FACH-FACHDIDAKTIK-VERKNÜPFUNG IN DER LEHRER:INNENBILDUNG

Volker Woest, Theresa Jünger, Philipp Engelmann

EINFÜHRUNG

Das Verhältnis von Fach zu Fachdidaktik wird bereits seit vielen Jahren diskutiert. Spätestens aus der Qualitätsoffensive Lehrerbildung gingen zahlreiche Konzepte hervor, deren Ziel eine stärkere Verknüpfung beider Disziplinen ist. Diese Bestrebungen lassen sich unter der Gestaltung einer kohärenten Lehrkräftebildung zusammenfassen, die zahlreiche Konzept-, Theorie- und Strukturentwicklungen vorangetrieben haben (Brouër et al., 2018; Degeling et al., 2019; Glowinski et al., 2018; Hellmann et al., 2019; Meier, Ziepprecht & Mayer, 2018) . An der Friedrich-Schiller-Universität Jena wird zur Vernetzung der Lehrer:innenbildung im Projekt PROFJL² eine Lehr-Lern-Werkstatt (LTL:S) etabliert.

KONZEPTE IN DER LTL:S

Phasenübergreifende Kooperationen

Studierenden- & Lehrkräftefortbildungen
Im Rahmen gemeinsamer Fortbildungen kommen Studierende und Lehrkräfte in Austausch z.B. über innovative Fachkonzepte.

Schulprojekte
In Schulprojekten können Studierende frühzeitig Praxiserfahrungen durch die Betreuung von Schüler:innen im Labor sammeln.

Digitale Lerngemeinschaften
Kooperationen zwischen Lehrkräften werden gebildet, die z. B. die Betreuung von Praxissemesterstudierenden verbessern.

Praxispartner:innen
Ein Netzwerk auf Kooperationsschulen erlaubt die praxisbegleitete Erprobung neuer Konzepte sowie deren Implementierung.

Phaseninterne Kooperationen

Tandemfortbildungen
Aktuelle Themen werden durch Fachkolleg:innen präsentiert und durch die Fachdidaktik unterrichtspraktisch erschlossen.

Kooperationsseminare
In gemeinsamen Lehrveranstaltungen entwickeln Studierende mit Fach und Fachdidaktik neue curriculare Ansätze für die Schule.

Fachübergreifende Projekte
Kooperationen mit anderen Fächern aus dem MINT-Bereich fließen in die Aus– und Fortbildung (angehender) Lehrkräfte ein.

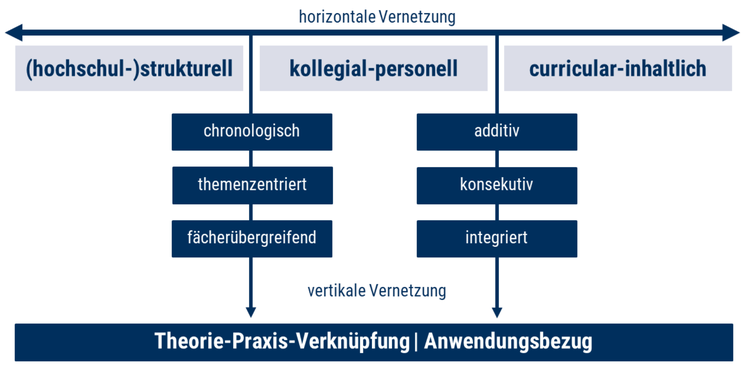
Sonderforschungsbereiche
Die Chemiedidaktik leistet auch außerhalb der QLB Beiträge zum Transfer aktueller Forschung im Fach in die Schulpraxis.

KONZEPTE ZUR FACH-FACHDIDAKTIK-VERKNÜPFUNG

Auf hochschulstruktureller Ebene finden sich zahlreiche Konzeptionen von Lehrveranstaltungen, die entweder bereits etablierte Ansätze umsetzen (z. B. Implementierung schulpraktischer Elemente (Höttecke et al., 2018)) oder innovative Ideen erproben (z. B. Verbesserung der fachwissenschaftlichen Lehre durch Identifizierung von Kernkonzepten (Schanze & Bittorf, 2018)).

Curricular-inhaltlich liegen die Schwerpunkte auf aktueller naturwissenschaftlicher Forschung (Komorek et al., 2018; Wilke et al., 2020) sowie naturwissenschaftlichen Denkkonzepten (Schanze & Bittorf, 2018), die meist in gemeinsamen Settings aus fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Veranstaltungen um einen Schulbezug ergänzt werden. Zudem wird das Modell des erweiterten Fachwissens für den schulischen Kontext diskutiert, wobei spezifische core concepts für die fachwissenschaftliche Ausbildung im Lehramtsstudium abgeleitet und etabliert werden (Woehlecke, 2017).

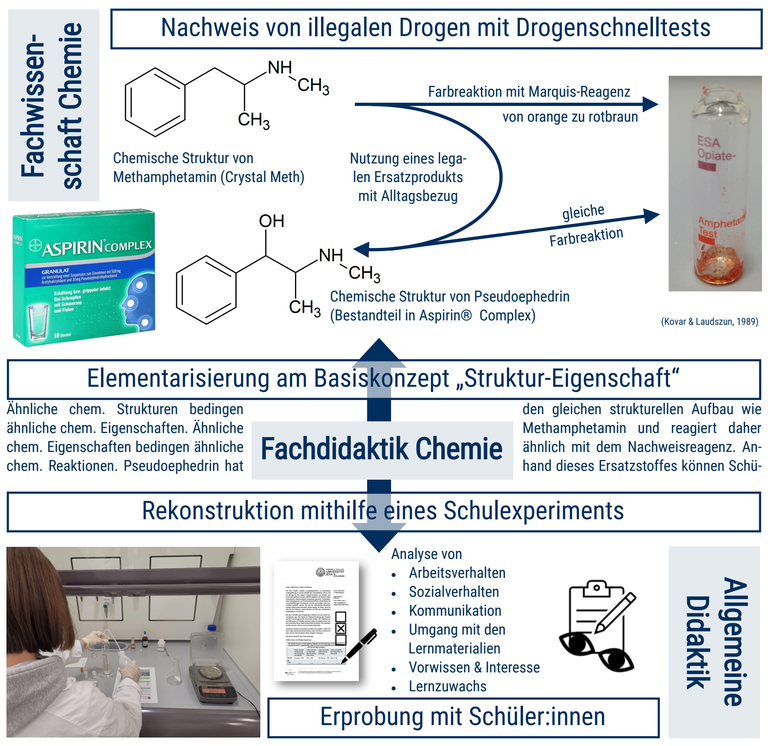
Neben der Bildung von Kooperationsstrukturen und Tandems zwischen Fach und Fachdidaktik auf kollegialer Ebene finden sich auch personelle Strukturbildungsmaßnahmen, die Projekte zur Fach-Fachdidaktik-Verknüpfung koordinieren und die Übertragung in neue Studieninhalte begleiten (Höttecke et al., 2018).



Vertikal wird nach unterschiedlichen Lehr-Lern-Konzepten vernetzt: z. B. nach chronologisch, themenzentriert oder fächerübergreifend (Hofmann et al., 2018). Die Themenwahl kann von der Fachwissenschaft identifiziert, von der Fachdidaktik unterrichtspraktisch aufbereitet und unter Einbezug der Bildungswissenschaft evaluiert werden. Hinsichtlich der Intensität der Vernetzung kann zwischen niedrigschwelligen inhaltlichen Abstimmungen zwischen Dozierenden (additiv) über ein aufeinander abgestimmtes Verhältnis (konsekutiv) bis zu integrierten Ansätzen mit Praxisbezug unterschieden werden (Härle et al., 2018).

BEISPIEL EINER CURRICULUMENTWICKLUNG

Im Zuge der LTL:S im Projekt PROFJL² wurde ein Lernset für Schüler:innen der Klassenstufen 10-12 konzipiert, das illegale Drogen im Rahmen einer modernen Suchtprävention thematisiert. Es wurde in einem mehrstufigen Prozess entlang des **Forschungsmodells der Partizipativen Fachdidaktischen Aktionsforschung** entwickelt. Hierbei handelt es sich um ein Forschungsdesign, das aus der Fachsystematik abgeleitete curriculare Innovationen mit der Untersuchung von Lehr-Lern-Prozessen verknüpft (Eilks & Ralle, 2002). Das Lernset umfasst Materialien zum eigenständigen Lernen durch schulexperimentelle, theoriegeleitete, kreative, spielerische sowie digitale Lernanlässe und wurde **gemeinsam mit Fachkolleg:innen** aus der Organischen Chemie sowie einer außeruniversitären Einrichtung, der ESA-Test GmbH, konzipiert (ESA-Test GmbH, 2017). Die Wirksamkeit dieses Angebotes auf das Lernen der Schüler:innen wurde durch eine **Interventionsstudie** untersucht. Dabei liegt der Fokus auf Interessensstrukturen, Bearbeitungsweisen der Materialien in kollaborativen Arbeitsformen und dem individuellen Wissenszuwachs. Neben qualitativen Methoden wie der Inhaltsanalyse kamen vor allem statistische Auswertungsverfahren (Prä-Post-Vergleiche, explorative Datenanalysen, Korrelationsanalysen) zum Einsatz. Die Intervention wurde durch ein geschultes Beobachterteam dokumentiert.



HISTORISCHER ABRISS

Chemie als Unterrichtsfach

Im Laufe des 19. Jh. entwickelte sich die Chemie zu einer modernen Wissenschaft. Als Unterrichtsfach hielt sie um die Mitte des 19. Jh. Einzug in die Stundentafeln, zunächst an Bürger- und Realschulen, später auch an Gymnasien. Der Unterricht war stark fachwissenschaftlich orientiert und häufig in den Physiklehrplan integriert.

Wilhelm Ostwald
(1853—1932)
Begründer der Physikalischen Chemie und Initiator einer ersten Chemiedidaktik

Julius Eugen Wagner
(1857—1924)
Erster Hochschullehrer für Didaktik der Chemie in Deutschland an der Universität Leipzig ab 1904

Rudolf Arendt
(1828—1902)
„Didaktik und Methodik des Chemie-Unterrichts“ (1895)
Chemische Reaktion als didaktische Leitlinie

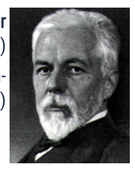
Ferdinand Wilbrand
(1840—1914)
„Leitfaden für den methodischen Unterricht in Chemie“ (1870)
Alltagsstoffe als Ausgangspunkt

Methodische Lehrgänge

Forderungen nach methodischen Lehrgängen abweichend vom universitären stoffsystematischen Ansatz wurden laut. Es entwickelte sich durch Arendt der **synthetischer Ansatz** (vom Einfachen zum Komplexen). Wilbrand begründete den **analytischen Ansatz** (Partikularisierung an Themenkreisen). In beiden Ansätzen wird der fachlichen Systematik eine Allgemeinbildungstendenz zuerkannt. Das Demonstrationsexperiment steht im Mittelpunkt.

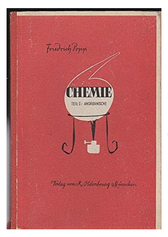
Meraner Beschlüsse 1905

Mit den Meraner Beschlüssen wurden Natur– und Geisteswissenschaften gleichgestellt. Damit einher ging die Forderung nach Methoden für das Lernen jenseits der Fachsystematik. Alltagsorientierung und Selbsttätigkeit der Schüler:innen wurden zentrale Leitlinien.



Georg Kerschensteiner
(1854—1932)
„Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (1913)

Rudolf Winderlich
(1876—1951)
Einbeziehung von Alltag und Geschichte in den Chemieunterricht



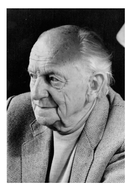
Die Lehrpläne orientierten sich mehr an der Stoffchemie. Methodisch-didaktische Ansätze finden sich kaum. Es entwickelte sich ein **Heft-Tafel-Unterricht** in Mangel an geeigneten Lehrbüchern, die dann eher Kürzungen früherer Werke entsprachen.

Chemiedidaktik als Abbilddidaktik

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde sich wieder stärker an fachwissenschaftlichen Strukturen und Methoden orientiert. Das Zeigen stand wieder mehr im Vordergrund als die Selbststätigkeit der Schüler:innen.

Geburtsstunde der modernen Chemiedidaktik

An der erneuten Wissenschaftsorientierung wurde in den 60er Jahren Kritik laut. Eine schrittweise Abkehr von der starren Fachstruktur folgte. Lehr-Lern-Konzepte abseits fachsystematischer Abfolgen und die Orientierung an Lernprozessen rückten in den Mittelpunkt. Der Allgemeinbindungscharakter im Fach Chemie wird über den Aufbau kognitiver Strukturen (z. B. logisch-systematisches Denken) bestimmt.



Martin Wagenschein
(1898—1988)
„Das exemplarische Lernen“
„Rettung der Phänomene“
„Mut zur Lücke“

Hans Rudolf Christen
(1924—2011)

„Struktur, Stoff, Reaktion“
(1974-1979)
Wurzeln der modernen Basiskonzepte

Gerda Freise
(1919—2007)
„Für einen politischen Unterricht von der Natur“ (1994)
Berücksichtigung von Schüler:innenvorstellungen

Positionierung als FACH–DIDAKTIK

Chemieunterricht und universitäre Ausbildung berücksichtigen Fachsystematik *und* Lernprozesse der Schüler:innen sowie Gesellschaft, Technik und Alltag. Neue methodische Konzepte wie forschendes Lernen sind ab den 70er Jahren die Folge.

LITERATUR

Brouër, B., Burda-Zoyke, A., Kilian, J. & Petersen, I. (Hrsg.). (2018). *Vernetzung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Ansätze, Methoden und erste Befunde aus dem LeaP-Projekt an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.* Waxmann.

Degeling, M., Franken, N., Freund, S., Greiten, S., Neuhaus, D. & Schellenbach-Zell, J. (Hrsg.). (2019). *Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven.* Klinkhardt.

Eilks, I. & Ralle, B. (2002). Partizipative Fachdidaktische Aktionsforschung. Ein Modell für eine begründete und praxisnahe curriculare Entwicklungsforschung in der Chemiedidaktik. *CHEMKON,* *9*(1), 13–18. https://doi.org/10.1002/1521-3730(200201)9:1<13::AID-CKON13>3.0.CO;2-5

ESA-Test GmbH (2017). Opiates+Amphetamines Test. Abrufbar unter: file:///C:/Users/phili/AppData/Local/Temp/311100esaopiates+amphetaminessolidtest_mpi_a1+a2_ver1-05.pdf

Glowinski, I., Borowski, A., Gillen, J., Schanze, S. & Meien, J. von (Hrsg.). (2018). *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung: Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften.* Universität Potsdam; Universitätsverlag Potsdam.

Härle, G., Busse, B. & Mahner, S. (2018). Zwischen Pflicht und Kür: Das Heidelberger ‚Verschränkungsmodul'. In I. Glowinski, A. Borowski, J. Gillen, S. Schanze & J. von Meien (Hrsg.), *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung: Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften* (S. 263–284). Universität Potsdam; Universitätsverlag Potsdam.

Hellmann, K. A., Kreutz, J., Schwichow, M. G. & Zaki, K. (Hrsg.). (2019). *Kohärenz in der Lehrerbildung: Theorien, Modelle und empirische Befunde* [1. Auflage]. Springer VS.

Hofmann, J [Judith], Kramer, C., Müller, B.-K. & Rohde, A. (2018). Verknüpfung von Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften beim Lehren und Lernen in den Competence Labs der „Zukunftsstrategie Lehre*innenbildung" an der Universität zu Köln: Eine Form der Umsetzung in einem interdisziplinären Seminar. In I. Glowinski, A. Borowski, J. Gillen, S. Schanze & J. von Meien (Hrsg.), *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung: Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften* (S. 199–218). Universität Potsdam; Universitätsverlag Potsdam.

Höttecke, D., Buth, K., Koenen, J., Masanek, N., Reichwein, W., Scholten, N., Sprenger, S., Stender, P. & Wöhlke, C. (2018). Vernetzung von Fach und Fachdidaktik in der Hamburger Lehrerausbildung. In I. Glowinski, A. Borowski, J. Gillen, S. Schanze & J. von Meien (Hrsg.), *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung: Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften* (S. 29–52). Universität Potsdam; Universitätsverlag Potsdam.

Komorek, M., Freckmann, J., Hofmann, J.[Josefine], Niesel, V. & Richter, C. (2018). Moderne Physik und Energiebildung als Beispiele für die Vernetzung von Fach und Fachdidaktik. In I. Glowinski, A. Borowski, J. Gillen, S. Schanze & J. von Meien (Hrsg.), *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung: Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften* (S. 53–76). Universität Potsdam; Universitätsverlag Potsdam.

Kovar, K.-A., & Laudszun, M. (1989). Chemistry and Reaction Mechanism of Rapid Tests for Drugs of Abuse and Precursors Chemicals. In United Nations (Eds.), Scientific and Technical Notes. Tübingen, 1-19

Meier, M., Ziepprecht, K. & Mayer, J. (Hrsg.). (2018). *Lehrerausbildung in vernetzten Lernumgebungen.* Waxmann.

Schanze, S. & Bittorf, R. M. (2018). Von der Vorlesung zum flipped classroom: Eine forschungsbegleitete Zusammenarbeit zwischen der Organischen Chemie und der Didaktik der Chemie an der Leibniz Universität Hannover. In I. Glowinski, A. Borowski, J. Gillen, S. Schanze & J. von Meien (Hrsg.), *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung: Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften* (S. 125–142). Universität Potsdam; Universitätsverlag Potsdam.

Wilke, T., Engelmann, P., Schwarzer, S. & Tegner, O. (2020). Chemiedidaktik. *Nachrichten aus der Chemie,* *68*(12), 8–16. https://doi.org/10.1002/nadc.20204103618

Woehlecke, S. (2017). *Das erweiterte Fachwissen für den schulischen Kontext als fachübergreifendes Konstrukt und die Anwendung im universitären Lehramtsstudium: The cross-disciplinary construct of school-related content knowledge and its application in initial teacher education.* Schweizerische Gesellschaft für Lehrerinnen- und Lehrerbildung (SGL).

Die Friedrich-Schiller-Universität Jena wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA PROFJL²