

Interdisziplinäre Hochschullehre für diversitätsbewussten naturwissenschaftlichen Unterricht nach dem *Chai*-Konzept

Katja Weirauch, Stefanie Schwedler & Christiane Reuter

In den weitgehend exklusiven Schulsystemen Deutschlands werden Lernende vorwiegend nach Alter, Wohnort und ihren schulischen Leistungen sortiert (Sliwka, 2010). Reich (2014) bezeichnet Berufsschulen und Gymnasien als *inklusionsfreie Zone[n]*. Dieses Streben nach primär kognitiv fokussierter Leistungshomogenität in Klassen der Allgemeinen Schulen ignoriert die facettenreiche Vielfalt der Persönlichkeiten, die für Lernen relevant ist (z. B. Annamma & Booker, 2020). Während Inklusion im Großen strukturelle bildungspolitisch unterstützte Umformungen benötigt, können und müssen jetzt schon *inklusive Momente* den Unterricht bestimmen (Platte & Krönig, 2017; Weirauch & Reuter, 2023). Daraus resultiert die Anforderung für Lehrkräfte aller Schularten, inklusiv angelegten Unterricht zu planen und anzuleiten sowie die dringende Notwendigkeit, sie hierfür auszubilden.

In diesem Artikel wird über das Lehr- und Forschungskonzept „Chemie all-inclusive“ (*Chai*) berichtet, welches an der Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis interdisziplinär entwickelt wird. Ziel der entsprechenden Hochschul-Lehrveranstaltungen an den Universitäten Bielefeld und Würzburg ist die Förderung adaptiver Planungs- und Handlungskompetenzen von Studierenden für diversitätsbewussten Chemieunterricht sowie das Überdenken bestehender Einstellungen zu Inklusion. Um entsprechende Kompetenzen vermitteln zu können, müssen Dozierende dieselben nicht nur kennen, sondern auch selbst vertreten. Dieses Kapitel fokussiert daher die Beschreibung professioneller Kompetenzen sowie zentraler Prinzipien für Inklusivität durch Adaptivität. Es werden zunächst Vorannahmen und Ziele des Lehrkonzepts diskutiert, dann Grundprinzipien dargelegt und schließlich Bausteine für chemiebezogene Inklusionsseminare umrissen.

1. Diversitätsbewusst und interdisziplinär ausbilden

Bisher gibt es nur wenige Versuche, Inhaltsbereiche und Prinzipien einer *inkluisiven Didaktik* zu beschreiben (z. B. Reich, 2014). Fränkel et al. (2023) geben eine Über-

sicht über aktuelle Ansätze für naturwissenschaftlichen Unterricht. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die Formulierung *inklusive Didaktik* ungenau ist: Inklusion ist das Ziel und keine Eigenschaft einer intendierten Didaktik. Mit DeLuca (2013) soll hier differenziert werden zwischen „inclusivity“ (Inklusivität) als Grad, zu dem oder Weise, wie der Prozess erreicht werden soll, und der Inklusion als Ziel selbst. Inklusion wird im angloamerikanischen Bereich inzwischen gemeinsam mit *diversity* und *equity* zum Akronym „DEI“ zusammengedacht. *DeepL* übersetzt wie folgt: „eine größere Vielfalt (ein breites Spektrum an Identitäten und Perspektiven), Gerechtigkeit (Zugang zu Möglichkeiten und Ressourcen für alle) und Inklusion (Einbeziehung von Personen mit unterschiedlichem Hintergrund)“ (übers. aus Ryu et al., 2021, S. 3621). Im Versuch, ein Denken und Argumentieren ohne Attribuierung im Sinne von DEI zu befördern, sprechen wir in diesem Artikel von *inklusiv angelegten* oder *diversitätsbewusst angelegten* Lehrkonzepten.

Für diversitätsbewussten Unterricht reicht es nicht, Inklusivität einfach zu fachdidaktischen Aspekten hinzuzudenken (Florian & Linklater, 2010) oder für verschiedene Förderbedarfe ausgebildete Sonderpädagog*innen als Spezialist*innen für Fragen der Inklusion zu sehen (Reich, 2014). Es muss zu einem tiefgreifenden gegenseitigen Austausch- und Befruchtungsprozess kommen, aus dem fachspezifisch eigene didaktische Ansätze für diversitätssensiblen Unterricht entstehen. Erste hilfreiche Schritte zur Modellierung von Prinzipien einer inklusiv angelegten Naturwissenschaftsdidaktik wurden vom Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht mit dem NinU-Raster erreicht (Netzwerk inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht; Stinken-Rösner et al., 2020). Zentrale Prinzipien der Professionen werden zusammengedacht mit der Utopie, eine generisch inklusiv angelegte Naturwissenschaftsdidaktik zu beschreiben. Fränkel et al. (2023) zeigen auf, dass bisherige Professionalisierungsangebote in der Hochschul-Ausbildung systemisch kaum in dieser Schnittmenge integriert sind, sondern eher ein „add-on“ zu fachlich *oder* pädagogisch *oder* sonderpädagogisch fokussierten Studiengängen sind. In ihnen wird darüber nachgedacht, wie Lernende mit Behinderung in den ‚normalen‘ Unterricht eingebunden werden können, aber weder eine konsequent diversitätsbewusste noch naturwissenschaftlich ausgerichtete Perspektive eingenommen (Fränkel et al., 2023).

Für das *Chai*-Seminar sind Lehrkompetenzen für inklusiv angelegten Unterricht zentraler Inhalt. Fränkel et al. (2023) beschreiben diesen Ansatz im sogenannten *Unification Model* von universitärer Lehre für Inklusion. Die darin geforderte inhaltliche wie strukturelle Auflösung der Fachgrenzen ist maßgebliches Ziel des *Chai*-Seminar-konzepts: In diesem entwickeln Studierende im Rahmen einer Projektarbeit pro Team jeweils eine inklusiv angelegte Experimentierstation zu selbstgewählten Themen aus der Chemie. Dabei arbeiten sie in professionsbezogen möglichst heterogen zusammengesetzten Teams, was zu einem fortlaufenden Diskurs, also zum „wechselseitigen Austausch von Bedeutungen“ (Schildknecht et al., 2021, S. 186) zwingt. Es entsteht ein „geteilter Bezugsrahmen“ (ebd.), ein so genannter ‚Common Ground‘ (Schwedler et al., 2022).

1.1 Ziele des *Chai*-Lehrkonzepts

Für Inklusivität spielt die Fähigkeit der adaptiven Aufbereitung von Unterrichtsinhalten für eine maximal heterogene Lerngruppe eine besondere Rolle. Brühwiler (2014) beschreibt adaptive Lehrkompetenz als die „Fähigkeit einer Lehrperson, ihren Unterricht so auf die individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler auszurichten und während des Unterrichts laufend anzupassen, dass für möglichst viele Schülerinnen und Schüler günstige Bedingungen für das Erreichen der Lernziele geschaffen werden“ (Brühwiler, 2014, S. 74). Dabei beziehen sich adaptive Lehrkompetenzen sowohl auf adaptive Handlungen im Unterricht als auch auf die adaptive Planung von Unterricht. Entsprechend dem COACTIV-Modell (Kunter et al., 2011) sind neben kognitiven Kompetenzen für ein erfolgreiches Planen und Unterrichten inklusiver Settings auch motivationale und volitionale Kompetenzen relevant (Welch, 1996). Greiner et al. (2020) betonen, dass Selbstwirksamkeitserwartungen im Zusammenhang mit inklusiv angelegtem Unterricht ausschlaggebend sind. Sie definieren diese als „Überzeugung, Unterricht so gestalten zu können, dass Schülerinnen und Schüler mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf gemeinsam an einem Lerngegenstand lernen können“ (Greiner et al., 2020, S. 276). Mit Blick auf die oben skizzierte Ausgangslage verfolgt das Lehrveranstaltungskonzept nach *Chai* folgende Ziele:

Die Lehrveranstaltung soll ...

1. ... ein weites Inklusionsverständnis vermitteln (Abels & Witten, 2023),
2. ... realistische Einstellungen und positive Selbstwirksamkeitserwartungen zu inklusiv angelegtem Fachunterricht stärken (Greiner et al., 2020),
3. ... fachdidaktische und sonderpädagogische bzw. inklusionsdidaktische Inhalte für diversitätssensiblen Chemieunterricht vermitteln und zusammenführen (Stinken-Rösner et al., 2020),
4. ... adaptive Planungskompetenzen an der Schnittstelle zwischen Theorie und Unterrichtspraxis erweitern (Schwedler et al., 2022),
5. ... die interdisziplinäre und multiprofessionelle Entwicklung eines Common Grounds im Spannungsfeld zwischen Sonder- bzw. Inklusionspädagogik einerseits und Fachdidaktik andererseits unterstützen (Schildknecht et al., 2021).

2. Grundprinzipien des *Chai*-Konzepts für Inklusivität

2.1 Ein weites Inklusionsverständnis meint Scientific Literacy für Alle

Unter Inklusion soll nicht verstanden werden, (nur) Kinder mit ‚Behinderung‘ in einen gängigen Unterricht zu integrieren, sondern Unterricht für prinzipiell alle zu gestalten. Die Separation in einem gegliederten und selektierenden Schulsystem basiert auf wenigen Faktoren, sodass von einer großen Diversität der Lernenden jeder Klasse in Bezug auf bisher vom System nicht berücksichtigte Facetten wie z. B. kulturelle Sozialisation, psychische Disposition oder Interesse am Fach auszugehen ist. Die

bisherige Perzeption dieser Diversität in Klassenzimmern der allgemeinen Schulen wurde unter dem Stichwort ‚Heterogenität‘ diskutiert und über ‚Differenzierung‘ methodisch angegangen (Streller et al., 2019). Diese Ansätze sind begrüßenswerte und hilfreiche Werkzeuge, für diversitätsbewussten Unterricht sind sie aber nicht hinreichend, da sie der Prämisse zielgleich formulierter Lehrziele folgen. In der sonderpädagogischen Didaktik wird Unterricht schon jetzt individualisiert gedacht (z. B. Ratz, 2011), bis hin zum Angebot völlig verschiedener Lernwege und -inhalte. Damit ist sie diversitätssensibel in Bezug auf die individuellen Lernenden. Deren Teilhabe an beispielsweise chemischen und damit auch gesellschaftlichen Grundfragen wird durch die exklusive Beschulung jedoch nicht gewährleistet. Für diese Lernenden wird das Bildungsziel einer naturwissenschaftlichen Grundbildung damit von vornherein aufgegeben. Prämisse des *Chai*-Konzepts ist es, dass alle Lernenden – welche Fähigkeiten und Vorerfahrungen sie auch mitbringen – am gemeinsamen Gegenstand arbeiten können *und* dabei jeweils fachliche Inhalte lernen (Weirauch & Schenk, 2022). In der Gemeinsamkeit spiegelt sich das partizipative Prinzip und damit der Grundgedanke der Inklusion wider. Die Forderung nach einem fachbezogenen Lernfortschritt für alle steht für die Überzeugung, dass eine Scientific Literacy für die mündige Partizipation in einer technologisierten Gesellschaft notwendig ist (s. z. B. Valladares, 2021). Ratz (2011, S. 22) spricht von „Selbstverwirklichung in sozialer Integration“ und zeigt auf, dass ein nur fragmentarisches Angebot fachlicher Inhalte einer entwicklungsorientierten Pädagogik entgegensteht. Wenn Lernende Inhalten aus den Fächern nie begegnen, z. B. weil ihnen ein Verständnis nicht zugetraut wird oder deren Lehrkräfte das nötige Fachwissen nicht besitzen, können weder Interesse noch Lernpotenziale erkannt und durch entsprechende Angebote gefördert werden.

2.2 Die Suche nach Möglichkeiten und Grenzen von Inklusivität

Viele Ansatzpunkte auf dem Weg zu diversitätsbewusstem Fachunterricht bedürfen der inneren Arbeit an den eigenen Einstellungen: Das ‚Scheitern‘ eines Lernenden im Gymnasium bedeutet zum Beispiel nicht, dass dieses Kind nicht für diese Schulform geeignet ist, sondern dass diese Schule dem Kind nicht die Förderung zukommen lässt, die es braucht. Hier bedarf es eines Perspektivwechsels, um nach Ursachen (z. B. fehlende Vorerfahrungen, fehlende Zeit mit den Lernenden, keine pädagogischen Teambesprechungen) und Möglichkeiten für gelingendes Lernen zu suchen (Greiner et al., 2020). Diese Suche bezieht sich z. B. auf die dem Lerngegenstand impliziten Schwierigkeiten, aber auch auf Grenzen der eigenen Lehrperson (fachlich, pädagogisch, psychisch und didaktisch) oder der Lernumgebung (Räume, Personal, Ausstattung etc.). Seitens der Studierenden beginnt hiermit eine Auseinandersetzung mit ihren unterschiedlichen Vorerfahrungen, Einstellungen und Selbstwirksamkeitserwartungen.

2.3 Diversitätssensibler Chemieunterricht muss Zielverschiedenheit zulassen

An den im Seminar erarbeiteten Experimentierstationen sollen alle Lernenden gemeinsam *über* das Gleiche, aber je nach Vorwissen, Interesse und Möglichkeiten nicht *das* Gleiche lernen können. Umfang, Schwerpunktsetzung und Tiefe sowie Art der kognitiven Durchdringung können und sollen sich unterscheiden. Das Gewähren einer Zielverschiedenheit mit relativer Leistungserhebung (z. B. Streller et al., 2019) ist für uns einer der wichtigsten Aspekte auf dem Weg zu inklusiv angelegtem Lehren und Lernen. Abels und Witten (2023) weisen darauf hin, dass mit Einführung der Kompetenzen in die Bildungspläne eine größere Vielfalt möglicher Leistungen einhergeht, die für Inklusivität viel zu wenig ausgeschöpft wird.

2.4 Planen für Adaptivität erfordert einen Paradigmenwechsel

Bei der Aufbereitung der Unterrichtsinhalte und letztlich beim gesamten Planungsprozess ist es für eine Lehrkraft unmöglich, vorab die gesamte Vielfalt der Diversitätsfacetten aller Lernenden jederzeit zu erfassen und in ihrem Unterricht zu berücksichtigen. Das ist aber auch gar nicht nötig: Wünschenswert ist stattdessen ein Paradigmenwechsel beim Planen von Unterricht (Abels & Witten, 2023). Die Lehrkraft sollte nicht überlegen, welche Diversitätsfacetten ihrer Schülerinnen und Schüler eine Barriere für Lernen sein könnten. Sie sollte vielmehr nachdenken über (a) Fachimmanente Barrieren, (b) Barrieren in der Schulumgebung und schließlich auch über (c) Barrieren in ihr selbst als Lehrkraft. Mit dem *Chai*-Konzept versuchen wir, diesen Paradigmenwechsel zu verwirklichen: Zunächst wird Unterricht so geplant, dass er potenziell für alle Lernenden funktionieren kann. Erst im zweiten Schritt wird im Hinblick auf eine konkrete Lerngruppe überlegt, ob es durch die „Planung-für-Alle“ nicht berücksichtigte Barrieren gibt, die darüber hinaus abgebaut werden müssen (s. Abb. 1 im Online-Material). Wie dies unterrichtsmethodisch umzusetzen ist, wurde im Detail schon andernorts beschrieben (Weirauch & Schenk, 2022; Weirauch et al., 2021a; Weirauch et al., 2021b) und ist im Online-Material zusammengefasst (Tab. 2, 3).

2.5 Durch multiprofessionelle Kooperation zum Common Ground

Bei der Planung inklusiver Lernsettings in fachlichen Kontexten hilft ein Common Ground zwischen Sonder- bzw. Inklusionspädagogik und Fachdidaktik. Der von Schildknecht et al. (2021) geforderte Prozess der iterativen Annäherung verschiedener Fachexpertisen wurde exemplarisch auch durch die Autorinnen beschrritten, um das hier diskutierte *Chai*-Seminar zu konzipieren. Dabei hat sich der praktische Erfahrungsschatz der Expertinnen aus Sonderpädagogik und Chemiedidaktik als unabdingbare Komponente erwiesen. Aspekte wie die Einschätzung des Vorwissens, Handlungsoptionen für eine Vielfalt pädagogischer Situationen, Argumente für und wider eine bestimmte Lehrhaltung oder Erfahrungen zur Zusammenarbeit mit Akteur*innen des schulischen Umfelds lassen sich nicht theoretisch erwerben. Für die

Realisierung eines Hochschul-Inklusionsseminars ist es daher angeraten, Dozierende mit möglichst umfangreicher Praxiserfahrung und verschiedener Expertise zu gewinnen. Letztlich bildet das *Chai*-Konzept den Common Ground ab, den die Autorinnen mit der Zeit gewonnen haben. Gleichermaßen müssen die Studierenden verschiedener Studiengänge in Würzburg bei ihrer Arbeit in interdisziplinären Teams im Laufe des Semesters zu einem Common Ground finden, um das Projektziel erreichen zu können. Die dabei professionsübergreifend wiederholt auszuhandelnden didaktischen und pädagogischen Entscheidungen und das Erreichen eines gemeinsamen Bezugsrahmens gehen zwangsläufig mit der Erweiterung des bisherigen Professionswissens einher. Zum Beispiel müssen Sonderpädagogikstudierende chemische Konzepte verstehen und sich Arbeitsmethoden aneignen, während Lehramtsstudierende der Chemie sich dazu bringen müssen, Erklärungen in einfacher Sprache zu formulieren. Die Notwendigkeit im Projekt ein im Sinne der Inklusivität erfolgreiches Produkt zu entwickeln, setzt eine Planungskompetenz voraus, die mögliche Bedarfe der Lernenden antizipiert, um eine optimale Adaptivität zu ermöglichen. Im Folgenden leitet dieses Kapitel daher Implikationen für die Hochschullehre ab.

3. Kompetenzen für Inklusionsseminare: Fitmachen für Adaptivität

Im *Chai*-Seminar sollen Studierende sowohl Planungs- als auch Handlungskompetenz erwerben. Ob dies gelungen ist, bemisst sich am Grad der Passung von Lernumgebung bzw. -angebot und Lernbedarfen (Hertel, 2014). Die hierfür notwendige Adaptivität ist eine intellektuelle und praktische Kompetenz, lässt sich also nur über praktische Erfahrung entwickeln (Greiner et al., 2020).

3.1 Adaptive Planungskompetenzen durch projektbasiertes Lernen

Zur Vermittlung adaptiver Planungskompetenz orientiert sich das *Chai*-Konzept an projektbasiertem Lernen nach Krajcik und Blumenfeld (2006). Die Studierenden entwickeln inklusiv angelegte Experimentierstationen zu jeweils einem selbstgewählten chemischen Kontext für realen Unterricht. In der Regel sucht jedes Team einen neuen Kontext, manchmal werden bestehende Kontexte aufgegriffen und überarbeitet oder wir geben ein Dachthema vor (z. B. Chemie im Bad, Chemie zuhause, Nachhaltigkeit etc.). Die Studierenden müssen für ihren Kontext die chemischen, chemiedidaktischen und inklusionspädagogischen Hintergründe exemplarisch aufschlüsseln, sich zielorientiert in diverse Wissensbereiche einarbeiten und entsprechend Gelerntes direkt im Rahmen einer komplexen, authentischen Aufgabe zur Anwendung bringen. Sie werden immer wieder dazu angehalten, ihre Erarbeitung multiperspektivisch und interdisziplinär zu reflektieren und zu bewerten. Die Lehrveranstaltung liefert also nicht nur Input zu theoretischen Hintergründen, sie begleitet auch den Gesamtprozess. Ein solches projektbasiertes Lehrformat fordert von den Studierenden die

direkte Anwendung entsprechender Fähigkeiten zur Lösung des Planungsproblems. Die erfolgreiche Lösung der Aufgabe hat das Potential, sich positiv auf die Selbstwirksamkeitserwartungen der Studierenden auszuwirken. Im besten Fall motiviert die abschließende Erprobung der studentischen Arbeitsergebnisse durch Lernende zur intensiven Auseinandersetzung mit der jeweiligen Aufgabenstellung, im ungünstigsten Fall zwingt es die Studierenden dazu. Wegen der praktischen Erprobung am Ende ist ‚kein Resultat‘ keine Option. Auf diese Weise reproduziert der Projektcharakter des Seminars auch Eigenschaften authentischer Unterrichtsplanung.

3.2 Input zur theoretischen Verortung

Die theoretischen Inhalte des Seminars (s. Tab. 1, Online-Mat.) können durch Input der Dozierenden oder durch Aneignung in den Projektgruppen bewältigt werden. Die Gewichtung der Themen hängt dabei auch von der Klientel ab: Im Bielefelder Seminar, welches ausschließlich fortgeschrittene Studierende des Lehramts Chemie besuchen, werden z. B. keinerlei chemische Inhalte vermittelt – die erfolgreiche Einarbeitung fachlicher Hintergründe wird vorausgesetzt. Im Würzburger Seminar nehmen Lehramtsstudierende aller Varianten teil, sodass die Gruppen z. T. professionspezifisch geteilt und von den Dozentinnen getrennt informiert werden, bzw. sich informieren.

3.3 Input zur unterrichtspraktischen Umsetzung

Neben der theoretischen Fundierung werden den Studierenden konkrete und praxisbewährte Methodenwerkzeuge an die Hand gegeben, mit denen sie die besprochenen inklusionspädagogischen Prinzipien unmittelbar umsetzen können (Weirauch & Schenk, 2022; Weirauch et al., 2021a; Weirauch et al., 2021b). Alle Methodenwerkzeuge des *Chai*-Konzepts zielen schlussendlich darauf ab, ein möglichst flexibel an die Diversität der Lernenden anpassbares Unterrichtsangebot zu entwickeln. Die stringente Kontextualisierung dient der besseren Anknüpfung an das Vorwissen von Lernenden und Studierenden. Die vier angebotenen Zugangsebenen zu jedem Erkenntnisstritt ermöglichen individuelle Lernwege durch die Station. Das Material ist insgesamt so gestaltet (z. B. Leichte Sprache, Nutzung von Icons und Bildern), dass es adaptiv genutzt werden kann. Dem Fach Chemie inhärente Barrieren sind mitbedacht, z. B. durch Unterstützung des Wechsels zwischen Stoff- und Teilchenebene mit Zoom-Booklets oder handelnde Zugänge über Teilchen-Theater.

3.4 Hochschulmethodik

Trotz der anspruchsvollen multiperspektivischen Theorie steht nicht der Input, sondern die semesterbegleitende Projektarbeit im Fokus der Lehrkonzeption. Zur Gestaltung der Projektarbeit stehen verschiedene Bausteine zur Verfügung, die je nach Bedarf und Ausgangslage kombiniert werden können (s. Tab. 1).

Tab. 1: Bausteine für Inklusionsseminare

Baustein	Erläuterung
Kick-Off-Veranstaltung	Erkunden von Best-Practice-Beispielen als eigener Workshop oder in einem inklusiv angelegten Lehr-Lern-Labor
Ausarbeitung der Station	Je nach ECTS verschiedener Umfang und Tiefe: Finden eines geeigneten chemiebezogenen Kontextes mithilfe von DIMs; Erarbeitung oder Überarbeitung einer inklusiv angelegten Experimentierstation
Lehrenden-Feedback	Ca. 30-minütiges individuelles Coaching-Gespräch mit Dozierenden und einzelnen Stations-Teams; mit oder ohne vorhergehendes schriftliches Einreichen des Konzepts
Peer Feedback	Gegenseitiges Vorstellen der Stationen und Feedback durch die Peers – direkt im Diskurs oder auch anonym, ggf. per digitalem Werkzeug
Passung der Einzelstationen zueinander	Bei gegenseitigem Vorstellen der Stationen Erstellen einer Begriffe-Matrix: Welche zentralen Begriffe werden an welcher Station genutzt bzw. wie erarbeitet? ggf. angleichen, sodass für die Lernenden ein schlüssiges Ganzes entsteht.
Generalprobe mit Peers und Feedback/Evaluation	Erprobung der Stationen, wobei die eine Hälfte der Studierenden an den Stationen lehrt und die andere Hälfte die Perspektive der Schüler*innen einnimmt. Feedback direkt oder mithilfe von anonymen Feedback-Bögen
Erprobung im LLL	Besuch einer Schulklasse: Die Schüler*innen durchlaufen das LLL in Kleingruppen von 2–4 Lernenden. Sie werden an den Stationen von den Studierenden betreut, welche die Station entworfen haben.
Abschlussreflexion	Moderiert durch Dozierende (<i>Was hat Sie am meisten beeindruckt? Was ist Ihnen am schwersten gefallen? Was hat Sie am meisten überrascht? Was nehmen Sie für Ihre spätere Arbeit als Lehrkraft mit?</i>). Falls LLL, nehmen die Lehrkräfte der besuchenden Klasse an der Reflexion teil oder geben zumindest schriftlich Feedback.
Skript oder Hausarbeit	Je nach ECTS verschiedener Umfang und Tiefe: Beschreibung der Experimentierstation inklusive Sachanalyse und Material; Schwerpunkt eher auf praktischer Anwendung („Lehrkräfte-Skript“) oder eher auf theoretisch fundierter Reflexion („Hausarbeit“) möglich

In einer *Kick-Off-Veranstaltung* (Workshop o. Lehr-Lern-Labor LLL) können die Teilnehmenden exemplarisch Best-Practice-Beispiele explorieren, um zu Veranstaltungsbeginn eine greifbare Vision und klare Zielsetzung zu erreichen. Die zu erbringende Leistung ist die selbstgesteuerte *Ausarbeitung* einer kompletten Experimentierstation mit Experiment, Modell, Förderung der Fachsprache und dem gesamten Unterrichtsmaterial inklusive didaktisch-methodischen Hinweisen für Lehrkräfte zu einem selbstgewählten, chemischen Kontext. Hierzu muss ausreichend Zeit auch im Labor eingeräumt werden. Neben informellem Feedback in Einzelgesprächen und Diskussionen im Seminar erhalten die Studierenden ein *Feedback der Lehrenden* zu ihrem bisherigen Konzept gegen Semestermitte. Je nach Leistungsumfang kann dafür das Einreichen eines kurzen schriftlichen Konzepts gefordert werden, welches als Grundlage für ein 30-minütiges Beratungsgespräch mit den Lehrenden dient. Neben Einzelgesprächen und Diskussionen im Seminar erhalten die Studierenden ein *Peer Feedback* zu ihrer konkreten Ausarbeitung gegen Ende des Semesters, z. B. in Präsentationen oder einer LLL-Generalprobe. Die *finale Erprobung und Evaluation* ist ein

entscheidender Baustein des Seminars und erbringt Authentizität. Dazu werden in Würzburg Schulklassen ins LLL geladen, sodass ein öffentliches Produkt geschaffen wird (Krajcik & Blumenfeld, 2006). Demgegenüber erfolgt die Erprobung in Bielefeld durch die Teilnehmenden. Am Abschluss steht die *Reflexion* – in Würzburg unter Einbezug der Lehrkraft der Klasse. Ihre Konzepte legen die Studierenden außerdem in *Hausarbeiten* dar. In Bielefeld erörtern Studierende des gleichen Teams zwar dieselbe Station, reflektieren aber unterschiedliche Aspekte, z. B. inwieweit es gelungen ist, den Lernenden Zugänge zur Teilchenebene zu ermöglichen.

4. Schlussfolgerungen

Das Lehrprojekt „Chemie all-inclusive“ *Chai* entfaltet besonderes Potenzial durch die enge Verschränkung von theoretischer Fundierung und erprobter Praxis. Integraler Bestandteil ist die Reflexion individueller professioneller Überzeugungen in Bezug auf diversitätssensiblen naturwissenschaftlichen Unterricht. Sie wird unausweichlich durch die projektartige Ausrichtung auf ein authentisches Ergebnis. Die Arbeit in interdisziplinären Teams erfordert zudem eine entsprechende diskursive Aushandlung und das Erreichen eines Common Grounds. Die damit einhergehende persönliche Betroffenheit motiviert zu und findet ihre Auflösung in der differenzierten Auseinandersetzung mit den konkreten Prinzipien und professionellen Lösungsansätzen des *Chai*-Konzepts. Im Anwendungszusammenhang werden so adaptive Kompetenzen für diversitätssensiblen naturwissenschaftlichen Unterricht gefördert. Nicht zuletzt werden diese auch von den Dozierenden bei der Gestaltung eines Inklusionsseminars nach dem *Chai*-Konzept gefordert.

Literatur

- Abels, S. & Witten, U. (2023). Was Naturwissenschaftsdidaktiken und Religionspädagogik voneinander über Inklusion lernen können. *Zeitschrift für Inklusion*, 2. <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/716/508>
- Annamma, S. A. & Booker, A. (2020). Integrating Intersectionality into the Study of Learning. In N. i. S. Nasir et al. (Hrsg.), *Handbook of the Cultural Foundations of Learning*. Routledge.
- Brühwiler, C. (2014). *Adaptive Lehrkompetenz und schulisches Lernen. Effekte handlungssteuernder Kognitionen von Lehrpersonen auf Unterrichtsprozesse und Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler*. Waxmann.
- DeLuca, C. (2013). Toward an Interdisciplinary Framework for Educational Inclusivity. *Canadian Journal of Education*, 36(1), 305–48. <https://www.jstor.org/stable/canajeducrevucan.36.1.305>
- Florian, L. & Linklater, H. (2010). Preparing teachers for inclusive education: using inclusive pedagogy to enhance teaching and learning for all. *Cambridge Journal of Education*, 40(4), 369–86.
- Fränkel, S., Sterken, M. & Stinken-Rösner, L. (2023). From Barriers to Boosters: Initial Teacher Education for Inclusive Science Education. *Frontiers in Education*.

- Greiner, F., Taskinen, P. & Kracke, B. (2020). Einstellungen und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen von Lehramtsstudierenden bezüglich inklusiven Unterrichts: Zusammenhänge mit Kontakterfahrungen und Grundlagenkenntnissen über schulische Inklusion. *Unterrichtswissenschaften*, 48, 273–95. <https://doi.org/10.1007/s42010-020-00069-5>
- Hertel, S. (2014). Adaptive Lernangelegenheiten in der Grundschule: Merkmale, methodisch-didaktische Schwerpunktsetzungen und erforderliche Lehrerkompetenzen. In B. Kopp, et al. (Hrsg.), *Individuelle Förderung und Lernen in der Gemeinschaft*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-04479>
- Krajcik, J. S. & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. S. (Hrsg.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (S. 317–34). Cambridge University Press.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften*. Waxmann.
- Platte, A. & Krönig, F. (2017). *Inklusive Momente. Unwahrscheinlichen Bildungsprozessen auf der Spur*. Beltz.
- Ratz, C. (2011). *Unterricht im Förderschwerpunkt geistige Entwicklung. Fachorientierung und Inklusion als didaktische Herausforderung*. Athena.
- Reich, K. (2014). Herausforderungen an eine inklusive Didaktik. *Schulpädagogik heute*, 10.
- Ryu, M., Bano, R. & Wu, Q. (2021). Where Does CER Stand on Diversity, Equity, and Inclusion? Insights from a Literature Review. *Journal of Chemical Education*, 98, 3621–32.
- Schildknecht, R., Hundertmark, S., Seremet, V., Sun, X., Nitz, S., Kauertz, A., . . . Nehring, A. (2021). Entwicklung eines Kompetenzmodells zur multiprofessionell-kooperativen Gestaltung von inklusivem Naturwissenschaftsunterricht. In S. Hundertmark et al. (Hrsg.), *Naturwissenschaftsdidaktik und Inklusion. Sonderpädagogische Förderung heute* (S. 176–90). Beltz Juventa.
- Schwedler, S., Weirauch, K., Reuter, C. & Zimmermann, J. (2022). Planungskompetenz für inklusiven Unterricht – eine Interventionsstudie. In S. H. (Hrsg), *Unsicherheit als Element von naturwissenschaftsbezogenen Bildungsprozessen*. GDGP.
- Sliwka, A. (2010). From homogeneity to diversity in German education. In *Educating Teachers for Diversity: Meeting the Challenge* (S. 205–17). OECD Publishing. <http://www.oecd.org/berlin/44911406.pdf>
- Stinken-Rösner, L., Rott, L., Hundertmark, S., Baumann, T., Menthe, J., Hoffmann, T., . . . Abels, S. (2020). *Thinking Inclusive Science Education from two Perspectives: Inclusive Pedagogy and Science Education*. RISTAL.
- Streller, S., Bolte, C., Dietz, D. & Diega, R. N. L. (2019). *Chemiedidaktik an Fallbeispielen. Anregungen für die Unterrichtspraxis*. Springer Spektrum.
- Valladares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation. *Science & Education*, 30, 577–87.
- Weirauch, K. & Reuter, C. (2023). Wann ist eine Experimentierstation „inklusiv“? Erste Ergebnisse der Chai-Videographie-Studie. In *Lernen, Lehren und Forschen in einer digital geprägten Welt*. GDGP.
- Weirauch, K. & Schenk, C. (2022). Chemie all-inclusive. Ein Methodenkompendium für die Planung inklusiv angelegter naturwissenschaftlicher Experimentier-Stationen. In E. M. Watts & C. Hoffmann (Hrsg.), *Digitale NAWI-gation von Inklusion. Tagungsband zur multiprofessionellen Tagung am 11 und 12. Juni 2021*. Springer.

- Weirauch, K., Schenk, C. & Ratz, C. (2021a). *Experimentieren im inklusiven Chemieunterricht. Anleitungen und differenzierte Materialien zum Erkunden von Alltagsphänomenen*. Persen Verlag.
- Weirauch, K., Schenk, C., Ratz, C. & Reuter, C. (2021b). Experimente gestalten für inklusiven Chemieunterricht. Erkenntnisse aus dem interdisziplinären Lehr- und Forschungsprojekt ‚Chemie all-inclusive‘ (Chai). *Sonderpädagogische Förderung heute*, 4, 101–16.
- Welch, M. (1996). Teacher Education and the Neglected Diversity: Preparing Educators to Teach Students With Disabilities. *Journal of Teacher Education*, 47(5).



Onlinematerial

Katja Weirauch, Didaktik der Chemie, Universität Würzburg, Institut für Anorganische Chemie, Am Hubland, 97074 Würzburg
Katja.Weirauch@uni-wuerzburg.de
<https://orcid.org/0000-0001-9777-2725>

Stefanie Schwedler, Didaktik der Chemie, Universität Bielefeld, Universitätsstraße 25, 33615 Bielefeld
stefanie.schwedler@uni-bielefeld.de

Christiane Reuter, Lehrstuhl für Pädagogik bei Geistiger Behinderung, Universität Würzburg, Wittelsbacher Platz 1, 97074 Würzburg
Christiane.Reuter@uni-wuerzburg.de