



Die Rolle interessanter Inhalte und Kontexte im Physikunterricht



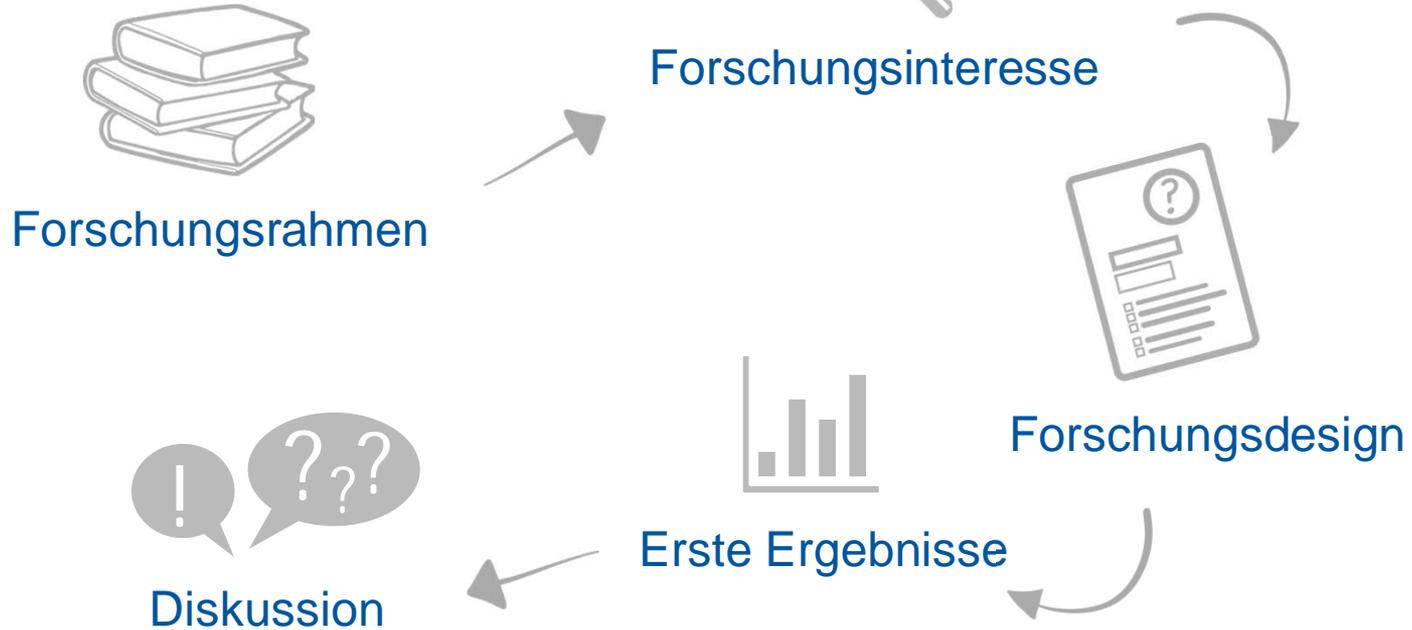
universität
wien

Sarah Zöchling

Martin Hopf | Universität Wien
Julia Woithe und Sascha Schmeling | CERN
sarah.zochling@cern.ch

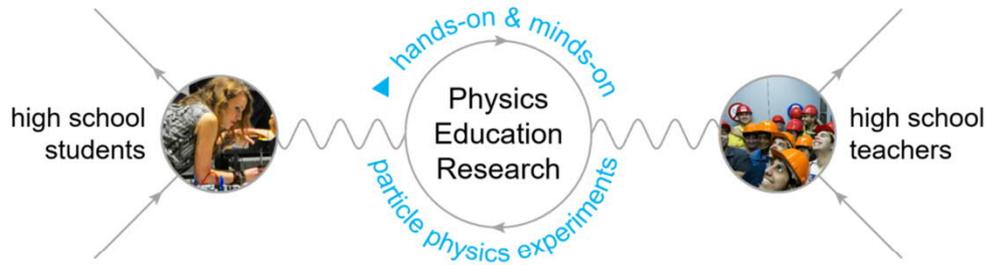


Überblick



S'Cool LAB

S'Cool
LAB



Forschungsrahmen

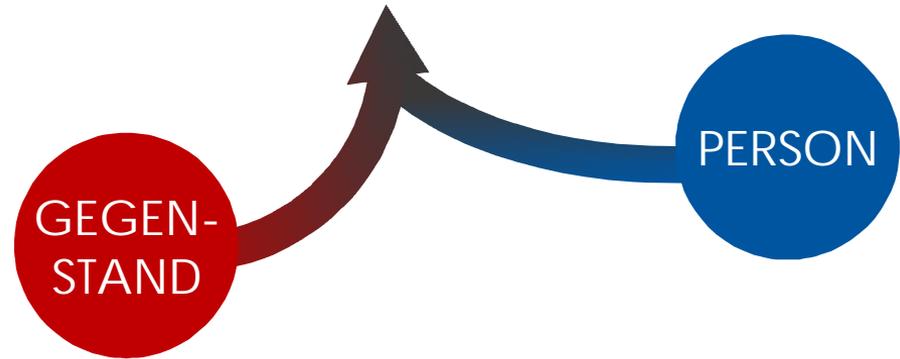
Was ist Interesse?

Person-Gegenstands-Theorie

Interesse = spezifische **Beziehung** zwischen

- Person und
- Gegenstand

(Krapp, 2002)



Forschungsrahmen

Interessensgegenstand

Frühere Studien fokussierten auf *interessante*

- **Inhalte** (z.B. Röntgenstrahlung)
- **Kontexte** (z.B. Medizin)
- **Aufgaben** (z.B. ein Experiment durchführen)
- **Lernumgebungen** (z.B. Schüler*innenlabor)



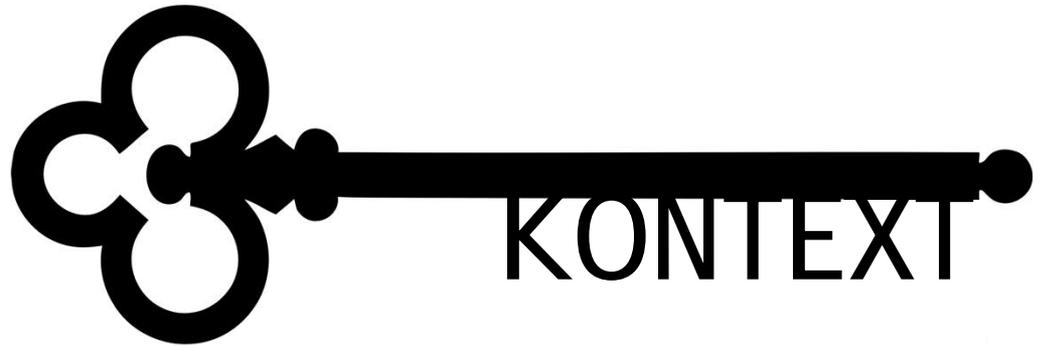
Forschungsrahmen

GEGEN-
STAND

Interesse an Physik



- **IPN Interessensstudie:** 60% der Inter-Item-Varianz auf **Kontext** zurückführbar (Häußler, Lehrke, & Hoffmann, 1998)
- **ROSE Studie:** bestimmender Faktor für Interesse = **Kontext** (Sjøberg & Schreiner, 2012)



Forschungsrahmen

IPN Interessensstudie

3 Interessentypen: **A**, **C** und **NG**

A. Generell und sehr interessiert an Physik,
(vorrangig Burschen und/oder hohes physikbezogenes Selbstkonzept)

C. Sehr interessiert an Physik mit Bezug zu **Mensch** und **Natur**, **Anwendungen** und **gesellschaftlicher Relevanz**
(vorrangig Mädchen und/oder geringes physikbezogenes Selbstkonzept)



Forschungsrahmen



IPN Interessensstudie

3 Interessententypen: A, C und NG

NG. = „nicht geordnet“

Interessensprofile wie
Typ A oder **C**
(je nach Inhaltsbereich)

(Rost, Sievers, Häußler, Hoffmann, & Langeheine, 1999)



Forschungsrahmen

Was noch nicht näher untersucht wurde

In früheren Studien ...

- wurden **Inhalte der moderenen Physik** wie etwa Teilchenphysik **nicht miteinbezogen.**
- lag der Fokus **nicht** auf dem **physikbezogenen Selbstkonzept.**



Forschungsinteresse

Forschungsfrage

In welche **Typen von Interesse** an Physik können **deutschsprachige Jugendliche** (15 - 16 Jahre, 9. Klasse) kategorisiert werden, wenn ...

- das **Selbstkonzept** anstelle von Gender als Clustervariable verwendet wird und
- Inhalte der **modernen** und **klassischen Physik** (d.h. Teilchenphysik und Mechanik) verglichen werden?



Forschungsinteresse



Hypothesen

1. Die **Interessentypen** (A, C, NG) sind auch heute noch gültig für Inhalte der klassischen sowie der modernen Physik.
2. Wenn das **Selbstkonzept** anstelle von Gender als Clustervariable verwendet wird, werden die Interessentypen besser beschrieben.
3. Inhalte der **modernen Physik** sind **interessanter** als klassische.



Forschungsinteresse

Hypothesen

1. Die **Interessentypen** (A, C, NG) sind auch heute noch gültig – für Inhalte der klassischen sowie der modernen Physik.
2. Wenn das **Selbstkonzept anstelle von Gender** als Clustervariable verwendet wird, werden die Interessentypen besser beschrieben.
3. Inhalte der **modernen Physik** sind **interessanter** als klassische.



Forschungsinteresse

Interesse an Teilchenphysik

Pilotstudie

- **Think aloud-Interviews**, 16 Schüler*innen
 1. **Text**
 2. **33 Items**
- **Online-Fragebogen**, 99 Schüler*innen
 - ⇒ IPN Interessensstudie als Vorbild
 - Teilchenphysik-Text
 - 33 Teilchenphysik-Items
 - 10 Selbstkonzept-Items



Forschungsdesign

Teilchenphysik-Items

Wie gerne würdest du im Zusammenhang mit diesem Thema das Folgende tun?

Mein Interesse daran ist ...

sehr groß

groß

mittel

gering

sehr gering

Mehr darüber erfahren, wie
Geräte funktionieren, die Teilchen
detektieren (z.B. Digitalkamera)



Forschungsdesign

Beispiele für Itemkategorien

Itemkategorie insgesamt 11	Beispiel-Items insgesamt 33 (3 pro Kategorie)
Technische Objekte in ihrer Funktionsweise verstehen	Mehr darüber erfahren, wie Geräte funktionieren, die Teilchen detektieren (z.B. Digitalkamera)
Physik qualitativ erfassen	Mehr darüber erfahren, welche Wechselwirkung die Elementarteilchen im Atomkern-Bereich zusammenhält
Konstruieren von Geräten	Einen Teilchendetektor aus Alltagsgegenständen selbst bauen und ausprobieren



Forschungsdesign

Selbstkonzept-Items

- **Fähigkeitsselbstkonzept:** 6 Items nach PISA 2006
 - nach Marsh (1990)
 - naturwissenschaftsbezogenes \Rightarrow physikbezogenes Fähigkeitsselbstkonzept
- **Selbstwahrnehmung der Anerkennung:** 4 Items nach Kalender *et al.* (2019)
 - Eltern, Freund*innen, Lehrer*in
 - um Mitschüler*innen erweitert



Beispiel-Items

Itemkategorie	Beispiel
Fähigkeitsselbstkonzept	Normalerweise kann ich Prüfungsfragen im Physikunterricht gut beantworten.
Wahrnehmung der Anerkennung	Meine Eltern halten mich in Physik für gut.



Forschungsdesign

Analyse

Mixed-Rasch Modell:



- *Latente Klassenanalyse*: latente, **qualitative** Personenvariable, gemäß der die Person in eine Klasse kategorisiert wird

⇒ **Interessenstyp**



- *Rasch-Analyse*: individueller, **quantitativer** Parameter innerhalb jeder Klasse

⇒ **Stärke des Interesses**



(Sievers, 1999)



Forschungsdesign

Modellgüte

BIC Werte (Sievers, 1999; Preinerstorfer & Formann, 2012; Sen, 2018)

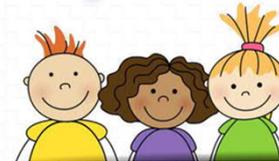
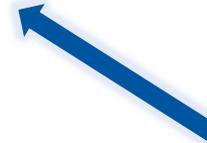
		Anzahl der Klassen =Anzahl der Interessentypen		
		1	2	3
BIC		9168	9998	10996



Erste Ergebnisse

Einklassenlösung

Schüler*innen können nicht in
Interessenstypen kategorisiert werden



Erste Ergebnisse

Interesse an Teilchenphysik

Die 4 interessantesten Items



Mehr Einblick erhalten, wie ...

- 1) Krankheiten mithilfe von Teilchenbeschleunigern **behandelt** werden
- 2) Teilchenphysik zum Verständnis des **Urknalls** beiträgt
- 3) mithilfe von Teilchendetektoren **geschmuggelte Waffen** in einem Container entdeckt werden können
- 4) man das **Innere von Vulkanen oder Pyramiden** mithilfe von Teilchendetektoren erkennen kann



Erste Ergebnisse

Interesse an Teilchenphysik

Die 4 interessantesten Items



⇒ Bezug zu **Mensch** und **Natur**,
Anwendungen und **gesellschaftliche**
Relevanz



Erste Ergebnisse

Diskussion

- Skala **übersättigt**
- zu kleine und/oder nicht-randomisierte **Stichprobe**
- Teilchenphysik ist **gleichermaßen interessant** für alle Schüler*innen



Erste Ergebnisse



Nächste Schritte

1. Analyse der Pilotstudie

- **Vergleich** mit vorangegangenen Studien
- Wahl von **11 Items** für die Hauptstudie

2. Hauptstudie

- **500 deutschsprachige Jugendliche** (15 - 16 Jahre, 9. Klasse)
- **Online-Fragebogen** (gemäß der IPN Interessensstudie)
 - ⇒ **2 Inhaltsbereiche:** Teilchenphysik und Mechanik



Ein großes Dankeschön für Ihre Aufmerksamkeit!

Ich freue mich auf Ihre Fragen!



Diskussion



Referenzen

1. Häußler, P., Lehrke, M., & Hoffmann, L. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: IPN.
2. Kalender, Z. Y., Marshman, E., Schunn, C. D., Nokes-Malach, T. J., & Singh, C. J. P. R. P. E. R. (2019). Why female science, technology, engineering, and mathematics majors do not identify with physics: They do not think others see them that way. *15*(2), 020148.
3. Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction, 12*, 409. doi:10.1016/S0959-4752(01)00011-1
4. Marsh, H. (1990). The structure of academic self-concept: The Marsh/Shavelson model. *Journal of educational psychology, 82*(4), 623.
5. Preinerstorfer, D., & Formann, A. K. (2012). Parameter recovery and model selection in mixed Rasch models. *Br J Math Stat Psychol, 65*(2), 251-262. doi:10.1111/j.2044-8317.2011.02020.x
6. Rost, J., Sievers, K., Häußler, P., Hoffmann, L., & Langeheine, R. (1999). Struktur und Veränderung des Interesses an Physik bei Schülern der 6. bis 10. Klassenstufe. *31*(1), 18-31. doi:10.1026//0049-8637.31.1.18
7. Sen, S. (2018). Spurious Latent Class Problem in the Mixed Rasch Model: A Comparison of Three Maximum Likelihood Estimation Methods under Different Ability Distributions. *International Journal of Testing, 18*(1), 71-100. doi:10.1080/15305058.2017.1312408
8. Sievers, K. (1999). *Struktur und Veränderung von Physikinteressen bei Jugendlichen*. (Doctoral), Universität Kiel, Kiel.