

Felix Pawlak & Katharina Groß

Das Experimentieren in inklusiven Lerngruppen (An-)Leiten lernen

Abstract

Das Experiment ist zentraler Bestandteil des Chemieunterrichts und fordert Lehrer*innen in inklusiven Lerngruppen bei der Schaffung sicherer und förderlicher Voraussetzungen heraus. Der Beitrag stellt ein Projektseminar vor, in dem eine Möglichkeit aufgezeigt wird, wie angehende Chemielehrer*innen mit Hilfe von Classroom-Management-Strategien diesen Herausforderungen begegnen können und das Gemeinsame Experimentieren von Schüler*innen praxisnah (an-)leiten.

Experiments are an integral part of teaching chemistry. Nonetheless, they pose a challenge for teachers in inclusive learning environments when it comes to creating and ensuring safe and supportive learning conditions. This article describes a project seminar aiming at fostering classroom management expertise of future chemistry teachers during university education. The pre-service chemistry teachers get the possibility to develop the necessary classroom management expertise. Consequently, they acquire skills to meet these challenges and to put Cooperative Experimenting into practice.

Schlagwörter

Gemeinsames Experimentieren, inklusiver Chemieunterricht, Classroom-Management, universitäre Chemielehrer*innenbildung

Cooperative experimenting, inclusive chemistry teaching, classroom management, chemistry teacher education

I. Einleitung

Sowohl in der Fachwissenschaft Chemie als auch im Chemieunterricht stellt das Experiment die zentrale Methode der Erkenntnisgewinnung dar. Es unterstützt Schüler*innen nicht nur in ihrem theoretischen Chemielernen, sondern fördert gleichzeitig ein handlungsorientiertes Lernen, indem es kognitive, affektive und psychomotorische Lernziele miteinander vereint. Durch die reale und anschauliche Begegnung mit chemischen Inhalten eröffnet der Einsatz von (Schüler-)Experimenten gerade in inklusiven Lerngruppen vielfältige Chancen für die Lernenden.

Beim gemeinsamen Experimentieren der Schüler*innen treten allerdings auch spezifische Herausforderungen auf, die die Chemielehrkräfte in der Planung und Durchführung ihres Unterrichts in inklusiven Lerngruppen angemessen berücksichtigen müssen. Das dem Beitrag zugrundeliegende Inklusionsverständnis umfasst grundsätzlich alle Schüler*innen entlang unterschiedlicher Differenzlinien bzw. Heterogenitätsdimensio-



nen (u. a. Geschlecht, kulturelle, körperliche oder sprachliche Voraussetzungen). Allerdings rückt im Rahmen der Überlegungen zum Classroom-Management beim Gemeinsamen Experimentieren durchaus auch ein enges Inklusionsverständnis (Schüler*innen mit sonderpädagogischen Förderbedarf) in den Blick.

So müssen sie beispielsweise Experimentieraufbauten, Geräte oder Chemikalien und/oder die Sicherheitsmaßnahmen eines Experiments an die individuellen Voraussetzungen und Bedürfnisse der Lerngruppe anpassen (z. B. mit Hilfe der Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung, die motorische Einschränkungen oder nicht altersadäquates Regelverhalten von Schüler*innen mit einbezieht) (vgl. Unfallkasse NRW, 2018; vgl. Reiners & Adesokan, 2017; vgl. Menthe & Sanders, 2016; vgl. Menthe & Hoffmann, 2015; vgl. Thomsen, 2017; vgl. Huber, 2017). Darüber hinaus können auch im Rahmen der fachlich-inhaltlichen Auswertung von Experimenten Verständnisschwierigkeiten bei Schüler*innen mit und ohne sonderpädagogischem Förderbedarf auftreten, da hierfür häufig abstrakte Denkopoperationen notwendig sind (vgl. Pawlak & Groß, 2020b: S. 4).

Um dennoch alle Schüler*innen durch den Einsatz von Experimenten in den spezifischen Denk- und Arbeitsweisen der Chemie zu fördern, sind Überlegungen notwendig, wie das gemeinsame Experimentieren für alle Schüler*innen nicht nur ermöglicht, sondern wie es vor allem auch sicher und lernförderlich für die konkrete Lerngruppe gestaltet werden kann. In Anlehnung an die Idee des Gemeinsamen Lernens kann unter dem Konzept *Gemeinsames Experimentieren* der Einsatz von Schülerexperimenten im inklusiven Chemieunterricht verstanden werden, der allen Schüler*innen die Möglichkeit bietet, unter Berücksichtigung (und Förderung) ihrer individuellen lern- und entwicklungsbedingten Potentiale gemeinsam zu experimentieren, um sich handlungsorientiert mit den Inhalten der Chemie auseinanderzusetzen. Das Gemeinsame Experimentieren stellt eine offene und schülerzentrierte Unterrichtsform dar, in der die Schüler*innen weitgehend selbstgesteuert lernen.

2. Classroom-Management für das Gemeinsame Experimentieren

Um die erfolgreiche und sichere Umsetzung des Gemeinsamen Experimentierens zu gewährleisten, müssen die Lehrer*innen deshalb entsprechende Strukturen etablieren. Neben einer grundsätzlichen Fokussierung auf die individuellen Voraussetzungen und (sonderpädagogischen) Förderbedarfe der Schüler*innen durch die Bereitstellung differenzierender und individualisierender Lernangebote (vgl. z. B. *UDL* – Schlüter & Melle, 2017; Schlüter, Melle & Wember, 2016 oder *RTI-Modell* – Huber & Grosche, 2012) rückt insbesondere das Classroom-Management (bzw. die Klassenführung) von Chemielehr*innen in den Mittelpunkt der Betrachtung, da sie das Gemeinsame Experimentieren in inklusiven Lerngruppen vorbereiten und (an-)leiten müssen.

Die grundlegende Bedeutung des Classroom-Managements ist für das erfolgreiche Lernen aller Schüler*innen im Allgemeinen und in inklusiven Lernsettings vielfach belegt (vgl. Korpershoek, Harms, de Boer, van Kuijk & Doolaard, 2016; vgl. Ferreira González, Hövel, Hennemann & Schlüter, 2019; vgl. Melzer, Hillenbrand, Sprenger & Hennemann,

2015; vgl. Oliver & Reschly, 2010; vgl. Grünke, 2006; vgl. Reiber & McLaughlin, 2004). Evertson und Weinstein definieren das vielschichtige Konzept des Classroom-Managements wie folgt:

[...] actions teachers take to create an environment that supports and facilitates both academic and social-emotional learning. In other words, classroom management has two distinct purposes: It not only seeks to establish and sustain an orderly environment so students can engage in meaningful academic learning, it also aims to enhance students' social and moral growth [...]. Evertson und Weinstein (2006: S. 4)

Mit dieser Definition wird deutlich, dass das Classroom-Management weit mehr als die Steuerung, d. h. das Führen und Managen des Schüler*innenverhaltens durch das Anwenden von Disziplinierungsmaßnahmen darstellt. Vielmehr geht es beim Classroom-Management darum, mit Hilfe unterschiedlicher, insbesondere präventiver Strategien und Vorgehensweisen eine Lernumgebung zu schaffen, die – aufbauend auf einem positiven Lehr- und Lernklima – die aktive Lernzeit der Schüler*innen zu erhöhen und dabei (potentielle) Störungen möglichst gering zu halten vermag (vgl. u. a. Wellenreuther, 2009; vgl. Helmke, 2017).

Als Teil der Lehrer*innenkompetenz und damit als Teil des Professionswissens von Lehrer*innen zielt das Classroom-Management darauf ab, förderliche, störungs- und belastungsarme Bedingungen im Unterricht zu schaffen (vgl. Helmke, 2017; vgl. Korpershoek et al., 2016). Es steht außer Frage, dass die Etablierung solcher lernförderlichen Bedingungen in jedem Unterricht von großer Bedeutung ist und demnach das Classroom-Management ein grundsätzlich fachübergreifendes Konzept und damit ein wesentliches Merkmal von Unterrichtsqualität darstellt. Nichtsdestotrotz bestimmen gerade fachspezifische Unterrichtsaspekte den Lernprozess und Lernerfolg der Schüler*innen maßgeblich, sodass auch die Strategien des Classroom-Managements an fachrelevante Anforderungen sowohl angepasst als auch um diese ergänzt und erweitert werden müssen (vgl. Seidel & Shavelson, 2007). So muss gerade in experimentellen Unterrichtsfächern wie dem Chemieunterricht das Classroom-Management der Lehrpersonen nicht nur an die spezifischen räumlichen Gegebenheiten (Fachraum), sondern auch an die Möglichkeiten und Herausforderungen der durchzuführenden Experimente (u. a. angemessene Berücksichtigung der vorhandenen Ausstattung oder des Gefährdungspotentials der einzusetzenden Schüler*innenexperimente) angepasst werden, um die Sicherheit aller Schüler*innen zu gewährleisten und in der Folge das fachliche Lernen zu ermöglichen (vgl. Praetorius, Herrmann, Gerlach, Zülsdorf-Kersting, Heinitz & Nehring, 2020). Für den inklusiven Chemieunterricht wird eine fachspezifische Anpassung des Classroom-Managements umso bedeutender, da sich hier sowohl die lern- und entwicklungspsychologischen als auch die körperlich-motorischen Voraussetzungen der Schüler*innen noch deutlicher voneinander unterscheiden. So müssen in stark heterogenen Lerngruppen beispielsweise klare Regeln und Routinen für das Experimentieren (fachspezifische Strategie des Classroom-Managements) intensiver und, in Abhängigkeit der sonderpädagogischen Voraussetzungen der jeweiligen Schüler*innen, methodisch vielfältiger eingeführt und immer wieder gemeinsam geübt werden (vgl. Pawlak & Groß, 2020b; vgl. Filusch, 2017).

Obwohl es in der Naturwissenschaftsdidaktik Forderungen nach einer fachspezifischen Betrachtung der Merkmale von Unterrichtsqualität (z. B. das Classroom-Management) gibt (vgl. Neumann, 2017: S. 14; vgl. Walpuski, 2017: S. 28), fehlen bisher empirische Befunde für eine solche fachliche Gestaltung bzw. für die fachinhaltlich angemessene Anwendung des Classroom-Managements im bzw. auf den inklusiven Chemieunterricht. Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde deshalb versucht, Strategien des Classroom-Managements für den inklusiven Chemieunterricht systematisch zu untersuchen, die eine entscheidende Rolle für die erfolgreiche Umsetzung des Gemeinsamen Experimentierens in inklusiven Lerngruppen spielen (vgl. Pawlak & Groß, 2020a: S. 95). Durch einen iterativen Forschungsprozess, in dem sowohl inklusiv-praktizierende Chemielehrer*innen und Chemiefachseminarleiter*innen nach bedeutsamen Strategien des Classroom-Managements für das Gemeinsame Experimentieren befragt wurden als auch die Umsetzung dieser Strategien mit Hilfe von Unterrichtsbeobachtungen untersucht wurden (vgl. Pawlak & Groß, 2020a), konnten schließlich folgende drei konkrete, Strategien des Classroom-Managements abgeleitet werden: S1 – Experimentierregeln und konsequente Umsetzung, S2 – Experimentierrountinen, S3 – Klarheit und Struktur des Experimentierens. Da diese Strategien im Kontext des inklusiven Chemieunterrichts gebildet wurden, stellen sie sowohl „chemiespezifische“ als auch „inklusive“ Strategien dar – wenngleich diese auch für andere naturwissenschaftlich-experimentellen Fächer des inklusiven Unterrichts von Bedeutung sein können. Auch steht außer Frage, dass diese Strategien alle Schüler*innen – mit und ohne sonderpädagogischem Förderbedarf – beim Gemeinsamen Experimentieren unterstützen. Darüber hinaus gehen sie aus den allgemeinen Strategien des Classroom-Managements hervor, wodurch hier zwar keine formale, wohl aber eine fachinhaltliche Abgrenzung möglich ist, da sie an die Besonderheiten des experimentellen Chemieunterrichts angepasst sind und damit in der konkreten fachlichen Lehr- und Lernsituation explizit wirksam werden können. Die drei herausgearbeiteten Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht können wie folgt beschrieben werden:

S1: Experimentierregeln und ihre konsequente Umsetzung

Experimentierregeln stellen Verhaltens- und Verfahrensweisen dar, die das sichere Handeln der Schüler*innen beim Gemeinsamen Experimentieren (im Fachraum) steuern und damit die Voraussetzung für einen fruchtbaren Lernprozess der Schüler*innen bilden. Sie regeln das verständnisvolle Miteinander der Schüler*innen während des Experimentierens und tragen im Sinne einer gemeinsamen Werteorientierung zu einem positiven Unterrichts- und Lernklima bei (Beziehungsförderung). Konkret umfassen die Experimentierregeln sowohl allgemeine Verhaltensstandards (z. B. Essen & Trinken nur außerhalb des Fachraumes) als auch spezifische Regeln im Umgang mit Chemikalien und Geräten (z. B. Schutzbrillenpflicht). Grundsätzlich haben Experimentierregeln einen präventiven Charakter und zielen darauf ab, die Schüler*innen sukzessive an das eigenverantwortliche und sichere Experimentieren heranzuführen, um sie so in einem selbstgesteuerten

Lernprozess zu unterstützen. Dazu sollten manche Experimentierregeln von den Chemielehrer*innen gemeinsam mit den Schüler*innen aufgestellt (Verständlichkeit und Transparenz der Experimentierregeln) und in der Folge auch *konsequent umgesetzt* werden. In diesem Sinne sollte förderliches Verhalten der Schüler*innen unterstützt (z. B. durch Lob und Belohnung) und regelwidriges, gefährdendes Verhalten, d. h. sicherheitsrelevantes Fehlverhalten situationsgerecht und zeitnah sanktioniert werden (z. B. durch non-verbale Signale, durch direkte Zurechtweisung oder bei gefährlichen Verstößen durch den (temporären) Ausschluss vom Experimentieren).

S2: Experimentier Routinen

Experimentier Routinen stellen Verhaltens- und Handlungsmuster von Schüler*innen in wiederkehrenden Situationen des Gemeinsamen Experimentierens dar. Prinzipiell können sie auch als verinnerlichte, d. h. als von Schüler*innen wiederholt erprobte Experimentierregeln verstanden werden, die bei angemessener Einführung und Einübung unbewusst von den Schüler*innen durchgeführt werden. Allerdings gehen die Experimentier Routinen auch über die Experimentierregeln hinaus, da sie die Abläufe und Aufgaben der Schüler*innen vor, während und nach dem Experimentieren ordnen (z. B. im Sinne von Organisationsroutinen, wie dem Einsatz von spezifischen Rollen der Schüler*innen in Experimentierteams oder wie der selbstständigen Organisation des Arbeitsplatzes sowie im Sinne von Mobilitätsroutinen, wie der sicheren Bewegung im und durch den Fachraum). Darüber hinaus gibt es im Chemieunterricht eigene Geräte Routinen, die feste Handlungsskripte für den angemessenen Umgang mit chemiespezifischen Geräten darstellen (z. B. der sichere Umgang mit dem Bunsenbrenner). Die explizite Beachtung und Einübung von Experimentier Routinen stellen eine wesentliche und fachspezifische Voraussetzung für das Gemeinsame Experimentieren der Schüler*innen dar. So führen eingeübte, automatisierte Experimentier Routinen der Schüler*innen zu einer Erhöhung ihrer aktiven Lern- und Experimentierzeit, da der zeitliche Umfang von Lehrer*inneninstruktionen und/oder von (Organisations-)Abläufen beim Experimentieren (z. B. Auf- und Abbau des Experiments) deutlich reduziert werden kann.

S3: Klarheit und Struktur des Experimentierens

Die Strategie *Klarheit und Struktur des Experimentierens* stellt die umfassendste Classroom-Management-Strategie für den inklusiven Chemieunterricht dar, die nicht nur die gesamte Unterrichtsgestaltung beim Gemeinsamen Experimentieren betrifft, sondern insbesondere in ihrer organisatorischen Ausprägung auch die beiden anderen Strategien (S1 und S2) mit einbezieht: nur durch die konsequente Umsetzung von Experimentierregeln (S1) sowie die Aufrechterhaltung von eingeübten Experimentier Routinen (S2) wird eine klare Strukturierung des Experimentierprozesses der Schüler*innen erreicht. Darüber hinaus kann auch der Einsatz von adaptierten Experimentieranleitungen den individuellen Lern- und Experimentierprozess der Schüler*innen strukturieren. In diesem Sinne sorgt eine konsequente Strukturierung auf organisatorischer Ebene für Klarheit auf

der inhaltlichen Ebene. Auf inhaltlicher Ebene geht es schließlich darum, dass das Gemeinsame Experimentieren in der Planung, Vorbereitung und Durchführung strukturiert aufgebaut ist: Die notwendigen Informationen, Inhalte und Ziele müssen dabei klar und verständlich kommuniziert werden (u. a. durch klare Arbeitsanweisungen oder durch den Einsatz von Experimentierpiktogrammen), um über die Durchführung hinaus eine erfolgreiche Auswertung des Experiments zu ermöglichen und somit die Lernprozesse der Schüler*innen angemessen anzuregen. Unterstützend können hier ebenso differenzierende Aufgabenstellungen zum Experiment eingesetzt werden. Auch eine präzise Gesprächsführung der Lehrer*innen kann den Experimentierprozess der Schüler*innen strukturieren und in Folge zu inhaltlicher Klarheit über das Experiment führen.

Wie bereits in der Beschreibung deutlich wurde, stehen die drei Classroom-Management-Strategien (S1-S3) in einem wechselseitigen Abhängigkeitsverhältnis zueinander und bilden gemeinsame Schnittmengen. So können sich Experimentierregeln (S1) und Experimentier Routinen (S2) überschneiden, da Regeln (per definitionem) zwar explizit schriftlich festgehalten werden, aber in der praktischen Umsetzung durchaus in Routinen übergehen können und sollen. Zudem führen etablierte Experimentierregeln und -routinen (S1 und S2) für die Schüler*innen zu mehr Klarheit und Struktur beim Experimentieren (S3).

Alle drei Classroom-Management-Strategien bilden grundsätzlich Formen des Classroom-Managements ab, dessen grundlegende Ausrichtung auf proaktives Handeln abzielt. Nichtsdestotrotz werden Lehrer*innen in der konkreten Unterrichtssituation mit Schüler*innen feststellen, dass sie auch zum interventiven Handeln aufgefordert werden. Die Classroom-Management-Strategien für einen inklusiven Chemieunterricht können sowohl auf der organisatorischen als auch auf der inhaltlichen Ebene des Chemieunterrichts wirksam werden. Die Klarheit und die Struktur des Experimentierens (S3) werden sowohl auf organisatorischer (u. a. Bereitstellung von Materialien und Entsorgung der Chemikalien) als auch auf inhaltlicher Ebene (u. a. klare Fragestellungen, Beobachtungsaufträge und Zielformulierungen) definiert. Lehrer*innen müssen daher auf jeder der beiden Ebenen angemessen vorbereitet sein, da nur so die erwünschte Klarheit und Struktur beim Gemeinsamen Experimentieren erreicht werden kann.

Die erfolgreiche Umsetzung dieser drei Classroom-Management-Strategien stellt eine notwendige Voraussetzung dar, um das Gemeinsame Experimentieren aller Schüler*innen überhaupt zu ermöglichen und damit die Grundlage zu schaffen, dass sich die Lernenden fachlich-inhaltlich mit dem Experiment auseinandersetzen können (vgl. Pawlak & Groß, 2020b).

Aus gutem Grund ist das Classroom-Management deshalb ein wesentlicher Teil der professionellen Kompetenz von Lehrkräften (vgl. Baumert & Kunter, 2006; vgl. Vogt & Rogalla, 2009). Nach König und Kramer (2016) besitzen (Chemie-)Lehrer*innen dann Classroom-Management-Expertise, wenn sie nicht nur Wissen über die Classroom-Management-Strategien (für den inklusiven Chemieunterricht) aufgebaut haben, sondern

wenn sie in der Lage sind, dieses Wissen auch zu vernetzen und in der konkreten Unterrichtssituation (des Gemeinsamen Experimentierens) anzuwenden (vgl. König & Kramer, 2016; vgl. Casale, Strauß, Hennemann & König, 2016).

Aus diesem Grund ist es notwendig, dass sich bereits angehende Chemielehrer*innen frühzeitig mit den vorgestellten Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht theoriebasiert und praxisorientiert auseinandersetzen. Im Rahmen von universitären Veranstaltungen sollen sie deshalb nicht nur theoretisches Wissen über die Classroom-Management-Strategien entwickeln, sondern auch die praktische und fachspezifische Anwendung dieser Strategien üben, um ihre Fähigkeiten im Leiten und Anleiten des Gemeinsamen Experimentierens im inklusiven Chemieunterricht sukzessive aufzubauen. In Bezug auf die Umsetzung der Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht kann daher zwischen dem „Leiten“ und dem „Anleiten“ des Gemeinsamen Experimentierens unterschieden werden:



Abb. 1: Symbolbild
Leiten

Leiten: Beim Leiten des Gemeinsamen Experimentierens geht es um die Einführung der Classroom-Management-Strategien für die gesamte Lerngruppe. Im Plenum werden inhaltliche und organisatorische Abläufe und die Experimentierregeln geklärt, die zur klaren Strukturierung des Experimentierprozesses führen und Experimentierrouninen der Schüler*innen initiieren sollen.



Abb. 2: Symbolbild
Anleiten

Anleiten: Beim Anleiten des Gemeinsamen Experimentierens geht es im Sinne des Monitorings darum, die Schüler*innen durch die Classroom-Management-Strategien individuell zu unterstützen. Während des Experimentierens in Kleingruppen beobachtet die Lehrkraft die Schüler*innen, erhält Einblicke in ihr Experimentieren und Lernen und kann individuell Rückmeldung geben.

Während es beim Leiten des Gemeinsamen Experimentierens insbesondere um das Einführen der Schüler*innen in die Classroom-Management-Strategien (S1-S3) im Plenum geht, liegt der Fokus beim Anleiten des Gemeinsamen Experimentierens auf dem Einhalten dieser während des Experimentierprozesses in Kleingruppen.

Um den Aufbau einer Classroom-Management-Expertise für den inklusiven Chemieunterricht zu erreichen, wurde ein Projektseminar entwickelt, das angehenden Chemielehrer*innen die Möglichkeit bieten soll, die drei Classroom-Management-Strategien theoretisch zu erarbeiten und miteinander zu vernetzen, diese in einer vorbereiteten Umgebung praktisch auszuprobieren und die Erfahrungen und Eindrücke mit der Umsetzung des Leitens und Anleitens zu reflektieren.

3. Das Projektseminar: Das Gemeinsame Experimentieren (an-)leiten lernen

Das Projektseminar baut auf grundlegenden fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Kompetenzen der Studierenden aus dem Bachelorstudiengang auf und verortet sich im ersten Mastersemester für das Lehramt an Gymnasien & Gesamtschulen im Fach Chemie. Die Studierenden haben bereits grundlegende fachliche und experimentelle Kompetenzen erworben und sich mit den notwendigen Sicherheitsmaßnahmen sowohl beim eigenständigen Experimentieren in fachwissenschaftlichen Praktika als auch im Bereich des schulorientierten Experimentierens intensiv auseinandergesetzt. Zudem haben sie erste Kompetenzen zur didaktisch reflektierten Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten für den Chemieunterricht entwickeln können.

3.1 Zielsetzung und grundlegende Konzeption des Projektseminars

Aufbauend auf dem Vorwissen der Studierenden zielt das Projektseminar darauf ab, die bisher erworbenen Kompetenzen zielführend miteinander zu verbinden und zu vertiefen, indem das (An-)Leiten von Experimenten in inklusiven Lerngruppen unter besonderer Beachtung der Classroom-Management-Strategien in den Mittelpunkt des Projektseminars gesetzt wird. Durch die theoretische Auseinandersetzung mit den Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht, das praxisnahe Vorgehen sowie dem steten Einsatz von Reflexionsmöglichkeiten vermag das Projektseminar die Studierenden sukzessive in ihrer chemiespezifischen Lehrkompetenz zu fördern und sie langfristig dazu zu befähigen, das Gemeinsame Experimentieren in inklusiven Lerngruppen sicher und lernförderlich (an-)leiten zu können.

Um den Studierenden auch im universitären Kontext die Möglichkeit zur praxisnahen Auseinandersetzung mit dem (An-)leiten von Experimenten in inklusiven Lerngruppen zu geben, ist das Projektseminar mit dem Schülerlabor ELKE verknüpft. Das Schülerlabor ELKE zeichnet sich insbesondere durch seine kompetenzorientierte Gestaltung sowie durch den Einsatz von curricular anbindungsfähigen Inhalten aus. Einen Vormittag lang besuchen Schüler*innen einer Schulklasse das Schülerlabor zu einem bestimmten fachlichen Thema und setzen sich mit diesem theoretisch und experimentell auseinander (vgl. Groß & Schumacher, 2018). In der Planung, Durchführung und Auswertung der Experimente werden die Schüler*innen durch Studierende intensiv betreut (Lehr-/Lernlabor ELKE). Auf diese Weise können die Studierenden ihr theoretisch erworbenes Wissen über das (An-)leiten des Gemeinsamen Experimentierens in einer authentischen und dennoch geschützten Lernsituation mit Schüler*innen ausprobieren und reflektieren.

Das Projektseminar kann in drei übergeordnete Phasen (Theoretisches Grundlagenwissen entwickeln, Praktisches Handlungswissen aufbauen und kriteriengeleitet reflektieren, Classroom-Management-Strategien auf die reale Situation des inklusiven Chemieunterrichts übertragen) gegliedert werden (vgl. Abb. 3).

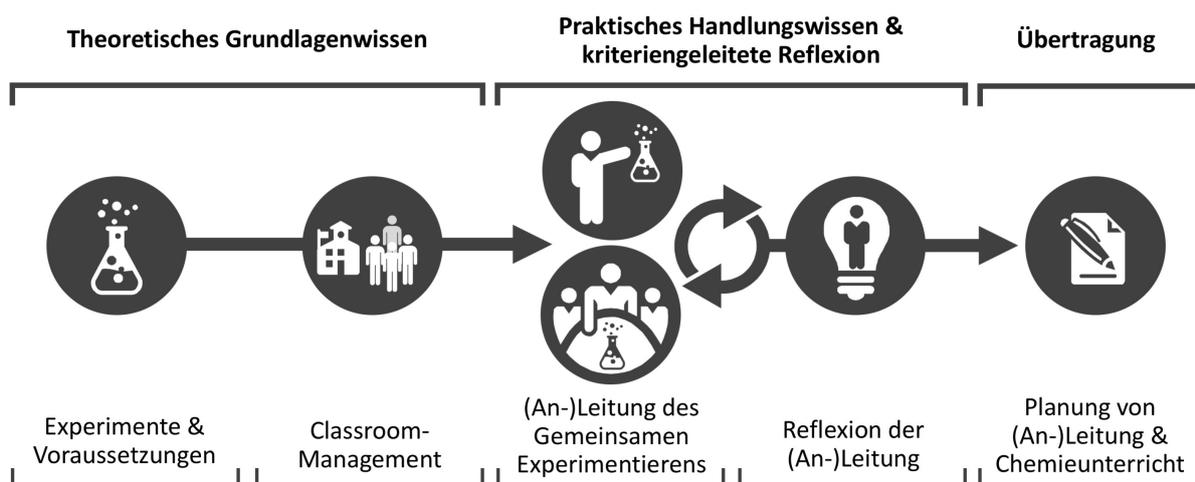


Abb. 3: Konzeption des Projektseminars

In der ersten Phase des Projektseminars (Theoretisches Grundlagenwissen entwickeln) geht es zunächst darum, dass die Studierenden theoretisches Grundlagenwissen über die fachlichen und fachdidaktischen Aspekte des Gemeinsamen Experimentierens erwerben (z. B. didaktisch reflektierter Einsatz von Schülerexperimenten in inklusiven Lerngruppen oder Chancen und Herausforderungen des Gemeinsamen Experimentierens). Aufbauend auf der Erkenntnis, dass insbesondere das Konzept des Classroom-Managements Handlungsmöglichkeiten für die Lehrer*innen bereithält, das Gemeinsame Experimentieren sicher und lernförderlich für alle Schüler*innen umzusetzen, erarbeiten die Studierenden dann gemeinsam die Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht, vernetzen diese untereinander und stellen Bezüge zum Leiten und Anleiten von Schülerexperimenten her. Darüber hinaus lernen sie die verschiedenen Experimentiertage des Schülerlabors ELKE theoretisch und praktisch kennen (siehe Kap. 3.2).

Die zweite Phase des Projektseminars (Praktisches Handlungswissen aufbauen und kriteriengeleitet reflektieren) stellt den zeitlich umfangreichsten Teil dar, in dem die Studierenden ihr erworbenes Grundlagenwissen in der konkreten Situation im Schülerlabor anwenden und reflektieren. Im Fokus des Handelns steht zum einen das *Leiten des Gemeinsamen Experimentierens*, bei dem die Studierenden den Experimentierprozess der Schüler*innen im Plenum vorbereiten. Zum anderen werden während des Experimentierprozesses der Schüler*innen ihre Fähigkeiten beim *Anleiten des Gemeinsamen Experimentierens* von Kleingruppen gefordert (siehe Kap. 2). Das Leiten und Anleiten steht im Zentrum der praktischen Erfahrung der Studierenden und wird am Ende eines jeden der fünf bis zehn Schülerlabortage gemeinsam und kriteriengeleitet reflektiert. Durch die Erprobung des (An-)Leitens des Gemeinsamen Experimentierens in bzw. mit verschiedenen inklusiven Lerngruppen sowie durch das iterative Vorgehen des Handelns und Reflektierens in jedem Schülerlabortag steht zu erwarten, dass die Studierenden schrittweise erstes praktisches Handlungswissen aufbauen, das sie auch auf unterschiedliche Situationen des inklusiven Chemieunterrichts übertragen können.

In der abschließenden Phase des Projektseminars (Classroom-Management-Strategien auf die reale Situation des inklusiven Chemieunterrichts übertragen) werden die Studierenden aufgefordert, ihre theoretischen Erkenntnisse und praktischen Erfahrungen aus dem Projektseminar im Sinne einer Unterrichtsplanung für den inklusiven experimentellen Chemieunterricht zusammenzuführen, die sie im darauffolgenden Praxismester, d. h. in einer realen Unterrichtssituation ausprobieren und reflektieren können. Durch dieses Vorgehen wird schließlich der individuelle Kompetenzerwerb der Studierenden sichtbar.

Das Projektseminar versucht, Chemielehramtsstudierende im Rahmen des Schülerlabors und Lehr-/Lernlabors ELKE auf das (An-)Leiten des Gemeinsamen Experimentierens praxisnah vorzubereiten und sie so in ihrer Classroom-Management-Expertise frühzeitig zu fördern. In diesem Sinne verfolgt das Projektseminar folgende kompetenzorientierte Ziele:

Theoretisches Grundlagenwissen entwickeln

- Die Studierenden erarbeiten Gelingensbedingungen für das erfolgreiche Gemeinsame Experimentieren, indem sie sich mit dem Einsatz von Schülerexperimenten im inklusiven Chemieunterricht fachlich und fachdidaktisch intensiv auseinandersetzen und diese selbstständig erproben.
- Die Studierenden erwerben ein theoretisches Grundlagenwissen über den Einsatz von Classroom-Management-Strategien im inklusiven Chemieunterricht, indem sie die Strategien (S1-S3) theoretisch anhand von Literatur, aufbereiteten Lernmaterialien und konkreten Fallbeispielen erarbeiten und diese hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit beim Gemeinsamen Experimentieren gemeinsam diskutieren und reflektieren.
- Die Studierenden vertiefen ihr theoretisches Grundlagenwissen über die drei Classroom-Management-Strategien, indem sie diese mit Hilfe von bereitgestellten video-grafierten Unterrichtsszenen kriteriengeleitet analysieren.

Praktisches Handlungswissen aufbauen und kriteriengeleitet reflektieren

- Die Studierenden bauen ein praktisches Handlungswissen auf, indem sie die Classroom-Management-Strategien (S1-S3) beim Leiten und Anleiten des Experimentierprozesses der Schüler*innen anwenden.
- Die Studierenden vertiefen ihr praktisches Handlungswissen, indem sie die verschiedenen Phasen des Experimentierprozesses leiten (u. a. Erläuterung des inhaltlichen und organisatorischen Ablaufs des Gemeinsamen Experimentierens, Kommunikation der fachlichen Zielsetzung, Gestaltung der Übergänge zwischen den verschiedenen Labor- und Theoriephasen).
- Die Studierenden vertiefen ihr praktisches Handlungswissen, indem sie die Durchführung des selbstständigen Gemeinsamen Experimentierens der Schüler*innen in Kleingruppen im Labor anleiten.

- Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über den Einsatz der Classroom-Management-Strategien (S1-S3), indem sie die Anwendung in der konkreten Situation gemeinsam diskutieren, reflektieren und mögliche Alternativen erarbeiten.

Classroom-Management-Strategien auf die reale Situation des inklusiven Chemieunterrichts übertragen

- Die Studierenden entwickeln chemiedidaktische Kompetenzen zur Planung und Gestaltung von Schülerexperimenten in inklusiven Lerngruppen, indem sie das Gemeinsame Experimentieren unter Einbezug der drei Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht didaktisch reflektiert aufbereiten.

3.2 Konkrete Ausgestaltung und Erläuterung des Projektseminars

Das Projektseminar umfasst insgesamt 60 Stunden Kontaktzeit sowie 60 Stunden Selbststudium (4 SWS) und ist in drei aufeinander aufbauende Phasen gegliedert (vgl. Abb. 2), die den intendierten Kompetenzerwerb der Studierenden im Leiten und Anleiten des Gemeinsamen Experimentierens unterstützen sollen. Im Fokus des Projektseminars steht der Aufbau von praktischem Handlungswissen der Studierenden. Folglich stellen das praktische Erproben und Reflektieren des situativen Leitens und Anleitens von Schüler*innen die zeitlich umfangreichste Phase dar. Damit die Studierenden möglichst vielfältige Erfahrungen sammeln und auch, um die Diversität von Schüler*innen im Chemieunterricht abbilden zu können, werden Schulklassen unterschiedlicher Schulstufen aus allen weiterführenden Schulformen (Förderschulen, Hauptschulen, Realschulen, Gesamtschulen und Gymnasien; Schwerpunkt: Sekundarstufe I) in das Schülerlabor ELKE eingeladen. In Absprache mit den Chemielehrer*innen und in Abhängigkeit von den fachlichen Voraussetzungen der Schüler*innen werden unterschiedliche Themen und chemische Inhalte im Schülerlabor ELKE angeboten, die sich ebenfalls in ihrer didaktischen Ausgestaltung unterscheiden können und demnach unterschiedliche Aspekte des chemiespezifischen Classroom-Managements erfordern. Unabhängig davon finden sich die drei Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht in allen Experimentiertagen des Schülerlabors, wenn auch in unterschiedlicher Ausprägung, wieder.

An jedem Experimentiertag erhalten die Studierenden unterschiedliche Aufgaben: Sie können leiten, anleiten und/oder beobachten und geben Rückmeldung im Sinne des beobachtungs-basierten Peer-Feedbacks. Während des gesamten Semesters nehmen die Studierenden jede dieser Rollen („Leiter*in der gesamten Schüler*innengruppe“ sowie „Anleiter*in von Kleingruppen“ und/oder „Beobachter*in“) abwechselnd ein. Dabei fördert jede Rolle die Entwicklung anderer Kompetenzen. Während das Anleiten der Studierenden durch eine teilnehmende Beobachtung von Mitstudierenden begleitet wird, wird die gesamte Leitung des Gemeinsamen Experimentierens videografiert. Auf diese Weise können die verschiedenen Unterrichtsszenen anschließend umfassend analysiert und diskutiert werden.

Tabelle 1 zeigt einen differenzierten Überblick über die drei Phasen des Projektseminars sowie die jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkte.

Phase		Inhalte des Projektseminars
Theoretisches Grundlagenwissen entwickeln <i>(3 Sitzungen, 15 Std.)</i>	Gemeinsames Experimentieren im Schülerlabor ELKE	<ul style="list-style-type: none"> – Anknüpfung an das Vorwissen der Studierenden über den didaktisch reflektierten Einsatz von Schülerexperimenten – Übertragung des Experimentiereinsatz auf den inklusiven Chemieunterricht (Chancen und Herausforderungen des Gemeinsamen Experimentierens) – Theoretische Erarbeitung bzw. fachliche und fachdidaktische Auseinandersetzung mit dem Thema/Inhalt des Schülerlabors ELKE – Theoretische Erarbeitung des organisatorischen Ablaufs im Schülerlabor ELKE sowie der Phasen des Leitens und Anleitens des Gemeinsamen Experimentierens – Analyse der Ziele und Voraussetzungen der Schülerexperimente des Schülerlabors
	Selbstständige Erprobung des Experimentiertages und Reflexion	<ul style="list-style-type: none"> – Praktische Erarbeitung des Experimentiertages aus der Schüler*innenperspektive: selbstständige Durchführung der Schülerexperimente – Praktische Erarbeitung des Experimentiertages aus der Lehrendenperspektive: selbstständige Durchführung des organisatorischen Ablaufes (Einstieg, Phasenübergänge, Auswertung der Experimente, Abschluss) – Analyse und Reflexion möglicher Herausforderungen für Schüler*innen auf Grundlage der Erfahrungen aus der eigenen Erprobung – Erarbeitung von Handlungsmöglichkeiten für den Umgang mit den erfahrenen Herausforderungen aus der Schüler*innen- und Lehrendenperspektive
	Diskussion der Classroom-Management-Strategien in Experimentiersituationen	<ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung der Classroom-Management-Strategien für den Umgang mit den Herausforderungen beim Gemeinsamen Experimentieren – Übertragung der Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht auf die unterschiedlichen Phasen des Leitens und Anleitens beim Gemeinsamen Experimentieren – Vertiefung der Bedeutung der Classroom-Management-Strategien für das erfolgreiche Gemeinsame Experimentieren mit Hilfe einer kriteriengeleiteten Analyse von bereitgestellten

		Videsequenzen aus vorangegangenen Experimentiertagen
Praktisches Handlungswissen aufbauen und kriteriengeleitet reflektieren (10 Sitzungen, 40 Std.)	Leiten und Anleiten des Gemeinsamen Experimentierens von Schüler*innen im Schülerlabor ELKE	<ul style="list-style-type: none"> – Durchführung des Experimentiertages mit Schüler*innen unter Anwendung der Classroom-Management-Strategien <ul style="list-style-type: none"> - <i>Leiten des Gemeinsamen Experimentierens:</i> Unterrichtsgespräche mit der gesamten Schüler*innengruppe führen beim Einstieg ins Thema, bei der Erarbeitung und Erläuterung der Experimentierregeln, bei der Darlegung der Aufgabenstellungen und des organisatorischen Ablaufes, bei den Gelenkstellen und Übergängen von und ins Labor, bei der Auswertung der Experimente sowie beim Abschluss des Experimentiertages - <i>Anleiten des Gemeinsamen Experimentierens:</i> Individuelle Unterstützung von Kleingruppen beim Gemeinsamen Experimentieren, situativer Umgang mit Schüler*innen, Monitoring beim Einhalten von Experimentierregeln, Unterstützung im Ausbau von Experimentierrouinen – Begleitende Videografie und kriteriengeleitete Beobachtung der Performanz der Studierenden durch die Dozierenden und andere Studierende
	Kriteriengeleitete Reflexion der eigenen Performanz	<ul style="list-style-type: none"> – Im Anschluss an jeden Schülerlabortag: Gemeinsame Reflexion der eigenen Performanz: <ul style="list-style-type: none"> - Kriteriengeleitete Selbstreflexion der eigenen Performanz mit besonderem Augenmerk auf die Umsetzung der Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht sowie ihrer Rolle als Leitende und Anleitende - Kriteriengeleitete Selbstreflexion als Anleitender des Gemeinsamen Experimentierens in Kleingruppen - Peer-Feedback und Feedback durch die Dozierenden an die aktiven Studierenden mit Hilfe der kriteriengeleiteten Beobachtungsbögen – Diskussion und Einordnung der Reflexionskenntnisse sowie Ableiten von Konsequenzen für das erfolgreiche Gemeinsame Experimentieren von Schüler*innen

		<ul style="list-style-type: none"> – Zukünftiges Handeln planen: Aufbauend auf der (Selbst-) Reflexion werden Aspekte notiert, die die Studierenden in der nächsten Durchführung verändern bzw. verbessern möchten
	Abschluss-reflexion	<ul style="list-style-type: none"> – Zum Abschluss des Projektseminars: Gemeinsame Reflexion mit Hilfe der videografierten Unterrichtssequenzen – Gemeinsame Diskussion und Reflexion ausgewählter und aufbereiteter Unterrichtsszenen mit besonderem Augenmerk auf die Chancen und Herausforderungen der Umsetzung der Classroom-Management-Strategien durch die Studierenden – Zusammenfassung der Erfahrungen im und mit dem Gemeinsamen Experimentieren und Übertragung auf Möglichkeiten für den inklusiven Chemieunterricht
Classroom-Management-Strategien auf die reale Situation des inklusiven Chemieunterrichts übertragen <i>(1 Sitzung á 5 Std. & individuell: Abgabe der Nachbereitung)</i>		<ul style="list-style-type: none"> – Entwurf einer Planungsskizze für inklusiven experimentellen Chemieunterricht basierend auf den Erkenntnissen der praktischen Erfahrungen

Tab. 1: Phasen und inhaltliche Schwerpunkte des Projektseminars

In der ersten Phase des Projektseminars (Vorbereitung) geht es darum, das Wissen über das Gemeinsame Experimentieren für die Umsetzung im Schülerlabor bei den Studierenden grundzulegen (vgl. Tab. 1). In diesem Sinne geht es zum einen darum, die theoretischen Grundlagen über das Gemeinsame Experimentieren in inklusiven Lerngruppen und zum anderen die konkreten Themen, Inhalte und Schülerexperimente des Schülerlabors, in dessen Rahmen das praktische Handlungswissen der Studierenden aufgebaut wird, zu erarbeiten. Durch die selbsttätige Durchführung des gesamten Experimentiertages in der Rolle als Schüler*innen können die Studierenden potentielle Herausforderungen für die Schüler*innen beim Gemeinsamen Experimentieren selbst erfahren: z. B. einen Einblick gewinnen in die wesentlichen Sicherheitsmaßnahmen und die daraus resultierenden Experimentierregeln, in die Gelenkstellen des Experimentiertages, in denen potentiell aktive Lernzeit der Schüler*innen verloren gehen kann oder in die vielfältigen Herausforderungen während der Experimentierdurchführung und/oder der zu beobachtenden Phänomene sowie deren Deutung aus dem Experiment. Aufbauend auf den Erkenntnissen können die Studierenden dann in der Rolle als Lehrer*innen Handlungsmöglichkeiten an-

denken, wie sie die Schüler*innen angemessen unterstützen können, sodass der Experimentiertag reibungslos und sicher ablaufen kann, Störungen im Vorfeld vermieden werden können und sich so die aktive Lernzeit aller Schüler*innen erhöht. Zusätzlich werden videografierte Unterrichtsszenen aus den vorangegangenen Semestern eingesetzt und mit den Studierenden diskutiert, mit dem Ziel, ihr bisher erworbenes Wissen zu erweitern und zu vertiefen. Dabei analysieren sie die videografierten Unterrichtsszenen insbesondere hinsichtlich der Umsetzung der Classroom-Management-Strategien. Da solche Beobachtungsaufgaben im Bereich des Classroom-Managements komplex sind, erhalten die Studierenden kriteriengeleitete Beobachtungsbögen und die dazugehörige Erklärung der zu beobachtenden Kriterien, die ihren Beobachtungsfokus lenken sollen (vgl. Abb. 4). Zudem lernen sie auf diese Weise den Beobachtungsbogen kennen, der auch in der praktischen Phase des Projektseminars Anwendung findet.

Beobachten Sie die leitende Lehrkraft bei der Umsetzung der Classroom-Management-Strategien!

Offene Notizen

S1	
S2	
S3	
Weiteres	

Abschließendes Rating

	+++	++	+	-	--	---	0	
Experimentierregeln								--- trifft überhaupt nicht zu
Konsequente Umsetzung								-- trifft überwiegend nicht zu
ExperimentierROUTINEN								- trifft tendenziell nicht zu
Klarheit & Struktur								+ trifft tendenziell zu
Effektive Experimentierzeit								++ trifft überwiegend zu
Sicherheit								+++ trifft absolut zu
								0 Nicht beobachtbar

Experimentierregeln & konsequente Umsetzung	Der Handlungsrahmen wird durch Experimentierregeln geordnet.	<ul style="list-style-type: none"> Die Experimentierregeln werden gemeinsam mit den Schüler*innen thematisiert. Die Experimentierregeln werden festgehalten. Die Lehrkraft kommuniziert die Regeln verständlich.
	Die Experimentierregeln werden konsequent durch Einbindung der Schüler*innen umgesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> Schüler*innen werden in die Einhaltung der Regeln eingebunden. Die Lehrkraft hält bei jeder Gelegenheit zu einem sicherheitsgerechten Verhalten an. Die Schüler*innen übernehmen Verantwortung für das Beachten der Sicherheit.
	Positive Konsequenzen: Förderliches und sicheres Verhalten wird unterstützt.	<ul style="list-style-type: none"> Lehrkraft meldet sicherheitsgemäßes und produktives Arbeiten positiv zurück. Das positive Verhalten wird klar benannt. Belohnungen für positives Verhalten werden eingesetzt. Die Schüler*innen werden zur gegenseitigen Rückmeldung eingebunden.
	Negative Konsequenzen: Regelwidriges Verhalten wird sanktioniert.	<ul style="list-style-type: none"> Auf Missachtung der Regeln und Sicherheitshinweise wird reagiert. Die Konsequenzen bei Missachtung sind klar und gestuft. Die Sanktion erfolgt unmittelbar. Das regelwidrige Verhalten wird klar benannt und mit Entscheidungsmöglichkeiten verbunden. Die Schüler*innen werden zur gegenseitigen Rückmeldung eingebunden.

Abb. 4: Ausschnitt aus dem kriteriengeleiteten Beobachtungsbogen

Durch das intensive und kriteriengeleitete Analysieren vertiefen die Studierenden ihr Grundlagenwissen über die Classroom-Management-Strategien für den inklusiven Chemieunterricht. Sie sollen zum Beispiel erkennen, dass Klarheit im Leiten zur Transparenz und Verständlichkeit führt (S1 und S3) oder, im Sinne des Anleitens, dass das Wissen um einen angemessenen Umgang mit potentiellen handwerkliche Herausforderungen beim Experimentieren hilft, um ExperimentierROUTINEN (S2) bei den Schüler*innen zu initiieren.

In der zweiten Phase des Projektseminars („Das Leiten und Anleiten des Gemeinsamen Experimentierens in einem iterativen Prozess erproben und reflektieren“) erhalten

die Studierenden genügend Raum und Zeit, um ihr erworbenes Wissen mit unterschiedlichen Klassen im Schülerlabor anzuwenden, d. h. sich selbst in ihrer Lehrer*innenrolle auszuprobieren. Darüber hinaus schulen sie ihre Beobachtungsfähigkeit von Unterricht und vertiefen ihre Kompetenzen im Bereich des Betreuens und Anleitens kleinerer Schüler*innengruppen beim Experimentieren (vgl. Tab. 1). Im Anschluss an jeden Experimentiertag reflektieren zunächst die jeweils leitenden Studierenden, wie sowohl der gesamte Experimentiertag als auch die Umsetzung der Classroom-Management-Strategien verlaufen ist. Die jeweils anleitenden und/oder beobachtenden Studierenden geben dann mit Hilfe ihrer ausgefüllten kriteriengeleiteten Beobachtungsbögen ein kollektives Feedback, das auch durch die Dozierenden ergänzt wird. Nachdem die Phase der praktischen Erprobung im Schülerlabor abgeschlossen ist, erfolgt eine Abschlusssitzung, in der mit Hilfe der videografierten und aufbereiteten Unterrichtssequenzen der Einsatz der Classroom-Management-Strategien durch die Studierenden reflektiert wird und Implikationen für das zukünftige Lehrerhandeln im inklusiven Chemieunterricht abgeleitet werden.

Um die Entwicklung der Classroom-Management-Expertise langfristig nutzbar zu machen, werden die Studierenden in der abschließenden Phase des Projektseminars dazu aufgefordert, ihre bisherigen Erkenntnisse und Erfahrungen in Form einer Planungsskizze für den inklusiven Chemieunterricht unter Einbezug von Schülerexperimenten für eine konkrete Lerngruppe aus der praktischen Phase auszuarbeiten.

4. Didaktische Schlussfolgerungen

Das Projektseminar zielt darauf ab, Chemielehramtsstudierende im Aufbau ihrer chemiespezifischen Classroom-Management-Expertise zu unterstützen, indem ihnen Lerngelegenheiten bereitgestellt werden, den Umgang mit Schüler*innen beim Gemeinsamen Experimentieren im Sinne des Classroom-Managements situativ zu erproben und kriteriengeleitet zu reflektieren. Im Zentrum steht die Entwicklung von Lehrkompetenzen im Bereich des Leitens und Anleitens von inklusiven Lerngruppen beim Gemeinsamen Experimentieren. Chemielehrer*innen, die eine entsprechende Classroom-Management-Expertise aufgebaut haben, sind in der Lage, sichere und lernförderliche Lernumgebungen zu schaffen, die die aktive Lern- und Experimentierzeit aller Schüler*innen erhöht (vgl. Schulz, 2011).

Um tiefere Einblicke darüber zu erhalten, ob und inwiefern der intendierte Kompetenzzuwachs der Studierenden durch die spezifische Gestaltung des Projektseminars tatsächlich erfolgt, wird das Projektseminar forschungsmethodisch begleitet. Dafür werden die Studierenden vor und nach der Teilnahme an dem Projektseminar mit Hilfe eines Unterrichtsvignetentests befragt. Zusätzlich werden die eingesetzten Beobachtungsbögen der Studierenden gesammelt, um ebenso einen Einblick in den Kompetenzentwicklungsprozess der Studierenden zu erhalten. Die Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen tragen schließlich auch dazu bei, das Konzept des Projektseminars weiterzuentwickeln.

Das Projektseminar wurde bisher erst einmal durchgeführt. Da die Forschungsdaten noch nicht endgültig ausgewertet sind, liegen bisher noch keine empirisch fundierten Ergebnisse vor. Obwohl erst die weitere Durchführung des Projektseminars sowie die abschließende Auswertung der gewonnenen Forschungsdaten zeigen wird, wie lernwirksam die Teilnahme an dem Projektseminar für die Studierenden tatsächlich ist, ist mit dem vorgestellten Projektseminar ein konzeptionell umfassendes Format geschaffen, das die Studierenden bereits im Rahmen ihrer universitären Bildung an das vielschichtige Konzept des Classroom-Managements fachspezifisch und praxisnah heranzuführen vermag.

Bibliographische Angaben

- Baumert, Jürgen & Kunter, Mareike (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9, S. 469-520.
- Casale, Gino; Strauß, Sarah; Hennemann, Thomas & König, Johannes (2016). Wie lässt sich Klassenführungsexpertise messen? Überprüfung eines videobasierten Erhebungsinstruments für Lehrkräfte unter Anwendung der Generalisierbarkeitstheorie. In *Empirische Sonderpädagogik* 2, S. 119-139.
- Evertson, Carolyn & Weinstein, Carol Simon (2006). *Handbook of Classroom Management: Research, Practice, and Contemporary Issues*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ferreira González, Laura; Hövel, Dennis Christian; Hennemann, Thomas & Schlüter, Kirsten (2019). Auswirkungen des gezielten Einsatzes von Classroom-Management-Strategien im inklusiven Fachunterricht Biologie auf das Unterrichtsverhalten von Schülern unter erhöhten Risiken aus Perspektive der Lehrperson. Eine Einzelfallstudie. In *Empirische Sonderpädagogik* 11, S. 53-70.
- Filusch, Martina (2017). Steinsalzreinigung – Inklusion im Experimentalunterricht. In *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie* 162, S. 12-15.
- Groß, Katharina & Schumacher, Andrea (2018). ELKE – Eine Möglichkeit der systematischen Vernetzung eines außerschulischen Lernortes mit dem Chemieunterricht. In *MNU-Journal* 71, S. 414-420.
- Grünke, Matthias (2006). Zur Effektivität von Fördermethoden bei Kindern und Jugendlichen mit Lernstörungen: Eine Synopse vorliegender Metaanalysen. In *Kindheit und Entwicklung* 15, S. 239-254.
- Helmke, Andreas (2017). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts: Franz Emanuel Weinert gewidmet*. Seelze-Velber: Klett/Kallmeyer.
- Huber, Christian & Grosche, Michael (2012). Das Response-to-Intervention-Modell als Grundlage für einen inklusiven Paradigmenwechsel in der Sonderpädagogik. In *Zeitschrift für Heilpädagogik* 63, S. 312-322.

- Huber, Michael (2017). Stoffeigenschaften und Zuckerverbrennung – Offene Bildungsressourcen für den inklusiven Unterricht. In *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie* 162, S. 12-15.
- König, Johannes & Kramer, Charlotte (2016). Teacher Professional Knowledge and Classroom Management: On the Relation of General Pedagogical Knowledge (GPK) and Classroom Management Expertise (CME). In *ZDM Mathematics Education* 48, S. 139-151.
- Korpershoek, Hanke; Harms, Truus; de Boer, Hester; van Kuijk, Mechteld & Doolaard, Simone (2016). A Meta-Analysis of the Effects of Classroom Management Strategies and Classroom Management Programs on Students' Academic, Behavioral, Emotional, and Motivational Outcomes. In *Review of Educational Research* 86, S. 643-680.
- Melzer, Conny; Hillenbrand, Clemens; Sprenger, David & Hennemann, Thomas (2015). Aufgaben von Lehrkräften in inklusiven Bildungssystemen – Review internationaler Studien. In *Erziehungswissenschaft* 26, S. 61-80.
- Menthe, Jürgen & Hoffmann, Thomas (2015). Inklusiver Chemieunterricht: Chance und Herausforderung. In Musenberg, Oliver & Riegert, Judith (Hg.), *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe*. Stuttgart: W. Kohlhammer, S. 131-141.
- Menthe, Jürgen & Sanders, Renate (2016). Mit Heterogenität umgehen. Sicheres Arbeiten im inklusiven und zieldifferenzierten Chemieunterricht. In *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie* 27, S. 45-46.
- Neumann, Knut (2017). Unterrichtsqualität in den Naturwissenschaften—Die Suche nach dem Heiligen Gral. In Maurer, Christian (Hg.), *Qualitätvoller Chemie- und Physikunterricht – Normative und empirische Dimensionen*. Regensburg: GDGP, S. 5-18.
- Oliver, Regina & Reschly, Daniel (2010). Special Education Teacher Preparation in Classroom Management: Implications for Students with Emotional and Behavioral Disorders. In *Behavioral Disorders* 35, S. 188-199.
- Pawlak, Felix & Groß, Katharina (2020a). Classroom-Management für das sichere und Gemeinsame Experimentieren. In Habig, Sebastian (Hg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik Jahrestagung in Wien 2019*. Regensburg: Universität Regensburg, S. 94-97.
- ___ (2020b). Einsatz von Schülerexperimenten im inklusiven Chemieunterricht – Chancen und Herausforderungen aus Sicht der Chemielehrenden. In *CHEMKON (Early View)*. <<https://doi.org/10.1002/ckon.201900017>>
- Praetorius, Anna-Katharina; Herrmann, Christian; Gerlach, Erin; Zülsdorf-Kersting, Meik; Heinitz, Benjamin & Nehring, Andreas (2020). Unterrichtsqualität in den Fachdidaktiken im deutschsprachigen Raum – zwischen Generik und Fachspezifik. In *Unterrichtswissenschaft* 48, S. 409-446.
- Reiber, Christopher & McLaughlin, Tim (2004). Classroom interventions: Methods to improve academic performance and classroom behavior for students with attention-deficit/hyperactivity disorder. In *International Journal of Special Education* 9, S. 1-13.

- Reiners, Christiane & Adesokan, Adejoke (2017). Inklusion im Chemieunterricht. In Reiners, Christiane (Hg.), *Chemie vermitteln: Fachdidaktische Grundlagen und Implikationen*. Berlin: Springer Spektrum, S. 167-177.
- Schlüter, Ann-Kathrin & Melle, Insa (2017). Luft ist komprimierbar. Beispiele für die Umsetzung des Universal Design for Learning. In *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie 162*, S. 36-39.
- Schlüter, Ann-Katharin; Melle, Insa & Wember, Franz (2016). Unterrichtsgestaltung in Klassen des Gemeinsamen Lernens. Universal Design for Learning. In *Sonderpädagogische Förderung heute 61*, S. 270-285.
- Schulz, Alexandra (2011). *Experimentierspezifische Qualitätsmerkmale im Chemieunterricht: Eine Videostudie*. Berlin: Logos-Verlag.
- Seidel, Tina & Shavelson, Richard (2007). Teaching Effectiveness Research in the Past Decade: The Role of Theory and Research Design in Disentangling Meta-Analysis Results. In *Review of Educational Research 77*, S. 454-499.
- Thomsen, Stefan (2017). Chemie auf Rädern – Lernen und Lehren im Rollstuhl. In *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie 162*, S. 44-47.
- Unfallkasse NRW (2018). *Gemeinsames Lernen im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. Unterstützungsmaterialien für den Experimentalunterricht.: Bd. Prävention in NRW | 75*. Düsseldorf: F & D, Lichtenfels.
- Vogt, Franziska & Rogalla, Marion (2009). Developing Adaptive Teaching Competency Through Coaching. In *Teaching and Teacher Education 25*, S. 1051-1060.
- Walpuski, Maik (2017). Qualitätsmerkmale im naturwissenschaftlichen Unterricht. In Maurer, Christian (Hg.), *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – Normative und empirische Dimensionen*. Regensburg: GDGP, S. 27-32.
- Wellenreuther, Martin (2009). Handwerkszeug für erfolgreichen Unterricht. Klassenmanagement ist mehr als Ermahnen und Strafen. In Arnz, Siegfried; Becker, Gerold; Christiani, Reinhold; Wellenreuther, Martin & Wischer, Beate (Hg.), *Friedrich Jahresschrift 2009: Erziehen - Klassen leiten*. Hannover: Friedrich Verlag, S. 45-47.

Über die Autor*innen

Felix Pawlak   studierte von 2011 bis 2017 die Fächer Chemie und Sport für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an der Universität zu Köln und an der Deutschen Sporthochschule Köln und schloss es mit dem Master of Education ab. Seit 2017 promoviert er bei Katharina Groß und ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Chemiedidaktik sowie Mitglied am Kölner Graduiertenkolleg der MINT-Fachdidaktiken (KoM).
Korrespondenzadresse: f.pawlak@uni-koeln.de

Prof.' Dr.' Katharina Groß   hat von 2003 bis 2009 an der Universität zu Köln (UzK) und an der Deutschen Sporthochschule Köln die Fächer Chemie und Sport auf Lehramt für Gymnasien und Gesamtschulen studiert. Nach ihrer Promotion 2013 in der Chemiedidaktik an der UzK legte sie 2014 ihr zweites Staatsexamen ab. 2016 wurde sie zur Juniorprofessorin an der UzK berufen und folgte 2018 dem Ruf auf die Universitätsprofessur für Didaktik der Chemie an der Universität Wien. Seit November 2020 ist sie Professorin für Chemiedidaktik an der UzK.
Korrespondenzadresse: Katharina.Gross@uni-koeln.de