

SAUERWEIN, Marc
Berlin

Aktuelle Unterrichtsrealitäten: Potentiale einer stoffdidaktischen Antwort

Renaissance der Aufgabendidaktik

Die mit der Einführung der Bildungsstandards einhergehende "didaktische Dominanz der Aufgabenproblematik in Theorie und Praxis" nennt Schupp "eine Aufgabendidaktik (s. Lenné) im neuen Gewand" (2016, S. 87). Bauer et al. (2023, S. 37) sehen die Einflüsse dieser traditionellen Gestaltung ebenfalls bis in die heutige Zeit als prägend für den Mathematikunterricht: "Dabei wird überwiegend anhand verfahrensorientierter Aufgabenserien temporär eine hohe Zuverlässigkeit bei der Beherrschung von Fertigkeiten erreicht" (ebd.). Als kennzeichnende Merkmale eines solchen Mathematikunterrichts benennen sie "Theorieabstinenz, Fehlen jeglichen lokalen Ordners, Überbetonung des rechnerischen Aspekts, Konkretheit und Gegenstandsnahe" (ebd.). Es entsteht für die Schüler*innen in der Regel kein Zugang zu klassischen mathematischen Begrifflichkeiten wie Variable, Gleichungen oder Funktionen, die durch ihren Abstraktionsgrad wiederum transferfähiges Wissen und Können ermöglichen könnten (ebd.). Inwieweit diese temporären Lernerfolge nachhaltig sind, ist ebenfalls fraglich.

Aktuelle Unterrichtsherausforderungen verschärfen diese Entwicklung. Dies soll anhand der Folgen der Schulschließungen in der Corona-Pandemie sowie dem Unterricht in Integrierten Berufsausbildungsvorbereitungsklassen (IBA) in Berlin verdeutlicht werden. Schließlich werden diese Kontexte mit zwei Anliegen klassischer Stoffdidaktik in Beziehung gesetzt und es soll deren Potential für diese modernen Unterrichtsrealitäten beleuchtet werden.

Nachwirkungen der Schulschließungen

Die Schulschließungen in der Corona-Pandemie stellten die Lehrkräfte innerhalb kürzester Zeit vor verschiedene unterrichtliche Herausforderungen. In dem Fernunterricht, der zu der Zeit stattfand, wurde sich in Deutschland häufig auf das Wiederholen und Üben von bekannten Themen fokussiert ("rehearsing and practicing topics that the students already knew", Drijvers et al., 2021, S. 48f). Die entstandenen Lernlücken (Betthäuser et al., 2023), die sicherlich nicht nur dem digitalen Fernunterricht geschuldet sind, sondern auch aus Unterrichtsausfall, längeren Selbstlernphasen und weiteren Unwegsamkeiten resultieren, sind im Unterrichtsalltag für viele Mathematiklehrkräfte bis heute zu spüren.

Häufig wird seitens der Lehrkräfte versucht über weitere Tests zur individuellen Lernausgangslage die Lernlücken genauer zu identifizieren und diese

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

mit anschließenden Klapptests, dem Durcharbeiten von Lernplattformen im Internet o.ä. zu schließen bzw. zu verkleinern; in der Folge werden parallel zum regulären Unterricht meist isolierte Aufgaben zu Typen gebündelt abgearbeitet.

Integrierte Berufsausbildungsvorbereitungsklassen

Jugendliche, die die allgemeine Schulpflicht zwar erfüllt haben, jedoch ohne festen Ausbildungsplatz (und häufig auch ohne Schulabschluss) sind, sollen in Integrierten Berufsausbildungsvorbereitungsklassen die Möglichkeit erhalten sich durch einen einjährigen Schulbesuch an einem Oberstufenzentrum (OSZ) in Berlin sowie durch verschiedene Langzeitpraktika in einem dem OSZ zugeordneten Berufsfeld auf eine Ausbildung vorzubereiten. Es besteht (formal) auch die Perspektive die Berufsbildungsreife, die Erweiterte Berufsbildungsreife oder den Mittleren Schulabschluss abzulegen, wobei dies den wenigsten Schüler*innen innerhalb dieser Zeit gelingt. An den einzelnen OSZs in Berlin gibt es im Schuljahr 2023/24 bis zu sieben solcher IBA-Klassen, wobei die Schüler*innen nach Sprachniveau, Vorbildung oder ähnlichen Kriterien zu Beginn des Schuljahres auf diese Klassen verteilt werden. Der Mathematikunterricht versucht in der Regel alle Themen für die möglichen Abschlüsse abzudecken. Der daraus resultierende Zeitdruck in Kombination mit sprachlichen Problemen und/oder starken Leistungsgefällen innerhalb einer Klasse (trotz aller Homogenisierungsversuche) führt zu einem Mathematikunterricht im Sinne einer falsch verstandenen didaktischen Reduktion, der neben gewissen erzieherischen Zielen vor allem die Bewältigung der Aufgaben als Lernziel in den Vordergrund stellt.

Zwei exemplarische Anliegen der klassischen Stoffdidaktik

Die Kritik von Lenné am traditionellen Mathematikunterricht kann auch so verstanden werden, dass sich dieser nur am Stoff der Mathematik orientiere ohne die Lebenswelt der Schüler*innen miteinzubeziehen (Schupp, 2016, S. 79). Diesem Gedanken folgend, lassen sich die stoffdidaktische Arbeiten Kirschs, exemplarisch an dem Übersichtsartikel "Aspekte des Vereinfachens im Mathematikunterricht" (1977) verdeutlicht, als Reaktion auf die von Lenné kritisierte Aufgabendidaktik verstehen. Für ihn bedeutet "Vereinfachen" eben nicht das "Zurechtstutzen" im Sinne einer falsch verstandenen didaktischen Reduktion, sondern vielmehr das "Zugänglich-machen von Gegenständen für den Unterricht" (ebd., S. 87). Dies ist ein notwendiger Schritt in der Planung für einen Unterricht, der die konkreten sozio-kulturell vermittelten Ausgangsbedingungen einer bestimmten Klasse ernst nimmt.

Schupp identifiziert mehrere Defizite im stoffdidaktischen Bereich der Ma-

thematik und nennt dabei als Lösungen u.a. die "Verbindung des Mathematikunterrichts zu anderen Schulfächern [und die] stärkere Vernetzung klassischer Schulmathematikbereiche (z.B. Algebra und Geometrie)" (2016, S. 89). Eine solche Auffassung ist mit dem Prinzip der Beziehungshaltigkeit in ähnlicher Weise bei Freudenthal (1973) zu finden.

In den zuvor skizzierten Unterrichtsrealitäten sind sowohl die Sichtweise Freudenthals als auch die Kirschs nicht abgebildet: Die zu bearbeitenden Aufgaben bieten größtenteils keine Anhaltspunkte für Vernetzungen, sind aus Zeitgründen auf das Nötigste begrenzt und ihr Beitrag zu einer mathematischen Begriffsentwicklung oder gar Transfertauglichkeit kann bezweifelt werden.

Potentiale dieser klassischen stoffdidaktischen Anliegen

Spätestens ab Klasse 7 fällt im Schulcurriculum auf, dass die Themen weniger als abgeschlossene Blöcke zu betrachten sind, sondern miteinander vielfältig in Beziehungen stehen. Eine von der zuvor beschriebenen Aufgabendidaktik inspirierte Unterrichtsform kann daher nur ein eingeschränktes Bild von Mathematik vermitteln. Die von Schupp angesprochene Vernetzung der Algebra und Geometrie scheint nicht nur aus einer genetischen Sicht auf Mathematik sinnvoll, auch hinsichtlich eines begriffs- bzw. sprachbildenden Unterrichts besitzt das Wechselspiel zwischen symbolischer und ikonischer Repräsentationsform mathematikdidaktische Potentiale.

Ein klassisches Beispiel für das wirksame Zusammenspiel von Arithmetik/Algebra und Geometrie sind Figurierte Zahlen: So wird in Vargyas (2022) diskutiert, wie verschiedene Vorstellungen (von Studierenden) einer ungeraden Zahl zu unterschiedlichen Figurierungen führen können. Diese werden dann gedanklich weiterverfolgt, um nachvollziehbar auf verschiedene Weisen zu zeigen, dass die Summe der ersten ungeraden Zahlen immer eine Quadratzahl ist. Da Figurierte Zahlen voraussetzungsarm hinsichtlich der Sprache sind, können sie in sprachlich heterogenen Kontexten wie z.B. Internationalen Klassen eingesetzt werden. Dort bieten sie die Möglichkeit einen produktiven und zugänglichen Weg in die elementare Algebra zu ermöglichen (Sauerwein, 2019). Beide Arbeiten lösen die Forderung nach Beziehungshaltigkeit ein und zeigen konkret, wie mathematische Gegenstände den Lernenden im Sinne eines "Vereinfachens ohne zu verfälschen" zugänglich gemacht werden können.

Eine Einführung der reellen Zahlen in der Sekundarstufe 1 sollte ebenfalls nur unter Einbezug der Geometrie erfolgen. Auch wenn die reellen Zahlen als unendliche, nicht-periodische Dezimalbrüche zunächst der Arithmetik zu zuordnen sind, bleibt festzuhalten, dass die Geometrie der einzige Anlass ist

irrationale Zahlen (in Gestalt von inkommensurablen Streckenverhältnissen) zu betrachten (Kirsch, 1969; Kaenders, 2023).

Fazit

In beiden Unterrichtskontexten ist eine gewisse Wiederkehr einer Aufgaben- didaktik zu erkennen, die häufig ad-hoc Praktiken der Lehrkräfte darstellen. Stoffdidaktische Arbeiten sollten dieser Entwicklung entgegenreten und für die klassische Themen des Schulcurriculums Handlungsalternativen für praktizierende Lehrkräfte erschließen und aufzeigen. Das "zugänglich-machen" von unterrichtlichen Gegenständen für die Schüler*innen im Sinne von Kirsch (1977) ist ein Kern klassischer Stoffdidaktik und hat vor dem Hintergrund der zuvor skizzierten Unterrichtsrealitäten, die exemplarisch als Vertreter einer zunehmenden Heterogenität betrachtet werden können, nichts an Aktualität verloren.

Literatur

- Bauer, S., Büchter, A. & Henn, H.W. (2023). Schulmathematik und Realität – Verstehen durch Anwenden. In: Bruder, R., Büchter, A., Gasteiger, H., Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.-G. (Hrsg.). *Handbuch der Mathematikdidaktik*. Springer, 21–56. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66604-3_2
- Bethhäuser, B.A., Bach-Mortensen, A.M. & Engzell, P. (2023). A systematic review and meta-analysis of the evidence on learning during the COVID-19 pandemic. *Nature Human Behaviour* 7, 375–385. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01506-4>
- Drijvers, P., Thurm, D., Vandervieren, E. et al. (2021). Distance mathematics teaching in Flanders, Germany, and the Netherlands during COVID-19 lockdown. *Educational Studies in Mathematics* 108, 35–64. <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10094-5>
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematik als pädagogische Aufgabe, Bd. 1*. Klett Verlag.
- Kaenders, R. (2023). Der Übergang von Empirie zu Phantasie anhand von Größen. Beiträge zum Mathematikunterricht 2022. *56. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*. WTM. <https://doi.org/10.37626/GA9783959872089.0>
- Kirsch, A. (1966). Zur Behandlung der reellen Zahlen im Oberstufenunterricht. In: H. Schröder (Hrsg.): *Der Mathematikunterricht im Gymnasium*. Schroedel, 215–227.
- Kirsch, A. (1977). Aspekte des Vereinfachens im Mathematikunterricht. *Didaktik der Mathematik*, 5, 87–101.
- Sauerwein, M. (2019). *Figurierte Zahlen als produktiver Weg in die Mathematik – Ein Entwicklungsforschungsprojekt im Kontext einer Internationalen Vorbereitungs- klasse*, Springer.
- Schupp, H. (2016). Gedanken zum "Stoff" und zur "Stoffdidaktik" sowie zu ihrer Bedeutung für die Qualität des Mathematikunterrichts. *Mathematische Semesterberichte* 63(1), 69–92.
- Vargyas, E. (2022). Genetisches Operieren mit Figurierten Zahlen. *Der Mathematikunterricht* 68(4), 32–44.