

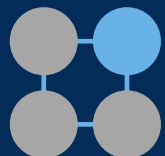
Kernideen zu Hypothesentests vorstellungsbasiert entwickeln

Vortrag auf der GDM Jahrestagung 2024

Henrik Ossadnik,

Jürgen Roth & Joachim Engel

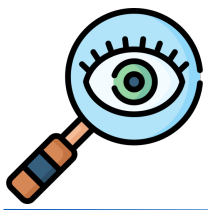
06.03.2024 Universität Duisburg-Essen



Didaktik der
Mathematik
Sekundarstufen

R
P

TU
Rheinland-Pfälzische
Technische Universität
Kaiserslautern
Landau



Worum geht es?

ALLTAG

■ Daten, Informationen, Statistiken und deren Botschaften kritisch hinterfragen

(Ben-Zvi & Garfield 2004 , Franklin et al. 2005 ,Gal 2002)

■ Wissenschaftliche Forschungsprozesse

(Ben-Zvi & Garfield 2004 , Gal 2002)



IST

■ Kalkülorientierung

(McNamara 2015,Ben-Zvi & Garfield 2015,
Rolfes & Heinze 2022)

■ Weniger Interpretation & Begründungen



SCHULE



SOLL

■ Statistische Kompetenz

(Gould 2017, Noor et al. 2018, Lindmeier 2022)

■ Statistische Argumentation

(AK Stochastik 2003, NCTM 2000, KMK 2012)

■ Schlussfolgerndes Denkens

(Gigerenzer & Krauss 2001, AK Stochastik 2003, KMK 2012)



Hypothesentest

- **EIN** Verfahren der Inferenzstatistik
(Gomez-Blancarte & Tobias Lara 2023, Gigerenzer et al. 2004)
- **Empirische Wissenschaften**
(Burns-Childers et al. 2017, Gigerenzer et al. 2004)
- **gravierende Fehlvorstellungen**
(Haller & Krauss 2002, Burns-Childers et al. 2017, Krishnan & Noraini 2015, Sotos et al. 2007, Gigerenzer & Krauss 2001)
- **Kontroverse Diskussionen**
(Lane-Getaz 2017, Wasserstein et al. 2019, Amrhein et al. 2019, Gigerenzer & Krauss 2001)
- **Empfehlungen** zum Umgang
(Wasserstein et al. 2019)
- **Propädeutik**
(Weber 2020, AK Stochastik 2003)

Hypothesentests sind das missverstandenste,
verwirrendste und missbrauchteste statistische
Thema.

(Burns-Childers et al. 2017)

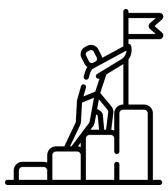


Kernideen zu Hypothesentests vorstellungsbasiert entwickeln

1. Konzeption des Dissertationsvorhaben
2. Theoretische Dekonstruktion des Hypothesentests
3. Kernideen identifizieren

1

Konzeption des Dissertationsvorhaben



Mündiger Umgang mit Hypothesentests durch den Aufbau von Vorstellungen

- **Urteils- und Handlungsfähigkeiten**
(Eis 2017)
- **Zusammenhängen** zwischen den verschiedenen Konzepten
- Befähigung zur **Selbstbestimmung**
(Böhme 2009)
- Beitrag zu **statistischer Kompetenz**
(AK Stochastik 2003, Gigerenzer & Krauss 2001)

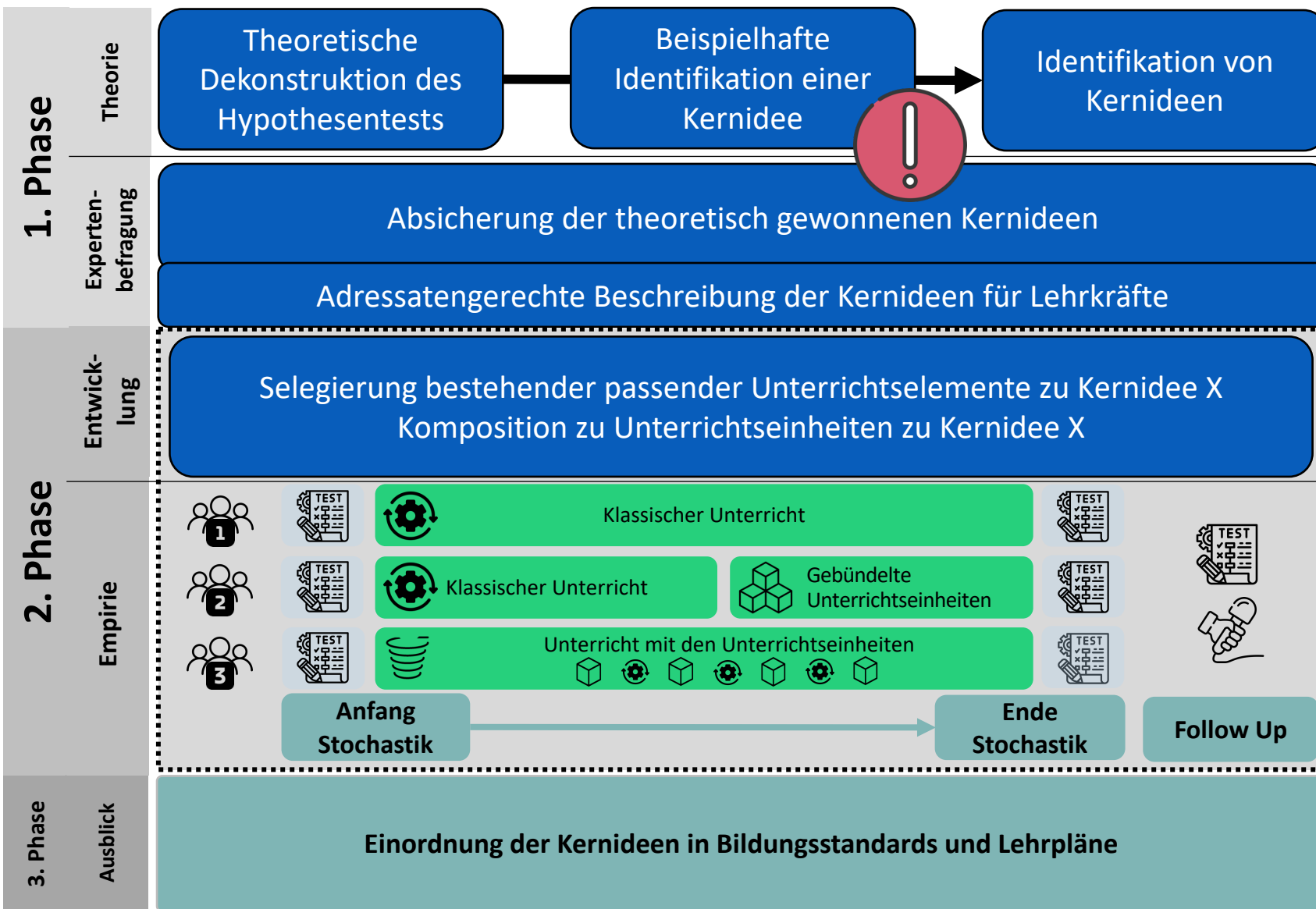


It is not so much that the data is itself telling us lies, but that the data can only speak to us through analysts who may either misread or misreport what the data can truthfully say.
(Wild 2017)



Konzeption des Dissertationsvorhabens

*Mündiger Umgang mit Hypothesentests durch
den Aufbau von Vorstellungen*



Forschungsvorhaben 1
Welche Kernideen sind notwendig, um einen Unterricht, der ein Verständnis von Hypothesentests im Sinne eines **mündigen Umgangs** fokussiert, vorzustrukturieren?

Forschungsvorhaben 2
Ist ein Unterricht orientiert an den Kernideen lernwirksam für das Verständnis von statistischer Kompetenz bzw. des Hypothesentests?

Forschungsvorhaben 3
Ist ein spirallcurricular geplanter Ansatz lernwirksamer als ein Ansatz, der die Verknüpfungen lediglich gebündelt am Ende hervorhebt?

2

Theoretische Dekonstruktion des Hypothesentests



Arbeitsdefinition

Statistische Kompetenz

Teilmenge von Grundkenntnissen in Statistik, die von allen Bürgern erwartet wird, um statistische Informationen und Botschaften ...

- **interpretieren**
- **(kritisch) hinterfragen,**
- **kommunizieren,**
- **fundierte Entscheidung auf Datenbasis treffen zu können**
- **und keine fehlerhaften Informationen zu verbreiten.**

(Gould 2017, Hidayati et al. 2020, Gal 2002, Gal & Murray 2011)

Statistical Literacy

(adaptiert nach
Gal 2002)

Statistisches Wissen

Wissen über
Inferenzstatistik

Nationale Empfehlungen

(AK Stochastik 2003, KMK 2012)

Mindestziele

Anbahnen von Inferenzstatistik

Erweiterungsziele

Begründung & Interpretation





“

„Statistical inference moves beyond the data in hand to draw conclusions about some wider universe, taking into account that variation is everywhere, and the conclusions are uncertain.

(Moore 2007)

- Schlüsse von einer **Stichprobe** auf eine **Grundgesamtheit** ziehen
- **Variation ist überall**
- Schlüsse mit **Unsicherheiten** behaftet

”



Inverse Fragestellung zur Wahrscheinlichkeitsrechnung

Empirisches Ergebnis

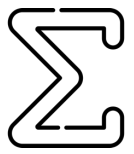


**Aussage über den
betrachteten Parameter
treffen**

**Wann sind Ergebnisse einer
Stichprobe zufällig?**

**Wie lässt sich der Zufall *korrekt*
berücksichtigen?**

**Wie sind Schlussfolgerungen
möglich?**

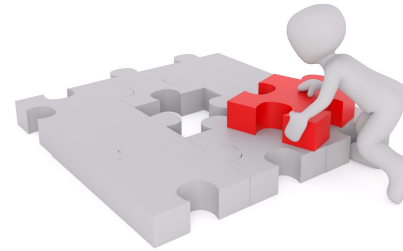


Dekonstruktion des Hypothesentests und seiner Voraussetzungen

Voraussetzungen: Vorstellungen zu ...

- ... Verteilung
(Bakker & Gravemeijer 2004)
- ... Variation
(Wild & Pfannkuch 1999, Reading 2007)
- ... (repräsentative) Stichproben
(Ben-Zvi et al. 2015)
- ... Stichprobenverteilungen
(Lipson 2003, Makar and Confrey 2004)
- ... Bedingte Wahrscheinlichkeit
(Prodromou 2016, Diaz 2007)

Mehr als das Zusammenführen
von „Einzelteilen“



Vorstellung(en) zum
Hypothesentest

Hypothesentest: Vorstellungen zu ...

- ... Hypothesen
(Schäfer 2017, Badenes-Ribera et al. 2016, Zaini et al. 2021)
- ... Testentscheidung und Interpretation
(Aquilonius & Brenner 2016, Zaini et al. 2021, Badenes-Ribera et al. 2016)
- ... Konzept um statistische Signifikanz
(Aquilonius & Brenner 2016, Chance et al. 2004, Zaini et al. 2021, Badenes Ribera et al. 2016, Haller & Krauss 2002)
- Logik des Hypothesentests
(Zaini et al. 2021)

Vernetzung der Konzepte
untereinander?
(Chance et al. 2004)

Vorbereitung?

Vernetzung der neuen Konzepte?
(Sotos et al. 2007)

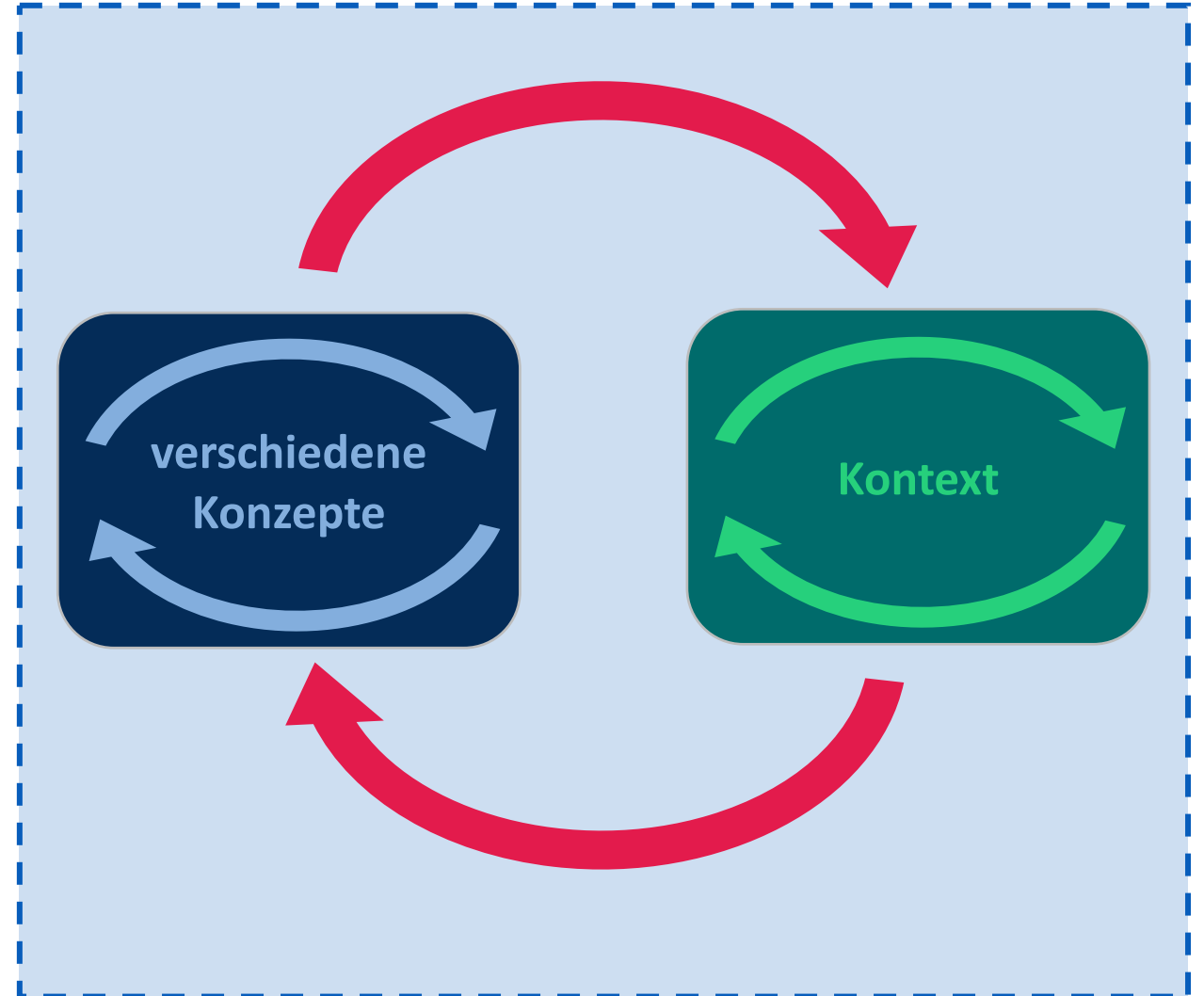


Informal Inferential Reasoning (IIR)

„Vorläuferformen“ zur (frühen) Förderung des statistischen Schlussfolgerns:

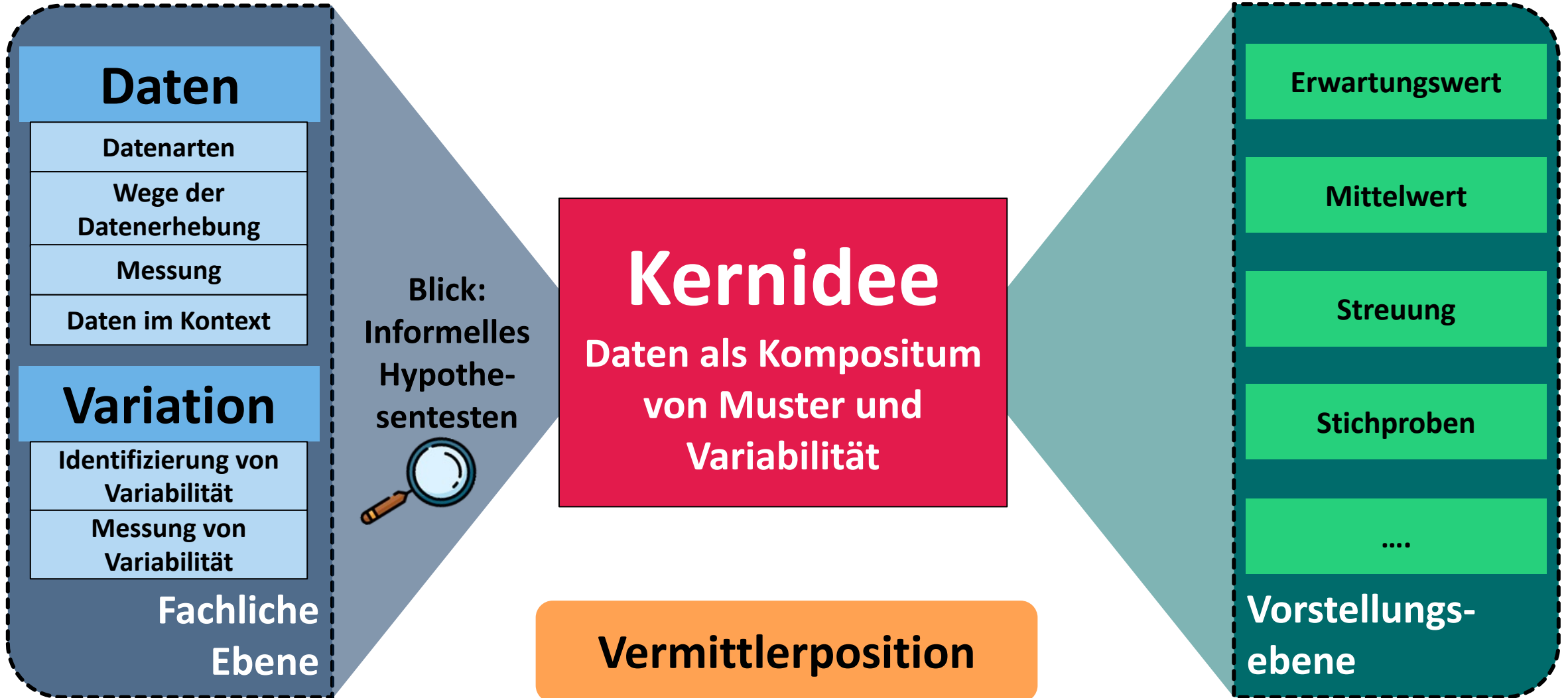
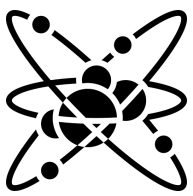
- Aussage zur **Verallgemeinerung über die Daten hinaus**
- Verwendung **der Daten als Beleg**
- Verwendung **probabilistischer Sprache** bei der Beschreibung, die **Unsicherheit über die Verallgemeinerung** ausdrückt

(Makar & Rubin 2009, Wild et al. 2011, Weber 2020, Meletiou-Mavrotheris & Paparistodemou 2014, Pratt et al. 2008)



3

Kernideen identifizieren





Vorschauperspektive

Wie kann ich aus Daten etwas herauslesen?

Kernidee

Daten als Kompositum von Muster und Variabilität

Rückschauperspektive

Man kann aus den Daten etwas herauslesen, indem man versucht Muster und Variabilität voneinander zu unterscheiden.

■ Individuelle Dimension

- Vorerfahrungen, Zielperspektiven, Denk- und Handlungsmuster

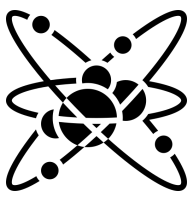
■ Fokussiert das **zentrale Problem**

Vehikel

(Roth 2018)

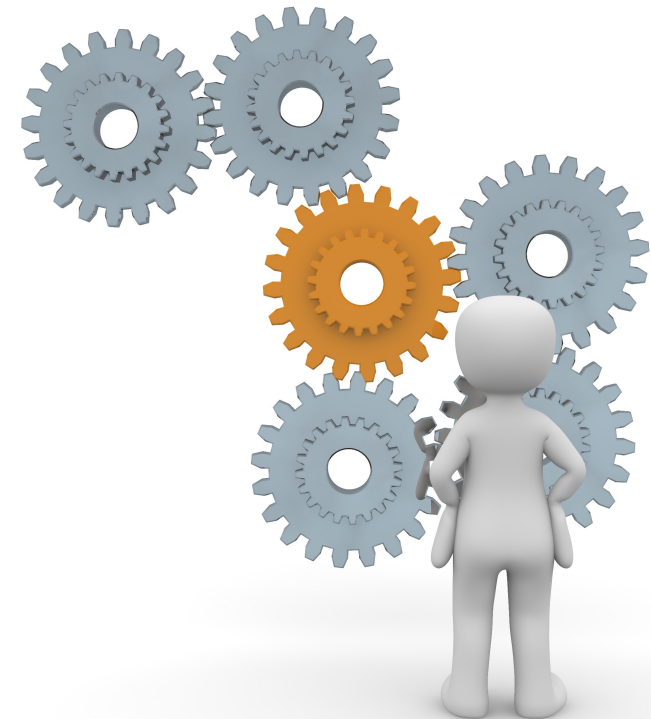
■ Problemstellung + Benennung der **statistischen Konzepte**

■ Sinn **statistischer Konzepte**

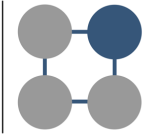


Kernideen

- Verstehenselemente für den Unterricht
- Planung von Lehr-Lern-Prozessen
- Anker für den Wissensaufbau
- Relevanz des Themas



Leuders et al. 2011, Roth 2018, Gallin & Ruf 1994



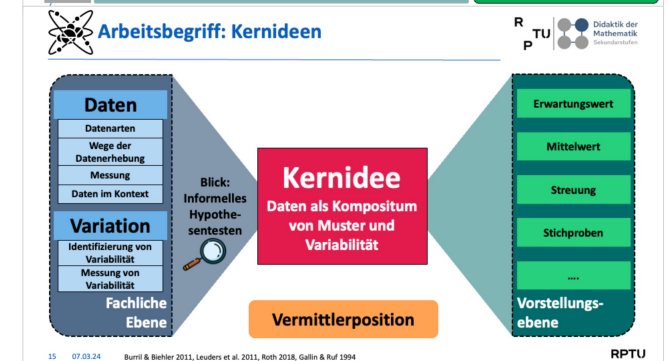
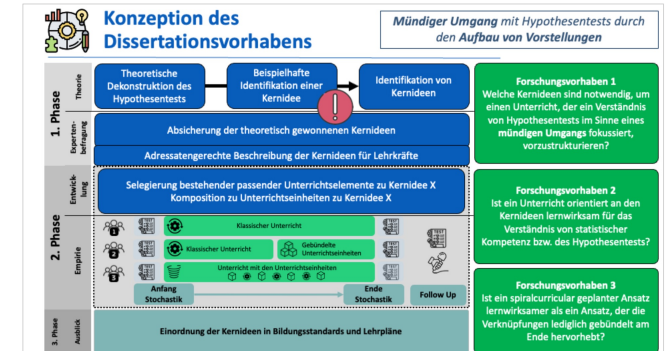
Ausblick

- Ausschärfung des „Kernidee – Framings“
- Welche Kernideen können noch als Grundlage für die Unterrichtseinheiten fungieren?

Diskussion

Gerne (kritische) Rückmeldungen ...

- ... zum Kernidee – Framing.
- ... zur Konzeption des Promotionsvorhabens.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Henrik Ossadnik

RPTU

Rheinland-Pfälzische Technische Universität
Kaiserslautern-Landau

Didaktik der Mathematik (Sekundarstufen)

Fortstraße 7, 76829 Landau

h.ossadnik@rptu.de

henrik-ossadnik.de



RPTU



Icons von Flaticon <https://www.flaticon.com/de/>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/quelle>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/dauerhaft>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/uberlegen>

 <https://www.flaticon.com/free-icons/lupe>

 <https://www.flaticon.com/free-icons/sonstiges>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/tor>

 <https://www.flaticon.com/free-icons/aufmerksam>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/auge>

Icons von Freepik

 <https://www.flaticon.com/free-icons/interview>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/entwicklung>


 <https://www.flaticon.com/de/free-icons/sum>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/zucker>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/in-bearbeitung>




Icons von Eucalyp

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/analysieren>

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/atom>

Icons von noomtah


 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/inferenz>

Icons von Mihimihi

 <https://www.flaticon.com/de/free-icons/enlightenment>

 <https://www.flaticon.com/de/free-icons/enlightenment>


Icons von juicy_fish

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/wichtig>


Icons von Zaenul Yahya

 <https://www.flaticon.com/de/free-icons/spiral>

Icons von iconixar

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/datenbank>

Icons von LAFS

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/gruppe>


Icons von dDara

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/buch>

Icons von Smashicons

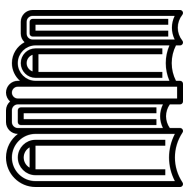
 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/lkw>

Icons von kerismaker

 <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/diskussion>

Icons von max.icons

<https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/detektiv>



https://henrik-ossadnik.de/wp-content/uploads/2024/03/Literatur_GDM_2024_Ossadnik.pdf