

Warum ist Schüler*innen Mathematikunterricht wichtig?

Vortrag auf der ÖMG-Fortbildungstagung für Lehrkräfte
David Kollosche | Universität Klagenfurt | 22. April 2022

Zur Relevanz der Forschungsfrage

Szenen aus dem
Unterricht

„Herr Lehrer, Frau Lehrerin, wozu brauchen wir das?“

~

„Das brauchst du später im Leben.“

~

„Das brauchst du für die nächste Klassenarbeit.“

Zur Relevanz der Forschungsfrage

Bedeutung der Transparenz der Relevanz von Mathematik

Forschungsfrage

- Lernmotivation
- Reflexionsbedingung
- mathematische Identität

Wie nehmen Schüler die Relevanz von Mathematik wahr,
wie lässt sich diese Wahrnehmung erklären und welche
Folgen hat sie?

Antworthorizonte aus akademischer Sicht

Bildung als Emanzipation und Bürgerpflicht

- drei Grunderfahrungen nach Heinrich Winter (1995)
- sieben Ziele allgemeinbildenden Mathematikunterrichts nach Hans Werner Heymann (1996)
 - Lebensvorbereitung (im Sinne von Qualifikation für benennbare Zwecke)
 - Stiftung kultureller Kohärenz
 - Weltorientierung
 - Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch
 - Entfaltung von Verantwortungsbereitschaft
 - Einübung in Verständigung und Kooperation
 - Stärkung des Schüler-Ichs

Bildungstheorie

Winter, Heinrich (1995)
„Mathematikunterricht und Allgemeinbildung“ in *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (61). S. 37.
Heymann, H. W. (1996).
Allgemeinbildung und Mathematik. Beltz.

Antworthorizonte aus akademischer Sicht

Gesellschaftliche Funktionen des Mathematikunterrichts

- Qualifikation
- Selektion und Allokation
- Integration (u. a. Charakterbildung)
- Legitimation (u. a. der Mathematik als Entscheidungsmittel)
- Beaufsichtigung und Beschäftigung
- Projektion (gesellschaftlicher Hoffnungen auf Bildung)

Bildungssoziologie

Kollosche, David (2018) “Social functions of mathematics education” in *Educational Studies in Mathematics* 98(3).

Problemaufriss

Die Rekonstruktion der Schülervorstellungen deutet darauf hin, dass die überwiegende Anzahl der untersuchten Schüler grundsätzlich von der Nützlichkeit der Mathematik überzeugt ist, allerdings bleiben die Beschreibungen vielfach schlagwortartig und vage. [...] Die Ergebnisse zeigen, dass die meisten der untersuchten Hauptschüler über alle Jahrgänge hinweg keinen Einblick in die Bedeutung von Mathematik für die Gesellschaft haben. Auch die Sichtweise, dass Mathematik helfen kann, die Umwelt kritisch wahrzunehmen, deutet sich allenfalls bei Einigen an. Selbst bezogen auf den unmittelbaren Nutzen im Alltag oder im Beruf konnten die Schüler nur sehr begrenzt Beispiele nennen.

Forschungslage

Maaß, Katja, & Patrick Ege
(2007) „Mathematik und
Mathematikunterricht aus
der Sicht von Hauptschülern“
in *mathematica didactica* 30(2).
S. 73.

Stichprobe und Methoden

Datenerhebung

- Leitfaden-Interviews mit möglichst offenen Fragen:
 - Stell dir vor, du stehst auf der Türschwelle zum Mathematikunterricht. Möchtest du jedes Mal reingehen? // Warum?
 - Wäre Mathe in deinem selbst erstellten Stundenplan?
 - Glaubst du, dass dein Mathematikunterricht für dein Leben wichtig ist oder sein wird? // Inwiefern?
- 23 Schüler*innen aus 22 verschiedenen Schulen in und um Berlin aus Schulstufe 9 ± 1
- Befragung Ende 2015
- diskurstheoretische Analyse (nach Foucault) und ideologiekritische Interpretation (nach Žižek)

Ergebnisse

Generell für das spätere Leben ist das wichtig, man kommt ja viel mit Zahlen in Berührung. Wenn du dann einen Beruf hast, musst du ja rechnen können, zum Beispiel, dass die dich nicht an der Kasse übers Ohr hauen [...] In anderen Berufen musst du dann schon noch Kopfrechnen, also wie die Busfahrer, die müssen ja auch noch Kopfrechnen, die Kasse sagt ja nur wie teuer das ist. [...] Also in vielen Berufen spielt halt Mathe eine sehr wichtige Rolle. Jetzt zwar nicht so in diesem Ausmaß, was wir machen, also manche Sachen wunder' ich mich, wozu man das braucht in Mathe, aber was halt sein muss, muss halt sein.

Christian, 9. Klasse,
Brandenburg,
Gesamtschule,
Interview

Ergebnisse

These 1: Die vorherrschenden Erklärungen zur subjektiven Relevanz von *Mathematik* und *Mathematik* sind unnötig eindimensional, womit Potential für andere Formen eines förderlichen Relevanzerlebens ungenutzt bleiben.

These 2: Die Fragilität der vorherrschenden Erklärung birgt Gefahren für das Relevanzerleben von *Mathematik* und *Mathematikunterricht*, insbesondere wenn diese Erklärung als plötzlich nicht mehr einsichtig angesehen wird und keine alternativen Erklärungen zur Verfügung stehen.

Reproduziert in Norwegen (Sachdeva & Eggen, 2019) und in den USA (Dobie et al., 2021).

Thesen

Kollosche, David (2017) “The ideology of relevance in school mathematics” in Anna Chronaki (Hrsg.) *Mathematics education and life at times of crisis*. University of Thessaly Press: Volos. Bd. 2, S. 633-644.

Relevanzerleben

[...] dass man einfach keine Lust darauf hat, weil man sich bei manchen Aufgaben einfach so denkt, dass man das eh nie wieder braucht. Weil solange' man ein bisschen rechnen kann, so fürs Einkaufen oder so, dann reicht das eigentlich, weil keiner von uns jetzt später sowas mit Mathe studieren möchte. Und deshalb wirkt das für einen manchmal so sinnlos und man versteht nicht, warum man das jetzt machen sollte.

Emma, 8. Klasse,
Berlin, Gymnasium, Interview

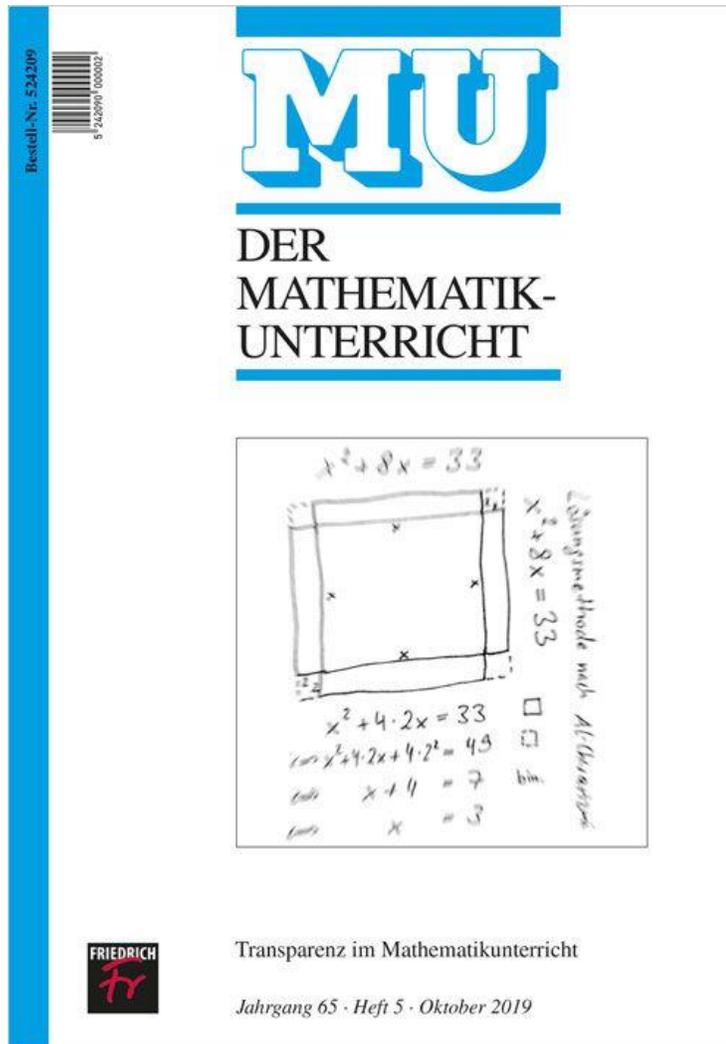
Relevanzerleben

Also glaubst du generell, dass die Mathematik für dein weiteres Leben nicht notwendig ist? **Ne, eigentlich nicht.** Wie gesagt, ich habe ja mein Handy. Da kann ich immer alles eingeben, wenn ich irgendetwas rechnen muss, oder so. **Ne, sonst brauche ich das eigentlich nicht.** Aber wie sieht es denn zum Beispiel mit Situationen wie dieser aus: Du gehst einkaufen und hast an einem Pullover hängen, dass es auf den ursprünglichen Preis 30% Rabatt gibt. Und dann möchtest du doch gerne wissen, wie teuer der Pullover jetzt wäre, wenn du ihn kaufen möchtest. **Hmm, ja.** Dann würde ich zu der Verkäuferin gehen und sie fragen, wie teuer der dann ist.

Anna, 9. Klasse,
Berlin, Sekundar-
schule, Interview

Was tun im Unterricht?

Ein Vorschlag



DAVID KOLLOSCHÉ

Wozu Mathematik lernen? Ziele besprechen und verinnerlichen

„Wozu braucht man das?“ – Wer kennt sie als Lehrer nicht, diese bohrende, manchmal nur ablenkend, zuweilen aber auch sehr ernst vorgetragene Frage seiner Schüler? „Fürs Leben!“ ist man verlockt zu antworten, aber was heißt das genau – nicht nur für uns, sondern auch für die Schüler?

Es ist eine didaktische Grundweisheit, dass die Bedeutsamkeit des Lerngegenstands für den Lernenden maßgeblich zum Lernerfolg beiträgt. Dies ist ein Grund, warum wir unsere Unterrichtsthemen tagtäglich „motivieren“. Für Schüler ist es also bereits aus dieser Sicht vorteilhaft, ihre Unterrichtsinhalte als bedeutsam zu erleben. Darüber hinaus sind individuelle Vorstellungen zur Bedeutsamkeit der Unterrichtsinhalte eine Grundvoraussetzung für die Reflexion des eigenen Verhältnisses zum Fach: Erst wenn ich eine Vorstellung davon habe, was mir die Mathematik geben kann und was nicht, kann ich mich bewusst und reflektiert befragen, inwieweit ich dieses Potential im Unterricht hebe und zukünftig heben will. Vorstellungen zur Bedeutsamkeit der Mathematik wirken für Schüler also identitätsstiftend und im besten Falle auch motivierend. Doch inwiefern kann Mathematik für den einzelnen bedeutsam sein?

1 Ziele mathematischer Bildung

Hand aufs Herz: Nur die Wenigsten benötigen in ihrem privaten und beruflichen Alltag die Winkelsätze am Kreis, trigonometrische Funktionen oder statistische Streumaße. Selbst wer in speziellen, meist beruflichen Tätigkeiten auf solche Inhalte zurückgreift, braucht in der Regel nicht alle gemeinsam, sondern nur einen kleinen Ausschnitt der Schulmathematik, und hätte diesen, wie Studien nahelegen, auch in der Berufspraxis erlernen können [LAVE 1988], alternativ auch in einer berufsspezifischen Ausbildung. HEYMANN [1996] trug einen Katalog mathematischer Inhalte zusammen, die in unterschiedlichen Studien als über Berufsgrenzen hinweg unverzichtbares Wissen gelten. Der Katalog erstreckt sich von der Beherrschung der Grundrechenarten über die Anfertigung und Deutung graphischer Darstellungen wie Diagramme und Funktionsgraphen bis zur Prozent-, Zins- und Schlussrechnung, geht aber nicht über die Inhalte der 7. Klasse hinaus. „Professor: Zuviel Mathe ist Quatsch“ titelte die BILD-Zeitung am 6. Oktober 1995 unter Verweis auf HEYMANN und trug damit ihren Teil zur damaligen Kontroverse um den Sinn und Unsinn mathematischer Bildung bei.

Natürlich wollte HEYMANN den Mathematikunterricht nach der 7. Klasse nicht abschaffen, nur sollte dieser nicht der pragmatischen Lebensvorbereitung, sondern höheren Bildungszielen verschrieben sein. Insbesondere sollte er zur Stiftung kultureller Kohärenz beitragen,

¹ In diesem Beitrag wird das generische Maskulinum verwendet, welches als grammatikalische Kategorie sowohl männliche und weibliche Bezeichnende einschließt. Dies geschieht aus Gründen des Sprachflusses und soll keine Geringschätzung der weiblichen Bezeichnenden darstellen.

Was tun im Unterricht?

Ein Vorschlag

ADRIAN: Mathe finde ich ziemlich sinnlos. Das, was wir seit Klasse 8 machen, brauchen wir doch nie wieder.

BEA: Ich finde Mathe gut, weil es da nur richtig und falsch gibt und das völlig objektiv ist.

CHRIS: Mathe braucht man, um nicht übers Ohr gehauen zu werden, zum Beispiel an der Kasse.

DUSTIN: In anderen Fächern komme ich mit Auswendiglernen ganz gut durch, aber in Mathe geht das nicht. Da muss man alles verstehen und das ist für mich eine ganz schön große Herausforderung.

ESRA: Ich habe gehört, dass viele Firmen sehr auf die Mathenote von Bewerbern achten. Ich will da etwas vorzuweisen haben, wenn ich mich um meinen Wunschjob bewerbe.

FRANZISKA: Wenn ich Mathe-Aufgaben löse, bin ich voll im Flow. Dann vergesse ich alles andere um mich herum und tauche in die Zahlen ein. Ist wie Tanzen.

GÖKÇEM: Mathe ist mir nicht kreativ genug. Es bekommen doch eh alle das Gleiche heraus! Warum soll ich da noch mitmachen?

HENRIKE: Ich will wie meine Eltern Landwirt werden und da braucht man viel Mathematik, zum Beispiel Statistik.

IGOR: Ich finde Mathe total logisch. Man muss nicht alles nachschlagen oder einfach wissen, sondern kann es sich selbst überlegen.

Ausblick

Offene Fragen

- Wie sieht die Situation in Österreich aus?
- Lassen sich durch andere Fragen tiefgründigere Relevanzbeschreibungen aufzeigen? (Güc & Kollosche, 2021)
- Wie entwickeln Schüler*innen Relevanzzuschreibungen überhaupt?
- Helfen akademische Antwortversuche Schüler*innen beim Aufbau eigener Relevanzzuschreibungen?
- Welchen Effekt haben zielgerichtete Unterrichtsaktivitäten für die Relevanzzuschreibungen der Schüler*innen?
- Wie hängen Relevanzzuschreibungen mit Teilnahme am Unterricht, Noten und Mathematikleistung zusammen?