



Welche Methode passt?

Passung von Methoden zu Unterrichtszielen in typischen Lehr-Lern-Situationen

Methoden sind immer „Mittel zum Zweck“ und den Unterrichtszielen und -inhalten untergeordnet. In der Unterrichtsvorbereitung helfen Kriterien, um sich mit Blick auf die ausgewählte Lehr-Lern-Situation begründet für einzelne Methoden mit ihren jeweils spezifischen Schüleraktivitäten zu entscheiden.

REGINA BRUDER,
JÜRGEN ROTH

Für eine konkrete Unterrichtssituation geht es bei der Wahl einer Methode um die Frage, welche Schüleraktivitäten wie ausgelöst bzw. organisiert werden sollen. Aus Schülersicht sind Unterrichtsmethoden oft Maßnahmen, die ihre eigenen Handlungsspielräume im Unterricht ausweiten, beschneiden oder gestalten. Folgende Situationen zeigen, wie unterschiedlich Perspektiven auf und Erwartungen an grundsätzliche Vorgehensweisen und spezielle Methoden und Organisationsformen des Unterrichts sein können:

Aus der Praxis: Anfragen an die Methodenwahl

1. Oberstufenschülerin: „Können wir auch mal wieder ‚richtigen‘ Unterricht machen? Wir hatten heute schon zweimal Stationenlernen ...“
2. Gibt es für eine konkrete Lehr- bzw. Lernsituation eine „beste“ methodische Gestaltung?
3. Die Bildungsstandards enthalten Formulierungen zu Zielen und fachlichen Inhalten, aber nicht zu Unterrichtsmethoden. Ist die Methodenwahl wirklich beliebig?

Methodische Makro- und Mikroebene

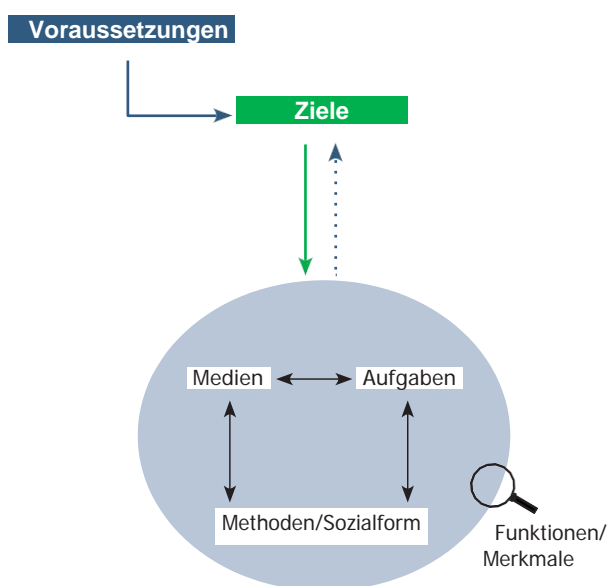
Für eine nachhaltige Unterrichtsgestaltung müssen – nach dem Festlegen der angestrebten Ziele und der Auswahl der Inhalte – methodische Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen gefällt werden:

1. zunächst zum grundsätzlichen Vorgehen (*Makroebene*), beispielsweise beim Einstieg in ein neues Thema. Möchte ich induktiv, deduktiv, problemorientiert, entdeckend, anwendungsbezogen, innermathematisch, experimentell, differenzierend, ... vorgehen?
2. anschließend zu speziellen methodischen Herangehensweisen (*Mikroebene*). Soll der Einstieg mit einem Stationenlernen erfolgen? Dies bietet sich an, wenn Lösungsansätze gesammelt, anschließend im Unterrichtsgespräch gebündelt, expliziert und reflektiert werden sollen. Wenn beim Problemlösen das Ziel ist, heuristische Strategien herauszuarbeiten, bietet sich beispielsweise eine Klassendiskussion zu präsentierten Schülerlösungen oder die Platzdeckchen-Methode bzw. Placemate an.

Ob eine bestimmte Methode auf der Mikroebene gut zu den Zielen und dem grundsätzlichen Zugang passt, hängt wesentlich davon ab, welche Schüleraktivitäten geeignet sein können, die jeweils gesteckten Ziele, nämlich intelligentes Wissen und Können sowie Einstellungen zu erreichen. Während sich die grundsätzlichen Entscheidungen auf der Makroebene lerntheoretisch oft gut begründen lassen, gibt es für die Organisationsformen und Vorgehensweisen auf der Mikroebene häufig viele Möglichkeiten, die eher gleichberechtigt nebeneinander zur Auswahl stehen. Bei der Methodenwahl (Kasten 1) gilt es also, folgende Frage zu beantworten:

Methode: Der zielführende Weg

Das Wort „Methode“ kommt aus dem Griechischen und bedeutet so viel wie der „zielführende Weg“. Methoden organisieren und strukturieren den Unterricht – in der Regel transparent und effizient. Sie sind Handlungsstütze und ermöglichen es, vorgegebene oder selbst gesteckte Ziele zu erreichen. Dabei stehen sie in Wechselwirkung mit den Aufgaben und Medien.



Methoden im Rahmen der Unterrichtsplanung.

Phasen einer Unterrichtsstunde

Eine Unterrichtsstunde besteht in der Regel aus vier Phasen mit typischen Funktionen:

1. In der Einstiegsphase steht das divergente Erkunden, Entdecken und Erfinden mathematischer Inhalte im Vordergrund. Methoden sollten, bei klarer Zielbeschreibung durch die Lehrkraft, Freiräume für die individuelle Auseinandersetzung mit den Erfahrungen und Alltagsvorstellungen der Lernenden schaffen.
2. Die folgende Phase führt zu einer konvergenten Systematisierung mit Ergebnissicherung.
3. Die gewonnenen Erkenntnisse werden geübt, vertieft, angewendet, vernetzt und künftig wachgehalten und wiederholt. Methoden in dieser, die Lernenden individuell aktivierenden Phase müssen für die Binnendifferenzierung geeignet sein, um auf die einzelnen Stärken und Schwächen eingehen zu können.
4. In der Phase des Diagnostizierens und Überprüfens des angeeigneten Wissens und Könnens eignen sich Methoden, die eine individuelle Selbst- und Fremdreflexion oder die Erstellung von objektiv bewertbaren Produkten ermöglichen.

Diese vier typischen Lehr-Lernsituationen können auch in anderen Abfolgen und in Verknüpfungen stattfinden. So ist es denkbar, dass beim intelligenten Üben wieder neue Erkenntnisse und Systematisierungen gewonnen werden und auch in Diagnose- und Bewertungssituationen können Übungseffekte und Einsichten erzielt werden.

Methodenvielfalt

Methoden können nach verschiedenen Gesichtspunkten strukturiert werden: Handlungsformen (z. B. Spiele), Sozialformen mit wiederkehrenden Abläufen (z. B. Gruppen-/Stationenarbeit, Ich-Du-Wir ...), methodische Großformen (z. B. Projekte, Kompetenztrainings, Facharbeit ...) und unterrichtsbegleitende Verfahren (z. B. Lerntagebuch, Langfristige Hausaufgabe). Methodenvariation ist ein wichtiger Bestandteil eines motivations- und verständnisfördernden Unterrichts.

Individuelle Methodenmischung

Methoden sollten an die Vorlieben der Lehrenden und der Lernenden, an die Inhalte sowie an die zeitlichen und materiellen Rahmenbedingungen angepasst werden. Jeder Lehrer, jede Lehrerin wird sich ein individuelles Methodenrepertoire aufbauen und eine eigene Unterrichtsphilosophie entwickeln, zu der verschiedene Prinzipien wie das Spiralprinzip, das sokratisch genetische Prinzip, das adressatengerechte Erklären usw. gehören können.

Im Mathematikunterricht erprobte Methoden in Verbindung mit speziellen Aufgabenformaten

Ausführliche Methoden-Steckbriefe aus den Projekten MABIKOM und MAKOS finden sich im **Online-Bereich** bzw. unter <https://tinyurl.com/y9m2fuur>: vermischte Kopfübungen, Lernprotokoll (Diagnosesets), Aufgabenset, Blütenaufgaben und Checklisten.

Das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik bietet Steckbriefe zu Ich-Du-Wir, Partner-Check, Mathe-Konferenz, Stationen, Hausaufgaben-Folie, 5-Minuten-Lehrer und Strategieschlüssel unter <https://mathesicher-koennen.dzlm.de/material/fortbildungsmaterial/lernfoerderliche-unterrichtsmethoden/ueber-sicht-ueber-die-weitere-sammlungen>:

<http://www.mued.de/docs/k5/methodenkoffer.pdf>

<http://www.mued.de/docs/k5/methoden.pdf>

<http://www.studienseminar-koblenz.de/bildungswissenschaften/methodenwerkzeuge.htm>

Allgemeine Methoden

<http://www.josefleisen.de/download-methodenwerkzeuge> (*Spachsensilber Unterricht*):

<http://www.uni-koeln.de/hf/konstrukt/didaktik/uebersicht.html> (*umfangreiche Sammlung*)

<https://www.bpb.de/shop/lernen/thema-im-unterricht/36913/methoden-kiste> (*politische Bildung*)

Welche grundsätzliche Vorgehensweise und welche speziellen Methoden und Organisationsformen passen für meine aktuelle Zielstellung, um unter den gegebenen Rahmenbedingungen geeignete Schüleraktivitäten zu initiieren und zu begleiten?

Inhaltsziele und Unterrichtsmethoden

Wie kann eine gute Abstimmung von Zielen, Inhalten und Unterrichtsmethoden aussehen? Im folgenden Beispiel geht es um prozedurales Wissen („Wie geht das?“), welches auch Aktivitäten des Aushandelns erfordert. Dazu wird die „Müller-Mufflig“-Aufgabe in Kasten 2 mit dem Ziel gestellt, drei unterschiedliche Zugänge zu diesem Treffpunktproblem bewusst zu machen – während der Bearbeitung oder in der Besprechung. Die drei Lösungswege in Kasten 2 eignen sich allgemein für Treffpunktprobleme (Treffen oder Überholen). Ein weiteres Ziel der Aufgabe ist es, verschiedene Darstellungsformen funktionaler Zusammenhänge als hilfreich zu erleben. Wenn die Lernenden vorab schon lineare Gleichungssysteme grafisch und algebraisch gelöst haben, bestehen gute Chancen, dass in der Klasse mindestens drei unterscheidbare Lösungswege – auch beide Laufrichtungen bei einem Rundweg beachtend – gefunden werden.

Methoden zu prozeduralem Wissen

Wenn es wie hier um prozedurales Wissen geht, bietet es sich an, die Aufgabe zur freien Bearbeitung nach dem bekannten Ich-Du-Wir-Prinzip zu stellen. Dadurch wird man auch unterschiedlichen Lernstilen (vgl. Gregory 2005) gerecht – manche Lernende brauchen einen Austausch, um in Denkprozesse einzusteigen. Alternativ ist es in einer Klasse, die mit dem Gruppenpuzzle, dem Stationenlernen oder der Arbeit an Lerntheken vertraut ist, denkbar, drei bis vier ähnliche Treffpunktprobleme parallel zu bearbeiten und abschließend zu vergleichen. Wichtig ist es auch hier, die Materialien so zu gestalten, dass alle drei heuristischen Hilfsmittel sinnvoll einsetzbar sind und anschließend diskutiert werden können.

Fehlt eine der erwarteten Lösungswegalternativen, kann sie von der Lehrkraft vorgestellt werden. Das kann, falls bereits in Gruppen- oder Stationenarbeit mehrere Aufgaben ohne diesen Weg erfolgreich bewältigt wurden, allerdings auch auf Akzeptanzprobleme stoßen. Von daher erscheint es geschickter, die „Müller-Mufflig“-Aufgabe als „Musterbeispiel“ mit ihrem breiten Lösungspotenzial ins Zentrum zu stellen und nach ersten Lösungsversuchen dann auch im Plenum ausführlicher zu diskutieren. Dabei geht es nicht darum, die Lösungssuche zeitlich so lange auszudehnen, bis alle „gewünschten“ Lösungswege in der Klasse gefunden und be-

schrritten wurden – das kann eher kontraproduktiv sein. Ebenso würde eine Unterstützung individueller Lösungsversuche durch Hilfe- oder Tippkärtchen zu stark in bestimmte Richtungen steuern und ist daher hier *nicht* angebracht.

Abhängig von diesen Überlegungen auf der Makroebene ist auf der Mikroebene u. a. vorab zu überlegen, wie die gewählten Lösungswege der Schülerinnen und Schüler gesammelt und vorgestellt werden können. Die Kernideen der drei Lösungswege sollen sichtbar und, in einer geeigneten Form der Auseinandersetzung, diskutierbar werden. Die Ergebnisse aus der Ich- und der Du-Arbeitsphase lassen sich über Plakat, Folie, Dokumentenkamera, Foto via Beamer usw. in der Wir-Phase für alle möglichst effektiv festhalten. Es kann aus den Tischgruppen systematisch mündlich berichtet werden oder einzelne Lernende stellen ihren Vorschlag vor. Die genannte Vorgehensweise wird dann mit einem Namen für die Strategie oder das heuristische Hilfsmittel versehen an der Tafel fixiert.

In der Wir-Phase werden die Lernenden – durch gezielte Fragen der Lehrkraft – zu Aktivitäten des Verallgemeinerns und Generalisierens angeregt. Mit dem Ziel vor Augen, unterschiedliche Lösungswege zu Treffpunktaufgaben zu erarbeiten, wird bei den Lernenden die Neugier geweckt, ggf. einen weiteren Lösungsweg durch die Lehrkraft kennenzulernen.

Im Unterricht würde sich eine kurze Einübungsphase der verschiedenen Wege zur Lösung von Treffpunktproblemen anschließen. Diese Einübungsphase gilt als unverzichtbar, um die neuen Erkenntnisse nachhaltig zu sichern (vgl. Phasenmodell zum Erlernen von Heuristiken, Bruder/Collet 2011 als Makroebene).

Gestaltungsformen für das Üben

Übungsphasen (vgl. Bruder 2008) sollten grundsätzlich differenziert gestaltet werden: Ein weites und vielseitiges Übungsangebot mit Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade, ggf. variierenden Kontexten und (wohl-dosierten) Wahlmöglichkeiten ist gut geeignet, um den individuellen Unterschieden der Lernenden in der kognitiven Leistungsfähigkeit und im Arbeitstempo Rechnung zu tragen. Gelöste Musterbeispiele zur Orientierung erweisen sich für das Einüben sowohl algorithmischer als auch heuristischer Verfahren als hilfreich, um auch hier die Bedürfnisse unterschiedlicher Lernstile mit einzubeziehen. Ohne ein solches explizites Anknüpfen an (verfügbares) Vorwissen ist erfolgreiches Weiterlernen kaum möglich.

Zur Gestaltung von (differenzierenden) Übungsphasen gibt es verschiedene methodische Möglichkeiten. Für Treffpunktaufgaben können kleine erfundene Treffpunktgeschichten angeboten werden. Diese können im Unterricht oder auch als länger-

2 WISSENSWERT

fristige Hausaufgabe bearbeitet werden. Im Online-Material finden Sie Treffpunktaufgaben im Weihnachts-Kontext. Zur ersten Aufgabe werden – ähnlich zur „Müller-Mufflig“-Aufgabe – verschiedene Lösungswege erläutert. Es folgen fünf Aufgabenschichten, von denen mindestens drei zur Bearbeitung ausgewählt werden können.

Den Lernenden in einem überschaubaren Maße Wahloptionen beim Üben zu bieten (bei gleichem Übungsgegenstand), bringt viele Vorteile mit sich – sowohl für die Bereitschaft, sich auf die Übungsanforderungen einzulassen als auch für das individuelle Erreichen einer „Zone der nächsten Entwicklung“ (im Sinne von Wygotski, 1987).

Methodische Variationen beim Üben korrespondieren oft mit bestimmten Aufgabenformaten. Mit dem Ziel einer Anforderungsdifferenzierung in heterogenen Lerngruppen und Unterstützung der Selbstreflexion eignen sich u. a. Aufgabensets besonders gut zum vertieften Verständnis eines neuen Begriffs, Zusammenhangs oder Verfahrens (deklaratives Wissen), siehe Online-Arbeitsblatt zum Ableiten von Exponentialfunktionen.

In komplexen Übungen, wenn es auch um Vernetzungen neuer Lerninhalte mit bereits Bekanntem geht, können neben etwas größeren Formaten (etwa Kompetenztrainings, digitalen Übungs-Spielen) auch Blütenaufgaben eingesetzt werden (vgl. Grave/Thiermann 2010). Eine Variante sind Arbeitsblätter mit (bzgl. der Schwierigkeit oder bzgl. der zu üben- den Aspekte) gekennzeichneten Aufgaben zum Einsammeln von Sternchen (oder Ausfüllen von Kompetenzrastern). Es wird eine bestimmte Anzahl von Sternen vorgegeben, die von den Lernenden mindestens erreicht werden soll – ggf. auch mit Zeitvorgabe. Dabei sollte es für die Lernenden in der Regel nicht möglich sein, die geforderte Anzahl nur mit ganz leichten Aufgaben zu bekommen, da es auch um eine Weiterentwicklung ihres Könnens gehen soll. In inklusiven Klassen kann hier weiter variiert werden. Voraussetzung ist, dass die Schwierigkeits- einstufung mit einem, zwei oder drei Sternen in etwa der tatsächlichen Schwierigkeit für die Lernenden entspricht. Das erfordert eine hohe diagnostische Kompetenz bei der Aufgabenentwicklung.

Methodische Präferenzen von Lernenden

Auch die Lernenden entwickeln, aufgrund ihrer bisherigen Erfahrungen im Unterricht, Vorstellungen dazu, wie Unterricht ablaufen sollte (zur Lernstil-problematik vgl. Bruder/Grave 2014, S. 4–8). Auch modernere, ggf. aufwendige Methoden und Organisationsformen werden nicht von allen Lernenden gleichermaßen geschätzt. So gibt es bei der Grup-

Eine Aufgabe mit vielen Lösungen – Wie würden Sie diese einsetzen?

„Müller-Mufflig“-Aufgabe

Familie Müller startet um 15 Uhr zu ihrem Sonntagsspaziergang. Der Rundweg ist 12 km lang und sie planen 4 Stunden ein, da sie erfahrungsgemäß nur 3 km pro Stunde schaffen. Kurz vor 16 Uhr tropft es bei Herrn Mufflig durch die Decke – die Waschmaschine von Familie Müller ist defekt! Herr Mufflig, der die Familie weggehen sah, läuft um 16 Uhr aufgebracht los – und nimmt sich vor, auch die Handynummer seiner Hausmitbewohner zu erfragen. Er schafft etwa 5 km/h. Wann wird er die Müllers einholen?

Lösungswege zur „Müller-Mufflig“-Aufgabe

1. Systematisches Probieren mithilfe einer Tabelle

Zeit	Fam. Müller	Herr Mufflig	Bemerkung
16:00 Uhr	3 km	0 km	Herr Mufflig läuft los.
17:00 Uhr	6 km	5 km	noch nicht eingeholt
18:00 Uhr	9 km	10 km	schon überholt
17:30 Uhr	7,5 km	7,5 km	Einholen bei 1,5 Stunden

Arbeiten mit Gleichungen

Hinterherlaufen:

$$s_{\text{Müller}} = s_{\text{Mufflig}}$$

$$3t = 5 \cdot (t - 1)$$

$$t = 2,5 \text{ h}$$

$$s = 3 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 2,5 \text{ h} \\ = 7,5 \text{ km}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{3 \text{ km}}{2 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 1,5 \text{ h}$$

Entgegen laufen:

$$s_{\text{Müller}} = s_{\text{Mufflig}}$$

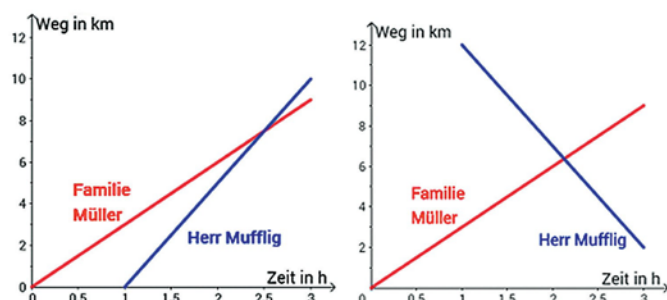
$$3t = 12 - 5 \cdot (t - 1)$$

$$t = 2 \frac{1}{8} \text{ h}$$

$$s = 3 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 2 \frac{1}{8} \text{ h} \\ = 6 \frac{3}{8} \text{ km}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{9 \text{ km}}{8 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 1 \frac{1}{8} \text{ h}$$

Informative Figur



penarbeit auch Lernende mit der Präferenz, zunächst allein für sich zu verstehen, worum es geht, und selbst Lösungsideen zu entwickeln, ohne sich sofort austauschen zu müssen (diesem Bedürfnis kommt die *Ich-Du-Wir-Methode* entgegen). Daneben gibt es unterschiedliche Sicherheitsbedürfnisse, die durch klare Instruktionen befriedigt werden können und sollten – gerade auch in offenen Lernsituationen.

Es ist ebenfalls mit Freude bei den einen und Ablehnung bei anderen zu rechnen, wenn Methoden häufig gewechselt werden. Hier wäre es wichtig, sich auf die dominierenden Lernpräferenzen in der Klasse einzustellen. So können zunächst gewisse *Rituale* beim Üben und Wiederholen sowie eine Zielklarheit explizit unterstützende Elemente wie *Checklisten* und *Musteraufgaben* Orientierung und Sicherheit geben, um dann schrittweise auch offenere Arbeitsformen mit mehr Eigenverantwortung einzuführen.

Sind die Schülerinnen und Schüler es eher gewohnt, einen bestimmten (empfohlenen) Lösungsweg zu gehen oder nach einem „idealen“ Weg zu suchen, ist ihr Handlungsspielraum begrenzt und muss erst wieder erschlossen werden. Dies erfordert beim Einstieg mit einer Aufgabe, die viele Wege und/oder Ergebnisse zulässt (vgl. das Beispiel in Kasten 2) besondere Präzision in der Anmoderation.

Vorlieben für Methoden bilden sich schon in der Grundschule (und können sich später ändern). Beim Übergang in die weiterführende Schule werden vertraute Methoden und Organisationsformen, die, wie etwa Wochenplanarbeit, viel Eigeninitiative erfordern, kaum aufgegriffen und weitergeführt. Hier wäre es sinnvoll, wenn über das „Vorher“ und das „Danach“ ein guter Informationsaustausch erfolgen würde.

Fünf Thesen zu Methodenentscheidungen

Natürlich haben Sie Ihre eigenen Erfahrungen mit Unterrichtsmethoden und kennen vermutlich aus Ihrem Kollegium die Unterschiede in den individuellen Präferenzen für bestimmte Instruktionsstrategien, für spezielle Methoden und Organisationsformen. Zugangspräferenzen finden sich auch bei Schulbüchern. Folgende fünf Thesen diskutieren Zugänge zu begründeten Methodenentscheidungen. Denn es bleibt wichtig, sich auch selbst Rechenschaft über die Gründe für die eigenen Methodenentscheidungen geben zu können.

1. These

Die Wahl einer Unterrichtsmethode hängt von der Zielstellung und den Besonderheiten der

Lerninhalte ab. Es gibt keine beste Unterrichtsmethode, mit der alle alles am besten lernen.

Beispiel: Eine Ergebnissicherung und erste Diagnose der aufgebauten Vorstellungen zu einem neuen mathematischen Begriff erfordert zunächst *elementare Identifizierungs- und Realisierungshandlungen*, mit denen ein Grundverständnis ausgebildet und dann auch überprüft werden kann. Es gibt dann aber verschiedene methodische Möglichkeiten, eine solche erste Übung als Ergebnissicherung durchzuführen. Diese reichen von einer frontal geführten Beispieldiskussion, über Einzelarbeit an einem Arbeitsblatt oder an Lehrbuchaufgaben bis hin zu einem Tandembogen. Sehr offene Formate, wie eine Lerntheke oder Stationenlernen, passen hier nicht, weil es in dieser Phase gerade nicht um vielfältige Wahlmöglichkeiten und freie Zeiteinteilung geht.

Franz Erich Weinert (1999) hat auf der Grundlage empirischer Untersuchungen den drei großen Lernzielkategorien (intelligentes Wissen, Handlungskompetenz und Metakompetenz) Lehrmethoden und Lernformen zugeordnet, die sich dafür als besonders geeignet erwiesen haben. Demnach erfordert das Ausbilden von intelligentem Wissen auch eine lehrergesteuerte direkte Instruktion, um einen systematischen, kumulativen Wissenserwerb zu ermöglichen. Das kann neben einem gut strukturierten Lehrervortrag auch ein Videotutorial (Erklärvideo) sein oder eine gut strukturierte Lernumgebung, die mit der nötigen Zielklarheit selbstständig erarbeitet wird, etwa in Form eines Stationenlernens oder Gruppenpuzzles, wenn dabei im Anschluss an die Arbeitsphase eine lehrergeleitete Ergebnissicherung und Reflexion stattfindet. Nur so kann den Lernenden das erforderliche Systematisieren, Strukturieren und Einordnen neuer Erkenntnisse und Begriffe in ihren bisherigen Wissensbestand gelingen – eine entscheidende Voraussetzung für Metakompetenz.

Beim Transfer erworbener Kenntnisse in Handlungskompetenz erweisen sich projektartige Arbeitsformen und das damit einhergehende „praxisnahe, erfahrungsgesättigte, situierte Lernen“ (Weinert 1999) als besonders erfolgreich. Für einen systematischen Wissensaufbau eignen sich Methoden und Organisationsformen projektartiger Lernphasen aber weniger. Es gibt einfach keine Universalmethode, mit der alle Ziele des Mathematikunterrichts gleich gut realisiert werden können.

2. These

Es gibt zwar typische Lehr-Lern-Situationen, aber keine dafür jeweils optimale Gestaltungsmethode. Jede Lehr-Lern-Situation lässt sich mit verschiedenen strategischen Vorgehensweisen planen, die wiederum mit einer großen Methodenvielfalt gestaltet und umgesetzt werden

können. Allerdings gibt es oft gute Gründe, die eine oder andere Methode zu bevorzugen.

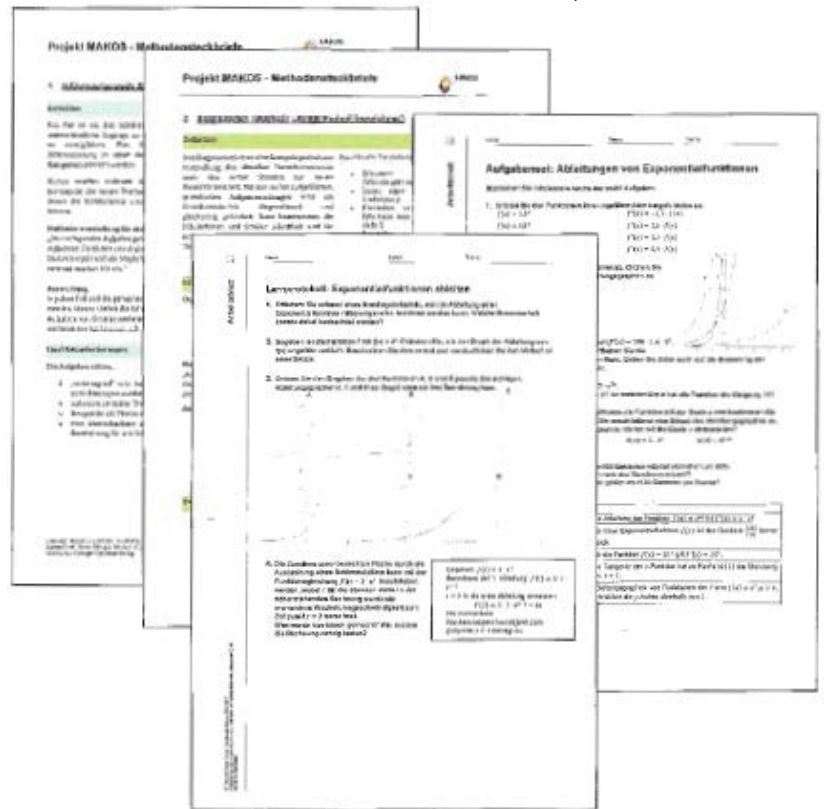
Im Unterricht gibt es immer wieder typische Lehr- und Lern-Situationen. Diese Situationen sind als zeitlich begrenzte Unterrichtsabschnitte erkennbar und haben meist eine dominierende didaktische Funktion: Es geht um (1) Ausgangsniveausicherung, (2) die Einführung und Erarbeitung neuer Themen und Inhalte, (3) das Ordnen und Systematisieren, (4) das Üben und Anwenden, (5) das Zusammenfassen, sowie (6) die Leistungsbeurteilung und -bewertung (vgl. auch die Phasen einer Unterrichtsstunde in Kasten 1).

Bei der methodischen Planung eines Einstiegs in ein neues Thema ist zu entscheiden, ob die gewählten Einstiegsbeispiele das Potenzial besitzen, ein Arbeitsprogramm für die gesamte Unterrichtseinheit zu entwickeln. Ein weit tragender Einstieg erfordert offene, komplexe Problemstellungen, damit die notwendige Zielklarheit bei den Lernenden aufgebaut und wachgehalten werden kann.

Beispiel (Klasse 5, explorierender Einstieg): *Was kann man alles mit (den natürlichen) Zahlen anfangen?* Es entsteht ein buntes Bild vielfältiger Aktivitäten (rechnen, vergleichen, malen, darstellen, ...) und auf dieser Grundlage können aktuelle Grenzen des Rechnens erkannt werden (Ausführbarkeit der Division?), um daraus wiederum neue Lernziele abzuleiten: Wir konstruieren neue Zahlen so, dass wir mit ihnen so rechnen können, wie wir es schon kennen und zusätzlich wollen wir auch jede Divisionsaufgabe lösen können! Methodisch kann ein semantisches Netz oder eine Lernlandkarte diesen Überblick unterstützen und strukturieren.

In anderen Einstiegssituationen kann sich eine geschlossene und stark fokussierte Frage als sinnvoll erweisen – insbesondere wenn eine zentrale Idee deutlich werden soll. Bei der Einführung in die Prozentrechnung geht es um die Einsicht, dass Anteile vergleichbar gemacht werden sollen. Dafür wird ein geeigneter Maßstab benötigt. Um diese Einsicht zu gewinnen, reicht *eine* überzeugende Beispielsituation völlig aus. Das könnte vielleicht ein Vergleich von Torwartleistungen im Fußball sein (Wer ist besser im Elfmeterhalten?) bzw. jede aktuelle schulische Situation, die Einsicht in die Notwendigkeit eines anschaulichen Vergleichs ermöglicht.

Viel diskutiert werden konkurrierende Methoden beim Erlernen neuer Inhalte. Hier wird gerne der klassische Lehrervortrag als nicht mehr aktuell, und Entdeckendes oder Forschendes Lernen als „bessere“ Methode dargestellt. Tatsächlich aber hängt es wieder von den Lernzielen ab, welche Methode besonders geeignet und erfolgreicher ist. Es ist wenig sinnvoll, die Handhabung eines Tabellenkalkulati-



Fünf Methodensteckbriefe sowie ein Aufgabenset und Lernprotokoll zum Thema „Ableiten“ finden Sie im [Online-Bereich](#).

onsprogramms „entdeckend“ lernen zu wollen. Hier ist die direkte Instruktion in Form einer Erklärung am Beispiel sehr effektiv. Anders sieht es aus, wenn grundlegende Konzepte angeeignet werden sollen, wie das der lokalen Änderungsrate zum Einstieg in die Differentialrechnung. Die hierfür notwendigen Grundvorstellungen benötigen erfahrungsbasiertes, situiertes Lernen in Form differenzierter Auseinandersetzung mit den Inhalten.

Ein Blick in die fachdidaktische Forschung: Projekte zum Forschenden Lernen führen fast immer zu positiven Entwicklungen bei teilnehmenden Schülerinnen und Schülern (vgl. Bruder/Prescott 2013). Manchmal werden Fortschritte im Hinblick auf bearbeitete Inhalte erzielt, noch häufiger sind die positiven Entwicklungen aber im Bereich von Prozesszielen zu finden. In Projekten, bei denen Schülerinnen und Schüler unter Anleitung forschend lernten, zeigten sich tendenziell die meisten Lernzuwächse hinsichtlich der bearbeiteten Lerninhalte und bzgl. der intendierten Lernprozesse.

3. These

Jede Methode hat ein bestimmtes Potenzial zur Lernunterstützung, das sich jedoch in der Regel nicht von alleine umsetzt. Es gibt sogar auch immer Risiken und Nebenwirkungen durch unpassende Anwendungen einer bestimmten Methode.

Beispiel: Der *Tandembogen* hat beispielsweise ein potenziell hohes Maß an lernunterstützender Wirkung, erfordert aber einen großen Arbeitsaufwand bei der Erstellung und es bleibt beim Aneignungslevel einer Musterorientierung (es können Routinen mit einer gewissen Kontrolle durch den Tandem-

partner eingeübt werden). Weitergehende Level des Verstehens und Anwendenkönnens (Transfer) werden in diesem Format eher nicht erreicht.

Vermischte *Kopfübungen* haben große Vorteile, aber auch ihre Grenzen: Nicht Verstandenes kann damit auch nicht wachgehalten werden. Es gibt Vor- und Nachteile, wenn die Lernenden die Aufgaben für die vermischten Kopfübungen selbst erstellen. Einerseits entsteht eine höhere Bewusstheit über die zu beherrschenden Grundlagen, aber auf der anderen Seite orientieren sich die Lernenden an den Beispielaufgaben, die sie aus dem Unterricht kennen. So werden auch Einseitigkeiten in den Aufgabenformaten immer wieder reproduziert.

Die *Lerntheke* bildet einen Rahmen, in dem die Lernenden beliebig aus einem Aufgabenangebot auswählen können, das in der Regel bezüglich des Anforderungsniveaus nicht differenziert gekennzeichnet ist. Damit verbindet sich die Hoffnung, dass Lernschwächere auch einmal zu interessanten Aufgaben greifen ohne Berücksichtigung der Schwierigkeit. Die Lerntheke eignet sich damit gut zur „Beschäftigung“, wenn man beispielsweise mit einzelnen Lernenden ein diagnostisches Interview führen möchte, um geeignete Fördermaßnahmen zu erarbeiten. Insgesamt gesehen, kann die Lerntheke kurzzeitige motivationale Erfolge verzeichnen, jedoch fehlt ein nachhaltiger Lernzuwachs, wenn nicht darauf geachtet wird, dass die Lernenden Aufgaben in der Zone ihrer nächsten Entwicklung auswählen und auch lösen. Durch das Ergänzen von Fragen zur Selbsteinschätzung der eigenen Leistung (ähnlich wie beim Aufgabenset, vgl. Methodensteckbrief im Online-Material) können einzelne Nachteile der Lerntheke ausgeglichen werden.

Bei vielen Methoden müssen sich an die Schülerarbeitsphasen lehrergeleitete Reflexionen und Sicherungen anschließen, damit sich mehrheitlich ein stabiler Lernertrag einstellen kann.

4. These

Methoden müssen auch gelernt werden. Das Einführen in eine neue Unterrichtsmethode oder Organisationsform stellt hohe Anforderungen an die Qualität der Instruktion.

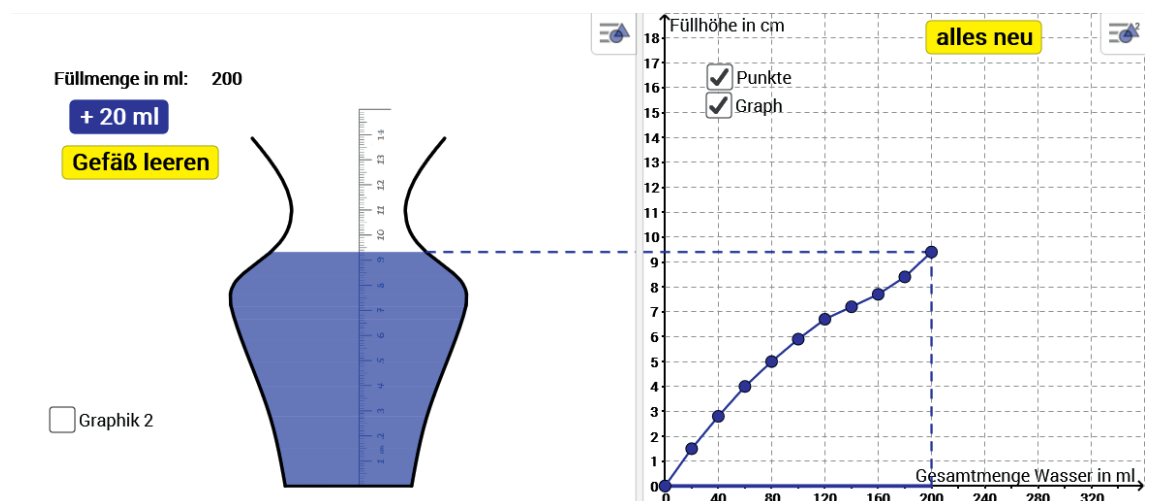
Unterrichtsbeobachtungen zeigen, dass mitunter viel Zeit auf Organisatorisches zur gewählten Methode verwendet wird, wie etwa das Einteilen der Lernenden in Gruppen, die Erläuterung des Procedere für ein Gruppenpuzzle, das Mitteilen von Bewertungsregeln oder die Klärung des Ablaufs bei einem Museumsrundgang zu erstellten Plakaten. Wenn hierbei die inhaltlichen Lernziele aus dem Blick geraten, wird die gewählte Methode zum Selbstzweck. Deshalb bedarf das Einführen neuer Arbeitsformen bis hin zu neuen Aufgabenformaten einer überzeugenden inhaltlichen Rechtfertigung und einer sorgfältig geplanten Anmoderation, vgl. auch die Vorschläge in den Methodensteckbriefen im Projekt MABIKOM (Bruder/Reibold/Wehrse 2014) und zu MAKOS (vgl. Roder/Bruder) im Online-Material.

5. These

Abhängig von den jeweiligen inhaltlichen Unterrichtszielen ist ein geeignetes Zusammenspiel von Medien bzw. Repräsentationen, deren Gestaltungsprinzipien und spezifischen Einsatzmethoden erforderlich.

Wenn es zu Beginn der curricularen Auseinandersetzung mit funktionalen Zusammenhängen z. B. darum geht, tragfähige Grundvorstellungen zum Änderungsverhalten funktionaler Zusammenhänge zu erarbeiten, dann sind insbesondere Simulationen auf der Basis von Dynamischen-Mathematik-Systemen wie etwa GeoGebra gewinnbringend (vgl. Scheuring/Roth 2017). Dies gilt allerdings nur dann, wenn sie inhaltsadäquat gestaltet und methodisch gut in den Unterrichtsprozess eingebunden

Abb. 1: Simulation auf der Basis von GeoGebra zum funktionalen Zusammenhang zwischen der Füllmenge (in ml) und der Füllhöhe (in cm) einer Vase (vgl. www.geogebra.org/m/VqVxutUB)



werden. Es zeigt sich nämlich, dass die zieladäquate Nutzung digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht einen spezifischen Methodeneinsatz erfordert. **Beispiel:** Abb. 1 zeigt eine Simulation zum funktionalen Zusammenhang zwischen der Füllmenge (in ml) und der Füllhöhe (in cm) einer Vase. Sie vernetzt die Situation, in diesem Fall eine dynamische Visualisierung der Befüllung einer Vase mit Wasser, mit dem zugehörigen Funktionsgraphen. Dies wird insbesondere durch den Einsatz von Fokussierungshilfen (vgl. den Beitrag von Roth in diesem Heft), wie etwa der gestrichelten blauen Linie von der Flüssigkeitsoberfläche bis zum aktuellen Funktionswert (Füllhöhe) im Funktionsgraphen, unterstützt. Dadurch fällt es den Lernenden leichter, den Zusammenhang zwischen der dargestellten Situation und dem zugehörigen Funktionsgraphen zu erfassen und diese beiden Darstellungen wechselseitig zu interpretieren. Um eine intensive kognitive Aktivierung der Lernenden zu erreichen, ist die *Ich-Du-Wir-Methode* besonders gut geeignet, muss in diesem Fall aber mit einer passgenauen Mediennutzung in jeder Phase einhergehen:

In der *Ich-Phase*, also während der individuellen mentalen Auseinandersetzung mit der beschriebenen Situation, bietet sich ein Bild der Situation wie links in Abb. 1 als unterstützende Repräsentation an. Lernende können sich leichter in die Situation hineinversetzen und Änderungen hineindenken. Die GeoGebra-Simulationen regen dazu an, sich die Veränderung der Füllhöhe beim gleichmäßigen Einfüllen von Wasser in die Vase vorzustellen und einen Funktionsgraphen zum Zusammenhang zwischen Füllmenge und Füllhöhe zu skizzieren. Auch wenn nicht alle die Aufgabe zu ihrer eigenen Zufriedenheit bearbeiten können, sind sie dennoch gut vorbereitet, und können in der nächsten Phase eigene Argumentationen einbringen, solche ihrer Mitschüler besser verstehen, und zielgerichtet mit der Simulation umgehen.

In der *Du-Phase* tauschen sich zwei Lernende über ihre Überlegungen zum Phänomen aus. Dadurch sind sie gezwungen ihre Denktivitäten zu verbalisieren, diese noch einmal zu reflektieren und sich auf die Argumentation des Partners einzulassen und auch diese zu erfassen. Je nachdem, wie weit sie durch diesen Austausch kommen, kann die verfügbare Simulation zwei Zwecken dienen: (1) Entweder wird sie am Ende dieses Prozesses als Kontrollinstanz benutzt, um die Ergebnisse der gemeinsamen Überlegungen zu kontrollieren und zu validieren, oder sie wird (2) nach einer Weile dazu verwendet, die Situation mit Blick auf die dynamische Abbildung und den damit gekoppelten Funktionsgraphen genauer zu erkunden und die Beobachtungen zu erforschen und zu verstehen. In jedem Fall ist es hierbei besonders wichtig, dass die Schü-

lerinnen und Schüler die Simulation selbst systematisch variieren (vgl. Roth 2008), also etwa besondere Stellen gezielt anfahren und dabei beide (alle) verfügbaren Repräsentationen beobachten, diese zueinander in Beziehung setzen und die Beobachtungen wechselseitig begründen.

Hieran schließt sich die *Wir-Phase* an, in der die Schülerpaare ihre Ergebnisse vorstellen und diese im Rahmen eines durch die Lehrkraft moderierten Unterrichtsgesprächs und anhand der projizierten Simulation systematisiert und gesichert werden.

Resümee

An den vorgestellten Beispielen wird deutlich, dass immer das Primat der Ziele und des Inhalts gilt und alle methodischen Entscheidungen darauf aufsetzen. Die Frage muss immer lauten, welche Methode passt zum angestrebten Inhalts- und Prozessziel, zu meinen Schüler/innen und zu mir als Lehrerpersönlichkeit. Mit dieser Prämisse kann zielführende Methodenwahl im Mathematikunterricht gut gelingen.

Literatur

- Barzel, B./Büchter, A./Leuders, T. (2007): Mathematik Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Bruder, R. (2008): Üben mit Konzept. – In: mathematik lehren Heft 147. Friedrich Verlag, S.4–11.
- Bruder, R./Collet, C. (2011): Problemlösen lernen im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Bruder, R./Grave, B. (2014): Didaktische Kernelemente von MABIKOM im Projektverlauf. – In: Der Mathematikunterricht, 60(3). S. 4–15.
- Bruder, R./Prescott, A. (2013): Research evidence on benefits of IBL. ZDM Mathematics Education 45, S. 811–822.
- Bruder, R./Reibold, J./Wehrse, T. (Hrsg.) (2014): MABIKOM – Mathematische binnendifferenzierende Kompetenzentwicklung im Mathematikunterricht. Binnendifferenzierendes Aufgabenmaterial für den Mathematikunterricht der Sek. I. Braunschweig: Schroedel.
- Grave, B./Thiemann, R. (2010). Erfahrungen mit Blütenaufgaben - Komplexe Aufgaben zugänglich machen. – In: mathematik lehren Heft 162. Friedrich Verlag, S. 18–21.
- Gregory, G. H. (2005): Differentiating Instruction with Style. Aligning Teacher and Learner Intelligences for Maximum Achievement. Thousand Oaks: SAGE Publications, S. 46.
- Roder, U./Bruder, R. (2015): MAKOS – Ein Projekt zur Umsetzung der Abiturstandards Mathematik in Hessen. – In: Kaiser, G./Henn, H.-W. (Hrsg.): Werner Blum und seine Beiträge zum Modellieren im Mathematikunterricht. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 281–295
- Roth, J. (2008): Systematische Variation – Eine Lernumgebung vernetzt Geometrie und Algebra. – In: mathematik lehren Heft 146, S. 17–21.
- Scheuring, M./Roth, J. (2017): Computer-Simulationen oder gegenständliche Materialien – Was fördert funktionales Denken besser? Erscheint in: Institut für Mathematik der Universität Potsdam (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2017. Münster: WTM-Verlag.
- Schreiber, I. (2016): MatheWelt „Änderungsgraphen“. – In: mathematik lehren Heft 199, Beilage.
- Weinert, F. E. (1999): Die fünf Irrtümer der Schulreformer. Welche Lehrer, welchen Unterricht braucht das Land? – In: Psychologie Heute, 26(7), S. 28–34.
- Wygotski, L. (1987): Ausgewählte Schriften. Band 2: Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit. Köln: Pahl-Rugenstein.