

Forschungsinteressen Katja Weirauch

GeT-in

(Gesellschaftliche Teilhabe durch inklusive naturwissenschaftliche Grundbildung)

In Kooperation mit Dr. Christiane Reuter und Christof Bachmann, Lehrstuhl Prof. Dr. Christoph Ratz für Pädagogik bei Geistiger Behinderung, Universität Würzburg

Unter der Pandemie haben Kinder und Jugendliche mit Förderbedarf besonders gelitten, da alle Therapien und Förderangebote für die Kinder stark eingeschränkt wurden oder komplett wegfielen. Unterstützt durch die BMBF-Förderlinie „Aufholen nach Corona“ für außerschulische Angebote ist es primäres Ziel des *GeT-in*-Projekts, diese Kinder und Jugendlichen in Richtung einer Scientific Literacy zu fördern und dabei den Zugang zu den Inhalten so niedrigschwellig und individuell wie möglich zu gestalten. Neben einem ausdrücklich inklusiv angelegten Experimentier-Programm zu alltagsbezogenen Themen aus der Chemie sieht das Projekt u.a. auch den Transport der Kinder und Jugendlichen zum und vom *Forscher-Club Chemie FCC* vor.



Die Wirksamkeit des Angebots soll im Rahmen des GeT-in-Forschungsprojekts untersucht werden. Es kombiniert Ansätze der *Chai*-Videostudie (Fokus Lernende) und des *WüBie*-Projektes (Fokus Lehrende) und fragt: Welche Momente der Arbeit am gemeinsamen Gegenstand führen zu Fachlichkeit und was zeichnet diese Momente aus.

<https://www.uni-wuerzburg.de/aktuelles/einblick/single/news/aufholen-nach-corona/>

Hans, A.-L. (2021). *Gemeinsames Lernen von Kindern mit und ohne geistige Behinderung an inklusiv geplanten Chemie-Experimentierstationen*. (Zulassungsarbeit zum Ersten Staatsexamen). Universität Würzburg, Würzburg.

Reichelt, P. (2022). *Momente der Partizipation und Momente der Fachlichkeit im Projekt ‚Chemie all-inclusive‘: Eine Analyse des Zusammenhangs von Partizipationsmomenten und Fachlichkeitserwerb anhand von Einzelfallbetrachtungen*. (Zulassungsarbeit zum Ersten Staatsexamen). Universität Würzburg, Würzburg.

WüBie-Studie

Beschreibung und Erhebung eines professionsbezogenen *Common Ground* für die adaptive Planung inklusiven Chemie-Unterrichts

In Kooperation mit Prof. Dr. Stefanie Schwedler, Didaktik der Chemie, Universität Bielefeld und Dr. Christiane Reuter, Lehrstuhl für Pädagogik bei Geistiger Behinderung, Universität Würzburg

Aus Sicht von Lehrkräften stellt die integrative Verknüpfung der fachlichen und sonderpädagogischen Perspektive eine zentrale Herausforderung bei der Gestaltung von inklusiv angelegtem naturwissenschaftlichem Unterricht dar. Damit steht die universitäre Lehramtsausbildung vor der Aufgabe, angehenden Lehrkräften die notwendigen Planungskompetenzen an dieser Schnittstelle zu vermitteln. An den Universitäten Würzburg und Bielefeld sollen sich Studierende aus Chemiedidaktik und Sonderpädagogik durch ein praxisorientiertes Lehrkonzept jeweils dieser inklusiv-

naturwissenschaftlichen Perspektive annähern und entsprechende Planungskompetenzen entwickeln.

Ziel der Würzburg-Bielefelder (WüBie) Studie zur adaptiven Planungskompetenz für Chemieunterricht ist es, die studentische Kompetenzentwicklung durch die Lehrintervention am Common Ground zu erfassen. Die Studie geht von folgenden Hypothesen aus: (a) Studierende der Sonderpädagogik und Chemiedidaktik verfügen über jeweils spezifische Expertisen; (b) Im Seminar eignen sich die Studierenden beider Disziplinen typische Expertisen der jeweils anderen Profession an, sodass ein Common Ground entsteht; (c) Diese Annäherung wird durch die Zusammenarbeit in multiprofessionellen Studierendenteams gestärkt; (d) Das *Chai*-Seminar-konzept ist geeignet, Lehramtsstudierenden zu einer Erweiterung ihrer Kompetenz für die Planung inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verhelfen; (e) Das *Chai*-Seminar-konzept verändert die Einstellungen der Chemie-Lehramtsstudierenden gegenüber inklusivem Unterricht.

		Elemente der Fachlichkeit			
		Kontext Inhalte	Sprache Begriffe	Experiment /-ieren	Modell /-ieren
Inklusionspäd. Dim.	Diversität anerkennen				
	Barrieren erkennen				
	Partizipation ermöglichen				

Friesen, L. (2021). *Adaptive Planungskompetenz für inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht*. (Masterarbeit). Universität Bielefeld, Bielefeld.

Helfrich, J. (2021). *Untersuchung von Momenten der Fachlichkeit von Schüler*innen beim Experimentieren innerhalb einer Videographie-Pilotstudie des Chai-Projekts* („Chemie-all-inclusive“). (Zulassungsarbeit zum Ersten Staatsexamen). Universität Würzburg, Würzburg.

Meise, F. M. (2022). *Adaptive Planungskompetenz für einen inklusiven Chemieunterricht*. (Masterarbeit). Universität Bielefeld, Bielefeld.

Schwedler, S., Weirauch, K., Reuter, C., & Zimmermann, J. (2021). *Planungskompetenz für inklusiven Unterricht - eine Interventionsstudie*. Paper presented at the Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen, online.

Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht NinU

Das NinU-Netzwerk ist ein Zusammenschluss deutschsprachiger Forschender zu inklusivem naturwissenschaftlichem Unterricht. Siehe hier:



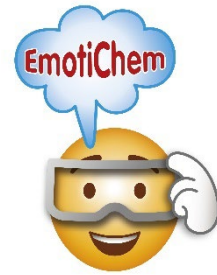
<https://www.leuphana.de/institute/insc/didaktik-der-naturwissenschaften/forschungsprojekte/laufende-projekte/ninu-netzwerk-inklusive-naturwissenschaftlicher-unterricht.html>

Ferreira-Gonzales, L., Fühner, L., Sühlig, L., Weck, H., Weirauch, K., & Abels, S. (2021). Ein Unterstützungsraster zur Planung und Reflexion inklusiven naturwissenschaftlichen Unterrichts. *Sonderpädagogische Förderung - heute*, 4.

Watts, E., & Weirauch, K. (2022). Differentiating lesson plans for inclusion using the NinU Raster. *Science in School*(57).

EmotiChem-Sets – Kontexte für „Grinsen oder Grübeln“

Die Nutzung von Kontexten hat sich für den naturwissenschaftlichen Unterricht seit mehr als einem Jahrzehnt bewährt (s. z.B. (Judith Bennett, Hogarth, & Lubben, 2005; J. Bennett, Lubben, & Hogarth, 2007; Demuth, Gräsel, Parchmann, & Ralle, 2008; Duit & Mikelskis-Seifert, 2007; Gilbert, 2007; Nawrath & Komorek, 2013; Pilot & Bulte, 2006; Schwartz, 2006; Helena van Vorst, 2013; H. van Vorst et al., 2015; Helena van Vorst, Fechner, & Sumfleth, 2017). Schon „Chemie im Kontext“ forderte die konsequente Kontextualisierung von Chemie-Unterricht. Auch wenn das Anknüpfen an lebensweltliche Bezüge heute als akzeptierte Methodik gilt, so ist die Kontextualisierung fachlicher Inhalte eher die Ausnahme. Ein Grund hierfür mag sein, dass sie für die Lehrkräfte sehr aufwändig ist: Das Finden eines motivierenden Einstiegsphänomens ist schwierig, die Klärung der fachlichen Hintergründe aufwändig und in der Regel stehen keine schülergeeigneten Experimente zur Beantwortung der aufgeworfenen Fragen zur Verfügung. Ziel dieses Projekts ist es daher, Lehrkräften so genannte „EmotiChem-Sets“ zur Verfügung zu stellen. Sie schlagen ein authentisches Einstiegsphänomen vor, das emotional potenziell wirksam ist („Grinsen oder Grübeln“) und werfen eine Frage auf, liefern die fachlichen Hintergrundinformationen sowie dazu passende Schülerexperimente zur Klärung der Frage.



Weirauch, K., Hüfner, S., Abels, S., & Menthe, J. (2022). *Welches Kontextverständnis braucht der inklusive Nawi-Unterricht?* Paper presented at the Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen, online.

Boshuis, T., Weirauch, K., & Gerstner, S. (2021). Lieber Honig? Oder Agavendicksaft? Haushaltszucker und seine Alternativen chemisch untersuchen und bewerten. *Biologie 5 bis 10*, 36(4), 26-29.

Weirauch, K., Boshuis, T., Fenner, C., Gräb, P., & Geidel, E. (2019). *EmotiChems: Sets aus authentischem Phänomen und experimentellem Zugang*. Paper presented at the GDCh-Jahrestagung, Aachen.

Weirauch, K., Boshuis, T., & Gräb, P. (2021). EmotiChem-Sets. *Biologie 5 bis 10*, 36(4), 36-37.

Weirauch, K., Lohwasser, K., Fenner, C., & Geidel, E. (2019). Chemie im Kontext weitergedacht - ein Diskussionsbeitrag. In C. Maurer (Ed.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe* (Vol. 39, pp. 193-196). Kiel: GDCP.

ProPrax³: Professionalisierung durch Praxisbezug im Lehr-Lern-Labor (LLL) und Lehr-Lern-Labor-Seminar (LLL-S)

In Kooperation mit Tim Boshuis (Didaktik der Chemie) und Dr. Sabine Gerstner (Didaktik der Biologie, Universität Würzburg)

Lehr-Lern-Labore haben sich in den vergangenen Jahren als eine neue Form des Praxisbezuges in der universitären Lehrerbildung etabliert. Sie zeichnen sich vor allem durch eine komplexitätsreduzierende Lehr-Lern-Umgebung aus, die es den Studierenden ermöglicht, möglichst kleinschrittig mit Schülerinnen und Schülern zu interagieren. Bereits seit 2009 sind die Lehr-Lern-Labore am Didaktikzentrum M!ND der Universität Würzburg fest in den Studienverlaufsplänen aller MINT-Fachdidaktiken integriert. Im Rahmen des Dissertationskollegs der Professional School of Education (PSE) der Universität Würzburg wurden drei jeweils interdisziplinäre Dissertationsprojekte des M!ND-Center gefördert.



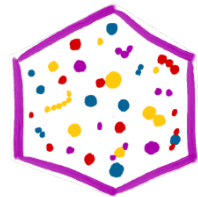
In seinem Forschungsvorhaben untersucht Tim Boshuis, wie die didaktische Reflexionsfähigkeit von Lehramtsstudierenden der Biologie und Chemie durch Anwendung eines systematischen Reflexionstools verbessert werden kann.

https://www.uni-wuerzburg.de/fileadmin/43080000/2019/Boshuis_0919.pdf

Boshuis, T. (2022). *Konzeption eines praxisorientierten Seminarkonzepts im Biologie/Chemiestudium zur Erfassung und Förderung der Reflexionsfähigkeit von Lehramtsstudierenden*. (Dr. rer. nat. Dissertation). Universität Würzburg, Würzburg.

Chemie all-inclusive *Chai*

In Kooperation mit dem Lehrstuhl Prof. Dr. Christoph Ratz für Pädagogik bei Geistiger Behinderung; Dr. Christiane Reuter, Claudia Schenk, Walter Goschler (siehe auch <https://www.sonderpaedagogik.uni-wuerzburg.de/g/forschung-projekte/chemie-all-inclusive-chai/>)



Alle Kinder, ob mit Förderbedarf geistige Entwicklung oder hochbegabt, können am gleichen Experiment gemeinsam tätig werden und dabei jeweils eine individuell unterschiedliche, aber immer wissenschaftlich tragfähige Fachlichkeit erreichen.

Dieser Satz umfasst kompakt unsere Arbeitshypothese und zugleich die Zielsetzung des „Chemie all-inclusive“-Projekts. Dieses dient der Konzeption, Erprobung, iterativen Überarbeitung, Evaluation und Verbreitung von inklusiven Lehr-Lern-Laboren (LLL) zu Themen aus der Chemie.

Die Stationen der LLLs sind so konzipiert, dass alle Schülerinnen und Schüler (SuS) – unabhängig davon, welche körperlichen und intellektuellen Voraussetzungen sie mitbringen – an ihnen handelnd aktiv werden können, idealerweise gemeinsam (Wocken, 1998). Ziel ist aber nicht nur die Handlung an sich, sondern für jede*n Lernende*n auch das Erreichen einer Fachlichkeit im Rahmen seiner/ihrer individuellen Zone der nächsten Entwicklung (Wygotski, 1987). Die Planung von chemischen Experimenten für maximal heterogene Schülerschaften ist für die meisten Lehrkräfte herausfordernd, da diese in der Regel entweder über chemische oder über sonderpädagogische Expertise verfügen – selten über beides. Im Rahmen des Projekts wurde daher ein Kompendium von Methodenwerkzeugen für die Planung inklusiver Experimentier-Stationen entwickelt, das mit dem **1. LeLa-Preis in der Rubrik „MINT-Bildung von Lehrkräften“** ausgezeichnet wurde. Das Methodenkompendium kann für alle Personen, die inklusive experimentelle Settings pädagogisch gestalten wollen, hilfreich sein – also Lehrkräfte, die naturwissenschaftliche Inhalte in ihren Unterricht integrieren wollen ebenso, wie Lehramtsstudierende oder Universitäts-Dozent*innen, die Lehr-Lern-Labor-Stationen planen wollen.



Weirauch, K., Goschler, W., Schenk, C., & Ratz, C. (2020). Chemie "all-inclusive" - Methodische Ansätze für inklusives Experimentieren. In S. Habig (Ed.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen* (Vol. 39). Wien: Gesellschaft für die Didaktik der Chemie und Physik.

Weirauch, K., & Schenk, C. (in print). Chemie all-inclusive. Ein Methodenkompendium für die Planung inklusiv angelegter naturwissenschaftlicher Experimentier-Stationen. In E. M. Watts

& C. Hoffmann (Eds.), *Digitale NAWlgation von Inklusion. Tagungsband zur multiprofessionellen Tagung am 11 und 12. Juni 2021*: Springer Verlag.

Weirauch, K., Schenk, C., & Ratz, C. (2021). *Experimentieren im inklusiven Chemieunterricht. Anleitungen und differenzierte Materialien zum Erkunden von Alltagsphänomenen*. Buxtehude: Persen Verlag.

Weirauch, K., Schenk, C., Ratz, C., & Reuter, C. (2020). *Chemie all-inclusive: Ein Kompendium von Methodenwerkzeugen für die Entwicklung inklusiv angelegter naturwissenschaftlicher Experimentier-Stationen* (Vol. Band 2). Würzburg.

Weirauch, K., Schenk, C., Ratz, C., & Reuter, C. (2021). Experimente gestalten für inklusiven Chemieunterricht. Erkenntnisse aus dem interdisziplinären Lehr- und Forschungsprojekt 'Chemie all-inclusive' (Chai). *Sonderpädagogische Förderung heute*, 4, 101-116.

Schülervorstellungen entwickeln

Kooperation mit Dr. Karin Lohwasser, University of California, Santa Barbara und Prof. Dr. Mark Windschitl, University of Seattle



Ausgehend von konstruktivistischen Lerntheorien konnte in den letzten Jahren die Bedeutung der Einbindung von Schülervorstellungen in den Unterricht belegt werden (siehe z. B.

Duit & Treagust, 2003; Glasersfeld, 2002). Methodische Herangehensweisen wurden in Deutschland bisher nur wenige vorgeschlagen (z. B. Barke, 2006; Marohn, 2008). Sie haben jedoch nach wie vor keinen Eingang in den regulären Chemieunterricht (CU) gefunden und scheinen teilweise auch nicht leicht praktikabel zu sein. Benötigt wird nach unserem Eindruck eine Methode, mit der konsequent die Ideen aller Schülerinnen und Schüler (SuS) einer Klasse ermittelt, visualisiert und gezielt weiterentwickelt werden können.

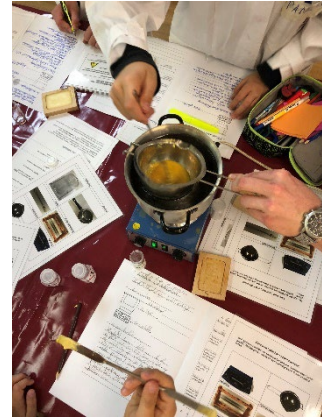
Im Rahmen des SVENNU-Projekts („Schülervorstellungen Entwickeln und Nutzen im Naturwissenschaftlichen Unterricht“) soll untersucht werden, ob und inwiefern das Methodenwerkzeug „Eliciting Students' Ideas“ (ESI), das im Rahmen der „Ambitious Science Teaching“-Methode (AST) entwickelt wurde (Windschitl, Thompson, & Braaten, 2018), gewinnbringend im deutschen Unterricht einsetzbar ist und damit das oben beschriebene Desiderat zu erbringen vermag.

Weirauch, K., Lohwasser, K., Fenner, C., & Geidel, E. (2019). Chemie im Kontext weitergedacht - ein Diskussionsbeitrag. In C. Maurer (Ed.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe* (Vol. 39, pp. 193-196). Kiel: GDGP.

WOW – Writing on Wax

Kooperation mit Dr. Michele Cammarosano,
Lehrstuhl für Altorientalistik, Universität Würzburg

In dieser Kooperation mit dem Lehrstuhl für Altorientalistik der Universität Würzburg sollten bisher ungeprüfte Aussagen zur Zusammensetzung historischer Schreibtafeln aus Wachs für das Beschreiben mit Keilschrift überprüft werden. Für die Handhabung von Komponenten wie Auripigment, Bleiweiß oder Zinnober ist dabei chemische Expertise und Ausrüstung notwendig.



Neben der Ermittlung optimierter Rezepte, der empirischen Erprobung der Wirkung verschiedener Zutaten auf die Konsistenz und Beschreibbarkeit mit Linearschrift und Keilschrift wurde ein museumspädagogischer Labortag für Schülerinnen und Schüler der sechsten Jahrgangsstufe entwickelt, und im Martin-von-Wagner-Museum erprobt. Wie sich gezeigt hat, ist dieser historische Kontext sehr gut geeignet, um SchülerInnen einerseits für Kulturen des Alten Orients und andererseits für chemische Experimente rund um Reinstoff und Gemisch zu begeistern.

Siehe zum Beispiel:

https://www.academia.edu/43193565/They_Wrote_on_Wax_Wax_boards_in_the_Ancient_Near_East

https://www.academia.edu/45616846/WoW_Writing_on_Wax_in_ancient_Mesopotamia_and_today_Questions_and_results_from_an_interdisciplinary_project

<https://www.asor.org/wp-content/uploads/2021/06/Cammarosano-and-Weirauch-ANE-Today-July-2021.pdf>

The Cuneiform on Wax-Project: <https://osf.io/urpuf/#>

<https://www.uni-wuerzburg.de/aktuelles/einblick/single/news/geschichte-trifft-chemie/>