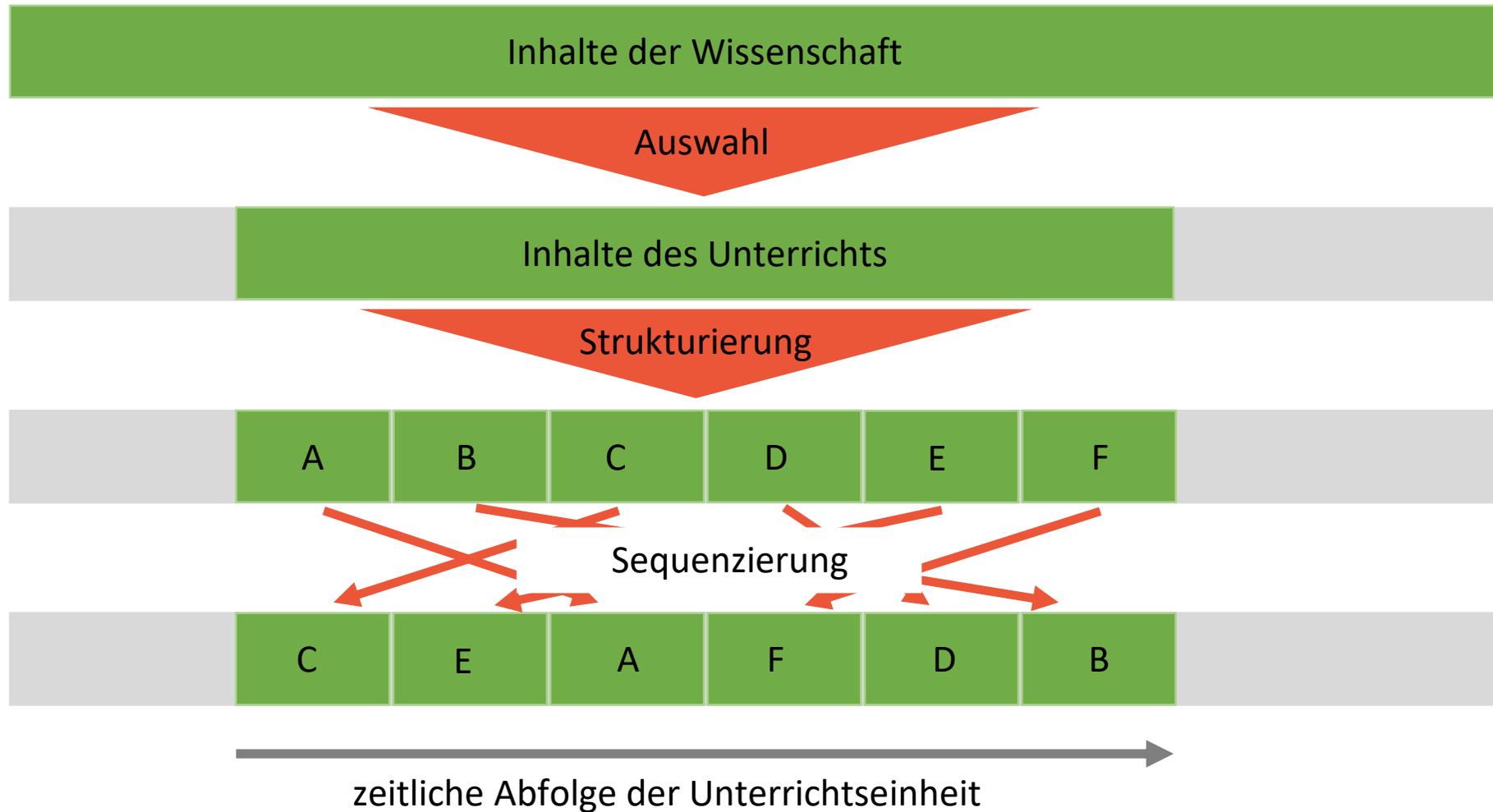




Einführung in die Konzeptorientierung

- Historische Betrachtung
- Psychologische Erklärungsansätze

Warum Konzeptorientierung? Eine historische Betrachtung



- mangelnde Vernetzung von Fakten
- geringe Anwendbarkeit des Gelernten in neuen Situationen
- geringes Interesse an manchen Themen der Biologie bzw. Mathematik, Interessensverfall über die Jahrgangsstufen hinweg

Lösungsansatz: Einführung grundlegender Konzepte (Biologie)

Universelle Lebensprinzipien (Schaefer, 1990)

1. Polarität
2. Verwandlung/Fixierung
3. Ordnung/Unordnung
4. Selbständigkeit/ Abhängigkeit
5. Grenzöffnung/ Grenzschließung
6. Verflechtung/ Entflechtung
7. Variabilität/Uniformität
8. Anpassung/Beharrung
9. Aufwertung/Abwertung
10. Bewegung/Ruhe
11. Bedeutungsbildung/ Bedeutungsabbau
12. Informationsspeicherung/ Informationslöschung

Erschließungsfelder (Baalmann et al., 2002)

1. Fortpflanzung, Vielfalt, Anpassbarkeit
2. Strukturen und Funktionen
3. Stoff, Energie, Zeit, Ebenen
4. Regulation, Wechselwirkung, Information, sowie als eigenes Feld
5. Mensch

Basiskonzepte der Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss (KMK, 2005 & bayr. Lehrplan)

1. Struktur und Funktion
2. Entwicklung
3. System
 - Variabilität und Anpassbarkeit
 - Steuerung und Regelung
 - Information und Kommunikation
 - Stoff- und Energieumwandlung
 - Reproduktion
 - Organisationsebenen

Basiskonzepte der EPA (KMK, 2004)

1. Struktur und Funktion
2. Reproduktion
3. Kompartimentierung
4. Steuerung und Regelung
5. Stoff- und Energieumwandlung
6. Information und Kommunikation
7. Variabilität und Anpassbarkeit
8. Geschichte und Verwandtschaft

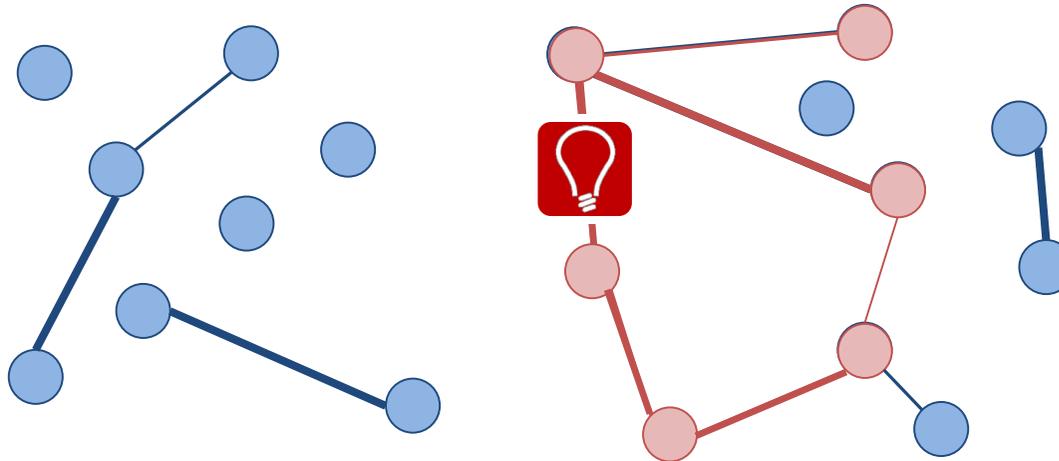
Basiskonzepte der Bildungsstandards für die Oberstufe (KMK, 2020)

1. Struktur und Funktion
2. Stoff- und Energieumwandlung
3. Information und Kommunikation
4. Steuerung und Regelung
5. individuelle und evolutive Entwicklung

Allgemeine Einführung: Konzeptorientierung

Lösungsansatz: Orientierung an Konzepten (Mathematik)

Fundamentale Ideen (Schreiber, 1979)	Fundamentale Ideen (Heymann, 1996)	Leitideen der EPA (KMK, 2002)	PISA Inhaltsdomänen (PISA 2012, 2018)	Leitideen der Bildungsstandards (KMK, 2003, 2004b, 2004c, 2012)
<ul style="list-style-type: none"> - Algorithmus - Ausschöpfung - Invarianz - Optimierung - Funktion - Charakterisierung 	<ul style="list-style-type: none"> - Zahl - Messen - Räumliches - Strukturieren - Funktionale - Abhängigkeit - Algorithmus - Modellieren 	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionaler Zusammenhang - Grenzprozesse / Approximation - Modellieren - Messen - Algorithmus - Räumliches - Strukturieren / Koordinatisieren - Zufall 	<ul style="list-style-type: none"> - Quantität - Veränderung und Zusammenhänge - Raum und Form - Unsicherheit und Daten 	<ul style="list-style-type: none"> - Zahl¹ - Messen - Raum und Form - Funktionaler Zusammenhang² - Daten und Zufall³ <p>¹für die Abiturprüfung: „Algorithmus und Zahl“ ²für die Grundschule: „Muster und Strukturen“ ³für die Grundschule: „Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit“</p>

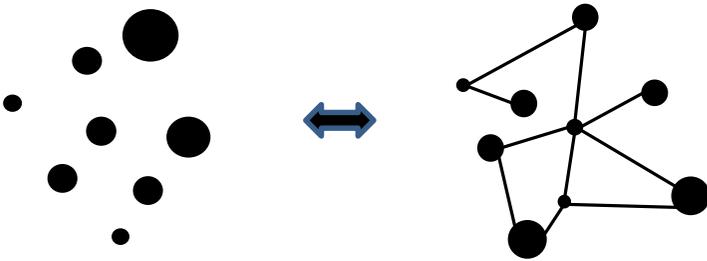


Konzeptaufbau

- ein Fakt
- mehrere Fakten
- ein Zusammenhang
- mehrere Zusammenhänge
- **Konzept**
- ein Beispiel
- Struktur mehrerer Beispiele
- **Allgemeine Formulierung**

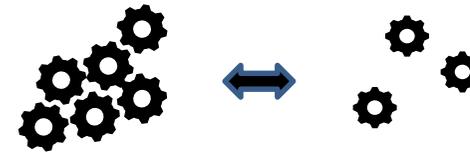
(1) Struktur des Wissens

isolierte Einzelfakten vs. Wissensnetz



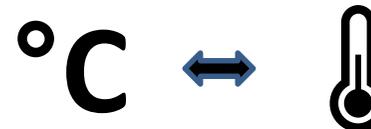
(2) Verarbeitungstiefe

oberflächliches vs. tief verarbeitetes Wissen



(3) Automatisierungsgrad

automatisiertes vs. weniger automatisiertes Wissen



(4) Modalität

abstrakt-sprachliches vs. konkret-bildhaftes Wissen



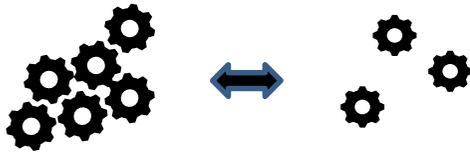
(5) Allgemeinheitsgrad

generelles vs. domänenspezifisches Wissen

Fachbereiche Biologie und Mathematik



(2) Verarbeitungstiefe
oberflächliches vs. tief
verarbeitetes Wissen



(3) Automatisierungsgrad
automatisiertes vs. weniger
automatisiertes Wissen



(4) Modalität
abstrakt-sprachliches vs.
konkret-bildhaftes Wissen



(5) Allgemeinheitsgrad
generelles vs.
domänenspezifisches Wissen

v.a. für „abstrakte“ Konzepte wie
z.B. in der Mathematik viel
diskutiert.

Bedeutung der Konzeptorientierung

Theorie – Zusammenfassung

Konzeptorientierung im Unterricht bedeutet z.B....

...für die Lehrkraft...	...für die Lernenden...
...die zentralen Fakten und Zusammenhänge klar erkennbar herauszuarbeiten.	...diese zentralen Fakten zu identifizieren.
...Anknüpfungspunkte an das Vorwissen der Lernenden zu schaffen.	...neue Informationen mit dem Vorwissen zu verbinden.
...verschiedene Darstellungen zu einem Konzept zu verwenden und zu verknüpfen.	...Verbindungen zwischen den Informationen in diesen Darstellungen zu identifizieren.
...Eigenschaften anhand von Phänomenen in verschiedenen Kontexten zu erschließen.	...Beziehungen zwischen ihrem Wissen über die Kontexte und den neuen Inhalten herzustellen.
...Fakten aus den Blickwinkeln der Basiskonzepte beleuchten.	...wiederkehrende Muster und Konzepte identifizieren zu können und Wissen diesen Konzepten zuordnen zu können.

...achten auf eine fachlich korrekte Darstellung und möglichst präzise Ausdrucksweise.

Konzeptaufbau

- ein Fakt
- mehrere Fakten
- ein Zusammenhang
- mehrere Zusammenhänge
- Konzept
- ein Beispiel
- Struktur mehrerer Beispiele
- Allgemeine Formulierung

- Baalman, R., Dieckmann, R., Freimann, T., Langlet, J., Ohly, K.-P., Saathoff, T., Sandmann, A., Vogt, H., Wolff, V., Zabel, J., & Lichtner, H.-D. (2002). *Weniger (Additives) ist mehr (Systematisches). Kumulatives Lernen. Handreichung für den Biologieunterricht in den Jahrgängen 5–10*. München: VdBiol.
- Bayr. Kultusministerium: Lehrplan PLUS Bayern.
<https://www.lehrplanplus.bayern.de/> (Aufgerufen am 21.06.02021)
- De Jong, T., & Ferguson-Hessler, M. G. (1996). Types and qualities of knowledge. *Educational psychologist*, 31(2), 105-113.
- diSessa, A. A., Gillespie, N. M. & Esterly, J. B. (2004). Coherence versus fragmentation in the development of the concept of force. *Cognitive Science*, 28(6), 843–900.
- Heymann, H. W. (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Weinheim und Basel: Beltz.
- KMK (2002). Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung. Mathematik.
https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Mathe.pdf (Aufgerufen am 11.03.2021)

- KMK (2003). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_12_04-Bildungsstandards-Mathe-Mittleren-SA.pdf (Aufgerufen am 12.03.2021)
- KMK (2004). Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung. Biologie. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Biologie.pdf (Aufgerufen am 11.03.2021)
- KMK (2004b). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Primar.pdf (Aufgerufen am 18.03.2021)
- KMK (2004c). Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Hauptschulabschluss. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_10_15-Bildungsstandards-Mathe-Haupt.pdf (Aufgerufen am 18.03.2021)
- KMK (2005): Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf (Aufgerufen am 11.03.2021)
- **KMK (2012): auf S. 5 zitiert**
- KMK (2020). Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Biologie.pdf (Aufgerufen am 11.03.2021).
- Neuhaus, B. J. (2023, in Vorbereitung). Auswahl und Verknüpfung der Lerninhalte. In: H. Gropengießer, U. Harms (Hrsg.). *Fachdidaktik Biologie*, 13. Auflage. Aulis Verlag.
- Prenzel, M., Sälzer, C., Klieme, E., Köller, O. (2013). *PISA2012. Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland*. Münster: Waxmann
- Reiss, K., Weis, M., Klieme, E., Köller, O. (2019). *PISA 2018: Grundbildung im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Schaefer, G. (1990). Die Entwicklung von Lehrplänen für den Biologieunterricht auf der Grundlage universeller Lebensprinzipien. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 42, 471–480.
- Schreiber, A. (1979). Universelle Ideen im mathematischen Denken – ein Forschungsgegenstand der Fachdidaktik. *mathematica didactica*, 2, 165-171.

- Spangler, M., Aufleger, M., Neuhaus, B. J. (2021). Wie man sein Fachwissen mit Basiskonzepten vernetzen kann. Kompetent Aufgaben mit Leitfragen bearbeiten. *Unterricht Biologie*, 464, 8-13.
- Ufer, S., Sommerhoff, D. (2019). Hauptsache überzeugt? Was kann Argumentieren (und Begründen und Beweisen) für den Mathematikunterricht leisten - und wie? In N. von Schroeders (Hrsg.), *MaMut Materialien für den Mathematikunterricht - Argumentieren, Begründen, Beweisen*, 7-34. Hildesheim: Franzbecker.
- Vom Hofe, R., & Blum, W. (2016). "Grundvorstellungen" as a category of subject-matter didactics. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 37(1), 225-254.
- Wadouh, J., Liu, N., Sandmann, A. & Neuhaus, B. J. (2014). The effect of knowledge linking levels in biology lessons upon students' knowledge structure. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(1), 25–47.
- Wadouh, J., Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2009). Vernetzung im Biologieunterricht – deskriptive Befunde einer Videostudie. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 15, 69–87.
- Werner, S., Förtsch, C., Kotzebue, L. von & Neuhaus, B. J. (2016). Förderung der Schülerleistung durch einen konzeptorientierten Biologieunterricht – Einfluss des Professionswissens. In GEBF (Vorsitz), *Erwartungswidriger Bildungserfolg über die Lebensspanne: Abstractband der 4. Jahrestagung der Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung (GEBF)*.
- Wüsten, S., Schmelzing, S., Sandmann, A. & Neuhaus, B. J. (2010). Fachspezifische Qualitätsmerkmale von Biologieunterricht. In U. Harms & I. Mackensen-Friedrichs (Hrsg.), *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik: "Heterogenität erfassen - individuell fördern im Biologieunterricht": Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie im VBIO. Kiel 2009*, 119–134.

- Titelbild: Bild von Gerd Altmann auf Pixabay: <https://pixabay.com/images/id-3382507/>

Dieser Foliensatz „*Einführung in die Konzeptorientierung - Historische Betrachtung - Psychologische Erklärungsansätze*“ wurde im Rahmen des Projekts [DigitUS](#) von [Birgit Neuhaus](#), [Stefan Ufer](#), [Dagmar Traub](#), [Timo Kosiol](#), [Monika Aufleger](#), [Annemarie Rutkowski](#), [Christian Förtsch](#), [Matthias Mohr](#), [Christian Lindermayer](#) und [Michael Spangler](#) erstellt und ist als [CC-BY-SA4.0](#) lizenziert.

Einen Überblick über alle Materialien im DigitUS-Projekt findet sich im [Einführungskapitel](#).



Erstellt von Didaktik der Biologie, LMU München, im Projekt DigitUS. Die Logos von DigitUS und seiner Projektpartner sind urheberrechtlich geschützt.

DigitUS (Digitalisierung von Unterricht in der Schule) wird aus Mitteln des Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (FKZ: 01JD1830A).

