

Pauline LINKE, Berlin

Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht neu denken

Entdeckendes Lernen ist ein vielseitig genutzter und meist positiv konnotierter Begriff, dessen Bedeutung in der Unterrichtspraxis durch große Unterschiede gekennzeichnet ist. Damit das entdeckende Lernen im Mathematikunterricht wieder sinnstiftend zum Einsatz kommen kann, bedarf es jedoch konzeptioneller Abgrenzungen (Kollosche 2017, S. 210–211) sowie realistischer Erwartungen an entdeckendes Lernen (Bruder 2018). Um diesen Forderungen gerecht zu werden, wird eine klare begriffliche Einstufung benötigt.

Die hier vorgestellte Studie untersucht die charakteristischen Merkmale des entdeckenden Lernens, sodass diese Abgrenzungen vorgenommen werden können. Dabei wird eine theoretisch fundierte Einordnung als didaktisches Prinzip angestrebt.

Didaktische Prinzipien

Didaktische Prinzipien stellen Leitlinien mit einer orientierungsgebenden Funktion für die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht dar (Käpnick 2013, S. 43). Sie basieren auf theoretischen Überlegungen oder auf Erfahrungswerten (Apel 1992; Barro-Bergflödt). In der Literatur werden didaktische Prinzipien an verschiedenen Stellen beschrieben, allerdings ist festzustellen, dass sie nicht in didaktischen Theorien, (z.B. lerntheoretische Didaktik, bildungstheoretische Didaktik oder Konstruktivismus) verankert sind. Das von Linke und Lutz-Westphal (2018) aufgestellte Spot-Modell beschreibt das zum Tragen Kommen didaktischer Prinzipien und bettet dafür didaktische Prinzipien in bereits bestehende didaktische Theorien ein.

Das Spot-Modell als theoretisch begründete Anwendung von didaktischen Prinzipien

Durch das Spot-Modell werden didaktische Prinzipien sowie ihre Existenz im Unterricht theoretisch fundiert. Lichtspots dienen als Visualisierung von verschiedenen didaktischen Prinzipien, welche unterschiedliche Aspekte des Unterrichts in den Vordergrund stellen. Durch die verschiedenen fokussierten Spots, die didaktische Prinzipien symbolisieren, wird der planerische sowie der analytische Blick der Lehrperson geleitet (Linke und Lutz-Westphal 2018).

Das Spot-Modell spielt sowohl für die Planung, Durchführung als auch für die Reflexion von Unterricht eine wichtige Rolle. Im Rahmen der Planung von Unterricht setzt die Lehrperson unterschiedliche Lernziele fest. Diese

Festlegung der Lernziele beeinflusst auch die dem Unterricht zu Grunde liegenden didaktischen Prinzipien. Dies ist vor allem dadurch zu begründen, dass jedes einzelne didaktische Prinzip unterschiedliche Lernziele, sowohl fachlicher als auch überfachlicher Art, fokussieren kann.

Im Rahmen der Durchführung von Unterricht verschafft das Spot-Modell Flexibilität, da Entscheidungen mit theoretisch fundiertem Hintergrundwissen getroffen werden können. Um allerdings flexibel zwischen didaktischen Prinzipien wechseln zu können und entsprechend unterschiedliche Akzentuierungen im Unterrichtsgeschehen teilweise auch spontan realisieren zu können, bedarf es einer guten Kenntnis didaktischer Prinzipien sowie derer charakteristischen Merkmale.

Außerdem können mithilfe des Spot-Modells im Rahmen der Reflexion von Unterricht spontane Änderungen im geplanten Unterrichtsverlauf theoretisch fundiert begründet und legitimiert werden.

Zusammenfassend ist also festzuhalten, dass das Spot-Modell didaktische Prinzipien für den Unterricht sowie dessen Planung, Durchführung und Reflexion handhabbar macht.

Entdeckendes Lernen – eine theoretische Bestandsaufnahme

Es existiert eine Reihe an Definitionen, die teils sehr divergent sind. Die Gemeinsamkeiten der bisher existierenden Literatur charakterisieren dabei entdeckendes Lernen als auf dem Vorwissen sowie den Vorerfahrungen der Lernenden basierend. Dabei wird die Selbstständigkeit der Lernenden in den Vordergrund gestellt und die Lehrenden unterstützen den Entdeckungsprozess durch geeignete Lenkungsmaßnahmen. Diese doch sehr unklare Darstellung entspricht eher einer Beschreibung einer konstruktivistischen Herangehensweise, als der Formulierung eines didaktischen Prinzips nach den Anforderungen von Zech (1996, S. 114–115) und Beyer (2014, S. 12–13) zu genügen.

Erkenntnisinteresse

Es ist festzustellen, dass bis dato keine theoretisch fundierte Einordnung des entdeckenden Lernens stattgefunden hat. Zwar wird der Begriff als Methode (Ausubel et al. 1981, S. 30; Gagné 1973), Prinzip (Neber 1981, S. 211–215; Winter 2016, S. 16) oder Ähnliches dargestellt, allerdings ohne ausgiebige Begründung, was nicht zuletzt an einer fehlenden gemeinsamen und vor allem eindeutigen Definition des entdeckenden Lernens liegt. Aufgrund der Tatsache, dass Methoden im Sinne von Barzel et al. (2015) eine bestimmte Art und Weise der Durchführung darstellen, liegt es nahe, die Hypothese *entdeckendes Lernen ist ein didaktisches Prinzip* zu überprüfen. Zudem

bedarf es einer fundierten Einordnung des entdeckenden Lernens und einer damit einhergehenden klaren Formulierung und Darstellung, um das entdeckende Lernen als didaktisches Prinzip im Rahmen des Spot-Modells wirklich praxistauglich werden zu lassen.

Expert*inneninterviews zum entdeckenden Lernen im Mathematikunterricht

Um die charakteristischen Merkmale des entdeckenden Lernens auf theoretischer Ebene herauszuarbeiten, wurden Expert*inneninterviews im gesamten deutschsprachigen Raum durchgeführt. Insgesamt wurden bislang 15 Expert*innen befragt, die sich bereits auf theoretischer Ebene mit dem entdeckenden Lernen beschäftigt haben, beispielsweise aufgrund ihrer Forschungs- und/ oder Lehrtätigkeit. Die Interviews wurden mithilfe teilstandardisierter Leitfadeninterviews durchgeführt und anschließend induktiv kategorisiert und qualitativ inhaltsanalytisch nach Mayring (2015) ausgewertet.

Erste Ergebnisse

Erste Auswertungen der Expert*inneninterviews zielen auf die Darstellung der Ziele von entdeckendem Lernen im Mathematikunterricht ab. Die Zielklarheit eines didaktischen Prinzips wird, wie bereits beschrieben, vor allem für die Planung von Unterricht und die damit einhergehende Festlegung der Lernziele benötigt.

Die Auswertungen zeigen dabei, dass 80% der Befragten das Ziel des entdeckenden Lernens bei der Vermittlung eines wissenschaftspropädeutischen Bildes der Mathematik sehen. Das heißt, dass durch die Fokussierung auf das entdeckende Lernen weniger die inhaltlichen Aspekte im Vordergrund stehen, sondern vielmehr die (mathematischen) Prozesse. So beschreiben die Expert*innen beispielsweise, dass mithilfe des entdeckenden Lernens diejenigen Aspekte vermittelt werden, die die Mathematik ausmachen bzw. ein spielerischer Umgang mit der Mathematik gefördert wird.

Dieses Ergebnis deutet ferner darauf, dass das Hauptaugenmerk des entdeckenden Lernens vielmehr der Weg ist, wodurch eine reine Wissensvermittlung nicht mehr im Vordergrund steht. Dieser Weg soll, so wird von 40% der Expert*innen ausdrücklich gefordert, ausreichend dokumentiert werden. Hierfür wird beispielsweise das dialogische Lernen nach Gallin und Ruf als Hilfsmittel benannt

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Hervorhebung des entdeckenden Lernens die Prozessorientierung im Mathematikunterricht in den Vordergrund gerückt wird.

Fazit und Ausblick

Durch die oben dargestellten Ergebnisse wird deutlich, dass das entdeckende Lernen eine orientierungsgebende Funktion für die Planung von Unterricht gibt. Um entdeckendes Lernen abschließend als didaktisches Prinzip theoretisch fundiert einordnen zu können, müssen zur endgültigen Definition noch weitere charakteristische Merkmale herausgearbeitet werden, um eine allgemeine sowie eindeutige Formulierung aufzustellen und weitere Betrachtungen bzgl. Gültigkeitsbereich und Praktikabilität anzustellen.

Literatur

- Apel, H. J. (1992). Prinzipien didaktischen Handelns. In N. Seibert & H. J. Serve (Hrsg.), *Prinzipien guten Unterrichts*. München: PimS-Verl.
- Ausubel, David Paul; Novak, Joseph D.; Hanesian, Helen (1981): *Psychologische und pädagogische Grenzen des entdeckenden Lernens*. In: Heinz Neber (Hrsg.): *Entdeckendes Lernen*. Weinheim: Beltz, S. 30–44.
- Baro-Bergflödt, K. *Didaktische Prinzipien im Mathematikunterricht*. Fachdidaktik I. ETH Zürich.
- Barzel, Bärbel; Büchter, Andreas; Leuders, Timo (2015): *Mathematik-Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II*. 8. Aufl. Berlin: Cornelsen.
- Beyer, K. (2014). *Didaktische Prinzipien: Eckpfeiler guten Unterrichts*. Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren.
- Bruder, R. (2018). *Theorie und Empirie des Entdeckenden Lernens im Mathematikunterricht*. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*. Münster: WTM-Verlag.
- Gagné, Robert M. (1973): *Die Bedingungen des menschlichen Lernens*. Hannover/Darmstadt: Hermann Schroedel Verlag KG.
- Käpnick, F. (2013). *Mathematikdidaktische Prinzipien*.
- Kollosche, D. (2017). *Entdeckendes Lernen: Eine Problematisierung*. In: *Journal für Mathematikdidaktik* (Bd. 38, S. 209–237). Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Linke, P. & Lutz-Westphal, B. (2018). *Das "Spot-Modell" im Mathematikunterricht - forschendes und entdeckendes Lernen fundiert anwenden*. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*. Münster: WTM-Verlag.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Neber, Heinz (1981): *Neugier und entdeckendes Lernen - Einführung zu den Beiträgen von B. Z. Friedlander und D. E. Verlyne*. In: Heinz Neber (Hrsg.): *Entdeckendes Lernen*. Weinheim: Beltz, S. 211–216.
- Winter, Heinrich Winand (2016): *Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Zech, F. (1996). *Grundkurs Mathematikdidaktik*. Weinheim: Beltz.