



Schülervorstellungen

Wiena Uhlmann, Rommy Engel, Lennart Adam
Dozenten: Prof. Dr. Volker Woest, Dr. Philipp Engelmann



Inhaltsverzeichnis

1. Was sind Schülervorstellungen?
 - Präkonzepte
 - Hausgemachte Fehlvorstellungen
2. Historische Denkkonzepte und Schülervorstellungen
3. Beispiele typischer Schülervorstellungen
4. Umgang mit Schülervorstellungen – ein Leitfaden nach der Driver –
Forschung

1. Was sind Schülervorstellungen?

Definition:

„Ein Begriff wird mit einem bestehenden Konzept in Verbindung gebracht. Diese Konzepte erarbeiten sich der Schüler/-in im alltäglichen außerschulischen Leben, in der Schule oder dem sozialen Umfeld. In der Regel kollidieren die Vorstellungen mit den Erkenntnissen aus der Forschung“



Abb1



History

Abb2

Forschungsstand

- Vergangenheit: Schüler/-innen bringen keine Vorstellungen mit in den Chemieunterricht
- heute: Meisterdisziplin in der Didaktik
- „Unterricht hat bei den Erfahrungen der Kinder anzuknüpfen.“ – Devey

Aktuelle Forschungsfragen:

Wie haben sich Schülervorstellungen
geändert?

Welche Prozesse stecken dahinter?



Abb3

Charakteristika

Unterteilung von **Schülervorstellungen**:

- Alltagsvorstellungen
- vorwissenschaftlichen Vorstellungen
- Präkonzepte
- Misconcepts
- Schülervorstellungen können Lernschwierigkeiten auslösen
- besondere Herausforderung: hausgemachte Fehlvorstellungen → der Ursprung liegt im eigenen Unterricht
- Schülervorstellungen greifen auf historische Erkenntnisprozesse zurück



Abb4

Präkonzepte

Präkonzepte sind empirisch ermittelt. Sie werden von Lernenden durch Erfahrungen aus ihrer eigenen Lebenswelt mit in den Unterricht gebracht. Kindliche (labile) Präkonzepte manifestieren sich vor Schuleintritt zu stabilen und robusten Denkmodellen. Oft stehen sie den wissenschaftlichen Konzepten konträr gegenüber (Barke, 2006).

- ohne spezifisches Vorwissen entstehenden Vorstellungen aufgrund genauer Beobachtungen, logischer Verknüpfungen entwickelt → sind deswegen nicht falsch
- Alternative Begriffe: Alltags- oder lebensweltliche Vorstellungen oder auch als alternativ, ursprünglich oder vorwissenschaftlich bezeichnet

„Das Vorwissen des Einzelnen beeinflusst grundlegend, welche Informationen wahrgenommen und wie sie interpretiert werden. Auch im naturwissenschaftlichen Bereich bringen Schüler[Innen] viele Vorstellungen mit in den Unterricht, die nicht mit den wissenschaftlichen übereinstimmen. Ein Nichtaufgreifen dieser Ideen kann zu Lernschwierigkeiten führen.“ (Beerenwinkel, 2007)

Hausgemachte Schülerfehlvorstellungen

Hausgemachte Fehlvorstellungen sind von der wissenschaftlichen Vorstellung abweichende, d. h. wissenschaftlich falsche Vorstellungen über einen Lerngegenstand. Sie werden durch die Vermittlungsprozesse im Unterricht hervorgerufen.

Dabei spielt vor allem die Lehrkraft in ihrer Lehrtätigkeit eine große Rolle. Aber auch die Darstellung von Inhalten über die gesetzten Medien wie Bücher, Arbeitsblätter, Powerpoints, Videos auf Youtube etc. können falsche Vorstellungen verursachen. Im Chemieunterricht von besonderer Bedeutung sind in diesem Zusammenhang auch der Grad der Fachsprache und die eingesetzten Modelldarstellungen.

Manche Fehlvorstellungen lassen sich aber gar nicht vermeiden, weil sie in der Reduktion bzw. der Komplexität der Inhalte begründet liegen.

2. Ein Einblick in die Geschichte der historische Erkenntnisprozesse



- Philosophen der Alten Welt haben viele Themen, z.B. aus dem Alltag oder naturwissenschaftliche Phänomene erforscht und dazu diverse Theorien aufgestellt

Urstofftheorie

Horror vacui

Phlogistontheorie

Theorie zur
Atomistik + Struktur
der Materie

Umwandlungskonzept
der Alchemisten



Abb4



Abb5

Urstofftheorie

- bei griechischen Philosophen erforscht
- Frage: Woraus besteht die Welt → „Urstoff“
- Gedanke: Urstoff muss für die Ewigkeit sein
- Insbesondere: 4-Elemente-Lehre nach Empedokles

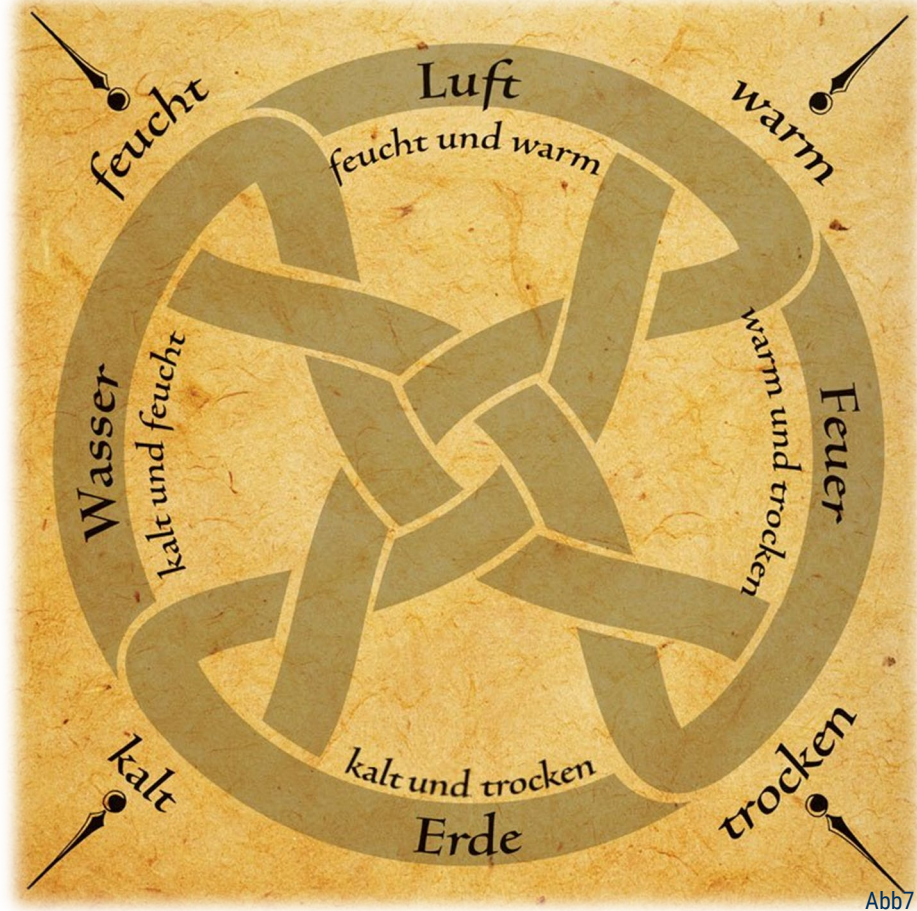


Abb7

Umwandlungsprozesse der Alchemisten

- Im Zeitraum des 4.-16. Jahrhunderts
- Ziel: Unedle Metalle in Gold zu verwandeln
- Goldgewinnung mit dem Elixier der Elixiere → richtige Mischung der 4-Elemente



Abb8



Abb9



Abb10

Phlogistontheorie

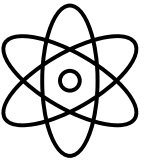
- 1697 Georg E. Stahl
- Kohle + Schwefel verschwindet ; Phlogiston (=Flamme)

Metall \rightarrow Metallkalk + Phlogiston

Metallkalk + Kohle (Phlogiston) \rightarrow Metall

Horror vacui

- Bereits im Altertum kam man zur Erkenntnis, dass keine luftfreien Räume existieren können
- → „Natur hat Angst vor Vakuum“ (Ianoncius)
- 1643 nahm Galilei dies zur Erklärung, dass kein Wasser höher als 10 m befördert werden kann



Theorie zur Atomistik + Struktur der Materie

- Ursprung im alten Griechenland
- 2 Gruppen kristallisieren sich heraus

Demokrit + Leukipp →
Materie besteht aus nicht
weiterteilbaren Teilchen

Diskontinuumshypothese

Aristoteles + andere →
Teilung führt zu keinem
Ende

Kontinuumshypothese



3. Schülervorstellungen & historische Erkenntnisprozesse

- Vorstellungen & Konzepte der Schülerinnen und Schüler (im Folgenden SuS abgekürzt) greifen auf historische Erkenntnisprozesse zurück

Beispiele:

- Stoffe als Eigenschaftsträger
- Mischen & Entmischen
- Erhaltungs- & Vernichtungskonzept
- Aufbau der Materie
- Luft & Gase
- Vorstellungen von Verbrennungskonzepten



Stoffe als Eigenschaftsträger

- Bei Reaktionen entstehen laut diesen Schülern/- innen nicht immer neue Stoffe, sondern bei Ausgangstoffen werden neue Eigenschaften angenommen
→ Urstofftheorie
z.B. „Kupferdächer werden grün.“

Mischen & Entmischen

- SuS interpretieren die Stoffumwandlung
= Mischkonzept aus dem Altertum
z.B. Wasser besteht aus H + O

Erhaltungs- & Vernichtungskonzept

- Wunsch der Alchemisten aus unedlen Metall Gold zu machen
- Ähnlich bei Schülern grünes Kupferdach
= umgewandeltes Kupfer „Umwandlungskonzept“
- Vernichtungskonzept beruht auf eigene Beobachtung
**z.B. Kerze verbrennt vollständig,
Flecken werden entfernt**

Luft & Gase

- Luft wurde damals schon nicht als Substanz verstanden
- Luft hat keine Masse
- Gase werden mit Hilfe von Alltagssprache erklärt → **falsche Vorstellungen**
- Luft ohne Sauerstoff = schlecht
- Frische Luft = gut
- Gase sind brennbar = kochen + heizen

Aufbau der Materie

- Philosophen: Teilbarkeit vs. Unteilbarkeit
- Bei Schülern keine Vorstellung zu kleinsten Teilchen
- Modell für Teilchen oft besprechen → sonst malen SuS Quadrate statt Teilchen → bei Kreisen entstehen Hohlräume = horror vacui - Vorstellung

Vorstellung von Verbrennungsprozessen

- Bezieht sich auf ursprüngliche Vorstellung der Verbrennung
- Beruht auf Alltagsvorstellungen
z.B. Holzkohle verbrennt → etwas geht verloren

4. Umgang mit Schülervorstellungen – ein Leitfaden nach Driver



Quelle: Drieling, K: Schülervorstellungen über Boden und Bodengefährdung. Ein Beitrag zur geographiedidaktischen Reduktion, 2015.

1. Herauslockung der Schülervorstellung
2. fachliche Erklärung des Unterrichtsgegenstandes
3. Konfliktsituation hervorrufen --> Aufbau neue Konzepte
4. Bewertung der neuen Vorstellungen
5. Erprobung der neuen Vorstellungen
6. Vergleich ursprüngliche Vorstellung(en) vs. neue Vorstellung(en)

Hilfsmittel: Experimente, Arbeitsblätter, Alltagsbezüge, Videos, Modelle

Regel: Niemals die Vorstellung der Schüler/ Schülerinnen als falsch bezeichnen! Stattdessen auf die Konzepte eingehen und mit den obenstehenden Hilfsmitteln neue, korrekte Vorstellungen aufbauen.





Beispielhafte Umsetzung des Leitfadens – das Gesetz der Erhaltung der Masse

Ausgangslage im Einstiegsvideo:

- Lehrerin führt ein Demonstrationsexperiment vor --> fragt die Schülerinnen und Schüler, ob sie glauben, dass die Masse zunimmt, abnimmt oder gleich bleibt
- Peter & Marie sind sich einig, dass die Masse abnimmt, da sie sich auf die Verbrennung von Holz beziehen
- Lehrerin sagt deutlich, dass dies **falsch** ist
- Marie diskutiert weiterhin, da sie nicht versteht, wie etwas aus ihrer Lebenswelt falsch sein kann
- Lehrerin fordert Marie auf, ihre beim Abwiegen des Stoffes zu helfen

Beispielhafte Umsetzung des Leitfadens – das Gesetz der Erhaltung der Masse



Große Frage:

Wie konzipiere ich als Lehrkraft eine Unterrichtsstunde, sodass alle Problematiken berücksichtigt werden und die Schüler/innen neues Wissen aufbauen? Wie setze ich all das in 45 Minuten um?



Ein Unterrichtskonzept ausgehend von der Driver – Forschung - Schülervorstellungen im Zentrum einer Unterrichtsstunde



Phase	Inhalt	Umsetzung
1	Herauslockung der Schülervorstellung	Demonstrationsexperiment z.B. Eisenwolle entzünden und nach Meinung zu Stoffabnahme, -zunahme oder gleichbleiben fragen → verschiedene Meinungen sammeln, an Tafel oder durch Schüler festhalten → wichtig: Ergebnis nicht bekanntgeben
2	Fachliche Klärung d. Unterrichtgegenstandes	Lehrkraft erklärt das Gesetz von der Erhaltung der Masse, z.B. Internetvideo nutzen oder eigenständig ein Tafelbild mit allen relevanten Informationen entwerfen → kein Ergebnis bekanntgeben
3	Konfliktsituation	Je nach Möglichkeit ein Schülerexperiment durchführen lassen, z.B. Wunderkerzen im Reagenzglas mit Luftballon (siehe Anhang 2) oder Ausgangsexperiment hernehmen, Masse von mehreren Schülern wiegen lassen → Schüler währenddessen leiten & gezielt auf Regelmäßigkeiten zum Gesetz von der Erhaltung der Masse hinleiten Empfehlungen: Ergebnisse auswerten
4	Bewertung der neuen Vorstellungen	Unsere Empfehlung: ähnelt der 6. Phase und kann verknüpft werden aus zeitlichen Gründen → Schüler sollen ihre Alltagsvorstellungen mit der neuen Erkenntnis vergleichen → Ähnlichkeiten aufzeigen → niemals als falsch deklinieren, sondern darstellen, dass Vorstellung im ersten Moment richtig erscheint → Modelle zu Hilfe nehmen, z.B. Teilchenmodell, um Gesetz bildhaft dazustellen
5	Erprobung	Weitere Experimente durchführen (siehe Anhang 2 für Beispiele) → SuS Thesen formulieren lassen, neue Vorstellung testen und überprüfen, ob sie bei Schülern im Wissensnetz eingebaut wurde Alltagsphänomene aufgreifen, Beispiele durchgehen
6	Vergleich ursprünglich vs. Neuer Vorstellung	Siehe Phase 4



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

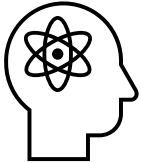


Abb.15

Literaturverzeichnis

Für einen erfolgreichen Start ins Studium (2013). Online verfügbar unter https://www.osa.fu-berlin.de/chemie_lehramt/beispielaufgaben/05_schuelervorstellungen/index.html, zuletzt aktualisiert am 25.11.2013, zuletzt geprüft am 19.05.2020.

Barke, Hans-Dieter. (2006): Chemiedidaktik: Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Barke, Hans-Dieter; Engida, Temechegn; Yitbarek, Sileshi: Concept Cartoons: Diagnose, Korrektur und Prävention von Fehlvorstellungen im Chemieunterricht. Online verfügbar unter https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/didaktik_der_chemie/conceptcartoons.pdf. zuletzt geprüft am 30.06.2020

Barke, Hans-Dieter; Harsch, Günther (2011): Chemiedidaktik kompakt. Lernprozesse in Theorie und Praxis. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Online verfügbar unter <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10492115>.

Caspari, Ira; Weber-Peukert, Gisela; Graulich, Nicole (2018): Der Einsatz von Modellen zum Erkenntnisgewinn / Eine Unterrichtseinheit zur Förderung der Modellkompetenz im Kontext „Batterie“ unter explizitem Einbezug von Schülervorstellungen. In: *CHEMKON* 25 (1), S. 23–34. DOI: 10.1002/ckon.201710313.

Feige, Eva-Maria; Rutsch, Juliane; Dörfler, Tobias; Rehm, Markus (2017): Von der Alltagsvorstellung zum fachwissenschaftlichen Konzept. Schülervorstellungen diagnostizieren und weiterentwickeln. In: *Unterricht Chemie* 159, 2-8. Online verfügbar unter https://www.researchgate.net/publication/319059163_Von_der_Alltagsvorstellung_zum_fachwissenschaftlichen_Konzept_Schulervorstellungen_diagnostizieren_und_weiterentwickeln_Unterricht_Chemie_159_2-8. zuletzt geprüft am 30.06.2020.

Literaturverzeichnis

Friedrich, Jens, Petermann, Karin, Oetken, Marco (2008): Microsoft Word - Das an Schülervorstellungen orientierte UV_online-Version.DOC. Online verfügbar unter https://application.wiley-vch.de/contents/jc_2106/2008/110_s.pdf, zuletzt geprüft am 19.05.2020.

Höner, Kerstin; Looß, Maike; Müller, Rainer; Strahl, Alexander (Hg.) (2016): Naturwissenschaften vermitteln: Von der frühen Kindheit bis zum Lehrerberuf. Books on Demand GmbH. 1. Auflage. Norderstedt: Books on Demand (Naturwissenschaften vermitteln – Braunschweiger Beiträge zu Lehrerbildung und Fachdidaktik, 5).

Krüger, Dirk; Parchmann, Ilka; Schecker, Horst (Hg.) (2018): Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Lehrerfortbildung, Baden-Württemberg: Diagnose und Förderung. Online verfügbar https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb3/modul2/3_diag/uebung_diagnose_foerderung_s2.pdf

Lehrerfortbildung, Baden-Württemberg: Diagnoseübungen. Online verfügbar https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb3/modul2/3_diag/

Lehrerfortbildung, Baden-Württemberg: Präkonzepte in den Naturwissenschaften. Online verfügbar https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb2/modul7/3_anhang/1_prae/

Nerdel, Claudia (2017): Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik. Kompetenzorientiert und aufgabenbasiert für Schule und Hochschule. Berlin: Springer Spektrum.
Streller, Sabine; Bolte, Claus; Dietz, Dennis (2019): Chemiedidaktik an Fallbeispielen. Anregungen für die Unterrichtspraxis.

Abbildungsverzeichnis

Abb1.: Mind, unter: <https://pixabay.com/vectors/brain-psychology-mind-science-4514868/>, Stand: 16.06.2020.

Abb2.: History unter: https://pxhere.com/de/photo/1463165?_cf_chl_jschl_tk_=fe0376d96c7f54a13a8d02ef2eb34c82e2cac634-1592999199-0-AeyQfiQLL8exDxlGDiSjr428N4OyJscU2houxExkc384I9qsSor1LcXGQqduRKaXnBEvexXre9MwsJ9HEhxW67-tEMqNcXfCyZLov1yJL09CLW9rbXQQIXQ58FvjaFCUQqNC8XpieDsYTcba54h-9HuuCDD_5SIFSy8xNcYc-WUI9M_Q2RgyqYuPsk5AFB_gP2LBG4M0a8C9ra_K1PjtykpJQXYTzRSKeMioEpiYi2Bn0tQowgnCJYrUk19bvqe_gipm9qtYPBJkww71j-Q1aE7yMWfimbVqZNyy1HA Stand: 24-06-2020

Abb3: Schüler unter: <https://pxhere.com/de/photo/927849> Stand: 24.06.2020

Abb4: Glühbirnen unter: <https://pixabay.com/de/illustrations/idee-wolke-lampe-denken-4330295/> Stand: 24.06.2020

Abb5: Alchemisten unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Pieter_Bruegel_the_Elder_-_The_Alchemist.JPG, Stand: 24.06.2020

Abb6: Georg E. Stahl unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Georg_Ernst_Stahl_crop.jpg Stand: 24.06.2020

Abb7: Die vier Elemente unter: <https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:4-Elemente-Eigenschaften.jpg> Stand: 24.06.2020

Abb8: Goldbarren unter: <https://www.pexels.com/de-de/foto/barren-gold-goldbarren-golden-47047/> Stand: 24.06.2020

Abb9: siehe Abb5

Abb10: Flamme unter: <https://pxhere.com/de/photo/1134110> Stand: 24.06.2020

Abb11: Concept Cartoon unter: https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matnatech/chemie/gym/bp2004/fb3/modul2/3_diag/uebung_diagnose_foerderung_s2.pdf

Abb12: Concept Cartoon unter: https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/didaktik_der_chemie/conceptcartoons.pdf

Abb13: Concept Cartoon unter: https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/didaktik_der_chemie/conceptcartoons.pdf

Abb14: Concept Cartoon mit eigener Fragestellung

Abb15: https://swise.ch/wp-content/uploads/2015/01/Inno3_A17_Blutkreislauf_SuSVorstellungen_Luzia-Hedinger.pdf