

## Lehrkräftebildung neu gedacht

*Ein Praxishandbuch für die Lehre in den  
Naturwissenschaften und deren Didaktiken*

Marcus Kubsch, Stefan Sorge,  
Julia Arnold & Nicole Graulich (Hrsg.)



WAXMANN

Marcus Kubsch, Stefan Sorge,  
Julia Arnold, Nicole Graulich  
(Hrsg.)

## Lehrkräftebildung neu gedacht

Ein Praxishandbuch  
für die Lehre in den  
Naturwissenschaften und  
deren Didaktiken

2021, 268 Seiten, br., 29,90 €,  
ISBN 978-3-8309-4349-5  
E-Book: open access  
[https://doi.org/  
10.31244/9783830993490](https://doi.org/10.31244/9783830993490)

© Waxmann Verlag GmbH, 2021



WAXMANN

Steinfurter Str. 555  
48159 Münster

02 51 – 2 65 04-0  
info@waxmann.com

www.waxmann.com  
Mehr zum Buch [hier](#).

Online-Ergänzung zum Beitrag

„Oh Gott, was mach' ich jetzt?“ Stolpersteine im Lehrerhandeln überwinden

Prof. Dr. Annette Marohn & Yvonne Rath, WWU Münster, Didaktik der Chemie

Tabelle 1: Necessary knowledge and skills in the context of pupils' conceptions  
(Rohrbach-Lochner & Marohn, 2018)

|             | KNOWLEDGE                                     | UNDERSTANDING   | USE/<br>ANALYSIS                                      | SYNTHESE<br>/EVALUATION  |
|-------------|---|---|---|--|
| CONCEPTIONS | Know typical conceptions                      | Identify ideas in pupils' statements  | Anticipate conceptions                                | Draw conclusions for the design of lessons based on conceptions        |
| ORIGINS     | Know origins of conceptions                   | Identify origins of conceptions   | Anticipate origins of conceptions                     | Draw conclusions for the design of lessons from sources of conceptions |
| DIAGNOSIS   | Know about diagnostic instruments and methods | Identify advantages and disadvantages of diagnostic instruments and methods | Use diagnostic instruments and methods                | Develop and evaluate diagnostic instruments and methods independently  |
| HANDLING    | Know established ways of dealing with ideas   | Identify ways of dealing with conceptions as being more or less suitable    | Apply and reflect on ways of dealing with conceptions | Develop and evaluate ways of dealing with ideas independently          |

Tabelle 2: Häufigste Ursachen zu den zehn am häufigsten beobachteten Stolpersteinen im Lehrerhandeln

| <b>Stolpersteine</b>  | <b>Ursachen</b> (Die Zahl beschreibt die Anzahl der Codierungen) |   |  |
|---|--|---|--|
| <b>Erwartungswidrige Äußerung/Vorstellung</b>                       | Vorwissen/-erfahrungen der Lernenden (4)                         | Erwartungswidrige Deutungen eines Experiments (4)             | Unklare Formulierungen (mündlich) (3)        |
| <b>Keine/wenig Meldungen</b>  | Geringe Bedenkzeit (6)   | Fehlende Veranschaulichung (6)                                | Unsicherheit der Lernenden (5)               |
| <b>Verständnisschwierigkeiten</b>                                   | Unklare Formulierungen (mündlich) (7)                            | Unklare Formulierungen (schriftlich) (4)                      | Fehlende Instruktion (3)                     |
| <b>Verlust echter Lernzeit</b>                                      | Unterschiedliches Arbeitstempo (3)                               | Methodenwahl/-durchführung (2)                                | fehlendes Material (1)                       |
| <b>Richtige Antwort zum unerwarteten Zeitpunkt</b>                  | Vorwissen/-erfahrungen der Lernenden (2)                         | Inhalt nicht anspruchsvoll genug (1)                          | Methodenwahl/-durchführung (1)               |
| <b>Schülerexperimente gelingen nicht (wie geplant)</b>              | Erwartungswidrige Durchführung eines Experiments (1)             | Ungeeignete Zusammenstellung der Experimentiermaterialien (1) | Funktionsstörung von Geräten (1)             |
| <b>Beeinflussung/Austausch zu unerwünschtem Zeitpunkt</b>           | Methodenwahl/-durchführung (2)                                   | Unterschiedliches Arbeitstempo (1)                            | Fehlende Instruktion (1)                     |
| <b>Misslingen eines Demonstrationsexperiments</b>                   | Vergessen wesentlicher Versuchsschritte (1)                      | Funktionsstörung von Geräten (1)                              | Nicht erkennbare Ursache (1)                 |
| <b>Intendierte Weiterentwicklung von Vorstellungen schlägt fehl</b> | Erwartungswidrige Deutungen eines Experiments (2)                | sprachliche Anteile der Lehrkraft zu hoch (2)                 | Fehlende Dokumentation von Erkenntnissen (1) |
| <b>Keine Vermutung wird geäußert</b>                                | Fehlender Schülerbezug (1)                                       | Inhalt zu anspruchsvoll (1)                                   | Abweichendes Begriffsverständnis (1)         |

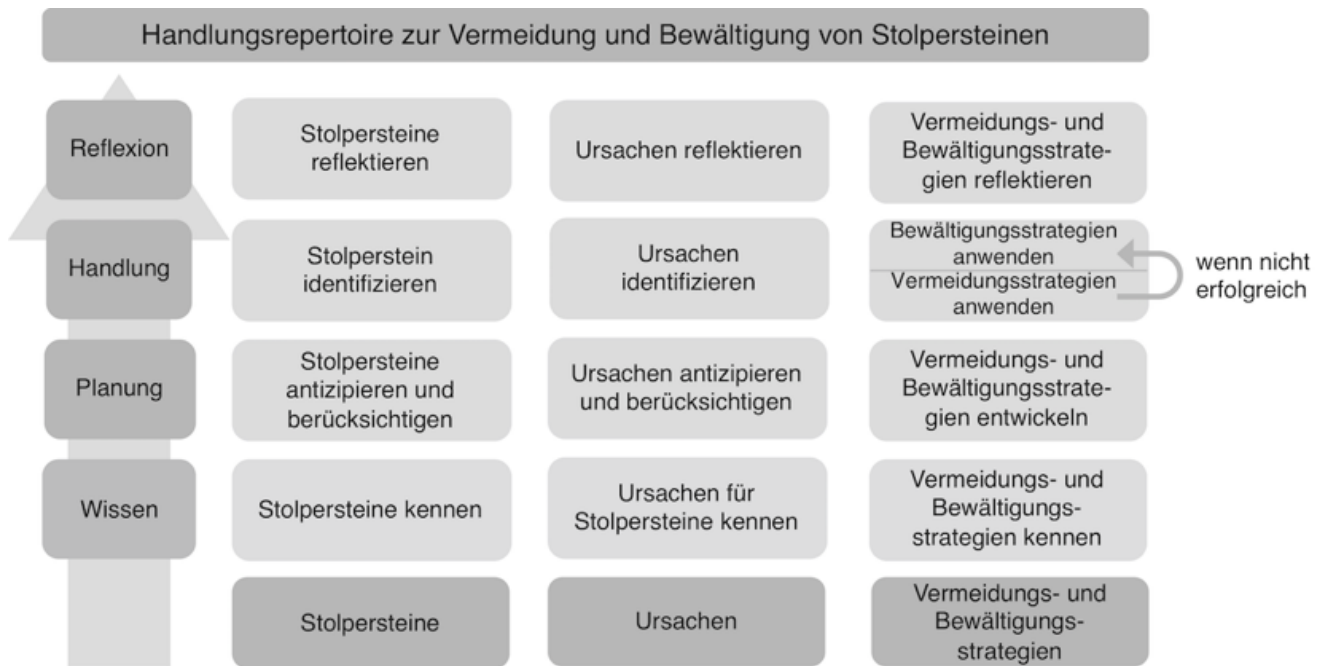


Abbildung 1: Notwendige Kompetenzen von Lehrkräften im Umgang mit Stolpersteinen (Rath & Marohn, 2020)

Tabelle 3: Übersicht über die Seminarsitzungen

| Sitzung                         | Inhaltlicher Schwerpunkt  | Beispiele der konkreten Gestaltung   |
|---------------------------------|---|--|
| Forschungsbasierte Vorbereitung |   |  |
| 1                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prä-Fragebogen</li> <li>• Einstieg</li> </ul>  | – Vignettenbasierte Fragebogenerhebung   |
| 2                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktivismus</li> <li>• Ursachen von Schülervorstellungen Teil 1</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lernprozess als individuelle Konstruktion erfahren (Übungen: „Lego-Ente“, „Rücken an Rücken“-Zeichnen)</li> <li>– Schülervorstellungen zum Lösebegriff</li> <li>– Veranschaulichung konkreter Ursachen; z.B. Alltagserfahrungen, Alltagssprache, mehrdeutige Modelle, Vermischung der Johnstone-Ebenen</li> </ul> |
| 3                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ursachen von Schülervorstellungen Teil 2</li> <li>• Diagnose von Schülervorstellungen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einflüsse aus anderen Unterrichtsfächern (Beispiel: Stromfluss als Elektronenfluss)</li> <li>– Erarbeitung verschiedener Diagnosemethoden; z.B. concept cartoons, Zeichnungen, Foto-Stories</li> <li>– Entwicklung eines Diagnoseinstruments; Erprobung außerhalb des Seminars</li> </ul>                         |
| 4                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stolpersteine in der Diagnose von Schülervorstellungen Teil 1</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– videobasierte Analyse von Diagnosesituationen, z.B. Umgang mit unerwarteten Lernendenaussagen</li> <li>– Anbahnung der Arbeit mit dem Reflexionsbogen</li> <li>– Herausstellen von Merkmalen zur Identifikation von Stolpersteinen</li> </ul>   |
| 5                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stolpersteine in der Diagnose von Schülervorstellungen Teil 2</li> </ul>                         |  |
| 6                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptal Change</li> </ul>  | – Heranführung an den Umgang mit Schülervorstellungen: Studierende entwickeln  |


|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgangsweisen mit Schülervorstellungen Teil 1</li> </ul>  | <p>exemplarisch Umgangsweisen anhand vorgegebener Schüleräußerungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Power Point- Lernumgebung zum Unterrichtskonzept choice<sup>2</sup>learn</li> </ul>   |
| 7   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umgangsweisen mit Schülervorstellungen Teil 2</li> <li>• Stolpersteine im Umgang mit Schülervorstellungen Teil 1</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Videobasierte Analyse von Stolpersteinen im Umgang mit Schülervorstellungen</li> <li>– Identifikation und Reflexion von Stolperstein-Situationen anhand des Reflexionsschemas</li> </ul>                  |
| 8   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stolpersteine im Umgang mit Schülervorstellungen Teil 2</li> </ul>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung</li> </ul>         |  |  |
| 9   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung der eigenen Unterrichtseinheit</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Planung der eigenen Unterrichtseinheiten in Partnerteams (Unterstützung durch Experten: Promovierende der Fachdidaktik; Laborantinnen)</li> </ul>   |
| 10  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung der eigenen Unterrichtseinheit</li> </ul>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung</li> </ul>    |  |  |
| 11  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung der eigenen Unterrichtseinheiten mit Schüler:innen</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erprobung mit zehn Lernenden pro Team im Seminarraum</li> <li>– Videografie der Unterrichtseinheit als Grundlage der anschließenden Reflexion</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisreflexion</li> </ul> |  |  |
| 12  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion der eigenen Videos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Betrachtung der eigenen Videos unter Abgleich von Planung und Durchführung</li> <li>– Identifikation einer <i>Good-Practice-</i> oder <i>Stolperstein-Situation</i> zur Präsentation im Plenum</li> </ul> |
| 13  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation und Reflexion ausgewählter Videoausschnitte I</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Präsentation des ausgewählten Videoausschnitts mit anschließendem Feedback der Seminarteilnehmenden</li> </ul>  |
| 14  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation und Reflexion ausgewählter Videoausschnitte II</li> </ul>  |  |
| 15  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschluss</li> <li>• Post-Fragebogen</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vignettenbasierte Fragebogenerhebung</li> </ul>   |

Tabelle 4: Videoeinsatz im Lehr-Lern-Labor

|                                     | Fremde Videos  |  | Eigene Videos<br>aus dem Lehr-Lern-Labor                                  |
|-------------------------------------|--|--|---|
|                                     | Aus früheren Forschungsprojekten                                       | Aus früheren Lehr-Lern-Labor-Durchgängen   |   |
| <b>Ziel</b>                         | Veranschaulichung von Schülervorstellungen, Ursachen und Umgangsweisen | Erlernen einer strukturierten Reflexion von Stolperstein-Situationen                 | Anwenden der strukturierten Reflexion auf eigene Stolperstein-Situationen |
| <b>Fokus der Videos</b>             | Lernende   | Lehrende   | Lernende & Lehrende   |
|                                     | Schülervorstellungen   | Stolpersteine  | Schülervorstellungen & Stolpersteine                                      |
|                                     | Aggregatzustände, Lösevorgänge, elektrochemische Reaktionen            | Misslingen eines Experiments, Weiterentwicklung von Vorstellungen findet nicht statt | Studierende/r wählt Fokus aus   |
|                                     | Schülerkleingruppen  | Klassenverband   | Klassenverband  |
| <b>Lehr-Lern-Setting im Seminar</b> | Partnerarbeit  | Gruppenarbeit  | Einzel- und Partnerarbeit   |
|                                     | Instrukional   | Instrukional mit explorativen Anteilen   | Instrukional mit explorativen Anteilen                                    |
| <b>Länge der Videosequenz</b>       | Kurz (2 - 4 Min.)  | mittel (8 - 15 Min.)   | lang (ca. 45 Min.)  |

## Verdampfen von Eugenol: Kognitiver Konflikt

1. Lesen Sie den Lern-Impuls.
2. Überlegen Sie, welchen kognitiven Konflikt der Impuls erzeugen soll.
3. Starten Sie das Video.
4. Reflektieren Sie: In welcher Weise verändern die Lernenden ihre Vorstellungen?



**Lernkarte 2a**

Kann Eugenol ohne Luft verdampfen?

**Ihr braucht:**  
Nur einen Vorwand

**Stellt euch vor:**  
Ihr gebt in einen Luftballon einige Tropfen Eugenol.  
Ihr drückt die Luft aus dem Luftballon.  
Ihr verschließt den Luftballon.  
Ihr erwärmt den Luftballon.

**Überlegt für jede Antwort:**  
Kann das Eugenol verdampfen?

| Antwort | Kann das Eugenol verdampfen? |      | Nimmt das Volumen des Luftballons zu? |      |
|---------|------------------------------|------|---------------------------------------|------|
|         | ja                           | nein | ja                                    | nein |
| (A)     |                              |      |                                       |      |
| (B)     |                              |      |                                       |      |
| (C)     |                              |      |                                       |      |
| (D)     |                              |      |                                       |      |

Abb.2: Gelenkte Reflexion in einer Power Point - Lernumgebung (Ausschnitt)

## Literatur:

- Egbers, M. (2017). Konzeptentwicklungs- und Gesprächsprozesse im Rahmen der Unterrichtskonzeption choice<sup>2</sup>learn. In A. Marohn (Hrsg.), *Lernen in Naturwissenschaften - verstehen und entwickeln*. Logos.
- Goeze, A., Hetfleisch, P., & Schrader, J. (2013). Wirkungen des Lernens mit Videofällen bei Lehrkräften. Welche Rolle spielen instruktionale Unterstützung, Personen- und Prozessmerkmale? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16, 79–113.
- Gropengießer, H. & Marohn, A. (2018). Schülervorstellungen und Conceptual Change. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 49–68). Springer Spektrum.
- Hellermann, C. (2015). *Fallbasiertes Lernen in der Lehrerbildung. Förderung des strategischen Wissens und der professionellen Wahrnehmung der Klassenführung*. [Unpublizierte Dissertation]. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Krammer, K., Hugener, I. & Biaggi, S. (2012). Unterrichtsvideos als Medium des beruflichen Lernens in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung – Formen und Erfahrungen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 30 (2), 261–272.
- Krammer, K. & Reusser, K. (2005). Unterrichtsvideos als Medium der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 23 (1), 35–50.
- Kranz, J. & Schorn, J. (Hrsg.). (2012). *Chemie Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II*. Cornelsen.
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (3rd ed.). Beltz Juventa.
- Kultusministerkonferenz. (2008). *Ländergemeinsame Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf)
- Lin, J.-W. (2016). Do skilled Elementary Teachers Hold Scientific Conceptions and Can They Accurately Predict the Type and Source of Students' Preconceptions of Electric Circuits. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(2), 287–307. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-015-9635-4>
- Marohn, A. (2008a). "Choice<sup>2</sup>learn" - eine Konzeption zur Exploration und Veränderung von Lernervorstellungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 57–83.
- Marohn, A. (2008b). Schülervorstellungen zum Lösen und Sieden. Auf der Suche nach "elementaren" Vorstellungen. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 61 (8), 451–457.
- Marohn, A. (2008c). Merksätze, Eselsbrücken und Vereinfachungen. Eine kritische Betrachtung. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 57 (3), 46–49.
- Marohn, A. (2021). Umgang mit Vielfalt – das Unterrichtskonzept choice<sup>2</sup>learn. *MNU journal*, 74(1), 85–92.
- Marohn, A., Greefrath, G., Hammann, M., Hemmer, M., Kürten, R. & Windt, A. (2020). Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Ein Planungs- und Reflexionsmodell. In R. Kürten, G. Greefrath & M. Hammann (Hrsg.), *Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion* (Begabungsförderung: Individuelle Förderung und Inklusive Bildung, Bd. 8, S. 17–31). Waxmann.
- Morrison, J. A. & Lederman, N. G. (2003). Science teachers' diagnosis and understanding of students' preconceptions. *Science Education*, 87(6), 849–867. <https://doi.org/10.1002/sce.10092>
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. & Gertzog, W. A. (1982). Accomodation of a scientific conception. Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227.
- Rath, Y. & Marohn, A. (2020). Stolpersteine im Lehrerhandeln: Aufbau eines Handlungsrepertoires im Kontext Schülervorstellungen. Das chemiedidaktische Lehr-Lern-Labor C(LE)VER. In R. Kürten, G.

- Greefrath & M. Hammann (Hrsg.), *Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Innovative Lehrformate in der Lehrerbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion* (Begabungsförderung: Individuelle Förderung und Inklusive Bildung, Bd. 8, S. 79–104). Waxmann.
- Rath, Y. & Marohn, A. (im Druck). Stolpersteine im Lehrerhandeln - Aufbau eines Handlungsrepertoires durch videobasierte Reflexion. In: S. Kapellari, P. Schmiemann & A. Möller (Hrsg.), *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*. Studienverlag.
- Reusser, K. (2005). Situiertes Lernen mit Unterrichtsvideos. Unterrichtsvideografie als Medium des situierten beruflichen Lernens. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 5 (2), 8–18.
- Rohrbach-Lochner, F. & Marohn, A. (2018). How research-based learning can increase teacher students' knowledge and abilities: a design-based research project in the context of pupils' (mis)conceptions in science. *RISTAL. Research in Subject-matter Teaching and Learning*, 1, 35–50.
- Santagata, R. & Guarino, J. (2011). Using video to teach future teachers to learn from teaching. *ZDM The International Journal on Mathematics Education*, 43 (1), 133–145.
- Schmidt, H.-J. Marohn, A. & Harrison, A. (2007). Factors that Prevent Learning in Electrochemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (2), 258–283.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Seidel, T. Blomberg, G., & Renkl, A. (2013). Instructional strategies for using video in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 34, 56–65.
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27 (2), 259–267.
- Weidenmann, B. (2001). Lernen mit Medien. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (S. 417–465). Beltz PVU.
- Zhang, M., Lundeborg, M., Koehler, M. J. & Eberhardt, J. (2011). Understanding affordances and challenges of three types of video for teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, 27, 454–462.