

# Professionelle Kompetenz von Lehrkräften

Sophie Kirschner

Das Ziel schulischer Lernprozesse sind kompetente Schülerinnen und Schüler (SuS), die nicht nur über kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, sondern auch über motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften und Fähigkeiten verfügen (nach [1]). Es kann angenommen werden, dass aus kompetenten SuS mündige Bürgerinnen und Bürger sowie fachkundige und lernbereite Auszubildende bzw. Studierende werden. Kompetente SuS können als Erwachsene Vorbilder, Multiplikator/innen und auch Lehrkräfte sein, die eine positive Einstellung und Wertschätzung gegenüber (Natur-)Wissenschaft an weitere Generationen von SuS vermitteln und diese beim Kompetenzaufbau unterstützen. Entlang der Ziele von schulischen Lernprozessen wird in der fachdidaktischen Forschung untersucht, über welche Kompetenzen SuS zu einem Zeitpunkt verfügen und wie sich diese Kompetenzen durch den Fachunterricht verändern (z. B. [2]). Es ist dabei unstrittig, dass es für gelingende Lernprozesse darauf ankommt, dass Lehrkräfte über die notwendigen Kompetenzen für „guten“ Fachunterricht verfügen, weshalb die Modellierung, Messung und Veränderung dieser Kompetenzen ebenfalls Gegenstand fachdidaktischer Forschung ist (z. B. [3]).

## Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Beispiele

Auch ohne fundierte Kenntnisse der aktuellen Forschungslage ist plausibel, dass eine kompetente Physiklehrkraft

- (1) fachlich „fit“ ist,
- (2) Physik verständlich machen kann und
- (3) für ein angenehmes Lernklima sorgt.

Es ist schwer vorstellbar, dass Unterricht von Lehrkräften, die den Schulstoff selbst nicht beherrschen, nur zur Tafel gewandt erklären oder autoritär im Klassenzimmer agieren, interessierte und leistungsstarke SuS hervorbringt. Alle drei hier genannten Komponenten bilden wesentliche Bestandteile der Kompetenz von Lehrkräften.

(1) Ein Aspekt **fachlicher Kompetenz** ist die Fähigkeit zur Vorhersage und Erklärung von Phänomenen. Veranschaulichen lässt sich diese Fähigkeit an einer Reihenschaltung mehrerer identischer Lämpchen an einer Batterie (siehe Abb. 1). Diese leuchten weniger hell als ein einzelnes identisches Lämpchen. Eine Lehrkraft muss den Effekt für die Vorbereitung und Durchführung von Versuchen kennen und ihn erklären können. Dazu muss sie wissen, dass in beiden Fällen eine näherungsweise gleiche Klemmspan-

nung anliegt, sich in der Reihenschaltung ein höherer Gesamtwiderstand ergibt und die Gesamtspannung sich auf die Lämpchen verteilt. Daraus ergibt sich eine geringere Stromstärke in der Reihenschaltung ( $I = U/R$ ), eine geringere Leistung pro Lämpchen ( $P = U \cdot I$ ) und damit eine geringere Helligkeit der Lämpchen in der Reihenschaltung. Der Effekt der Abnahme der Helligkeit wird mit der Anzahl der Lämpchen deutlicher, bis kaum mehr ein Leuchten der Lämpchen zu erkennen ist.



Abb. 1:  
Stromkreis mit einem Lämpchen und Reihenschaltungen von zwei und drei Lämpchen. Alle Lämpchen: 2,5 V und 0,3 A.

(2) Die Fähigkeit, Physik verständlich zu machen, zählt zur **„fachdidaktischen Kompetenz“**, sie umfasst u. a. die Fähigkeit der theoriegeleiteten Entwicklung von adressaten-orientierten Lernangeboten. Dabei stellen sich Lehrkräfte z.B. die Fragen, welche Verständnisprobleme bei SuS zu erwarten sind und ob ein bestimmter Versuch geeignet ist, diesen Problemen zu begegnen. Aus der fachdidaktischen Forschung sind für das oben genannte Beispiel mehrere typische Lernvoraussetzungen bekannt: Die Schülervorstellung, dass Strom verbraucht wird, weshalb die Lampen weniger hell leuchten und/oder untereinander unterschiedlich hell leuchten müssten. Es finden sich Hinweise auf ein lokales Verständnis, in dem der Stromkreis nicht als Gesamtsystem erfasst wird, d. h. die SuS vermuten, dass der Strom von der Quelle losgeht. Ebenfalls dokumentiert ist, dass die SuS zwischen Spannung, Strom und Energie nicht unterscheiden (z.B. [4]). Eine fachdidaktisch kompetente Lehrkraft könnte mit Kenntnis dieser Schülervorstellung begründen, dass der oben beschriebene Versuch nicht gut geeignet ist, um einer Stromverbrauchsvorstellung entgegenzuwirken, schließlich könnte jedes Lämpchen einen Teil des Stroms verbrauchen. Die Lehrkraft würde zudem wissen, dass die für die Erklärung erforderliche Differenzierung zentraler Größen für die SuS eine Hürde darstellt und sie deshalb selbst die Erklärung kaum entwickeln bzw. verstehen können.

Dr. Sophie Kirschner, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Didaktik der Physik der JLU Gießen.  
E-Mail: [Sophie.Kirschner@didaktik.physik.uni-giessen.de](mailto:Sophie.Kirschner@didaktik.physik.uni-giessen.de)

(3) Eine Lehrkraft, die über **pädagogische Kompetenz** verfügt, würde darauf achten, ein Lernklima zu schaffen, in dem SuS z. B. Fehler machen können und kritisch-konstruktives Feedback zum Unterricht geben dürfen [5]. Bei Stromkreisen ist es z. B. wichtig, dass die Lehrkraft die Idee der SuS, dass Strom verbraucht wird, als eine aus den Alltagserfahrungen im Sprachgebrauch abgeleitete Annahme wertschätzt, statt diese schlicht als „falsch“ zu bewerten.

## Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Modellierung und Erfassung

Um professionelle Kompetenz fassen zu können, wird sie von Wissenschaftler/innen modelliert. Die oben angedeuteten drei Komponenten bilden dabei zentrale Dimensionen üblicher Modellierungen (Abb. 2). Neben dem fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Wissen werden auch Überzeugungen, Ziele, Werthaltungen, motivationale Orientierungen, Selbstregulation als Bestandteil angenommen. Diese Aufteilung entspricht den kognitiven und affektiven Komponenten nach der Kompetenzdefinition von



Abb. 2: Die professionelle Kompetenz von Lehrkräften nach [6, S. 32].

Weinert. Der Schwerpunkt aktueller fachdidaktischer Forschung liegt vor allem auf den Dimensionen Fachwissen und fachdidaktisches Wissen. Dabei wird der Begriff „Wissen“ im Sinne von Kompetenz verwendet, d. h. im Sinne von Fähigkeiten und Kenntnissen zur fachlichen Durchdringung und unterrichtlicher Aufbereitung gedeutet.

Um professionelle Kompetenz von Lehrkräften zu erfassen, werden auf Basis der Modelle Messinstrumente entwickelt. Das in Abb. 2 dargestellte Modell ist allerdings nicht differenziert genug, da es nicht definiert, was sich hinter Schlagworten wie „fachdidaktisches Wissen“ verbirgt. Daher liegen zahlreiche detailliertere Modelle zum Professionswissen vor, die meistens die einzelnen Dimensionen mit Hilfe von Facetten beschreiben [7]. Das fachdidaktische Wissen wird häufig mit den Facetten *Wissen über das Verständnis von SuS* und *Wissen über Instruktionsstrategien* beschrieben [7, 8, 9], das Fachwissen mit den Facetten *Schulwissen*, *vertieftes Schulwissen* und *universitäres Wissen* [10].

Bei den entwickelten Messinstrumenten zur Erfassung professioneller Kompetenz handelt es sich häufig um schriftliche oder mündliche Befragungen. Die Lehrkräfte werden z. B. gebeten, fachlich korrekte Vorhersagen zu treffen und zu begründen, typische Schülerantworten und ihre Ursachen

zu nennen, kurze Unterrichtsszenen (schriftlich oder in Form von Videos) zu analysieren oder alternative Instruktionen zu beschreiben. Abb. 3 zeigt eine Aufgabe aus einer schriftlichen Befragung.

Zentrale Gütekriterien, an denen sich all diese Instrumente messen lassen müssen, sind Objektivität, Reliabilität und Validität. Zur Abschätzung der Objektivität wird analysiert, ob die Messung immer unter den gleichen Bedingungen durchgeführt wurde und die Antworten immer gleich ausgewertet wurden [13, S. 195]. So müssen z. B. alle Befragten gleich viel Zeit zur Verfügung gestellt bekommen und ähnliche Antworten müssen zur selben Punktezahl führen – unabhängig von Sympathien gegenüber den Befragten. Die Reliabilität macht eine Angabe darüber, wie genau das Instrument misst. In der fachdidaktischen Forschung wird als Reliabilitätsmaß meist Cronbachs Alpha angegeben, das die interne Konsistenz erfasst. Es steht dafür, dass alle Aufgaben im Messinstrument das gleiche Konstrukt erfassen [13, S. 196, 198]. Es ist beispielsweise möglich, dass eine Mischung von Aufgaben zu Mechanik und E-Lehre breiter, aber weniger genau misst und damit eine geringere Reliabilität hat als

zwei getrennte Aufgabensätze. Mit der Untersuchung der Validität eines Messinstruments soll sichergestellt werden, dass es mit den Kenntnissen und Kompetenzen bearbeitet wird, die es zu messen vorgibt [13, S. 200]. So muss zum Beispiel nachgewiesen werden, dass eine Befragung zum fachdidaktischen Wissen nicht nur das Fachwissen oder die kognitive Fähigkeiten der Lehrkräfte erfasst; das erfasste

Konstrukt wird gegen andere Konstrukte abgegrenzt. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Validitätsprüfung betrifft die Vorhersagekraft der Ergebnisse: SuS von Lehrkräften mit höherer professioneller Kompetenz sollten kompetenter sein ([14], für fachdidaktisches Wissen [15]).

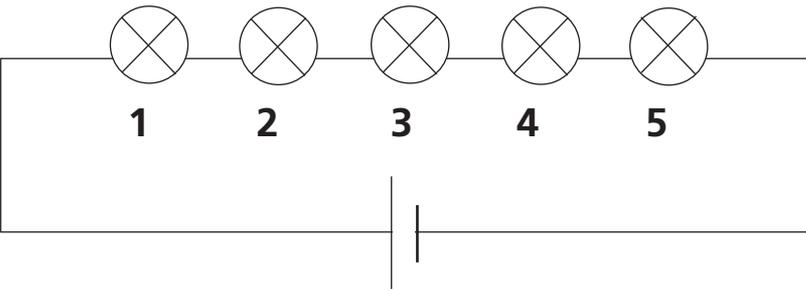
## Professionelle Kompetenz von Lehrkräften – Forschung

Eine typische Frage der Forschung betrifft die Struktur der professionellen Kompetenz [16, 17, 18], also z. B. ob Lehrkräfte, die über ein hohes Fachwissen verfügen, auch über ein hohes fachdidaktisches Wissen verfügen, und andersrum: Gibt es Lehrkräfte, die bei hohem fachdidaktischen Wissen nur über ein niedriges Fachwissen verfügen? Diese Fragen helfen zu verstehen, wie die drei Dimensionen zusammenhängen bzw. miteinander wechselwirken und klären damit auch die Struktur der Modellierung, also ob es sich um eine oder mehrere Dimensionen handelt. Die aktuellen Befunde zeigen trennbare Dimensionen, im Detail ist aber kein einheitliches Bild zu erkennen.

Neben der Erfassung der professionellen Kompetenz, die zu einem Zeitpunkt vorliegt, untersucht die Forschung auch,

8. Sie möchten mit Ihren Schülerinnen und Schülern das Thema "Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltungen" besprechen. Der Begriff der Stromstärke ist den Schülerinnen und Schülern schon bekannt. Sie verwenden diese Aufgabe für die Unterrichtsstunde:

Fünf gleiche Lampen werden in Reihe an eine Batterie angeschlossen



Was kannst Du über die Helligkeit der fünf Lampen sagen?

Bitte geben Sie alle Schülerantworten an, mit denen Sie rechnen, wenn Sie diese Aufgabe stellen. Nummerieren Sie die Schülerantworten, damit Sie sich leichter darauf beziehen können.

- ① *alle gleich hell*
- ② *von 1 bis 5 abnehmende Helligkeit*
- ③ *von 5 bis 1 abnehmende Helligkeit*

Welche Begründungen würden die Schülerinnen und Schüler für Ihre Antworten geben? Benennen Sie möglichst viele Schülerargumente. Darunter sollte auch die physikalisch korrekte Begründung zu finden sein.

- ① *Stromstärke überall gleich groß, kein Ladungsspeicher*
- ② *Stromstärke nimmt ab, da Ladungen verbraucht werden oder bereits Energie abgegeben haben*

*(Vor: 5 gleiche Lampen)*

Abb. 3: Aufgabe aus einem Messinstrument zur Erfassung fachdidaktischen Wissens ([11] nach [12, S. 113]).

wie sich Kompetenzen über die Bildungsspanne hinweg verändern [19, 20]. Dazu werden häufig unterschiedlich erfahrene Lehrkräfte befragt und die Kompetenzen miteinander verglichen. Allerdings fehlen zur genaueren Untersuchung Längsschnittuntersuchungen von Lehrkräften.

Eine weitere typische Forschungsfrage zur professionellen Kompetenz von Lehrkräften betrifft den Zusammenhang von fachdidaktischem Wissen und gutem Unterricht [12, 21, 22]. Obwohl sich die Forschung intensiv mit der Modellierung und Messung von Kompetenz befasst, ist im

Moment noch wenig geklärt, welche der gemessenen Kompetenzen tatsächlich zu gutem Unterricht führen. Hier zeigt sich, dass die Komplexität von Lehren und Lernen, also die große Zahl an Faktoren, die einen Einfluss nehmen können, nur schwer kontrollier- und messbar ist. Die Untersuchung des Zusammenhangs von professioneller Kompetenz und gutem Unterricht wird auch dadurch erschwert, dass nicht nur die professionelle Kompetenz, sondern auch die Güte des Unterrichts objektiv, reliabel und valide erfasst werden müssen. Auch die Merkmale guten Unterrichts liegen nicht auf der Hand – und vermutlich nicht auf der Oberflächen-

ebene [23]. In einzelnen Studien kann keine der beiden Seiten erschöpfend erfasst werden. Wird der Zusammenhang untersucht, liegt der Schwerpunkt zurzeit auf dem Lernangebot der Lehrkraft. Im Fokus steht u. a., ob die Lehrkraft „kognitiv aktivierende“ Lernangebote macht [21, 22]. Mit Blick auf die Heterogenität im Klassenzimmer ist aber nicht anzunehmen, dass ein ganz bestimmtes Angebot alle SuS gleichermaßen „aktiviert“, für die Einschätzung der Qualität des Unterrichts ist es deshalb auch wichtig, die individuelle Nutzung von Lerngelegenheiten durch SuS in den Blick zu nehmen [24].

## Literatur

- [1] Weinert, F. E. (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: F. E. Weinert (Hrsg.) Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz, 17–31.
- [2] Prenzel, M. & Allolio-Näcke, L. (Hrsg.) (2006): Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms. Münster: Waxmann.
- [3] Abell, S. K., (2007): Research on science teachers' knowledge. In: S. K. Abell, N. G. Lederman (Hrsg.): Handbook of Research on Science Education. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1105–1149.
- [4] Rhöneck, C. von (1986): Vorstellungen vom elektrischen Stromkreis. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik/Chemie*, 34 (13), 10–14.
- [5] Hattie, J. A. C. (2009): Visible learning. A synthesis of metaanalyses relating to achievement. London, Routledge.
- [6] Baumert, J. & Kunter, M. (2011): Das Kompetenzmodell von COACTIV. In: M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, M. Neubrand (Hrsg.): Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster: Waxmann, 29–53.
- [7] Park, S. & Oliver, S. J. (2008): Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38 (3), 261–284.
- [8] Gramzow, Y. (2015): Fachdidaktisches Wissen von Lehramtsstudierenden im Fach Physik. Modellierung und Testkonstruktion. Berlin: Logos.
- [9] Tepner, O., Borowski, A., Dollny, S., Fischer, H. E., Jüttner, M., Kirschner, S., Leutner, D., Neuhaus, B. J., Sandmann, A., Sumfleth, E., Thillmann, H. & Wirth, J. (2012): Modell zur Entwicklung von Testitems zur Erfassung des Professionswissens von Lehrkräften in den Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 7–28.
- [10] Woitkowski, D., Riese, J. & Reinhold, P. (2011): Modellierung fachwissenschaftlicher Kompetenz angehender Physiklehrkräfte. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 17, 289–313.
- [11] Kirschner, S., Borowski, A. & Fischer, H. E. (2011): ProwiN-Test zum fachdidaktischen Wissen von Physiklehrkräften. In: A. Borowski, H. E. Fischer, M. Jüttner, S. Kirschner, B. J. Neuhaus, E. Sumfleth, O. Tepner, S. Witner (Hrsg.): ProwiN-Testinstrumente. Essen: Universität Duisburg-Essen.
- [12] Olszewski, J. (2010): The impact of physics teachers' pedagogical content knowledge on teacher action and student outcomes. Berlin: Logos.
- [13] Bortz, J. & Döring, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg: Springer.
- [14] Thorndike, R. M. & Thorndike-Christ, T. (2014): Measurement and evaluation in psychology and education. Harlow: Pearson.
- [15] Kirschner, S., Taylor, J., Rollnick, M., Borowski, A. & Mavhunga, E. (2015): Gathering evidence for the validity of PCK measures. Connecting ideas to analytic approaches. In: A. Berry, P. Friedrichsen, J. Loughran (Hrsg.): Re-examining pedagogical content knowledge in science education. London: Routledge Press, 229–241.
- [16] Kirschner, S. (2013): Modellierung und Analyse des Professionswissens von Physiklehrkräften. Berlin: Logos.
- [17] Riese, J. (2009): Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften. Berlin: Logos.
- [18] Schmelzing, S. (2010): Das fachdidaktische Wissen von Biologielehrkräften. Konzeptionalisierung, Diagnostik, Struktur und Entwicklung im Rahmen der Biologielehrerbildung. Berlin: Logos.
- [19] Kirschner, S., Sczudlek, M., Tepner, O., Borowski, A., Fischer, H. E., Lenske, G., Leutner, D., Neuhaus, B. J., Sumfleth, E., Thillmann, H. & Wirth, J. (2016): Professionswissen in den Naturwissenschaften (ProwiN). In: C. Gräsel, K. Trempler (Hrsg.): Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals. Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven, Springer VS.
- [20] Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Baumert, J., Blum, W., Dubberke, T., Jordan, A., Klusmann, U., Tsai, Y.-M. & Neubrand, M. (2006): Welche Zusammenhänge bestehen zwischen dem fachspezifischen Professionswissen von Mathematiklehrkräften und ihrer Ausbildung sowie beruflichen Fortbildung? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 521–544.
- [21] Cauet, E., Liepertz, S., Borowski, A. & Fischer, H. E. (2015): Does it matter what we measure? Domain-specific professional knowledge of physics teachers. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 37 (3), 463–479.
- [22] Vogelsang, C. (2014): Validierung eines Instruments zur Erfassung der professionellen Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften. Zusammenhangsanalysen zwischen Lehrerkompetenz und Lehrerperformanz. Berlin: Logos.
- [23] Pauli, C. & Reusser, K. (2006): Von international vergleichenden Video Surveys zur videobasierten Unterrichtsforschung und -entwicklung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52 (6), 774–798.
- [24] Aufschnaiter, C. von (2007): Lernprozessorientierung als wesentliches Element von Lehrerbildung. In: D. Lemmermöhle, M. Rothgangel, S. Bögeholz, M. Hasselhorn, R. Watermann (Hrsg.): Professionell lehren – erfolgreich lernen. Münster: Waxmann, 53–64.