

Round Table: Vorstellung & Diagnose

Die Entwicklung von Konzepten von Biologie-Lehramtsstudierenden über die Struktur und Funktion von Biomembranen innerhalb einer Lehrveranstaltung

Sandra Woehlecke

Hintergrund

- Modell des **Erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext** [1] als **Konzeptionsgrundlage für eine Lehrveranstaltung**; Beforschung im Format der **Fachdidaktischen Entwicklungsforschung** [2]
- Lernarrangements, um das in Fachvorlesungen erworbene **Fachwissen** über ausgewählte Inhalte der Zellbiologie **auf schulische Kontexte anzuwenden** und diese Inhalte gleichzeitig fachlich zu klären [u.a. 3]
- Lernaufgaben, wie die Erstellung von **Concept-Maps** [u.a. 4] oder **Dekonstruktion** und anschließende **Rekonstruktion** von fachlichen Lerntexten

Ausgew. Fragestellung

Welche **Vorstellungen** äußern die Studierenden und welches Wissen (**Schulwissen, universitäres Wissen**) wenden sie bei der Bearbeitung der Lernaufgaben an und inwiefern findet eine **Verknüpfung** dieser beiden Wissenskategorien statt?

Thesen

Durch die kooperative Erstellung von **Concept-Maps** werden Vorstellungen zu fachlichen Inhalten, Konzepten und Zusammenhängen geäußert, die **inhaltsanalytisch** erfasst werden können

Die Angabe der Herkunft des Wissens kann **Aufschluss** über die Fähigkeiten zur **Verknüpfung** von **Schulwissen** und **universitärem Wissen** über den groben **Ursprung** der Vorstellung geben.

Argumente

Innerhalb des o. g. **Seminars** wurden eine **Lernaufgabe zur kooperativen Erstellung einer Concept-Map** in einem thematisch eingeschränkten Bereich (**Struktur und Funktion der Biomembran**) gestellt.

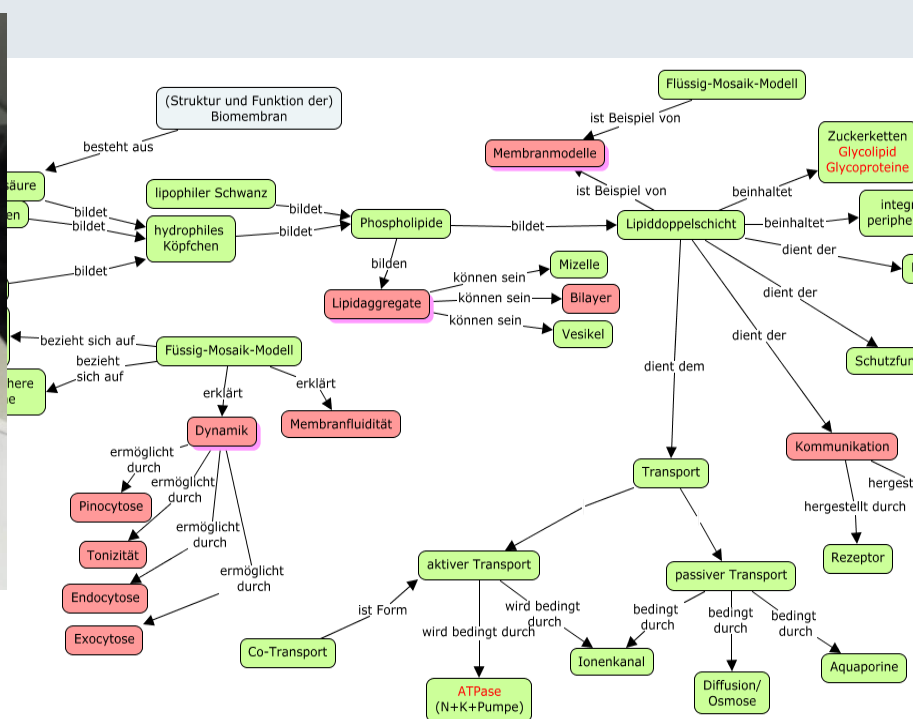
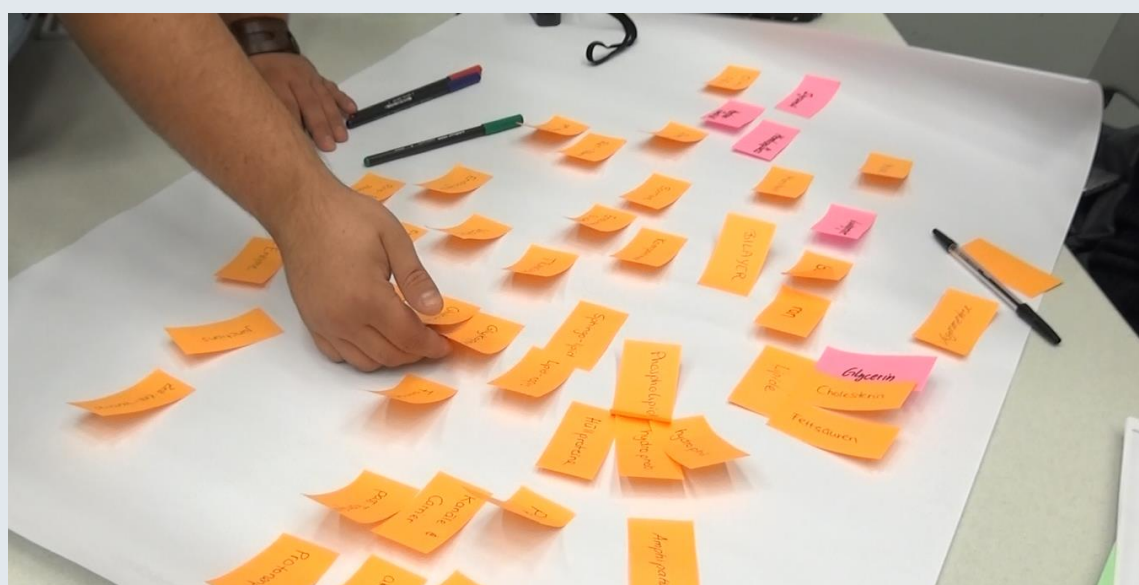


Abb.1. Erstellung der C-Map und transkribiertes Produkt

Das Ziel war die **Aktivierung und Externalisierung des Vorwissens** und im Diskurs Fragen zu stellen und zu klären [5] [6] [7]. Die Studierenden wurden zusätzlich aufgefordert die **Herkunft des Wissens** über die einzelnen fachlichen Inhalte zu benennen und **Verknüpfungen von Schulwissen und universitärem Wissen** zu verdeutlichen.

| Schulwissen | Universitäres Wissen |
|--|--|
| Explizierende Inhaltsanalyse 3 Schulbücher (Oberstufen Gesamtbände) | Explizierende Inhaltsanalyse VL-Unterlagen (Zellbiologie, Biochemie) ergänzend univ. Lehrbücher |
| Bsp. Schulwissen Lipide sind Hauptbestandteile einer Lipiddoppelschicht – Lipide haben hydrophoben und hydrophilen Anteil – ... Membranen weisen vielfältige Funktionen auf – Membran ist eine physiologische Barriere – ... | Bsp. Universitäres Wissen Membranen sind asymmetrisch aufgebaut – Innen- u. Außenseite sind unterschiedlich aufgebaut – ... Integrale Membranproteine sind amphiphil – Bereiche innerhalb des Membrandurchgangs sind hydrophob – ... |
| Fachlich nicht angemessen/naiv | |
| Richtigstellung | |
| Fachliche Unsicherheit explizit geäußert | |
| Vermeidung | |

Abb. 2 Überblick über das Kategoriensystem zur Auswertung der koop. Erstellung der Concept-Map

Aushandlungsprozesse über bestimmte fachliche Sachverhalte konnten so für **Einzelfallanalysen und fallübergreifende Analysen** strukturiert werden.

Fallübergreifend konnten z.B. (s. Tabelle 1) **fachlich naive bis fachlich unangemessene Vorstellungen** von Studierenden über die Struktur und Funktion der Biomembran ausgemacht werden, die z.T. als fachliche Hürden aufgefasst werden können.

Sowohl der Einschätzung der Studierenden nach, als auch durch ihre Auswahl der thematischen Inhalte nutzen sie für die Erstellung der Concept-Map **größtenteils Schulwissen**. **Universitäres Wissen** wurde nur **ergänzend** hinzugefügt und wurde oft durch fachlichen Hilfen rekapituliert. Die **Verknüpfung** erfolgte bei einem Großteil der Studierenden **bottom-up**.

Der **Prozess der Erstellung und die Äußerungen** der Studierenden werden mittels **Audio-/Videographie** erfasst. Die **qualitativ inhaltsanalytische Auswertung** [8] [9] erfolgt auf Grundlage eines Kategoriensystems aus deduktiven gebildeten und induktiv ergänzten thematischen **Kategorien innerhalb des Schulwissens und universitären Wissen** und von **Kategorien zur Bewertung der fachlichen Aussage** (s. Abb. 2).

Tab. 1. Ausgewählte fachlich naive Studierendenvorstellungen als Lernhindernisse

| Naive Vorstellung | Ankerzitate | Fachlich entgegensetzendes Konzept |
|---------------------------------|--|---|
| Biomembran dient dem Schutz | Tobias: [...] und jetzt hab ich als einziges noch, die "Wand" an sich, die halt auch eine Schutzfunktion zur Zelle, die formgebende Funktion hat. (Zyklus 2) Yunus: Achso, Schutzfunktion könnten wir auch noch aufschreiben, oder, von der Biomembran? Katharina: Ja. Yunus: Das Einfachste eigentlich. (Zyklus 2) | Konzept der Membranfluidität Konzept der Abgrenzung, Konzept der (Dynamik der) Kompartimentierung |
| Biomembran dient der Stabilität | Vanessa : [...] Ich hab noch ein Formgeber. Also das Biomembran Formgeber sind. (Zyklus 1) Samira: Und das auch. Dass das die drei Hauptfunktionen sind. Daria: Genau. Samira: Und Stabilität. (Zyklus 1) | Konzept der Membranfluidität, Konzept des Membranfluss Biomembranen als Reaktionsort Interaktion mit dem Cytoskelett |

Ausblick

Die Analyse der Vorstellungen geht in **Einzelfallanalysen hinsichtlich der Lernprozesse über mehrere Lerngelegenheiten hinweg** ein. Beispielhaft wird in Abb. 3 die Entwicklung der Konzepte „Dynamik der Kompartimentierung“ und „Membranfluidität“ von Tobias innerhalb eines **Lernpfades** [10] [11] dargestellt.

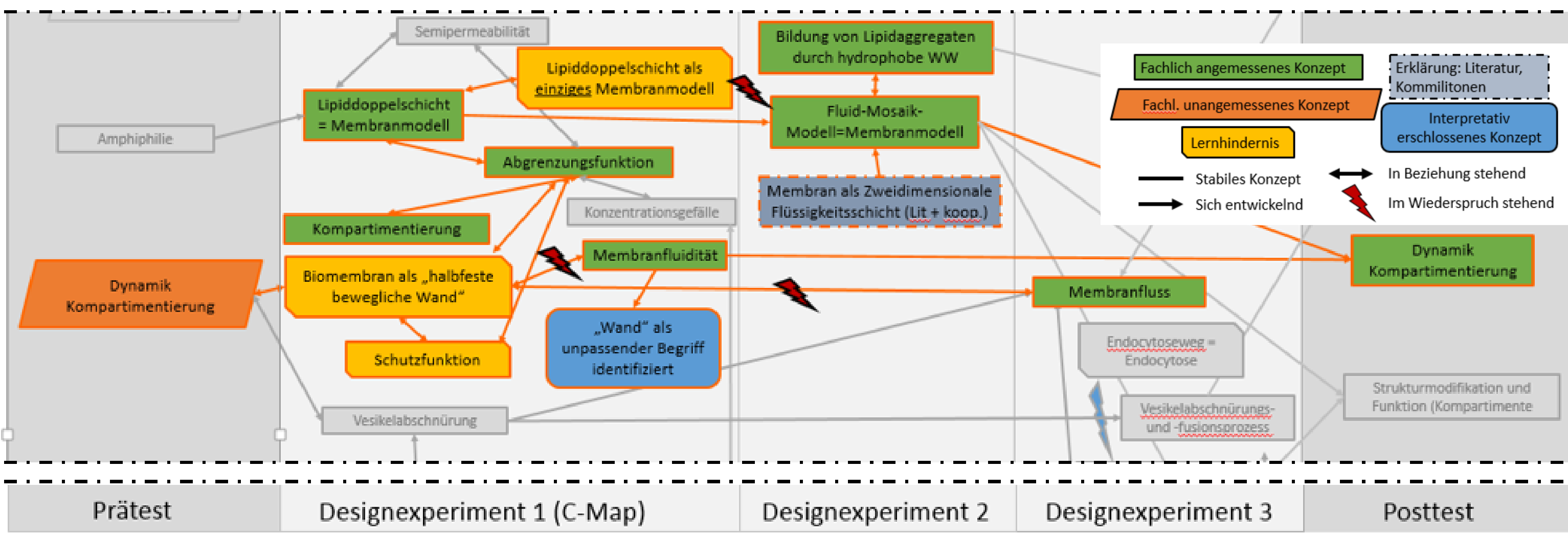


Abb. 3 Ausschnitt des Lernpfades zur Konzeptentwicklung von Tobias

Durch systematische Vergleiche von Einzelfällen können **lokale Theorien zu typischen Verläufen, Hürden, Wirkungen und Bedingungen von Lehr-Lernprozessen** generiert werden. [2] [12]

Literatur

- [1] Woehlecke, S.; Massolt, J.; Goral, J.; Hassan-Yavuz S.; Seider, J.; Borowski, A.; Fenn, M.; Kortenkamp, U.; Glowinski, I. (2017): Das erweiterte Fachwissen für den schulischen Kontext als fachübergreifendes Konstrukt und die Anwendung im universitären Lehramtsstudium. In: *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 35 (3), S. 413–426.
- [2] Prediger, S.; Link, M. (2012): Fachdidaktische Entwicklungsforschung – Ein lernprozessfokussierendes Forschungsprogramm mit Verschränkung fachdidaktischer Arbeitsbereiche. In: Horst Bayrhuber (Hg.): *Formate fachdidaktischer Forschung. Empirische Projekte - historische Analysen - theoretische Grundlegungen*. Münster: Waxmann (Fachdidaktische Forschungen, 2), S. 29–46.
- [3] Kattmann, U. (2007): Didaktische Rekonstruktion - Eine praktische Theorie. In: D. Krüger und H. Vogt (Hg.): *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Springer-Lehrbuch), S. 93–104.
- [4] Haugwitz, M. (2009): Kontextorientiertes Lernen und Concept Mapping im Fach Biologie. Eine experimentelle Untersuchung zum Einfluss auf Interesse und Leistung unter Berücksichtigung von Moderationseffekten individueller Voraussetzungen beim kooperativen Lernen. Dissertation. Universität Duisburg-Essen, Duisburg-Essen.
- [5] Roth, W.-M.; Roychoudhury, A. (1993): The concept map as a tool for the collaborative construction of knowledge. A microanalysis of high school physics students. In: *J. Res. Sci. Teach.* 30 (5), S. 503–534.
- [6] Mandl, H.; Fischer, F. (2000): Mapping-Techniken und Begriffsnetze in Lern- und Kooperationsprozessen. In: Heinz Mandl und Frank Fischer (Hg.): *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken*. Göttingen: Hogrefe Verlag für Psychologie, S. 3–12.
- [7] Gao, H., Shen, E., Losh, S. & Turner, J. (2007). A review of studies on collaborative concept mapping: What have we learned about the technique and what is next? *Journal of Interactive Learning Research*, 18, S. 479–492.
- [8] Mayring, Philipp (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 12., überarb. Aufl. Weinheim: Beltz (Beltz Pädagogik).
- [9] Kuckartz, Udo (2012): *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- [10] Petri, J. (2014): Fallstudien zur Analyse von Lernpfaden. In: Dirk Krüger, Ilka Parchmann und Horst Schecker (Hg.): *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 95–106.
- [11] Hiller, J. (2017): Die Unternehmensfallstudie als Unterrichtsmethode für den Geographieunterricht. Dissertation. Münster: Münsterscher Verlag für Wissenschaft (Geographiedidaktische Forschungen, 67).
- [12] Kelle, U.; Kluge, S. (2010): Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung. 2., überarb. Aufl. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften.