

# 1 Einleitung

*„Lehrerinnen und Lehrer sind Fachleute für das Lehren und Lernen. Ihre Kernaufgabe ist die gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Planung, Organisation und Reflexion von Lehr- und Lernprozessen [...]. Die berufliche Qualität von Lehrkräften entscheidet sich an der Qualität ihres Unterrichts.“* (Kultusministerkonferenz, 2019b, S. 4).

Spätestens seit den ersten Veröffentlichungen aus groß angelegten Vergleichsstudien wie *PISA* (OECD, 2019) zu Schülerleistungen und dem Abschneiden der deutschen Schülerinnen und Schüler wird das deutsche Bildungssystem zunehmend evaluiert und kritisiert. Neben verschiedenen Ansätzen und Umstrukturierungen des Schulsystems rückt ebenfalls die Ausbildung von angehenden Lehrkräften stärker in den Fokus der empirischen Forschung. Zugrunde liegt eine Annahme, dass die Leistungen und das Wissen der Schülerinnen und Schüler doch mit dem von ihnen erfahrenen Unterricht und dessen Qualität zusammenhänge, welcher wiederum von möglichst kompetenten Lehrkräften gestaltet wurde.

Um dieser Aufgabe nachkommen zu können, werden Lehrerinnen und Lehrer während ihrer universitären und praktischen Ausbildungsphase auf diese Kernaufgabe der Unterrichtsgestaltung vorbereitet. Unter der Annahme, dass das Unterrichten und damit assoziierte Tätigkeiten grundsätzlich erlernbar sind (Plöger, 2008), werden während der universitären Ausbildungsphase zunächst Lerngelegenheiten, in denen ein fundiertes Fachwissen entstehen soll, geschaffen. Um dieses Wissen den Schülerinnen und Schülern zugänglich zu machen, benötigen Lehrkräfte jedoch auch weiteres Wissen, welches sie von reinen Fachwissenschaftlern unterscheidet. Dieses Wissen beinhaltet das fachdidaktische Wissen und das pädagogische Wissen, welches ebenfalls innerhalb der universitären Phase der Lehrerausbildung vermittelt wird und mit fortschreitendem Studiensemester immer stärker in Praktika oder anderen praktischen Kursen dazu genutzt werden soll, qualitativ hochwertigen Unterricht zu gestalten.

Inwieweit diese Vorbereitung jedoch einen Einfluss auf die Qualität des Unterrichts der Lehrkräfte oder auf die Lernerfolge der unterrichteten Schülerinnen und Schüler aufweist, ist nicht eindeutig geklärt. Ergebnisse verschiedener Studien, die die Handlungsqualität realer Unterrichtsstunden anhand videographierten Materials untersuchten, lieferten nur uneinheitliche und unsystematische Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Unterrichtsqualität und dem Wissen von (Physik)Lehrkräften bzw. Lehramtsstudierenden (Cauet, Liepertz, Borowski & Fischer, 2015; Keller, Neumann & Fischer, 2017; Liepertz & Borowski, 2019; Vogelsang, 2014).

Eine Möglichkeit, warum trotz der Vielzahl entwickelter Instrumente zur Messung des Fachwissens und des fachdidaktischen Wissens von Lehrkräften und den Bemühungen zur Qualitätseinschätzung ihres Unterrichts nur wenig Zusammenhänge erkennbar sind, besteht in der Komplexität des Unterrichts. Der reale Unterricht unterliegt einer Vielzahl von Unwägbarkeiten und nur schwer systematisch erfassbaren Variablen, sodass die objektive und reliable Messung der Unterrichtsqualität nur schwer gelingen kann. Weiterhin besteht die Schwierigkeit, dass jede geplante und durchgeführte Unterrichtsstunde verschiedenen Rahmenbedingungen unterliegt und an die jeweilige Lerngruppe angepasst ist, sodass verschiedene Planungen nur schwierig vergleichbar sind. Lösungsansätze bestehen daher darin, die Qualitätsanalyse auf spezifische Aspekte der Unterrichtsqualität, wie beispielsweise die kognitive Aktivierung, zu fokussieren, um genauere Ergebnisse zu erzielen.

Da in den meisten Fällen ein qualitativ hochwertiger Unterricht zuvor geplant werden muss, besteht eine Kernaufgabe von Lehrerinnen und Lehrern zunächst in der Planung des Unterrichts. Trotz der Zeitknappheit, die aufgrund der allgemeinen Arbeitsbelastung entsteht, bietet die Phase der Unterrichtsplanung die Möglichkeit, explizit auf Fachwissen und fachdidaktisches Wissen zurückzugreifen und dieses in die geplante Unterrichtsgestaltung einfließen zu lassen. Im Gegensatz dazu besteht während des Unterrichts der ständige Drang, unmittelbar und ggf. weniger reflektiert zu handeln (vgl. Wahl, 1991), was die bewusste Nutzung des Wissens einschränken kann. Die Unterrichtsplanung stellt somit eine Standardsituation im Berufsalltag von Lehrkräften dar und bietet darüber hinaus die Möglichkeit, aktiv und unter weniger starkem Zeitdruck auf das eigene Wissen oder andere Ressource zurückzugreifen.

Aufgrund des zunächst nur schwer erkennbaren Zusammenhangs zwischen globaler Unterrichtsqualität und dem Wissen der Lehrkräfte, besteht ein Ziel des Projektes *Profile-P+* („Professionskompetenz im Lehramtsstudium Physik“, Vogelsang et al., 2016), welches die Rahmung für diese Arbeit bildet, die Lücke bei der Klärung dieses Zusammenhanges bei angehenden Physiklehrkräften zu verkleinern. Dazu soll einerseits das Wissen von angehenden Physiklehrkräften gemessen und andererseits der Zusammenhang zur Handlungsqualität in beruflichen Standardsituationen analysiert werden. Hierzu wurden die beruflichen Standardsituation der Unterrichtsplanung, des Erklärens und der Reflexion ausgewählt, wobei in dieser Arbeit die Unterrichtsplanung im Fokus steht. Hiermit geht die Frage einher, ob das während des Studiums erlernte Wissen in solchen Standardsituationen genutzt wird oder ob es Zusammenhänge zwischen der Handlungsqualität innerhalb der ausgewählten Standardsituationen und dem verfügbaren Wissen bestehen.

Ziel dieser Arbeit ist es daher, zunächst die Fähigkeit zur Unterrichtsplanung durch ein geeignetes Testinstrument empirisch erfassbar zu machen. Zur Unterrichtsplanung bestehen bisher zwei verschiedene Ansätze, um die Fähigkeit von Probanden zu messen. Einerseits werden klassische Testinstrumente eingesetzt, bei denen Wissen über Unterrichtsplanung abgefragt wird (z.B. Baer et al., 2001). Hier bestehen Vorteile durch die hohe Standardisierung und

Objektivität, die durch das Instrument gegeben ist, jedoch kann auf diese Weise keine ganzheitliche Planung erfasst werden. Daher werden andererseits auch reale Planungsdokumente analysiert (z.B. König, 2019), wobei jedoch teilweise die Probleme, die auch bei der Videographie realer Unterrichtsstunden vorliegen, bestehen. Dies betrifft insbesondere die Varianz der Planungen bezüglich der Inhalte und der Lerngruppen, für die der Unterricht geplant wurde. Das Ziel dieser Arbeit besteht daher darin, einen sogenannten Performanztest zur Fähigkeit der Unterrichtsplanung im Fach Physik zu entwickeln, mit dem eine nahezu vollständige Unterrichtsplanung unter standardisierten Rahmenbedingungen erfasst werden kann. Hierzu wird zunächst in Kap. 2 als Ausgangspunkt resümiert, wie Wissen und Kompetenz von (Physik)Lehrkräften modelliert und erfasst werden kann, um später Zusammenhänge zwischen der Planungsfähigkeit und dem Wissen der Lehrkräfte zu analysieren. In Kap. 3 wird anschließend erläutert, wie der Prozess der Unterrichtsplanung aus theoretischer Sicht und in der Berufspraxis abläuft und wie typische Planungsdokumente von erfahrenen Lehrkräften und Berufsanfängern gestaltet sind. Anschließend wird in Kap. 4 und 5 der bisherige Forschungsstand zur Modellierung und Erfassung von Planungswissen und Planungskompetenz erörtert. In Kap. 6 werden daraus konkrete Forschungsfragen und Ziele abgeleitet.

Im zweiten Teil dieser Arbeit werden in Kap. 7 Rahmenbedingungen der Studie dargelegt und detailliert erläutert, wie das Testinstrument zur Messung der Planungsfähigkeit entwickelt wurde, wobei auch die Routine zur Bildung eines Testwertes zur Messung der Planungsfähigkeit dargestellt wird. In Kap. 8 stehen die Untersuchungen, die zur Validierung des entwickelten Testverfahrens durchgeführten wurden, im Vordergrund. Dabei wird einerseits der Frage nachgegangen, inwieweit der generierte Testwert die Einschätzung von Experten zur Qualität der Planung vorhersagen kann. Andererseits wird diskutiert, inwieweit die Testsituation bzw. das dabei entstehende Produkt authentisch und mit realen Planungsdokumenten vergleichbar ist. Daran anschließend werden die Ergebnisse der Hauptstudie vorgestellt, wobei auch Testwerte anderer im Gesamtprojekt eingesetzter Testinstrumente zum Fachwissen, zum fachdidaktischen Wissen und zum pädagogischen Wissen herangezogen werden. Zuletzt folgt eine Zusammenfassung sowie eine Diskussion der Grenzen dieser Arbeit sowie ein Ausblick auf mögliche, daran anschließende Forschungsprojekte.

## 2 Professionelle Handlungskompetenz von Physiklehrkräften

In diesem Kapitel werden zunächst theoretische Annahmen über die professionelle Kompetenz und das professionelle Wissen von Lehrkräften dargestellt, da das Wissen im weiteren Verlauf als eine Ressource für die Handlungsfähigkeit angenommen wird, auf welche bei typischen Standardhandlungen wie der Unterrichtsplanung zurückgegriffen wird. Dabei wird erläutert, welche Bedeutung dem Wissen und der Kompetenz für das schulische Lehren und Lernen zugeschrieben wird, wobei das Wissen als Teil von Kompetenz betrachtet werden kann. Anschließend erfolgt eine Übersicht über verschiedene Ansätze zur Modellierung und zur Zusammensetzung der professionellen Kompetenz bzw. des professionellen Wissens speziell für Physiklehrkräfte.

### 2.1 Wirkmodelle auf schulisches Lernen

Der Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule besteht unter anderem in der Vermittlung von „*Kenntnissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Werthaltungen*“ (MSB NRW, 2019) sowie der Vermittlung einer gemeinsamen Grundbildung. Zur Erfüllung dieses Auftrages stehen im System Schule ausgebildete Lehrkräfte bereit, die diese Aufgabe übernehmen und begleiten sollen. Die Lehrkräfte gelten als Fachleute für das Lehren und Lernen und sie sollen ihrer Kernaufgabe, der an wissenschaftlichen Erkenntnissen ausgerichteten „*Planung, Organisation und Reflexion von Lehr- und Lernprozessen*“ (Kultusministerkonferenz, 2019b, S. 3) nachkommen. Angeregt durch groß angelegte Vergleichsstudien wie *PISA* („Programme for International Student Assessment“; OECD, 2019) oder Diskussionen auf Länderebene z.B. zur Mehrgliedrigkeit der jeweiligen Bildungssysteme stellt sich unter anderem die Frage nach der Wirksamkeit des Bildungssystems, welches nach Gesetzen und Richtlinien handelnde Lehrerinnen und Lehrer mit Schülerinnen und Schülern verschiedenen Alters zusammenbringt. Trotz der auf fünf Jahre ausgelegten universitären Ausbildung und des 18 bis 24 monatigen schulpraktischen Vorbereitungsdienstes stellen die Ausbildungsinhalte eine standortspezifische Auswahl dar, die sich an den landesinternen und landesübergreifenden Vorgaben der Lehrerbildung orientieren.

Daher ist aufgrund individueller Gestaltungsspielräume der Ausbildungsinstitutionen nicht

davon auszugehen, dass sämtliche Lehrkräfte mit Eintritt in den Schuldienst über identische *Ressourcen*<sup>1</sup> verfügen. Neben der Wirksamkeit des Bildungssystems stellt sich darüber hinaus die Frage, welchen Effekt die Ressourcen der einzelnen Lehrkräfte auf das Lehren und Lernen besitzen und ob beispielsweise bestimmte während der Ausbildung vermittelte Elemente das Lehren und Lernen begünstigen bzw. dem Bildungsauftrag der Schule zuträglich sind. Um diese Frage beantworten zu können, ist zunächst zu klären, wie das schulische Lehren und Lernen und der Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern mit dem System Schule bzw. den darin interagierenden Lehrkräften und deren individuellen Ressourcen, die während der Ausbildung und der Berufspraxis angelegt wurden, zusammenhängen.

### 2.1.1 Eine einfache Wirkungskette

Um die Wirkung der Lehrkräfte im System Schule auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler systematisch beschreiben zu können, kann zunächst ein einfaches heuristisches Wirkmodell, wie es z.B. Galluzzo und Craig (1990) oder Terhart (2012) formulieren, angenommen werden. Innerhalb dieser *Wirkungskette* (vgl. Abb. 2.1) wird davon ausgegangen, dass Lehrkräfte innerhalb ihrer universitären und praxisorientierten Ausbildung gewisse Ressourcen anlegen, die sie anschließend beim konkreten Lehrerhandeln verwenden. Dieses Handeln kann sich auf die Vorbereitung, Durchführung sowie Nachbereitung des Unterrichts beziehen. Infolge des konkreten Lehrerhandelns tritt anschließend idealer Weise ein Lerneffekt, also ein Zugewinn an Wissen oder Kompetenz, auf Seiten der Schülerinnen und Schüler auf. Eine Grundannahme

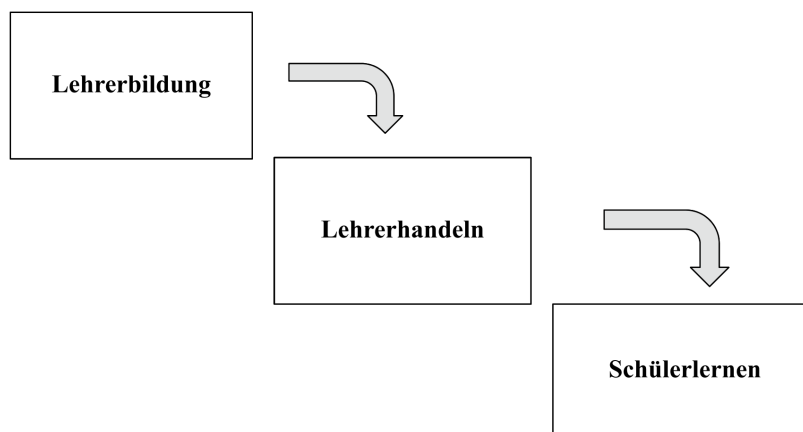


Abb. 2.1: Die Wirkungskette als heuristisches Modell zur Beschreibung des Einflusses von Lehrerbildung und Lehrerhandeln auf das schulische Lernen der Schülerinnen und Schüler (Terhart, 2012, S. 6f).

solch einer Wirkungskette besteht somit darin, dass konkretes Schülerlernen auf vorangegangene Faktoren zurückzuführen ist. Das Handeln der Lehrkraft innerhalb wie außerhalb des

<sup>1</sup>Diese Ressourcen können zunächst als individuelle Ansammlung von Wissen, Erfahrung, Motivation oder Fähigkeiten aufgefasst werden und befähigen die einzelne Lehrkraft zu ihrem Handeln.

Unterrichts hat eine Wirkung auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler und wird wiederum selbst durch die vorausgegangene Lehrerbildung beeinflusst.

Die Überprüfung solch einer Wirkungskette gestaltet sich jedoch als überaus schwierig, da einerseits der Einfluss der universitären Lehrerbildung, des praxisorientierten Teils der Ausbildung sowie der lebenslangen Weiterbildung einer Lehrkraft in seiner Wirkung überprüft werden muss. Andererseits ist das konkrete Lehrerhandeln in vivo nur schwierig ganzheitlich zu erfassen, da der Unterricht überaus komplex und nonlinear stattfindet (Seidel, 2014). Darüber hinaus bestehen Unsicherheiten und vernachlässigte, weitere Variablen zwischen den einzelnen Gliedern einer solchen Wirkungskette, die dennoch eine große Rolle für spätere Glieder der Kette spielen können (Terhart, 2012), empirisch jedoch kaum erfasst oder gar kontrolliert werden können, was die Aufklärung der genauen Zusammenhänge erschwert. Trotz des zunächst simpel wirkenden Aufbaus solch einer Wirkungskette ist die empirische Überprüfung der gesamten Kette, wie auch bereits der Wirkung benachbarter Glieder, anspruchsvoll und nicht in allen Fällen von Erfolg geprägt. Diez (2010) formuliert einen ähnlichen Zusammenhang zwischen Lehrerbildung und Schülerlernen, spricht aber nunmehr vom *Einfluss* (bzw. „impact“) einzelner Faktoren und nicht mehr von einer unmittelbaren Wirkung (vgl. Abb. 2.2). Im Gegensatz zur bisherigen Wirkungskette sind hier die Ressourcen der Lehrkraft explizit in

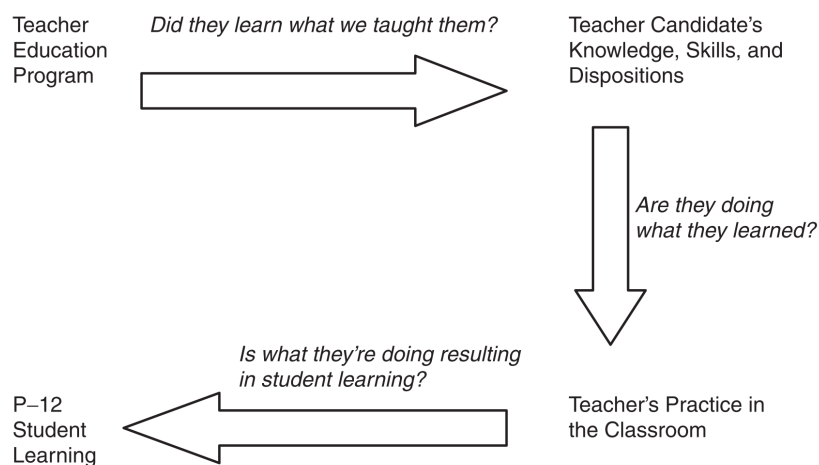


Abb. 2.2: Modell zum Einfluss der Lehrerbildung nach Diez (2010, S. 442).

Form von *Wissen*, *Fähigkeiten* und *Dispositionen* als Einflussquelle zwischen der Lehrerausbildung und dem Lehrerhandeln in der Praxis integriert. Darüber hinaus werden Bedingungen für einen erfolgreichen Einfluss der jeweiligen Faktoren aufgenommen. Somit lassen sich drei aufeinander aufbauende Teilketten identifizieren: „1) Hat die Lehrkraft während der Ausbildung das intendierte Wissen bzw. die intendierten Fähigkeiten und Dispositionen erlangt?“, „2) Setzen die Lehrkräfte dieses Wissen bzw. diese Fähigkeiten im Unterricht um?“ und „3) Führt dieses Unterrichtshandeln auch zu einem Lernerfolg aufseiten der Schülerinnen und Schüler?“ (Diez, 2010). Eine feinere Betrachtung einer Teilkette findet sich bei Reintjes (2006), der die