



RUB

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

# Seminar zur didaktischen Rekonstruktion

WiSe 2025/26 • Dr. Marco Seiter

## 4. Sitzung

# Schülerperspektive, Umgang mit Schülervorstellungen

# Ziel der heutigen Sitzung

- Typische Schülervorstellungen zu physikalischen Inhalten beschreiben
- Bedeutung der Schülerperspektive für die didaktische Rekonstruktion verstehen
- Geeignete Diagnose- und Fördermaßnahmen (POE, Concept Cartoons, Brückenanalogien, Sprachgerüste) kennenlernen, um mit Schülervorstellungen lernförderlich umzugehen

# Aktivierung

- Ein Spiegel wird so gehalten, dass man einen Ausschnitt (oder das ganze) Gesicht sieht.
- Kann man mehr oder weniger vom Gesicht sehen, wenn man den Spiegel näher heranhält oder weiter weghält?

# Ein ganzer Wald voller Begriffe

- Schülervorstellungen (Lernendenvorstellungen)
  - Alltagsvorstellungen
  - Fehlvorstellungen
  - Lernschwierigkeiten
  - Fehlkonzepte
  - ...
- 
- Beschreiben Sie die Beziehung der verschiedenen Begriffe zueinander. Welche Begriffe würden Sie verwenden und welche nicht? Begründen Sie!

# Blitzlicht zur didaktischen Analyse nach Klafki

- Jeder stellt kurz (max. 3 Minuten) die didaktische Analyse nach Klafki vor.
- Anschließendes kurzes Feedback im Plenum (2 Minuten)

# Schülervorstellungen aus der Hausaufgabe

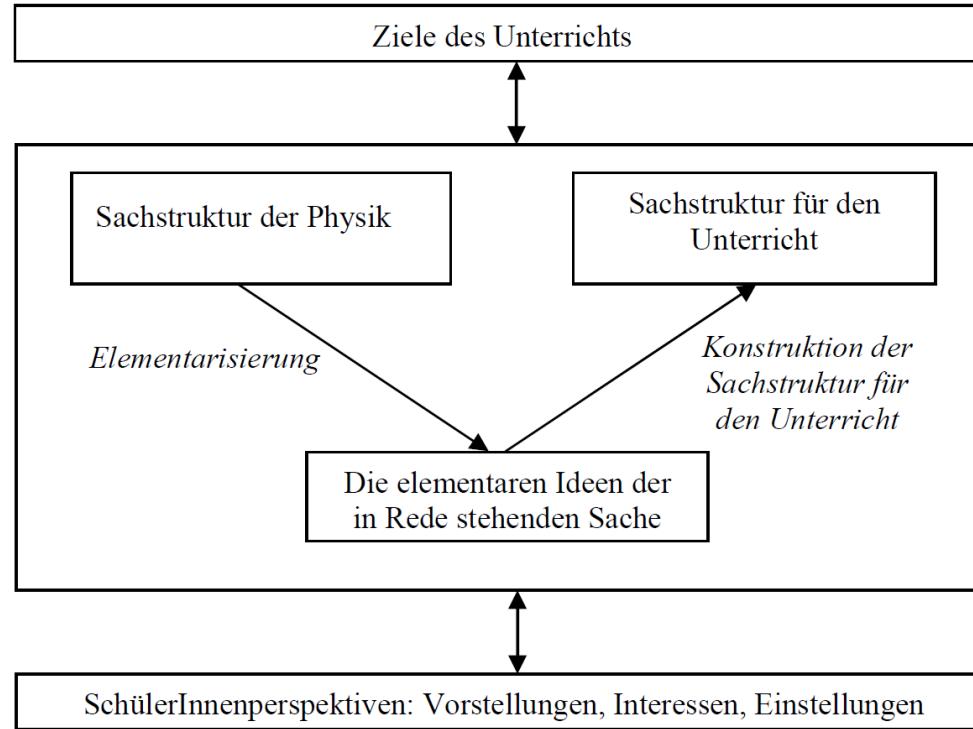
- Jeder wählt zwei zentrale Schülervorstellungen aus der eigenen Recherche. Diese werden vorne gesammelt.

# Schülervorstellungen aus der Hausaufgabe

- Quantenphysik:
  - Wahrscheinlichkeit als unzureichende Möglichkeit Anfangsbedingung genau genug zu bestimmen
  - Unschärferelation nur auf einzelne Quantenobjekte anstatt auf Ensemble
- Energie und Entropie:
  - Energie bleibt nur unter idealen Bedingungen erhalten (außerhalb des Physikraums nicht mehr)
  - Mengenartige Vorstellung der Energie als etwas Stoffliches



# Modell der didaktischen Rekonstruktion



(Duit, 2010)

# Klassischer Konzeptwechsel (Posner et al.)

- **Kernidee** Lernen als Konzeptwechsel: Vorhandene Alltagsvorstellungen werden nicht „gelöscht“, sondern durch wissenschaftlichere Konzepte ersetzt, wenn vier Bedingungen erfüllt sind.
  1. **Unzufriedenheit** mit der bisherigen Vorstellung:  
gezielt widerlegende Evidenz oder grenzwertige Fälle anbieten (POE, Demo, Messdaten), die mit der Alltagsidee nicht konsistent sind.
  2. **Verständlichkeit** des neuen Konzepts:  
Mögliche Handlungen: sprachliche Scaffolds, Alltagsanker, präzise Metaphern, klare Modelle/Skizzen (Explizit machen der Grenzen).  
SuS können das neue Konzept in eigenen Worten und mit Bild/Graphik erklären.

# Klassischer Konzeptwechsel (Posner et al.)

## 3. Plausibilität:

kohärente Erzählung und Verwendung über mehrere Situationen hinweg (Vertikal- und Horizontalvernetzung), beinhaltet auch die Akzeptanz des neuen Konzepts

## 4. Nützlichkeit:

Transferaufgaben und Vorhersagen zu neuen Phänomenen; zeigen, dass das Konzept problemlösend ist (z. B. POE), Im Idealfall nutzen die SuS das Konzept, ohne darüber nachzudenken

- **Typische Stolpersteine:**

- Zu „harte“ kognitive Konflikte → Widerstand statt Einsicht
- Nur eine Bedingung erfüllt (z. B. Show-Effekt), kurzfristige Irritation, kein stabiler Wechsel
- Fehlende Sprach- und Repräsentationsstützen

# Knowledge-in-Pieces (diSessa)

- **Kernidee:** Vorstellungen bestehen aus vielen kleinen Wissenselementen (p-prims), die kontextspezifisch aktiviert werden. „Fehler“ sind oft p-prims im falschen Kontext statt „falsche Theorien“.
- Didaktische Implikationen:
  - Elicit & Sort: Unterschiedliche Kontexte, um zu sehen, welche p-prims aktiviert werden.
  - Refinement statt Ersetzen: Nützliche p-prims umdeuten/präzisieren
  - Koordination von Darstellungen damit stabile Aktivierungsmuster entstehen (coordination classes-theorie).
  - Mikro-Sequenzen: Kurze Reflexionsschleifen (POE), um Aktivierung sichtbar zu machen.
- **Typische Stolpersteine:**
  - Nur „widerlegen“ ohne neue Koordination
  - Zu situationsspezifische Beispiele → Aktivierung bleibt situationsabhängig.

# Framework-Theory (Vosniadou)

- **Kernidee:** Lernende verfügen über tiefe, relativ stabile Rahmen (frameworks) und daraus abgeleitete synthetische Modelle (Mischformen). Lernen ist Restrukturieren (Reorganisation), nicht nur Hinzulernen.
- Didaktische Implikationen:
  - Explizit machen, was „der Rahmen“ ist: z. B. Kraft-als-Beweger
  - Zwischenmodelle würdigen: „synthetische“ Übergangsmodelle sichtbar machen
  - Sequenzierung: Inhalte so staffeln, dass neue Elemente inkompatible Annahmen des alten Rahmens sanft untergraben.
  - Metakognitive Gespräche: Lernende reflektieren Modellgrenzen („Wann funktioniert mein Bild, wann nicht?“).

# Framework-Theory (Vosniadou)

- **Typische Stolpersteine:**
  - Übergangsmodelle werden als „falsch“ abgewertet → Lernweg bricht ab
  - Zu schneller Sprung zum Expertenmodell ohne Reflexion des Rahmens → Träge Alltagsrahmen bleiben aktiv.

# Quervergleich & Nutzung

- **Konzeptwechsel:** gut für strukturierte Sequenzen mit klaren prüfbaren Ergebnissen (POE, Transfer).
- **Knowledge-in-Pieces:** hilfreich für feine Diagnose und Mikro-Interventionen (p-prims sichtbar machen)
- **Framework-Theorie:** stärkt Langstrecken-Progression (Übergangsmodelle, Metakognition, curriculare Staffelung).
- **Empfehlung:** In Planung/Reflexion alle drei Linsen nutzen: „Welchen Rahmen adressiere ich? Welche Ressourcen aktiviere ich?“

# Diagnostik von Schülervorstellungen

- POE
- Concept Cartoons
- Concept Inventory (Two-Tier-Items), z.B. FCI
- Offene Skizzen



# Fördermaßnahmen

- Anknüpfen, Umdeuten, Ersetzen (Kognitive Konflikte)
- Brückenanalogien:
  - Alltagsnahes Quellgebiet → strukturelle Mappings → Grenzen explizit markieren
- Multiple Repräsentationen:
  - EIS-Prinzip
  - Matching-Karten: z.B. Schaltplan ↔ Messwerte ↔ Energieflussdiagramm.
  - Same Idea, Different Form: Eine Aussage in mehreren Darstellungen ausdrücken.
  - Repräsentationswechsel aktiv durchführen
- Sprachliche Scaffolds
  - Satzstarter, Wortlisten, Strukturierungshilfen

# Aufgaben

- Entwickelt eine kurze Diagnose (max. 5 Minuten Unterrichtszeit) zum eigenen Inhalt, z.B. POE, Concept Cartoon, usw.
- Schließt an eure Diagnostik an und skizziert eine Fördersequenz (max. 15 Minuten Unterrichtszeit), z.B. Repräsentationswechsel, sprachliche Scaffolds, usw.

# Hausaufgabe

- Lesen Sie den Text aus dem Buch Wilhelm, T. (Hrsg.) (2018). Stolpersteine überwinden im Physikunterricht. AulisVerlag im Friedrich Verlag.
- Stellen Sie die wesentlichen Stolpersteine zusammen, indem Sie für jeden Stolperstein eine Powerpoint-Folie erstellen. Führen Sie zusätzlich auf der Folie auf, wie der Stolperstein vermieden werden kann.
- **Sie arbeiten als Team. Es gibt nur eine Abgabe.**  
**Abgabe in Moodle: Donnerstag, der 20.11.2024 um 12 Uhr**

# Literatur

- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227.
- Strike, K. A., & Posner, G. J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. In R. A. Duschl & R. J. Hamilton (Eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice* (pp. 147–176). Albany, NY: SUNY Press.
- diSessa, A. A. (1988). Knowledge in pieces. In G. Forman & P. B. Pufall (Eds.), *Constructivism in the computer age* (pp. 49–70). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- diSessa, A. A. (1993). Toward an epistemology of physics. *Cognition and Instruction*, 10(2–3), 105–225.
- diSessa, A. A., & Sherin, B. L. (1998). What changes in conceptual change? *International Journal of Science Education*, 20(10), 1155–1191.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. F. (1992). Mental models of the Earth: A study of conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24(4), 535–585.
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 45–69.