

Kognitiv aktivierend und eigenständig experimentieren

Schülerinnen und Schüler erforschen das Wasserhaltevermögen von Böden

Jan Christoph Schubert

Im Beitrag wird aufgezeigt, welche grundlegenden Aspekte beim Experimentieren im Geographieunterricht von Bedeutung sind. Diese werden an einem Unterrichtsbeispiel für die Sekundarstufe I konkretisiert und veranschaulicht.

Einführung

Beim Experimentieren können Schülerinnen und Schüler fachlich-inhaltlich sowie methodisch lernen. Um diese Potenziale auszuschöpfen, sollte auf Seite der Lehrperson Klarheit über Funktion und Stellenwert von experimentellen Arbeitsweisen im Kontext der naturwissenschaftlichen Grundbildung herrschen und terminologisch sauber gearbeitet werden. Zugleich kommt der gedanklichen Verwicklung („minds-on“) der Schüler mit dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess, einem kumulativ gestuften Kompetenzerwerb sowie einer thematischen Einbindung von Experimenten eine hohe Bedeutung zu.

1. Naturwissenschaftliche Grundbildung und experimentelle Arbeitsweisen im Geographieunterricht

Der Geographieunterricht ist entsprechend der Bildungsstandards (auch) der naturwissenschaftlichen Grundbildung verpflichtet (vgl. DGfG 2014, S. 5, Lethmate 2006, S. 4 ff.). Darunter versteht man den PISA-Studien folgend die Fähigkeit

- „[...] naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden, um Fragestellungen zu erkennen, sich neues Wissen anzueignen, naturwissenschaftliche Phänomene zu beschreiben und aus Belegen Schlussfolgerungen zu ziehen,
- die charakteristischen Eigenschaften der Naturwissenschaften als eine Form menschlichen Wissens und Forschens zu verstehen,
- zu erkennen und sich darüber bewusst zu sein, wie Naturwissenschaften und Technik unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umwelt formen,
- sowie die Bereitschaft, sich mit naturwissenschaftlichen Ideen und Themen zu beschäftigen und sich reflektierend mit ihnen auseinanderzusetzen“ (vgl. OECD 2006, S. 23 ff., Prenzel et al. 2007, S. 65).

Neben der Bedeutung motivationaler Aspekte wird der hohe Stellenwert des Anwendungsbezuges deutlich. Die zugrunde liegenden Wissensbestände lassen sich differenzieren in naturwissenschaftliches bzw. geographisches Wissen und Wissen über die Naturwissenschaften bzw. die Geographie (vgl. Prenzel et al. 2007, S. 65 f.). Für die PISA-Studie 2015 wurde letzterer Bereich weiter ausdifferenziert (vgl. OECD 2013, S. 10). Zum Wissen über die Naturwissenschaften gehören die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen wie z. B. das Experiment. Damit kommt neben geographischem Fachwissen dem Kompetenzbereich „Erkenntnisgewinnung/Methoden“ besondere Bedeutung zu, bezieht dieser doch explizit das experimentelle Arbeiten ein (vgl. DGfG 2014, S. 19 ff.). Auch die Mehrheit der Lehrpläne sieht experimentelles Arbeiten im Geographieunterricht vor (vgl. Otto 2009, S. 8).

2. Experimentbegriff

In mehreren Beiträgen belegt Lethmate einen fehlerhaften Umgang in geographiedidaktischen Beiträgen und Geographieschulbüchern mit dem Experimentbegriff (vgl. u. a. Arning, Lethmate 2003, S. 35 ff.). Insbesondere im Kontext der naturwissenschaftlichen Grundbildung als ein Leitziel des Geographieunterrichts ist dieses Defizit als hoch relevant für die Planung und Gestaltung von Unterrichtsprozessen anzusehen. Denn ein falscher Umgang mit dem naturwissenschaftlichen Experimentbegriff konterkariert den Beitrag des Geographieunterrichts zur naturwissenschaftlichen Grundbildung auf Ebene des Wissens über die Naturwissenschaften (vgl. Otto 2009, S. 14). Wenn einfache Untersuchungen und Modelle als Experimente deklariert werden, leistet der Geographieunterricht nicht nur keinen Beitrag zur naturwissenschaftlichen

Grundbildung – im Gegenteil, es besteht die Gefahr, die Bemühungen anderer Fächer um ein sauberes Verständnis naturwissenschaftlicher Verfahren zu verwässern. Denn Schülerinnen und Schüler können das Wesen naturwissenschaftlichen Experimentierens nicht verstehen, wenn je nach Fach der Experimentbegriff mit unterschiedlicher Bedeutung belegt ist. Daher können und sollten nur solche Aufbauten als Experimente im naturwissenschaftlichen Sinne bezeichnet werden, die die Experimentkriterien (vgl. Lethmate 2006, S. 5, Otto 2003, S. 3, Otto 2009, S. 14) erfüllen. Die Begriffe Versuch und Experiment sind bedeutungsgleich (vgl. Otto 2003, S. 3; Lethmate 2006, S. 6), daher sind Aufbauten, die die Experimentkriterien nicht erfüllen, nicht wie häufig üblich als „einfache Versuche“ zu bezeichnen, sondern entsprechend ihres Charakters als Messung, Modell usw. Als Sammelbegriff für alle genannten Arbeitsformen eignen sich die Begriffe „Experimentelle Lehr- und Lernformen“ (Lethmate 2006, S. 4 ff., Beitrag Münster/Otto in diesem Heft) und „Experimentelle Arbeitsformen/-weisen“ (Otto 2009, S. 6). Die Konsequenz für den Geographieunterricht ist jedoch nicht nur ein fachlich korrekter Umgang mit den Begrifflichkeiten der experimentellen Arbeitsweisen, sondern auch ein explizites Thematisieren der Arbeitsweisen auf der Meta-Ebene.

3. Minds-on und hands-on

Bei der konkreten Ausgestaltung des unterrichtlichen Einsatzes von experimentellen Arbeitsweisen stellt sich die Frage nach der Aktivität der Schülerinnen und Schüler. Zwar sind beim naturwissenschaftlichen Arbeiten auch experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten im eher praktischen Sinne („hands-on“) notwendig, welche zum Beispiel Kenntnisse über

nenen Erkenntnisse im Zusammenhang anwenden. Insgesamt verfolgt der vorgeschlagene Unterrichtsablauf eine Progression sowohl in fachlich-inhaltlicher als auch in methodischer Hinsicht. ❸

Literatur

- Arning, H. u. Lethmate, J. (2003): Experimentelles Arbeiten im Geographieunterricht. In: *Geographie und Schule*, H. 145, S. 35–39.
- Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG) (Hrsg., 2014): *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss – mit Aufgabenbeispielen*. Bonn.
- Deutsche Telekom Stiftung (Hrsg., 2008): *Lernen mit der Klasse(n)kiste „Schwimmen und Sinken“*. Ergebnisse einer Befragung von Grundschullehrkräften – Kurzbericht. Dortmund.
- Duit, R., Gropengießer, H., Stäudel, L. (2007): *Naturwissenschaftliches Arbeiten. Eine Einführung*. In: Ebd. (Hrsg., 2007): *Naturwissenschaftliches Arbeiten. Unterricht und Material* 5–10. 2. Auflage, Seelze-Velber, S. 4–8.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (Hrsg., 2013): *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn.
- Gropengießer, H., Krüger, D. (2007): *Hautatmung beim Menschen. Einem kleinen Versuch naturwissenschaftlichen Geist einhauchen*. In: Duit, R., Gropengießer, H., Stäudel, L. (Hrsg.): *Naturwissenschaftliches Arbeiten. Unterricht und Material* 5–10. 2. Auflage, Seelze-Velber, S. 78–81.
- Hammann, M., Ganser, M., Haupt, M. (2007): *Experimentieren können. Kompetenzentwicklungsmodelle und ihre Nutzung im Unterricht*. In: *geographie heute*, H. 255/256, S. 88–91.
- Hammann, M., Phan Thanh Thi, H., Ehmer, M., Bayrhuber, H. & Ganser, M. (2008): *Theoriegeleitete Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren*. In: Höttecke, D. (Hrsg.): *Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik*. Berlin, Münster (=Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik. Bd. 28), S. 302–304.
- Hemmer, I., Hemmer, M. (2010): *Interesse von Schülerinnen und Schülern an einzelnen Themen, Regionen und Arbeitsweisen des Geographieunterrichts. Ein Vergleich zweier empirischer Studien aus den Jahren 1995 und 2005*. In: dies. (Hrsg.): *Schülerinteresse an Themen, Regionen und Arbeitsweisen des Geographieunterrichts*. Weingarten, S. 65–145.
- Köhler, K., Miener, J.-P. (2013): *Experimentelle Arbeitsweisen im Geographieunterricht. Vorstellungen von Geographielehrern zu Chancen und Barrieren*. Saarbrücken.
- Lethmate, J. (2006): *Experimentelle Lehrformen und Scientific Literacy*. In: *Praxis Geographie*, H. 11, S. 4–11.
- Mayer, J., Ziemek, H.-P. (2006): *Offenes Experimentieren*. In: *Unterricht Biologie*, H. 317, S. 4–12.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg., 2007): *Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I (G8) in Nordrhein-Westfalen*. Erdkunde. Frechen.
- Möller, K. (2000): *Verstehendes Lernen im Vorfeld der Naturwissenschaften? Forschung für den Sachunterricht*. In: *Die Grundschulzeitschrift*, H. 139, S. 54–57.
- Möller, K. (2007): „Primary Science“ – ein internationaler Überblick. In: Höttecke, D. (Hrsg.): *Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*. Münster: LIT Verlag (= Tagungsband der GDGP-Jahrestagung Bern 2006. Bd. 27), S. 98–121.
- OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006*. Paris.
- OECD (2013): *PISA 2015 Draft Science Framework*. Online unter: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf>.
- Otto, K.-H. (2003): *Experimentieren im Geographieunterricht*. In: *geographie heute*, H. 208, S. 2–7.
- Otto, K.-H. (2009): *Experimentieren als Arbeitsweise im Geographieunterricht*. In: *Geographie und Schule*, H. 180, S. 4–15.
- Prenzel, M., Parchmann, I. (2003): *Kompetenz entwickeln. Vom naturwissenschaftlichen Arbeiten zum naturwissenschaftlichen Denken*. In: *Unterricht Chemie*, H. 76/77, S. 15–19.
- Prenzel, M., Artelt, C., Baumert, J., Blum, W., Hammann, M., Klieme, E., Pekrun, R. (Hrsg., 2007): *PISA 2006. Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie*. Münster u.a.
- Schröder, R., Lethmate, J. (2006): *Regen ist mehr als Wasser. Eine Messreihe zum „Abwasser der Luft“*. In: *Praxis Geographie*, H. 11, S. 12–16.
- Schubert, J. C. (2008): *Binnendifferenzierung beim experimentellen Arbeiten*. In: *Praxis Geographie*, H. 3, S. 22–25.
- Stern, E. (2002): *Wie abstrakt lernt das Grundschulkind? Neuere Ergebnisse der entwicklungspsychologischen Forschung*. In: Petillon, H. (Hrsg.): *Individuelles und soziales Lernen in der Grundschule. Kindperspektive und pädagogische Konzepte*. Opladen (= *Jahrbuch Grundschulforschung*. Bd. 5), S. 27–42.
- Tesch, M., Duit, R. (2004). *Experimentieren im Physikunterricht. Ergebnisse einer Videostudie*. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, H. 10, S. 51–69.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Jan Christoph Schubert, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Didaktik der Geographie, Regensburger Straße 160, 90478 Nürnberg
E-Mail: jan.christoph.schubert@fau.de