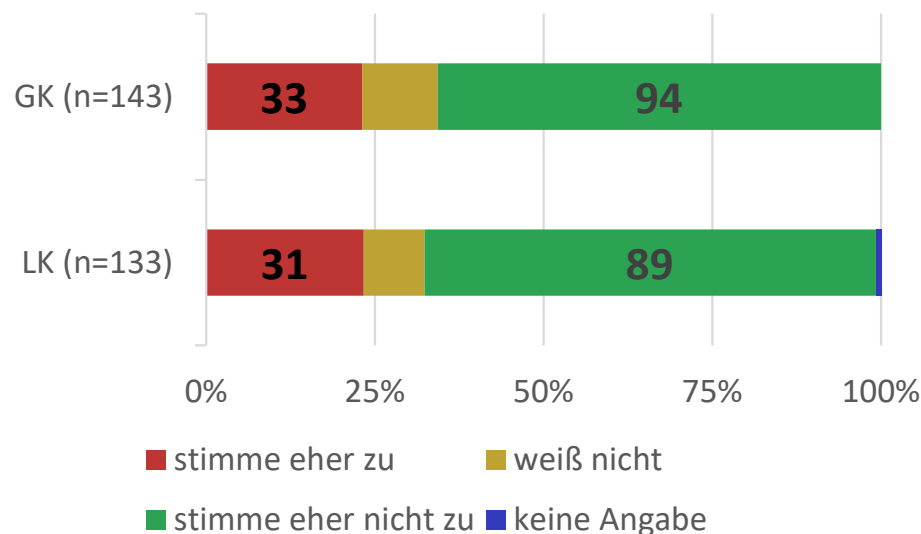


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

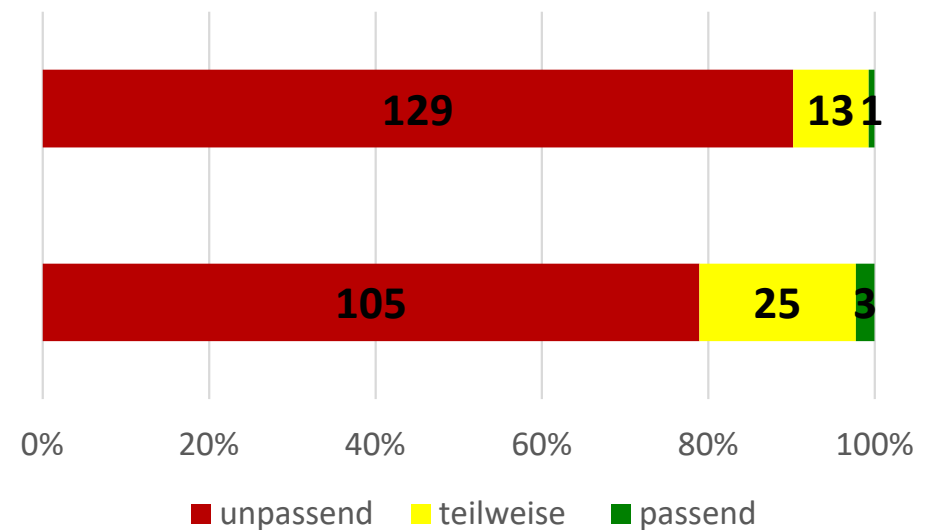
Wahrscheinlichkeit für Nebenwirkungen

Bei einem Medikament treten zwei Nebenwirkungen auf: Kopfschmerzen mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % und Bauchschmerzen mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 %. Lässt sich aus diesen Angaben schlussfolgern, dass die Wahrscheinlichkeit für mindestens eine der beiden Nebenwirkungen 15 % beträgt? **Beurteilen Sie.**

Meinung



Argumentation



Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fußball als gefährlichste Sportart

Die meisten Sportunfälle treten laut dem *Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft* beim Fußball auf (37 % aller gemeldeten Sportverletzungen). In einem Zeitungsartikel wird Fußball daher als „gefährlichste Sportart“ bezeichnet.

Beurteilen Sie die Bezeichnung des Zeitungsartikels.

stimme eher zu stimme eher nicht zu

Begründung

12.06.2018 Branche

Fußballspielen kann verdammt gefährlich sein



Die Fußball-Weltmeisterschaft 2018 wird bald Millionen Fans in Stadien, bei Public Viewings und vor dem Fernseher begeistern. Was viele nicht wissen: Fußball ist nicht nur die beliebteste, sondern auch die gefährlichste Sportart der Welt – zieht man die absolute Anzahl an Verletzungen in Betracht.

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen



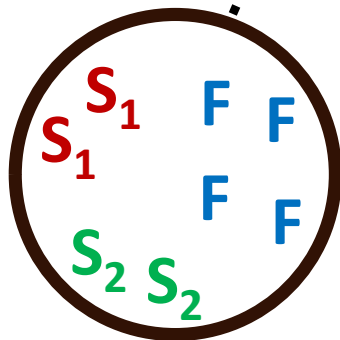
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fußball als gefährlichste Sportart

was man sieht

$$P_V(F) > P_V(S)^*$$

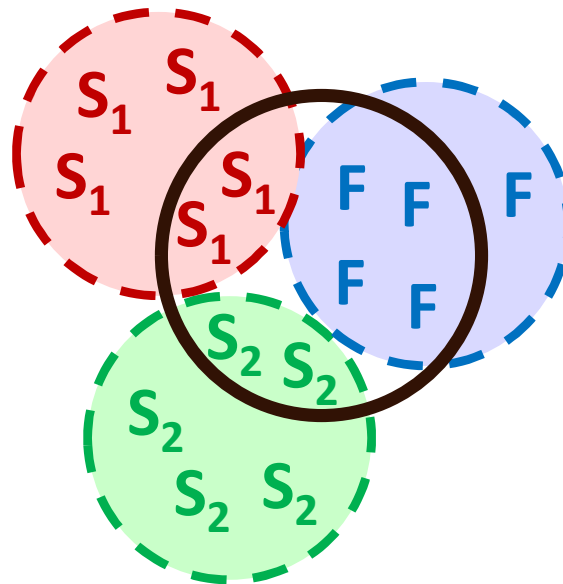
Verletzungen



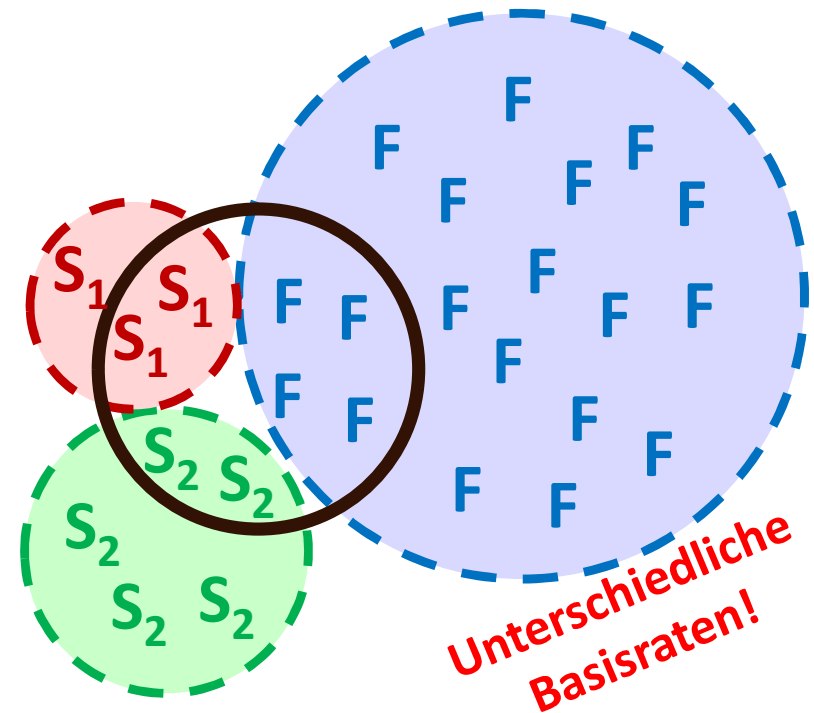
F: Fußball
S₁: Sportart 1
S₂: Sportart 2

was man (implizit) annimmt

$$P_F(V) > P_S(V)$$



was man übersieht



Unterschiedliche
Basisraten!

*bzw. $\frac{P(V \cap F)}{P(V)} > \frac{P(V \cap S)}{P(V)}$



Fachbereich
Mathematik

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fußball als gefährlichste Sportart

Die meisten Sportunfälle treten laut dem *Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft* beim Fußball auf (37 % aller gemeldeten Sportverletzungen). In einem Zeitungsartikel wird Fußball daher als „gefährlichste Sportart“ bezeichnet.

Beurteilen Sie die Bezeichnung des Zeitungsartikels.

stimme eher zu

stimme eher nicht zu

weiß nicht

Begründung

stimme eher nicht zu: Die Verletzungsgefahr ist zwar statistisch am höchsten, das sagt aber wenig über die Schwere der Verletzung aus.

stimme eher nicht zu: 37 % ist weniger als die Hälfte aller gemeldeten Sportverletzungen.

stimme eher nicht zu: 37 % ist so hoch, weil so viele Menschen Fußball spielen.

stimme eher nicht zu: Dafür müsste man die Spielerzahlen und Verletzungen in jedem Sport relativ betrachten.



Fachbereich
Mathematik

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen

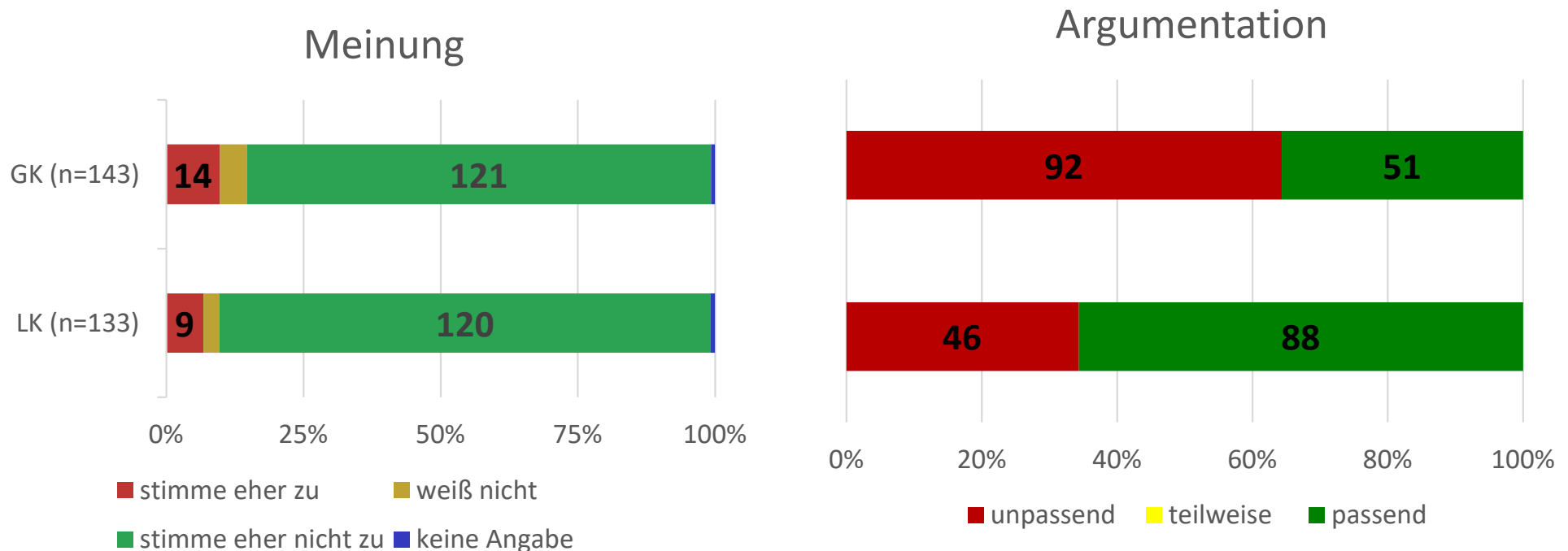


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fußball als gefährlichste Sportart

Die meisten Sportunfälle treten laut dem *Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft* beim Fußball auf (37 % aller gemeldeten Sportverletzungen). In einem Zeitungsartikel wird Fußball daher als „gefährlichste Sportart“ bezeichnet.

Beurteilen Sie die Bezeichnung des Zeitungsartikels.



Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Wahrscheinlichkeit für zwei aufeinanderfolgende plötzliche Kindstode

Im November 1999 wurde die britische Anwältin Sally Clark wegen Mordes an ihren beiden Söhnen kurz nach deren Geburt verurteilt. Zur Untersuchung alternativer Erklärungen wurde vor Gericht die Wahrscheinlichkeit geschätzt, dass zwei Geschwister aufeinanderfolgend am *plötzlichen Kindstod* sterben. Dabei war aus Studien bekannt, dass die Wahrscheinlichkeit für einen plötzlichen Kindstod bei nichtrauchenden, berufstätigen Frauen im Alter von Sally Clark bei $\frac{1}{8\,543}$ liegt. Die Wahrscheinlichkeit für zwei aufeinanderfolgende plötzliche Kindstode

wurde mithilfe dieser Informationen auf $\frac{1}{8\,543} \cdot \frac{1}{8\,543} \approx \frac{1}{73\,000\,000}$ geschätzt.

Beurteilen Sie diese Schätzung der Wahrscheinlichkeit für zwei aufeinanderfolgende plötzliche Kindstode.

- stimme eher zu stimme eher nicht zu

Begründung

Sally Clark

From Wikipedia, the free encyclopedia

For other people named Sally Clark, see Sally Clark (disambiguation).

Sally Clark (née **Lockyer**, 15 August 1964 – 15 March 2007)^[1] was an English solicitor who, in November 1999, became the victim of a miscarriage of justice when she was found guilty of the murder of her two infant sons. Clark's first son died in December 1996 within a few weeks of his birth, and her second son died in similar circumstances in January 1998. A month later, Clark was arrested and tried for both deaths. The defence argued that the children had died of sudden infant death syndrome (SIDS). The prosecution case relied on flawed statistical evidence presented by paediatrician Roy Meadow, who testified that the chance of two children from an affluent family suffering SIDS was 1 in 73 million. He had arrived at this figure by squaring his estimate of a chance of 1 in 8500 of an individual SIDS death in similar circumstances. The Royal Statistical Society later issued a statement arguing that there was no statistical basis for Meadow's claim, and expressed concern at the "misuse of statistics in the courts".^[3]

Clark was convicted in November 1999. The convictions were upheld on appeal in October 2000, but overturned in a second appeal in January 2003, after it emerged that Alan Williams, the prosecution forensic pathologist who examined both babies, had failed to disclose that the younger son had died of natural causes.^[4] Clark was released from prison after 3 years of her sentence. Journalist Geoffrey Wansell called Clark's case a "miscarriage of justice in modern British legal history".^[5] As a result of her case, there has been a review of hundreds of other cases, and two other women have been convicted. Clark's experience caused her to develop severe psychiatric problems, including alcohol poisoning.^[7]

Born	Sally Lockyer 15 August 1964 ^[1] Devizes, England ^[1]
Died	15 March 2007 (aged 42) Hatfield Peverel, England ^[2]
Nationality	English
Citizenship	United Kingdom
Occupation	Solicitor
Known for	Wrongly convicted of killing her sons



Fachbereich
Mathematik

Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Schätzung:

$$\frac{1}{8\,543} \cdot \frac{1}{8\,543} \approx \frac{1}{73\,000\,000}$$

$$P(K_1) \cdot P(K_2) = P(K_1 \cap K_2)$$

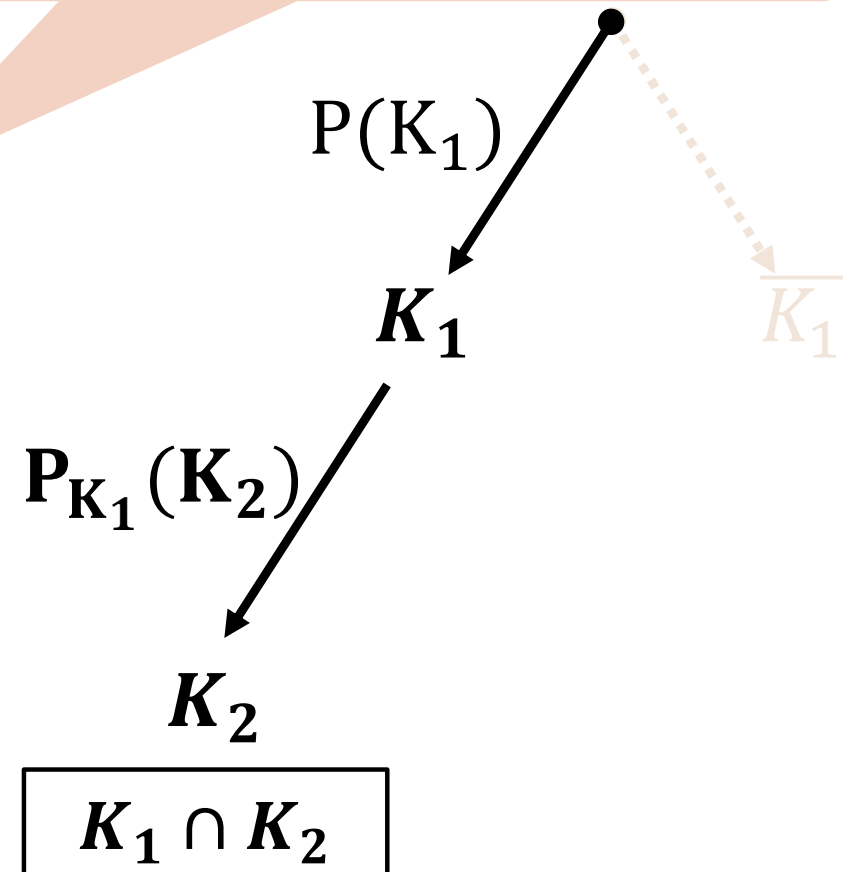
Korrektur:

$$P(K_1) \cdot P_{K_1}(K_2) = P(K_1 \cap K_2)$$

$$\text{mit } P_{K_1}(K_2) > P(K_2)^*$$

*Ein bekannter plötzlicher Kindstod erhöht die Wahrscheinlichkeit für einen weiteren plötzlichen Kindstod!

Unhinterfragte Annahme
stochastischer Unabhängigkeit!



Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Kategorie	Beschreibung	Beispiele
2 Angemessene Argumentation	Ablehnung, weil die zweite Wahrscheinlichkeit erhöht ist	<i>Ein Kindstod erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass das andere Kind auch einen plötzlichen Kindstod erleidet. Die Ereignisse sind nicht statistisch unabhängig.</i>
1 Teilweise korrekte, aber unvollständige Argumentation	Ablehnung, weil die zweite Wahrscheinlichkeit sich unterscheidet (unklar inwiefern) Zustimmung, aber Unabhängigkeit bzw. Gleichheit der Wahrscheinlichkeiten angezweifelt	<i>Die Wahrscheinlichkeit verändert sich mit der Bedingung des Kindstodes, der zuvor war.</i> <i>Solange p gleich bleibt, ja, würde sich p durch den ersten Kindstod verändern, wäre $1/73$Mio falsch.</i>
0 unpassende, unverständlich e oder keine Argumentation	Zustimmung mit unkritischer Annahme der Unabhängigkeit Ablehnung, weil andere Faktoren nicht beachtet werden, aber kein expliziter Bezug zur zweiten Wahrscheinlichkeit Ablehnung, mit dem Vorschlag eines neuen, falschen Rechenansatzes	<i>Die Ereignisse sind statistisch unabhängig, weshalb die Rechnung korrekt ist.</i> <i>Ohne Berücksichtigung von Krankheit oder genetischen Fehlbildungen finde ich die Wahrscheinlichkeit zu vereinfacht.</i> <i>Man muss in der Rechnung beim zweiten Kind, ein Kind abziehen, also $1/8543 \cdot 1/8542$</i>



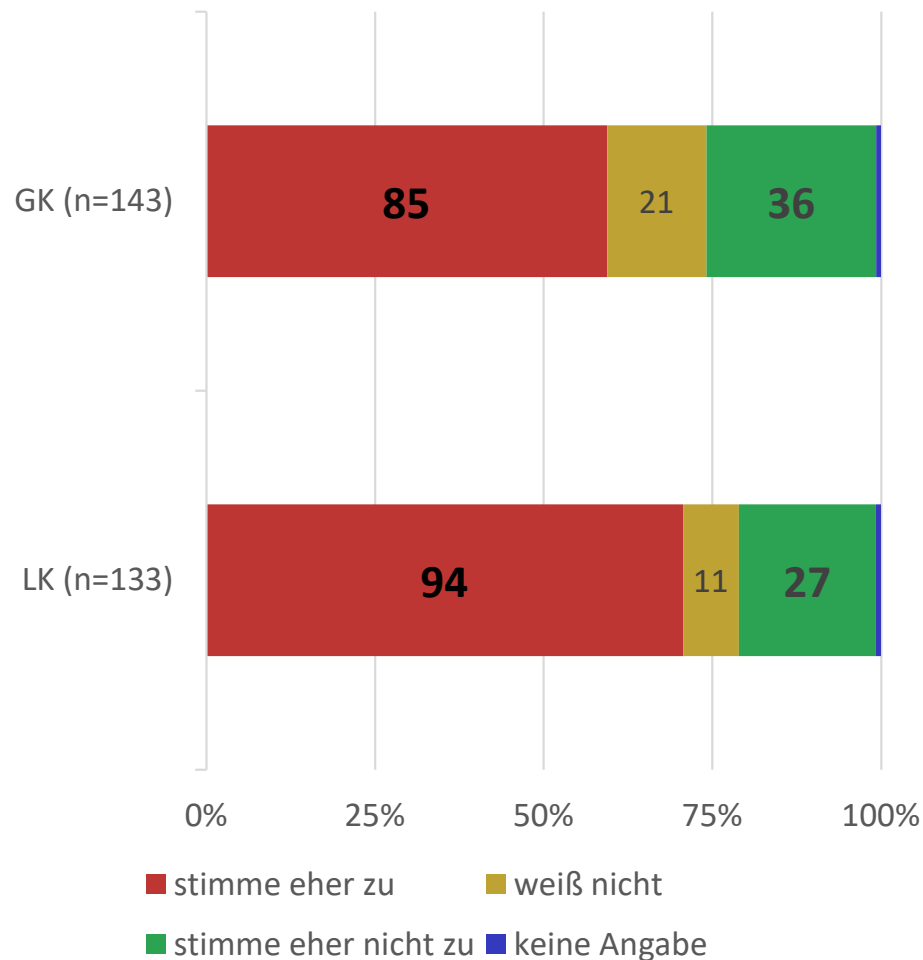
Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen

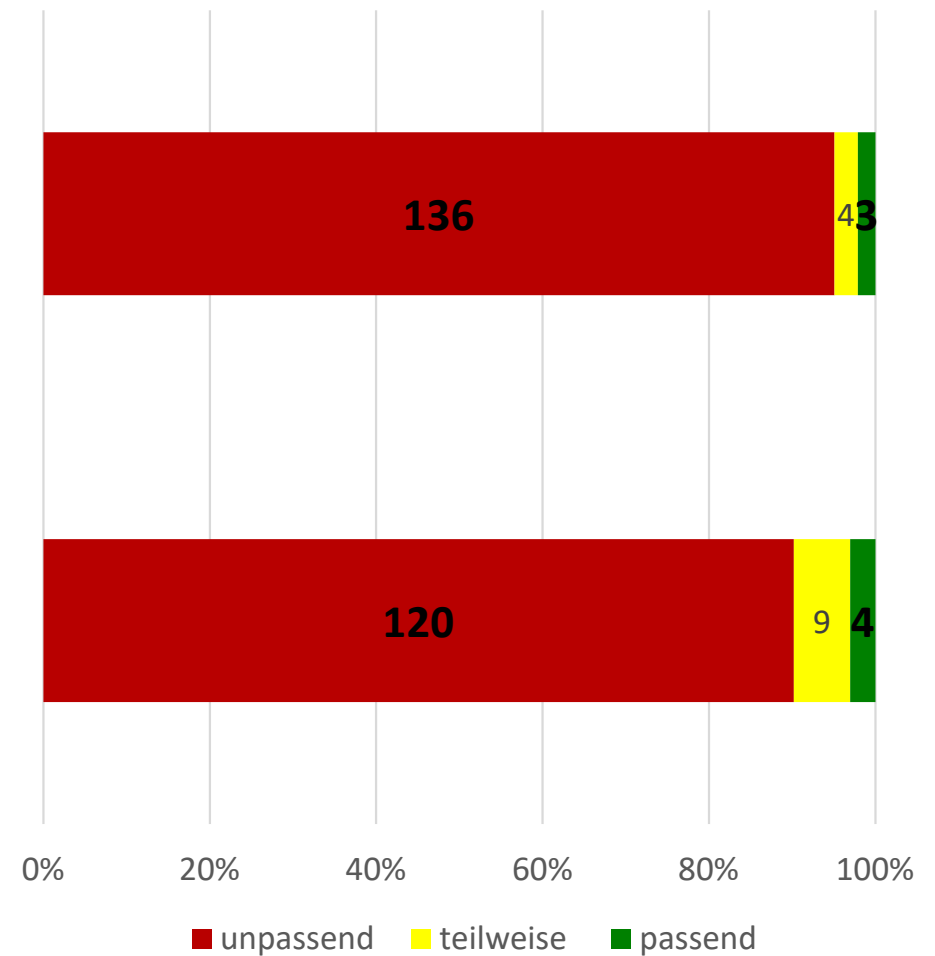


TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Meinung



Argumentation



Diagnose von statistischen Kompetenzen

Argumentationen mit (bedingten) Wahrscheinlichkeiten beurteilen



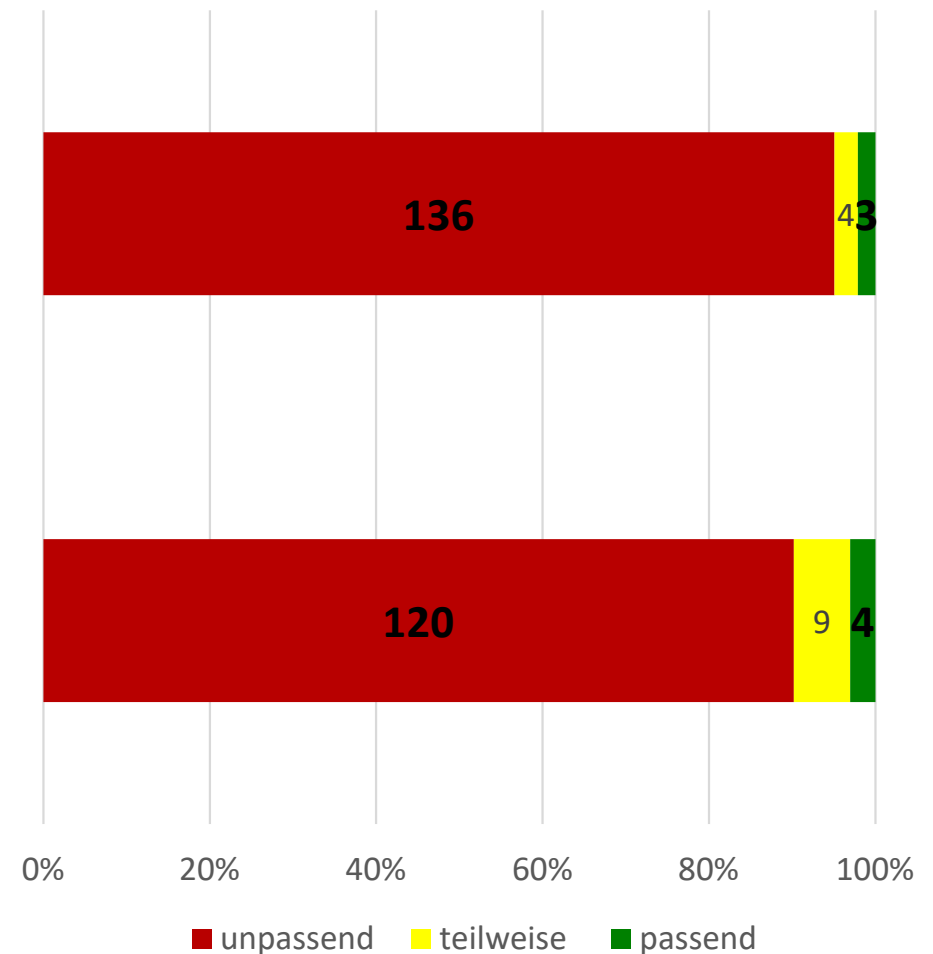
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Argumentation

Mögliche Erklärung:

„In vielen Schulbüchern wird oft unhinterfragt stochastische Unabhängigkeit angenommen [...].“

(Biehler et al., 2023, S. 264)



Fachbereich
Mathematik

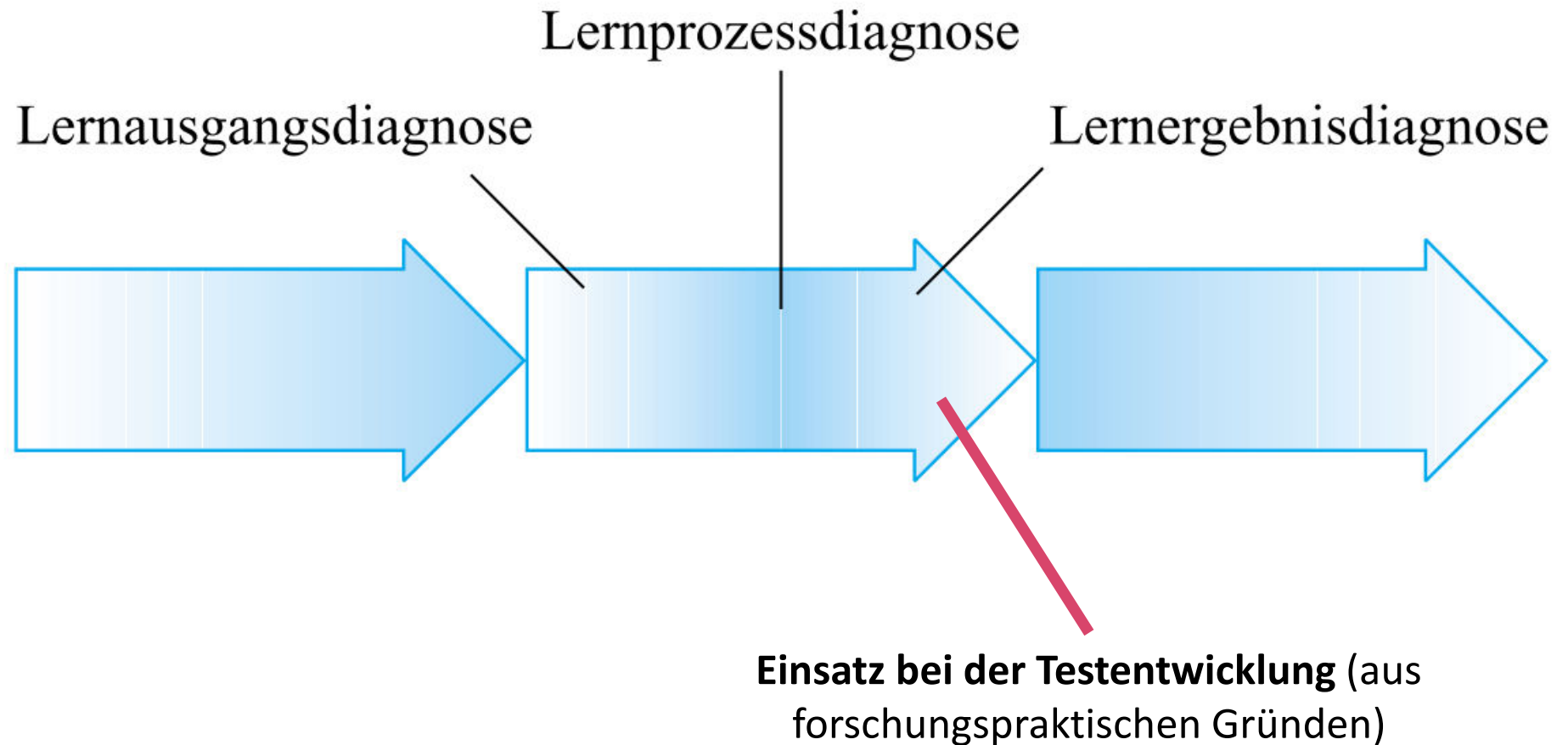
Diagnose von Statistical Literacy

zu verschiedenen Zeitpunkten des Lernprozesses möglich



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Hußmann, S., Leuders, T. & Prediger, S. (2007). Schülerleistungen verstehen - Diagnose im Alltag. *Praxis der Mathematik*, 49(15), 1–9.



Fachbereich
Mathematik

Förderung von Statistical Literacy

Aufgabeneinsatz abseits einer Diagnose



- Die entwickelten Aufgaben eignen sich insbesondere auch als **Lernaufgaben**
bspw. Stellungnahmen formulieren und diskutieren → fachliche Auseinandersetzung mit realitätsbezogenen Anwendungen + *Argumentieren* und *Kommunizieren*
- **Erfahrungen:** Lehrkräfte berichteten vom erfolgreichen, gezielten Einsatz einzelner Aufgaben im Unterricht und interessierten Schüler:innen
Während der Testentwicklung sehr positive Rückmeldungen von Lehrkräften und Schüler:innen (*Lernende bedanken sich für ihre Teilnahme an Test und stellen weitere Fragen*)
- Entwickelte **Kodierschemata** können für die Unterrichtsplanung zur Antizipation von und Reaktion auf Antworten unterstützen



- **Statistische Grundbildung** ist unerlässlich zur Orientierung in der Flut an „Informationen“ und in Zeiten der „Fake news“.
- **Politisch und gesellschaftlich relevante Entscheidungen** basieren auf Argumentationen und Prognosen mit Daten.
- **Statistische Grundkenntnisse** dienen zum Schutz vor Manipulation und als Hilfe bei aktiver Teilnahme am öffentlichen Leben.
- Statistical Literacy entwickelt sich nicht automatisch.

Diagnoseaufgaben zeigen Denkweisen sowie Fehlvorstellungen auf und legen so den Grundstein für eine gezielte **Förderung**.

Literatur



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Biehler, R., Engel, J. & Frischemeier, D. (2023). Stochastik: Leitidee Daten und Zufall. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (2. Aufl., S. 243–278). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66604-3_8

Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25.
<https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>

Herzog, J. S. & Krüger, K. (2025). Fehlvorstellungen zu bedingten Wahrscheinlichkeiten aus der Perspektive von Statistical Literacy. *Der Mathematikunterricht*, 71(4).

Herzog, J. S. (in Vorbereitung). Diagnose zur Statistical Literacy von Abiturient*innen.

Hußmann, S., Leuders, T. & Prediger, S. (2007). Schülerleistungen verstehen - Diagnose im Alltag. *Praxis der Mathematik*, 49(15), 1–9.

Kultusministerkonferenz. (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik - Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA): Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003, i.d.F. vom 23.06.2022*. Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland.
https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf

Krüger, K. (2016): Statistische Grundbildung fördern. In: *mathematik lehren* 197, S. 2-7.

Krueger, K., Sill, H. & Sikora, C. (2015): *Didaktik der Stochastik in der Sekundarstufe I*. Springer.

Links

Entgeltatlas der Bundesagentur für Arbeit. <https://web.arbeitsagentur.de/entgeltatlas/>



Fachbereich
Mathematik