

Zusammenfassung

Das vorliegende Projekt mit dem Titel „*NAWI-Konzepte*“ befasst sich mit der Frage, wie ein Transfer der Unterrichtskonzepte *choice²learn* (Marohn, 2008, 2021) und *chem:LEVEL* (Haas, 2021; Haas & Marohn, 2022) in die Praxis des Chemie- und Naturwissenschaftsunterrichts im Rahmen des *Design-Based Research Ansatzes* (Anderson & Shattuck, 2012; Rohrbach-Lochner, 2019; The Design-Based Research Collective, 2003; Wilhelm & Hopf, 2014) ermöglicht werden kann.

Am Institut für Didaktik der Chemie der Universität Münster wurden in den vergangenen Jahren und werden auch weiterhin im Rahmen des *Design-Based Research Ansatzes* neue fachdidaktische Unterrichtskonzepte für den Chemie- und Naturwissenschaftsunterricht entwickelt, erprobt und erforscht. Dabei sind die Unterrichtskonzepte ausgerichtet auf die Herausforderungen, vor denen Chemie- und Naturwissenschaftslehrkräfte in ihrer unterrichtlichen Praxis stehen, z. B. der Umgang mit alternativen Schülervorstellungen (*choice²learn*) oder der fachsprachensensible Fachunterricht (*chem:LEVEL*). Allerdings werden diese trotz erprobter Wirksamkeit häufig nicht in der unterrichtlichen Praxis angewendet. Ein Grund dafür ist neben der allgemeinen Trägheit des Schulsystems (Gräsel, 2019), dass die Lehrkräfte die Unterrichtskonzepte und die Anwendung sowie die fachdidaktischen Hintergründe nicht kennenlernen. Aus diesem Grund stellt sich die Frage, wie ein solcher Vermittlungsprozess gestaltet werden kann, sodass die Lehrkräfte die Unterrichtskonzepte und das dazugehörige Material kennen und anwenden lernen. Dadurch soll eine Implementation im Sinne eines Transferprozesses initiiert und ermöglicht werden. Daher lautet die Forschungsfrage des vorliegenden Projektes: „In welcher Weise lassen sich neue Unterrichtskonzepte in die Praxis transferieren?“ Diese Forschungsfrage kann wiederum in Subforschungsfragen unterteilt werden, welche teilweise als Gliederung der vorliegenden Arbeit dienen.

Eine häufig angewendete Möglichkeit, um einen solchen Transferprozess anzustoßen, besteht in der Umsetzung von Lehrkräftefortbildungen. Eine solche Lehrkräftefortbildung wurde im Rahmen dieses Projektes zum Unterrichtskonzept *choice²learn* geplant, durchgeführt und evaluiert. Aufgrund der Covid-19-Pandemie und des damit verbundenen „Homeschoolings“ bzw. Distanzlernens wurde ein weiterer Weg der Vermittlung innerhalb des Transferprozesses gewählt. Dieser besteht in der Entwicklung, Umsetzung und Erprobung einer fachdidaktisch gestalteten Website zu den Unterrichtskonzepten *choice²learn* und *chem:LEVEL*. Dabei werden die Unterrichtskonzepte und deren Materialbeispiele mithilfe des Mediums des Erklärvideos (Findeisen et al., 2019; Wolf, 2015b) didaktisch präsentiert. Dafür wurde auf Erkenntnisse im Bereich des multimedialen Lernens (Mayer, 2009b), der kognitiven Belastung bei der Vermittlung (Paas & Sweller, 2014) und dem Web- und Interface Design (Hahn, 2020; Thesmann, 2016) zurückgegriffen. Außerdem wurde ein Inter-

view mit Lehrkräften geführt ($n = 5$), um die Website auf die Praxis der Lehrkräfte auszurichten und die Bedürfnisse der Lehrkräfte als Expertinnen und Experten der unterrichtlichen Praxis zu berücksichtigen.

Die Erklärvideos wurden im Anschluss an die Entwicklung mit Lehramtsstudierenden erprobt ($n = 25$) und evaluiert ($n = 20$). Die Entwicklung und Realisierung der Website wurde in Kooperation mit einem Programmierer durchgeführt und anschließend mit Lehrkräften erprobt und evaluiert ($n = 5$). Die erhobenen Daten wurden anschließend inhaltsanalytisch ausgewertet (Kuckartz & Rädiker, 2022). Mit der Website soll eine Plattform und ein Format entwickelt werden, um die Unterrichtskonzepte und deren Materialbeispiele zu vermitteln und einen Transferprozess zu initiieren. Dabei soll auch ein Lernprozess bei den Lehrkräften als erwachsene Lernende initiiert werden und damit die Chancen für einen Einsatz der Unterrichtskonzepte und Materialbeispiele in der eigenen unterrichtlichen Praxis der Lehrkräfte erhöht werden.

Im Rahmen des *Design-Based Research Ansatzes* wird im Anschluss an die Analyse der Ausgangssituation (Framing) ein zyklisches Vorgehen (Design-Experiment) bei der Entwicklung, Erprobung und Reflexion der Lehrkräftefortbildung (Mesozyklus 1), der Erklärvideos (Mesozyklus 2) und der Website (Mesozyklus 3) gewählt (Wilhelm & Hopf, 2014). Anschließend soll im Re-Framing reflektiert werden, was funktioniert hat und warum es funktioniert hat, mit dem Ziel eine Theoriebildung vorzunehmen und damit eine Basis für weitere Forschungsprozesse zu bilden (Collins et al., 2004).

Der Titel „*NAWI-Konzepte*“ soll dabei auch aufzeigen, dass es bei den Unterrichtskonzepten zwar um chemiedidaktische Konzepte handelt, welche allerdings auch in abgewandelter Form in anderen naturwissenschaftlichen Fächern und im Naturwissenschaftsunterricht angewendet werden können. Außerdem werden in der vorliegenden Arbeit die Formate der Lehrkräftefortbildung und der Website als Möglichkeiten für einen Transfer angesehen, welche gleichwertig nebeneinander bestehen können und somit nicht im Sinne einer „Entweder-Oder-Beziehung“ betrachtet werden sollen. Am Ende soll durch die Lehrkräftefortbildung und durch die Website der Chemieunterricht bzw. der Naturwissenschaftsunterricht weiterentwickelt und erneuert werden.

1. Einleitung

„Kurz, knackig, pragmatisch“ (Lehrkraft 4), so sollte der Weg eines Transfers von neuen fachdidaktischen Innovationen und Unterrichtskonzepten ablaufen. Doch häufig erweist sich der Weg von fachdidaktischen Innovationen in die Praxis des schulischen Unterrichts als eine große Herausforderung. Die Gründe dafür können sehr vielfältig sein und führen nicht selten dazu, dass die Innovationen zwar entwickelt und erprobt wurden, aber nicht in der Praxis der Schulen eingesetzt werden.

Solche Innovationen stellen unter anderem auch neue (fach-)didaktische Unterrichtskonzepte dar. So wurden in den vergangenen Jahren und werden auch weiterhin am Institut für Didaktik der Chemie der Universität Münster im Arbeitskreis von Annette Marohn neue chemiedidaktische Unterrichtskonzepte entwickelt und in der Praxis erprobt und erforscht. Dabei orientieren sich die Unterrichtskonzepte an Herausforderungen, vor denen Chemie- und Naturwissenschaftslehrkräfte in ihrer unterrichtlichen Praxis stehen, z. B. der Umgang mit alternativen Schülervorstellungen (*choice²learn*; vgl. Egbers, 2017; Marohn, 2008, 2021; Schillmüller & Marohn, 2017), die Vermittlung von Bewertungskompetenzen (*choice²reflect*, vgl. Jungkamp, 2021; Kralisch, 2022; feil, vgl. van den Boom, 2022), der Umgang mit Digitalisierung (*choice²interact*; vgl. Dellbrügge, 2020), dem fachsprachsensiblen Chemieunterricht (*chem:LEVEL*; vgl. Haas, 2021) oder auch dem inklusiven Sachunterricht (*choice²explore*; vgl. Rott, 2018). All diese Unterrichtskonzepte sind im Rahmen des *Design-Based Research-Ansatzes* (DBR) (Anderson & Shattuck, 2012; Rohrbach-Lochner, 2019; The Design-Based Research Collective, 2003; Wilhelm & Hopf, 2014) entwickelt und erforscht worden und es wurden dabei auch Materialbeispiele entwickelt, die im Chemie- und Naturwissenschaftsunterricht eingesetzt werden können. Nun stellt sich jedoch die Frage, wie eine Implementation im Sinne eines Transfers der Unterrichtskonzepte in die Praxis der Schulen erfolgen kann. Dabei spielt besonders der Prozess der Vermittlung der Inhalte und die Anwendung der Unterrichtskonzepte und deren Materialnutzung eine zentrale Rolle für den Transferprozess. Damit einher geht schließlich auch die Frage, wie ein solcher Vermittlungsprozess und damit auch die Initiation des Transferprozesses gestaltet werden kann. Ein sehr häufig gewählter Weg für den Transfer bildet das Durchführen von Lehrkräftefortbildungen. Die vorliegende Arbeit zum Projekt *NAWI-Konzepte* beschreibt die Planung, Durchführung und Evaluation einer Lehrkräftefortbildung zum Unterrichtskonzept *choice²learn* im Rahmen des *Design-Based Research Ansatzes*.

Aufgrund der Covid-19-Pandemie und das damit verbundene „Homeschooling“ und Distanzlernen wurde ein weiter Weg der Vermittlung der Unterrichtskonzepte im

Einleitung

Rahmen eines Transferprozesses entwickelt. Unter Einbeziehung von Lehrkräften wurde eine Website entwickelt und mit Chemielehrkräften erprobt und evaluiert. Auf dieser Website mit dem Titel *NAWI-Konzepte* werden die Unterrichtskonzepte *choice²learn* und *chem:LEVEL* mit Hilfe von Erklärvideos didaktisch aufbereitet und Lehrkräften zur Verfügung gestellt. Die Erklärvideos werden mithilfe von Erkenntnissen aus dem Bereich des multimedialen Lernens (vgl. Mayer, 2009b) und der kognitiven Belastung beim Lernen mit (digitalen) Medien (vgl. Paas & Sweller, 2014) gestaltet. Die Website soll es Lehrkräften ermöglichen, örtlich und zeitlich unabhängig neue chemiedidaktische Unterrichtskonzepte kennen und anwenden zu lernen, ohne dabei an einer zentralen Fortbildung teilzunehmen. Bei Gestaltung der Website wird außerdem auch auf Erkenntnisse aus dem Web- und Interface Design zurückgegriffen (vgl. Hahn, 2020; Thesmann, 2016). Auch dieses Vorgehen wird im Rahmen des *Design-Based Research Ansatzes* entwickelt und erforscht.

Die vorliegende Arbeit ist in fünf Abschnitte gegliedert und steht unter der Forschungsfrage: „In welcher Weise lassen sich neue Unterrichtskonzepte in die Praxis transferieren?“ Zunächst werden nach der Einleitung die theoretischen Grundlagen im Bereich der Implementation, der Erwachsenenbildung, der beiden Unterrichtskonzepte und das Lernen durch digitale Medien erläutert und diese bilden auch die Grundlagen für die Entwicklung der Lehrkräftefortbildung, der Erklärvideos und der Website. Der zweite Abschnitt beschreibt den Forschungsrahmen des Projektes *NAWI-Konzepte* im Rahmen des *Design-Based Research Ansatzes*. In Abschnitt drei werden die Planung, Entwicklung und Erprobungen der Lehrkräftefortbildung (Mesozyklus 1), der Erklärvideos (Mesozyklus 2) und der Website (Mesozyklus 3) aufgezeigt. Dabei wird sich an den Phasen des *Design-Based Research Ansatzes* (vgl. Wilhelm & Hopf, 2014) orientiert und das Vorgehen im zyklischen Forschungsprozesses der Mesozyklen beschrieben. Die Erkenntnisse werden im Re-Framing (Abschnitt 4) zusammengefasst und es wird versucht, eine Theoriebildung vorzunehmen. Zuletzt wird in Abschnitt fünf ein Fazit gezogen und ein Ausblick für folgende Forschungsprozesse und Optimierungsprozesse des entwickelten Designs vorgenommen.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit geht es um die Entwicklung und Erprobung der Vermittlungsprozesse mit Hilfe der Lehrkräftefortbildung und der Website. Eine Aussage über einen Transfererfolg im Sinne der Umsetzung in der eigenen unterrichtlichen Praxis der Lehrkräfte sowie die fachdidaktische Qualität dieser Umsetzung kann im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgenommen werden bzw. nur vermutet werden. Ziel der Arbeit ist es, zwei Möglichkeiten der Vermittlung der Unterrichtskonzepte und deren Materialnutzung zu schaffen, um einen Transferprozess für die Unterrichtskonzepte zu initiieren und ermöglichen. Dabei soll der

Vermittlungprozess, insbesondere bei der Website, für Lehrkräfte niedrigschwellig und einfach sein, damit Lehrkräfte befähigt werden, die Unterrichtskonzepte und die Materialien schnell und unkompliziert im eigenen Unterricht anwenden zu können: „Kurz, knackig, pragmatisch“ (Lehrkraft 4).