

## Rekonstruktion impliziter Wissensbestände angehender Physiklehrkräfte

Jens Klinghammer, Thorid Rabe, Olaf Krey

### Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Klinghammer, Jens, Thorid Rabe, and Olaf Krey. 2018. "Rekonstruktion impliziter Wissensbestände angehender Physiklehrkräfte." In *Qualitätvoller Chemie- und Physikunterrichtsnormative und empirische Dimensionen: Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Regensburg 2017*, edited by Christian Maurer, 158–61. Regensburg: Universität Regensburg.  
<https://doi.org/10.25656/01:15495>.

Christian Maurer (Hg.)

Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GD<sub>CP</sub>)

# Qualitätsvoller Chemie - und Physikunterricht - normative und empirische Dimensionen

Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik  
Jahrestagung in Regensburg 2017

Christian Maurer (Hg.)  
Qualitätsvoller Chemie - und  
Physikunterricht - normative  
und empirische Dimensionen

Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP)  
Herausgeber: Christian Maurer  
Vorstand: Karsten Rincke (Sprecher), Jenna Koenen,  
Dietmar Höttecke, Markus Rehm



<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/de/>

Gesellschaft für  
Didaktik der Chemie  
und Physik  
Band 38

---

Universität Regensburg

Christian Maurer (Hg.)

Qualitätsvoller Chemie - und  
Physikunterricht - normative  
und empirische Dimensionen

Gesellschaft für Didaktik der  
Chemie und Physik  
Jahrestagung in Regensburg  
2017

---

Universität Regensburg

## Rekonstruktion impliziter Wissensbestände angehender Physiklehrkräfte

### Lehrwissen und Unterrichtshandeln

In der aktuellen physikdidaktischen Forschung zur Lehrerprofessionalisierung wird u. a. versucht, die Zusammenhänge zwischen dem Professionswissen von (angehenden) Physiklehrkräften und deren Handeln im Physikunterricht sowie dem Fachwissenserwerb ihrer Schülerinnen und Schüler abzubilden (Vogelsang & Cauet, 2017). Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das in den Professionswissenstests erfasste explizierbare Wissen wenig handlungsrelevant ist (Cauet, 2016). Vogelsang (2014) schlussfolgert, dass die in der kognitionspsychologischen Expertiseforschung angenommene Transformation von explizitem Wissen in unterrichtliches Handeln angezweifelt werden kann. Vorgeschlagen wird daher „die Analyse der tatsächlichen Handlungsressourcen im Sinne des Wissens II“ (ebd., S. 503) nach Neuweg (2011). Die Wissensformen des Lehrwissens lassen sich nach Neuweg (2011) unterscheiden in (1) explizites in der Lehrerbildung angeeignetes (Professions-) Wissen im „objektiven Sinne“, in (2) explizites und implizites Wissen im „subjektiven“ Sinne handlungsleitender mentaler Strukturen und in (3) von einem außenstehenden Beobachter durch Analyse von Handlungsepisoden rekonstruiertes Wissen im Sinne von „Können“ (ebd., S. 452; vgl. Abb. 1).

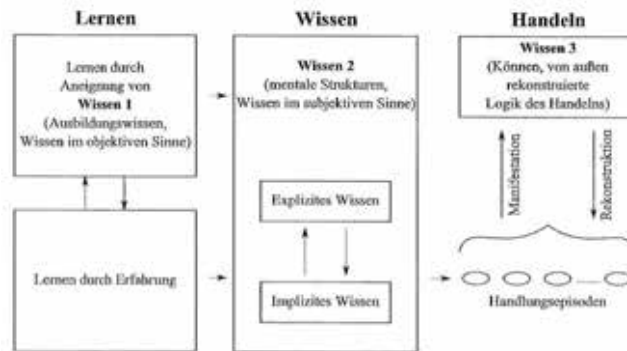


Abb. 1: Konzepte des Lehrwissens  
(Neuweg, 2011, S. 453)

Die geforderte fachdidaktische Betrachtung der handlungsleitenden mentalen Strukturen, insbesondere die Untersuchung des darin enthaltenen impliziten Wissens, stellt ein Desiderat der physikdidaktischen Forschung dar. Fasst man Neuweg (2002) folgend implizites Wissen als erfahrungsgebundenes Wissen, so ergeben sich auch aus anderen Forschungslinien Hinweise auf dieses Desiderat. So zeigt Helsper (2007) im Rahmen des in der physikdidaktischen Forschung wenig beachteten strukturtheoretischen Ansatzes zur Lehrerprofessionalität die Notwendigkeit eines biografischen Erfahrungswissens als Teil des Lehrwissens auf.

### Methodologische Schlussfolgerungen - rekonstruktiver Forschungsansatz

Implizites Wissen ist nach der Wissenstheorie Michael Polanyis (*tacit knowing view*) nicht nur erfahrungsgebunden, sondern auch nicht verbalisierbar und nicht formalisierbar (Neuweg, 2015). Die Erfahrungsgebundenheit spricht aus der Perspektive des Lernens dafür, dass implizites Wissen eher durch Sozialisation erworben wird bzw. wirkt und daher eher aus einer konstruktivistisch-strukturalistischen Sozialisationsperspektive nach Pierre Bourdieu betrachtet werden sollte (Hummrich & Kramer, 2017). Die Nichtverbalisierbarkeit schließt die häufig in der physikdidaktischen Forschung genutzten subsumtionslogischen Forschungsansätzen wie quantitative Testverfahren oder auch qualitative Inhaltsanalysen

aus. Vielmehr eignen sich rekonstruktive Forschungsansätze, welche u. a. auf der Grundlage der praxeologischen Wissenssoziologie nach Karl Mannheim das in die Handlungspraxis eingelassene geteilte implizite Wissen rekonstruieren (Wagner, 1999).

Eine an Bourdieus (1979) Habituskonzept und Mannheims (1985) Wissenssoziologie anknüpfende Forschungsmethodologie ist die dokumentarische Methode. Sie stellt mit dem zentralen Konzept des „Orientierungsrahmens“ einen geeigneten Zugang zum handlungsleitenden impliziten Wissen von Akteuren (hier angehende Physiklehrkräfte) einer sozialen Praxis (hier Physikunterricht) dar (Bohnsack, 2014). Unter Orientierungsrahmen wird der „Ausdruck des impliziten Wissens und der Sinnstrukturiertheit dieses Wissens an einem spezifischen Punkt der individuellen Biographie“ verstanden (Helsper et al., 2007, S. 478).

### **Forschungsfrage**

Das Ziel dieser Studie besteht darin, die (physik-) unterrichtsbezogenen Orientierungsrahmen von Physik-Lehramtsstudierenden im Kontext einer ersten Praxiserfahrung zu rekonstruieren. Folgende Forschungsfrage soll im Rahmen des Beitrags fokussiert werden:

- Welche Orientierungsrahmen zum Lehren und Lernen sowie zur Rolle des Experiments im Physikunterricht lassen sich bei Lehramtsstudierenden der Physik im Kontext der Schulpraktischen Studien rekonstruieren?

### **Methodische Anlage der fallbasierten Studie**

Die fallbasierte Studie findet im Kontext einer ersten Praxiserfahrung, den sogenannten Schulpraktischen Studien, statt (vgl. ausführlich zur methodischen Anlage der Studie: Klinghammer, Rabe & Krey, 2016 & 2017). Diese Schulpraktischen Studien sind im Rahmen des Lehramtsstudiums häufig die erste Möglichkeit, Erfahrungen als (Physik-) Lehrkraft zu sammeln (Schubarth et al., 2011). Dieser für die Studierenden in der Regel neue Erfahrungsraum bietet unter fachdidaktischer Forschungsperspektive gerade wegen seiner potentiellen Krisenhaftigkeit eine geeignete Möglichkeit zur Untersuchung (physik-) unterrichtsbezogener Orientierungsrahmen.

Die Stichprobe umfasst 17 Studierende im Physik-Lehramtsstudium an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Lehramt Sekundarschule und Gymnasium).

Als Datengrundlage dienen die Transkriptionen der narrativ angelegten leitfadengestützten Interviews. Die ca. einstündigen Interviews enthalten verschiedene Stimuli als Gesprächsanlass und sind „vom Offenen zum Strukturierenden“ (Kruse, 2015, S. 214) aufgebaut, wobei am Anfang eines Themenfeldes ein offener Grundreiz den Interviewten dazu anregen soll, „seine eigenen Erlebnisse als Geschichte zu erzählen“ (Glinka, 2016, S. 11). Es wird davon ausgegangen, dass insbesondere diese detaillierten Erzählungen die Rekonstruktion handlungsleitender Orientierungsrahmen ermöglichen (Nohl, 2012).

Die dokumentarische Methode ermöglicht den Zugang „zum handlungsleitenden Wissen der Akteure und somit zur Handlungspraxis“ des Beforschten und wird daher zur Interpretation und Analyse der Transkriptionen angewandt (Bohnsack, Marotzki & Meuser, 2006, S. 40). In einem ersten Analyseschritt, der formulierenden Interpretation, wird herausgearbeitet, *was* gesagt wird (theoretisches Wissen auf expliziter Ebene) (Nohl, 2012). In einem zweiten Schritt, der reflektierenden Interpretation, wird analysiert, *wie* etwas gesagt wird (implizite Wissensebene zur Analyse des *modus operandi* des zugrundeliegenden Habitus) (ebd.). Es wird also untersucht, in welchem Rahmen ein Thema behandelt wird, also welche Orientierungsrahmen sich rekonstruieren lassen (Bohnsack, Marotzki & Meuser, 2006).

### **Datenmaterial und Beispielinterpretationen**

Eine detaillierte und nachvollziehbare dokumentarische Interpretation kann im Rahmen des Beitrags nicht dargestellt werden. Jedoch sollen zumindest Einblicke in das Datenmaterial ermöglicht und Beispielinterpretationen dargestellt werden.

Zu Beginn der Schulpraktischen Studien werden die Studierenden gebeten, sich selbst als Physik-Lehrperson in einer Unterrichtssituation zu zeichnen. Diese Zeichnung wird in dem wenige Tage darauf folgenden Interview als Gesprächsanlass genutzt. Die Studierenden, hier im Beitrag Theresa und Niklas, berichten in dem Interview zunächst u. a. von ihrer Studienwahl und dem in der eigenen Schulzeit erlebten Physikunterricht. Im Anschluss daran erzählen sie davon, was in ihrem Unterricht in ihrer jeweiligen selbst angefertigten Unterrichtszeichnung passiert (vgl. Abb. 2).

**Niklas (A):** „[...] Im Idealfall schreiben natürlich die Schüler gleich mit, ohne dass man etwas sagen muss. [...]“ [00:46:50]  
**Niklas (B):** „Ich denke ich werde auch die Schüler manchmal in Ruhe arbeiten lassen ohne, dass ich mich da groß einbringe. Ich möchte auch, also am liebsten wäre es mir, wenn es öfter mal eine Unterrichtssituation gibt, wo ich quasi mal 10 Minuten verschwinden, also bildlich gesprochen, wo ich mal 10 Minuten aus dem Raum rausgehe, der Unterricht läuft weiter, die haben Diskussionen, kommen zu einem Ergebnis, wo ich mich quasi gar nicht einbringe. Wo es dann im zivilisierten Verfahren alles gut läuft.“ [00:50:03]

**Theresa (A):** „[...] so ´ne Vakuuum, äh Röhre, mmm \* ja, hab mir da halt vorher schon so meine Gedanken gemacht, äh wie, wie werd ich das halt, gan// wie werd ich das Ganze vorführen, [...]“ [00:38:11]  
**Theresa (B):** „[...] ähm möchte da jetzt ein paar Vermutungen sammeln, [...] entweder man sagt \* die fallen, also \* kommen gleichzeitig unten an oder die kommen halt unterschiedlich unten an. Und \* weiß nich, ob man das da halt irgendwie abstimmt, wer denkt so oder so oder, ähm, vielleicht kriegt man da irgendwie ´ne Diskussion zustande, ok, warum denkt die denn überhaupt, dass die jetzt unterschiedlich ankommen, oder [...] habt ihr da irgendwie ähnliche Erfahrungen gemacht? [...]“ [00:39:20]

*Abb. 2: Transkriptausschnitte von Theresa und Niklas  
 („\*“ kurze Pause; „//“ Wortabbruch; „[...]“ Kürzung durch den Autor)*

Auf der expliziten Ebene geht es bei beiden Studierenden, insbesondere in den Ausschnitten (B), grob zusammengefasst, um im Physikunterricht stattfindende Diskussionen. Betrachtet man die implizite Ebene, dann sind starke Kontraste erkennbar. Im Rahmen des Beitrags wird im Folgenden die Rolle der Lehrkraft näher betrachtet. Während bei Niklas (B) der Unterricht als relativ unabhängig von der Lehrkraft ablaufend, wie eine Art Maschinerie beschrieben werden kann, lässt sich bei Theresa (B) eine deutlich stärker aktiv gestaltende Lehrkraft analysieren. Bei Niklas (A) kann ein „natürlich“ gegebener Unterrichtsablauf herausgearbeitet werden. Im Kontrast dazu sind bei Theresa (A & B) permanente Abwägungen durch die Lehrkraft rekonstruierbar. Therasas häufige Formulierung von Fragen, z. B. „wie werd ich das Ganze vorführen“ oder „weiß nich, ob man das da halt irgendwie abstimmt“, verdeutlicht die Offenheit der Entscheidungssituation.

Insofern kann bei Niklas die Rolle der Lehrkraft mit dem Bild eines Wartungstechnikers verglichen werden, welcher nur eingreift, wenn die „Maschine Unterricht“ nicht mehr von allein „gut läuft“. Im Kontrast dazu kann Therasas Lehrerrolle mit einem permanenten Entscheiden im Abwägungsprozess Unterricht in Verbindung gebracht werden. Hierbei geht es weniger um klassische Kategorien wie lehrer- & schülerzentrierte Unterrichtssituationen, sondern um die Rolle der Lehrkraft bei der Aufrechterhaltung und Steuerung von Physikunterricht.

### **Ausblick**

Neben dem fallübergreifenden Vergleich unter einer Analyseperspektive, hier die Rolle der Lehrkraft, lassen sich auch andere interessante Perspektiven einnehmen. So kann die Rolle der Schülerinnen und Schüler, die Rolle des Experiments, der Umgang mit Unvorhergesehenem, das Verhältnis zur Mathematik oder auch die Aushandlung der epistemischen Autorität vergleichend am Material analysiert werden. Die Perspektiven stellen keine Kategorien im Sinne einer Inhaltsanalyse dar, da sie nicht trennscharf sind und mehrere Perspektiven auf denselben Transkriptausschnitt bezogen sein können.

**Literatur**

- Bohnsack, R. (2014). *Rekonstruktive Sozialforschung*. Opladen u. Toronto: Barbara Budrich
- Bohnsack, R., Marotzki, W., & Meuser M. (2006). *Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung*. Opladen u. Farmington Hills: Verlag Barbara Budrich
- Bourdieu, P. (1979). *Entwurf einer Theorie der Praxis*. Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft. Frankfurt am Main: Suhrkamp
- Cauet, E. (2016). Testen wir relevantes Wissen? Zusammenhang zwischen dem Professionswissen von Physiklehrkräften und gutem und erfolgreichem Unterrichten. Berlin: Logos
- Glinka, H.-J. (2016). *Das narrative Interview*. Weinheim u. Basel: Beltz Juventa
- Helsper, W. (2007). Eine Antwort auf Jürgen Baumerts und Mareike Kunters Kritik am strukturtheoretischen Professionsansatz. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 10 (4), 567-579
- Helsper, W., Kramer, R.-T., Brademann, S., & Ziems, C. (2007). Der individuelle Orientierungsrahmen von Kindern und der Übergang in die Sekundarstufe. Erste Ergebnisse eines qualitativen Längsschnitts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 53 (4), 477-490
- Hummrich, M., & Kramer, R.-T. (2017). *Schulische Sozialisation*. Wiesbaden: Springer VS
- Klinghammer, J., Rabe, T., & Krey, O. (2016). Vorstellungsveränderungen durch erste Unterrichtserfahrungen?. In C. Maurer (Hrsg.), *Authentizität und Lernen - das Fach in der Fachdidaktik*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Berlin 2015, Universität Regensburg, 539 - 541
- Klinghammer, J., Rabe, T., & Krey, O. (2017). Unterrichtsbezogene Orientierungen von Physik-Lehramtsstudierenden. In C. Maurer (Hrsg.), *Implementation fachdidaktischer Innovation im Spiegel von Forschung und Praxis*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Zürich 2016, Universität Regensburg, 222 - 225
- Kruse, J. (2015). *Qualitative Interviewforschung*. Weinheim u. Basel: Beltz Juventa
- Mannheim, K. (1985). *Ideologie und Utopie*. Frankfurt am Main: Klostermann
- Neuweg, G. H. (2002). Lehrerhandeln und Lehrerbildung im Lichte des Konzepts des impliziten Wissens. *Zeitschrift für Pädagogik*, 48 (1), 10-29
- Neuweg, G. H. (2011). Das Wissen der Wissensvermittler. Problemstellungen, Befunde und Perspektiven der Forschung zum Lehrerwissen. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*. Münster u. a.: Waxmann, 451 - 477
- Neuweg, G. H. (2015). *Das Schweigen der Könner*. Gesammelte Schriften zum impliziten Wissen. Münster: Waxmann
- Nohl, A.-M. (2012). *Interview und dokumentarische Methode*. Wiesbaden: Springer VS
- Schubarth, W., Speck, K., Seidel, A., Kamm, C., Kleinfeld, M., & Sarrar, L. (2011). Evidenzbasierte Professionalisierung der Praxisphasen in außeruniversitären Lernorten: Erste Ergebnisse des Forschungsprojektes ProPrax. In W. Schubarth, K. Speck & A. Seidel (Hrsg.), *Nach Bologna: Praktikum im Studium – Pflicht oder Kür?*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, 79 - 212
- Vogelsang, C. (2014). *Validierung eines Instruments zur Erfassung der professionellen Handlungskompetenz von (angehenden) Physiklehrkräften*. Zusammenhangsanalysen zwischen Lehrerkompetenz und Lehrerperformanz. Berlin: Logos
- Vogelsang, C., & Cauet, E. (2017). Wie valide sind Professionswissenstest? - Zum Zusammenhang von erfasstem Wissen, Unterrichtshandeln und Unterrichtserfolg. In H. Fischler & E. Sumfleth (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften der Chemie und Physik*. Berlin: Logos, 77 - 96
- Wagner, H.-J. (1999). *Rekonstruktive Methodologie*. Wiesbaden: Springer VS