



# Die Rolle interessanter Inhalte und Kontexte im Physikunterricht



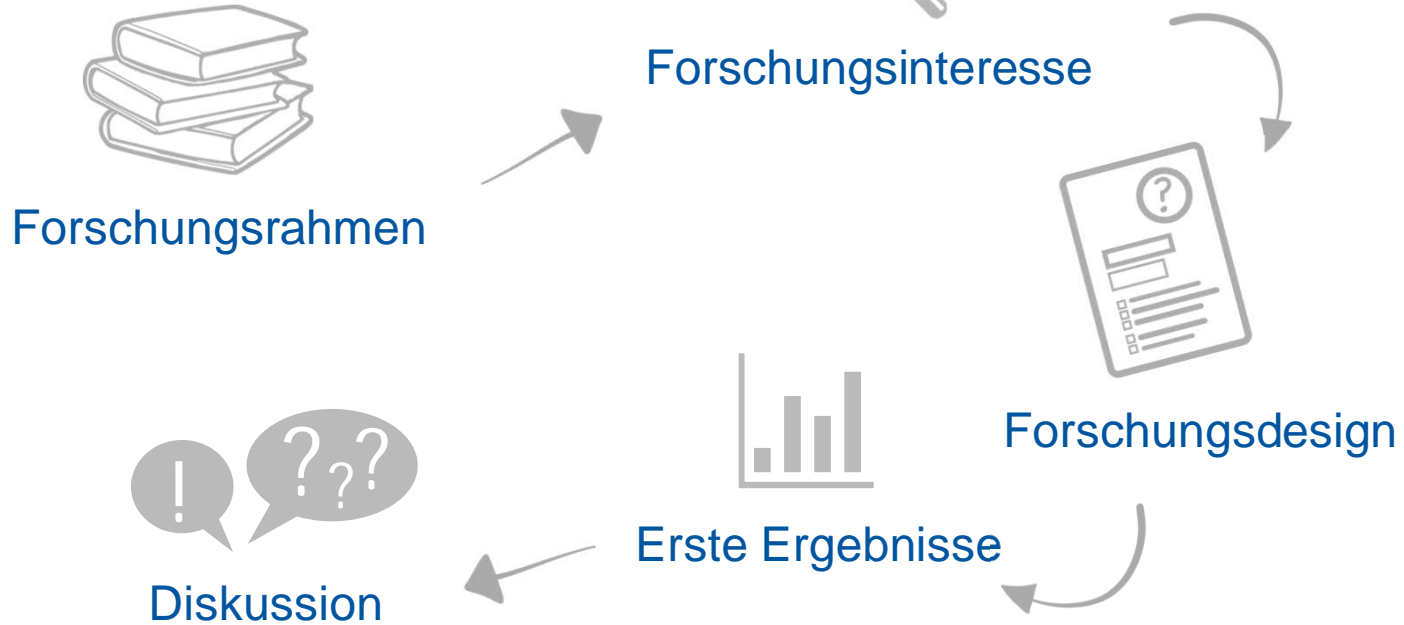
universität  
wien

**Sarah Zöchling**

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

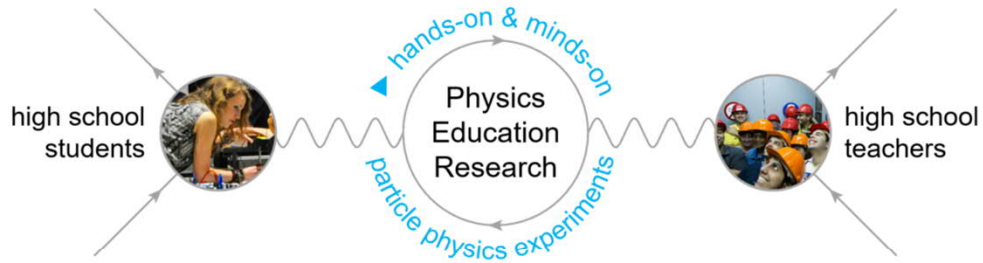


# Überblick



# S'Cool LAB

S'Cool  
LAB



Forschungsrahmen

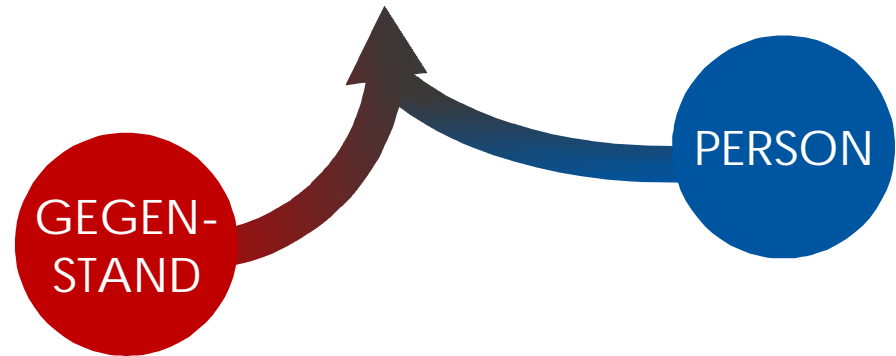
# Was ist Interesse?

## 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)



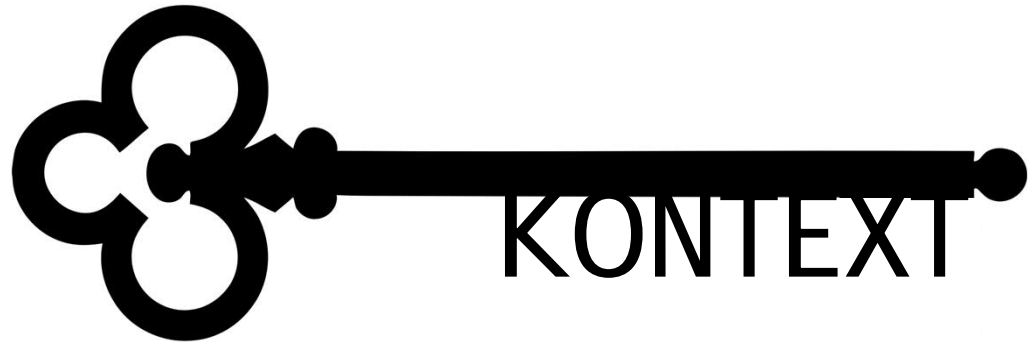
Forschungsrahmen

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

14

# Beispiele für Itemkategorien

<b>Itemkategorie</b> insgesamt 11	<b>Beispiel-Items</b> 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)

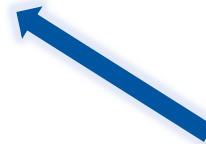
		Anzahl der Klassen =Anzahl der Interessentypen		
		1	2	3
BIC	9168	9998	10996	



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.