

Entdeckendes Lernen

Andreas Hartinger, Katrin Lohrmann

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Hartinger, Andreas, and Katrin Lohrmann. 2011. "Entdeckendes Lernen." In *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*, edited by Wolfgang Einsiedler, Margarete Götz, Andreas Hartinger, Frederike Heinzl, Joachim Kahlert, and Uwe Sandfuchs, 3., vollst. überarb. Aufl., 367–71. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

licgercopyright

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:

Deutsches Urheberrecht

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://www.uni-augsburg.de/de/organisation/bibliothek/publizieren-zitieren-archivieren/publiz/>



52| Entdeckendes Lernen

Andreas Hartinger und Katrin Lohrmann

1 Allgemeines/Definition

Entdeckendes Lernen (learning by discovery/discovery learning) bezeichnet Lernformen, bei denen sich Schüler/innen aktiv mit den Sachverhalten des Unterrichts beschäftigen, (mehr oder weniger) selbstständig Probleme lösen und so neue kognitive Strukturen aufbauen. Durch die Auseinandersetzung mit den jeweiligen Unterrichtsinhalten sollen die Lernenden abstraktes Wissen generieren. Denkopoperationen, wie sie z. B. durch Vergleichen, Unterscheiden und Ordnen angeregt werden können, sollen die eigenständige Konstruktion von Wissen ermöglichen. Entdeckendes Lernen ist damit ein Sammelbegriff für eine Vielzahl von Lehr-Lern-Formen, in denen die eigenaktive Aneignung von Wissen durch entsprechende Lehr-Lern-Arrangements gefördert wird.

Damit steht entdeckendes Lernen (1) für einen bestimmten Typus von *Lehrmethoden* (Gestaltung entsprechender Lernumgebungen), die (2) bestimmte Formen von *Lernprozessen* (eigenaktive Wissenskonstruktion) ermöglichen sollen, und es steht (3) für eine bestimmte Gruppe von *Lernzielen* (Aufbau von subjektiv bedeutsamem und anwendbarem Wissen, Förderung

selbstständigen Denkens und kreativen Handelns) (zu dieser Systematik vgl. Wittrock 1966, 73). Schwerpunkt dieses Beitrages ist der methodische Aspekt. Entdeckendes Lernen als *Lehrmethode* sieht sich als Gegenbegriff zu einem darbietenden Unterricht, in dem der Unterrichtsgegenstand bzw. die (abstrakte) Erkenntnis in erster Linie von Lehrern/innen präsentiert werden, während Schüler/innen überwiegend passive Rezipienten des Unterrichts bleiben.

2 Historische Entwicklung

Die Forderung nach selbstständigen Entdeckungsprozessen in der Schule wurde bereits von verschiedenen Reformpädagogen wie z. B. J. Dewey, M. Montessori oder H. Gaudig zu Beginn des 20. Jahrhunderts erhoben. Eine breite, durchaus kontrovers geführte Diskussion über entdeckendes Lernen als Lehrmethode entwickelte sich jedoch erst in den 1960er Jahren (vgl. z. B. die Beiträge von Bruner bzw. von Ausubel und anderen in Neber 1981). Ausgangspunkt dazu waren die Überlegungen und Studien von J.S. Bruner. Dieser betonte in besonderer Weise den ‚Akt der Entdeckung‘ (Bruner 1981), in dem etwas Gegebenes neu arrangiert oder transformiert wird. Die Entdeckung bezieht sich also darauf, in der Auseinandersetzung mit Sachverhalten, Phänomenen, Erlebnissen oder Problemen neue Ordnungen oder Beziehungen zu erkennen. Das Entdecken bietet damit die Grundlage für abstrahierende Lernprozesse (vgl. auch den Beitrag von Lohrmann zu Kontextualisierung und Dekontextualisierung in diesem Band).

In verschiedenen Laboruntersuchungen zeigte Bruner (1981), dass diese Form des Lernens auch für das Erlernen und Verstehen von Begriffen (wie z. B. Fahrzeug, Fuge, Komet) gültig ist. Lernende, die eine optimale Strategie anwenden, bilden zunächst Hypothesen über den zu lernenden Begriff (z. B. Merkmale eines Kometen), anschließend suchen sie Informationen, die auf der Grundlage des bestehenden Wissens verarbeitet werden. Damit erfolgt eine Differenzierung der vorherigen Wissensstrukturen. Eine solche Begriffsbildung ist ein aktiver Prozess des Lernenden. Es ist sicher kein Zufall, dass die Forderung nach entdeckenden Lehrformen in die Zeit der „kognitiven Wende“ der Psychologie fällt. In kognitionstheoretisch ausgerichteten Modellen wird Lernen als Aktivität betrachtet, die durch die lernende Person selbst gesteuert wird. Damit geraten auch interne, nicht beobachtbare kognitive Prozesse wie z. B. das Entdecken in den Blick pädagogischer Reflexion. Auch unter dem heute vorherrschenden Verständnis von Lernen als eigenständige Wissenskonstruktion der lernenden Person behält der Entdeckungsbegriff seine Bedeutung: Die aktive Erarbeitung von Wissen durch den Umgang mit problemorientierten (und möglichst authentischen) Situationen – sowie, im günstigen Fall, deren Weiterentwicklung im sozialen Austausch durch Ko-Konstruktionen – ist eines der zentralen Merkmale konstruktivistischer Lernumgebungen (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl 2006, 634). Darüber hinaus beleben die aktuellen Diskussionen zu Kompetenzerwerb und die Forderung nach beweglichem und anwendungsfähigem Wissen (literacy) die didaktische Diskussion zum Stellenwert und zu Formen entdeckenden Lernens.

3 Formen entdeckenden Lernens

Entdeckendes Lernen, verstanden als *Lernprozess* von Schülern/innen, kann in *verschiedenen Lehrmethoden* realisiert werden. Eigenaktive Entdeckungsprozesse finden sich in unterschiedlichen, für die Grundschule relevanten Lehr-Lern-Formen wie z. B. im handlungsorientierten, problemorientierten, projektorientierten Lernen oder auch im genetisch-exemplarisch-sokratischen Lehren und Lernen. Dass entdeckendes Lernen keine einzelne Methode des Lehrens ist, zeigt sich auch bei R.E. Mayer (2004), der *discovery learning* in unterschiedlichen Realisierungs-

formen untersucht. Entdeckendes Lernen kann also auf verschiedene Weise angeregt werden; nach Neber (2006, 2008, 2009) lassen sich dabei *drei Grundversionen* unterscheiden:

a) Entdeckendes Lernen durch Konfliktinduktion und Konfliktlösung: Im Mittelpunkt des Unterrichts steht ein – zumeist durch Lehrer/innen ausgelöstes – Problem (bzw. eine Überraschung oder ein Widerspruch), welches bei den Schülern/innen einen kognitiven Konflikt auslösen soll. Dieser Lernform liegt die Annahme zugrunde, dass kognitive Konflikte die epistemische Neugier („wissen wollen“) fördern, was wiederum als motivationale Voraussetzung für nachfolgenden Wissenserwerb gilt. Aufgabe der Schüler/innen ist es, die Problemstellung zu bearbeiten und nach Lösungen zu suchen. Neber (2009) betrachtet diese Form entdeckenden Lernens als stark gelenkte Version, die sich im Unterricht aller Fächer gut realisieren lässt. Im naturwissenschaftlichen Unterricht kann z. B. ein Versuch gewählt werden, der den Erwartungen der Schüler/innen widerspricht, im Deutschunterricht können Texte mit widersprüchlichen Aussagen Anlass sein, nach weiteren Informationen zu suchen, um den Sachverhalt zu klären.

b) Entdeckendes Lernen durch Beispiele: Diese Form entdeckenden Lernens knüpft an die Studien von J.S. Bruner zum Begriffslernen an. Im Unterricht lässt sich dieses Vorgehen wie folgt realisieren: Im Zuge der Unterrichtsvorbereitung legt die Lehrkraft definierende oder typische Eigenschaften eines Begriffes fest und überlegt sich Beispiele aus der Lebenswelt der Schüler/innen. Im Mittelpunkt des Unterrichts steht dann die Auseinandersetzung mit diesen Beispielen; Aufgabe der Schüler/innen ist es, gemeinsame Merkmale zu identifizieren. In dieser Phase erhalten die Schüler/innen auch sog. negative Beispiele, die nicht alle definitorischen Merkmale enthalten. Das Entdecken wesentlicher Merkmale bildet die Grundlage einer selbstständigen Abstrahierung (z. B. Begriffsdefinition).

c) Entdeckendes Lernen durch Experimentieren: Diese Form stellt die komplexeste Version entdeckenden Lernens dar; sie zielt auf den Aufbau von kausalem Wissen und ist insbesondere in den Naturwissenschaften verbreitet. Unterschieden werden die klassischen Phasen des Experimentierens, also Fragestellung, Hypothese, Versuchsdurchführung und ggf. Versuchsmanipulation, Beobachtung und Ableitung kausalen Wissens, Anwendung (vgl. Grygier & Hartinger 2009). Das Ausmaß an Öffnung bzw. Lenkung kann, bezogen auf jede Phase, gezielt variiert werden; vorgeschlagen wird, den Grad an Selbstständigkeit mit wachsender Kompetenz der Schüler/innen zu erhöhen (vgl. National Research Council 2000).

Diese Grundversionen entdeckenden Lernens und deren unterschiedliche Realisierung im Unterricht machen deutlich, dass entdeckende Lernprozesse nicht nur in überwiegend selbstbestimmten Formen des Unterrichts stattfinden können, sondern auch im Rahmen eines relativ engen Rahmens möglich sind. Die Lehrkraft muss entscheiden, inwieweit der Entdeckungsprozess durch Lernhilfen gelenkt werden soll. Solche Lernhilfen können sich auf die *Strukturierung des Lernmaterials* beziehen, also z. B. auf die Auswahl von Phänomenen (bzw. Texten/Beispielen/Materialien/Situationen), die das Entdecken einer Erkenntnis (z. B. einer Regelmäßigkeit) eher provozieren als andere. Lernhilfen können sich auch auf die *Gesprächsführung* im Unterricht selbst beziehen. Ein Beispiel wären Impulse, welche die Aufmerksamkeit der Lernenden auf bestimmte Aspekte lenken.

Neben dem Ausmaß an *Strukturierung* und *Lenkung* kann entdeckendes Lernen im Hinblick auf zwei weitere Dimensionen variiert werden. Neber (2008) nennt hier das Ausmaß an *sozialer Organisation des Lernens* und das Ausmaß an *Komplexität und Vollständigkeit*. So kann das entdeckende Lernen Platz innerhalb einer Unterrichtsstunde haben oder wesentliche Zielsetzung einer gesamten Unterrichtssequenz sein.

4 Die Wirksamkeit entdeckenden Lernens

Bruner (1981) propagiert *vier Vorteile* entdeckenden Lernens: (1) Entdeckendes Lernen führe zu einem Zuwachs an intellektueller Potenz. (2) Entdeckendes Lernen fördere intrinsische Motivation. (3) Durch entdeckendes Lernen werde das Erlernen heuristischer Methoden unterstützt. (4) Entdeckendes Lernen fördere das Behalten des Gelernten.

Seit den 1960er Jahren wurde die Wirksamkeit entdeckenden Lernens in einer Vielzahl von Studien untersucht; Forschungsbemühungen gab es hierzu auch verstärkt in den vergangenen Jahren. Die verschiedenen Befunde sind jedoch nur schwer auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Grund dafür ist die Vielfalt dessen, was unter entdeckendem Lernen verstanden wird (vgl. Abschnitt 3). Als forschungsmethodisches Problem ergibt sich daraus, dass entdeckendes Lernens in den jeweiligen Studien in verschiedenen Lernformen realisiert wurde (vgl. Mayer 2004). Das macht es schwierig, die Ergebnisse der jeweiligen Studien zu vergleichen. Als relativ gesichert können jedoch folgende Ergebnisse gelten:

a) Positive Effekte durch Unterstützung und Lenkung seitens der Lehrkraft. Im Vergleich zum selbstständigen entdeckenden Lernen sind Formen gelenkt entdeckenden Lernens (*guided discovery*) bzgl. Wissenserwerb und Wissenstransfer erfolgreicher (vgl. zusammenfassend Hmelo-Silver, Duncan & Chinn 2007; Kirschner, Sweller & Clark 2006; Mayer 2004). Empirische Untersuchungen zeigen zudem, dass bei ungelenktem entdeckendem Lernen Fehlkonzepte entstehen können (vgl. zusammenfassend Brown & Campione 1994, 230). Die durch den ‚Akt der Entdeckung‘ angestrebten Lern- und Behaltensleistungen der Kinder können durch Organisations-, Strukturierungs- und Motivationshilfen der Lehrer/innen unterstützt werden. Besondere Bedeutung haben Lernhilfen, welche die kognitive Aktivierung der Lernenden zum Ziel haben (vgl. auch den Begriff des „Scaffolding“; s.a. Beitrag Einsiedler zu Klassenunterricht in diesem Band).

b) Positive Lernergebnisse durch die aktive Auseinandersetzung mit der Lernsituation. Studien, in denen die Effekte mittelfristiger Behaltensleistungen untersucht wurden, zeigen, dass Lernsituationen, die entdeckendes Lernen ermöglichen, gelenktem Unterricht überlegen sind (Bây, Staver, Bryan & Hale 1992; Dean & Kuhn 2007; Dühlmeier 2009). Diese Befunde lassen sich auch damit erklären, dass es Kindern nach einigen Monaten leichter fällt, sich an die jeweiligen Lernsituationen (z. B. Experimente) zu erinnern als an ‚gewöhnlichen‘ Unterricht.

c) Differenzielle Effekte. Die individuellen Lernvoraussetzungen der Schüler/innen beeinflussen die Wirksamkeit entdeckenden Lernens entscheidend. Kinder mit ungünstigen Lernvoraussetzungen (z. B. im Hinblick auf Vorwissen, allgemeine kognitive Grundfähigkeiten, Selbstkonzept) benötigen ein höheres Maß an Unterstützung und Lenkung seitens der Lehrkraft (vgl. z. B. Möller et al. 2006). Dieses Ergebnis darf keinesfalls dahingehend interpretiert werden, dass man bei Kindern mit ungünstigen Lernvoraussetzungen auf Lehrmethoden verzichtet, die entdeckende Lernprozesse ermöglichen (zur Wirksamkeit entdeckenden Lernens bei Kindern mit Lernbeeinträchtigungen vgl. zusammenfassend Werning & Lütje-Klose 2007). Vielmehr sollte man den Rahmen hierfür gezielt strukturieren, damit sich die Kinder in der Komplexität einer Aufgabenstellung nicht verlieren. Ermutigend ist hierzu auch das nächste Ergebnis:

d) Fehlende Lernvoraussetzungen lassen sich trainieren. Formen entdeckenden Lernens benötigen spezielle Fähigkeiten, z. B. zum Erkennen und Lösen von Problemen, zum Bilden von Hypothesen sowie zum Abstrahieren von Ergebnissen. Durch gezielte Unterstützung können diese Fähigkeiten verbessert werden (z. B. Koerber, Sodian, Thoermer & Grygier 2008).

5 Resümee

Entdeckendes Lernen kann für alle Lernenden einen Rahmen für erfolgreiches Lernen bieten, sofern die jeweilige Lernsituation an die Voraussetzungen der Lernenden angepasst ist. Forschungsergebnisse zeigen, dass entdeckendes Lernen in völliger Offenheit stärker strukturierten Lernprozessen unterlegen ist.

Literatur

- Bay, M., Staver, J.R., Bryan, T. & Hale, J.B. (1992): Science instruction for the mildly handicapped. Direct instruction versus discovery teaching. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 555-570. – Brown, L.A. & Campione, J.C. (1994): Guided discovery in a community of learners. In: McGilly, K. (Hrsg.): *Classroom lessons. Integrating cognitive theory and classroom practice*. Cambridge, 229-270. – Bruner, J.S. (1981): Der Akt der Entdeckung. In: Neber, H. (Hrsg.): *Entdeckendes Lernen*. 3. Auflage Weinheim, 15-29. – Dean, D. & Kuhn, D. (2007): Direct instruction vs. discovery: The long view. In: *Science Education*, 91 (3), 384-397. – Dühlmeier, B. (2009): Entdeckendes Lernen. In: Heckt, D.H. & Sandfuchs, U. (Hrsg.): *Grundschule von A bis Z*. Braunschweig, 44-45. – Grygier, P. & Hartinger, A. (2009): Gute Aufgaben Sachunterricht. Naturwissenschaftliche Phänomene begreifen. Berlin. – Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.G. & Chinn, C.A. (2007): Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). In: *Educational Psychologist*, 42 (2), 99-107. – Kirschner, P.A., Sweller, J. & Clark, R.E. (2006): Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. In: *Educational Psychologist*, 41 (2), 75-86. – Koerber, S., Sodian, B., Thoermer, C. & Grygier, P. (2008): Wissen über Wissenschaft als Teil der frühen naturwissenschaftlichen Bildung. In: Giest, H., Hartinger, A. & Kahlert, J. (Hrsg.): *Kompetenzniveaus im Sachunterricht*. Bad Heilbrunn, 135-153. – Mayer, R.E. (2004): Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. In: *American Psychologist*, 59 (1), 14-19. – Möller, K., Hardy, I., Jonen, A., Kleickmann, T. & Blumberg, E. (2006): Naturwissenschaften in der Primarstufe - Zur Förderung konzeptuellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In: Prenzel, M. & Allolio-Näcke, L. (Hrsg.): *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms BiQua*. Münster, 161-193. – National Research Council (2000) (Hrsg.): *Inquiry and the national science education standards. A guide for teaching and learning*. Washington. – Neber, H. (1981) (Hrsg.): *Entdeckendes Lernen*. 3. Auflage. Weinheim. – Neber, H. (2006): Entdeckendes Lernen. In: Rost, D.H. (Hrsg.): *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*. 3. Auflage. Weinheim, 115-120. – Neber, H. (2008): Entdeckung, Erfahrungsorientierung und Problemlösung. In: Jürgens, E. & Standop, J. (Hrsg.): *Taschenbuch Grundschule. Band 3: Grundlegung von Bildung*. Hohengehren, 144-153. – Neber, H. (2009): Entdeckendes Lernen. In: Arnold, K.-H., Sandfuchs, U. & Wiechmann, J. (Hrsg.): *Handbuch Unterricht*. 2. Auflage. Bad Heilbrunn, 214-217. – Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2006): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Krapp, A. & Weidenmann, B. (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. 5. Auflage. Weinheim, 613-658. – Werning, R. & Lütje-Klose, B. (2007): Entdeckendes Lernen. In: Heimlich, U. & Wember, F.B. (Hrsg.): *Didaktik des Unterrichts im Förderschwerpunkt Lernen*. Stuttgart, 149-162. – Wittrock, M.C. (1966): The learning by discovery hypothesis. In: Shulman, L.S. & Keislar, E.R. (Hrsg.): *Learning by discovery. A critical appraisal*. Chicago, 33-75.