Was ist sinnvolle Schulmathematik?

Bernhard Krön[1]

DOI: https://doi.org/10.53349/resource.2023.i2.a1182

Zusammenfassung

Mathematik-Didaktik muss sich auch mit der Frage beschäftigen, welche mathematischen Inhalte in der Schule behandelt werden sollen. „Warum müssen wir das lernen?“ – Oft hat es historische oder andere zweifelhafte Gründe, warum ein mathematischer Inhalt Schulstoff geworden ist. „Wozu müssen wir das lernen?“ – Dies ist eine andere Frage, die Frage nach dem Zweck, dem Nutzen, sie verdient eine Antwort. Ausgehend von Roland Fischers Überlegungen zur Rolle der Mathematik in der höheren Allgemeinbildung (Stichwort: Fähigkeit, mit Expert*-innen zu kommunizieren) werden Kriterien für die Sinnhaftigkeit von Schulstoff besprochen und einzelne schulmathematische Themen dahingehend kritisch hinterfragt.

Höhere Allgemeinbildung, Schulmathematik, Sinnkriterien

1 Warum müssen wir das lernen?

„Warum müssen wir das lernen?“ – Diese Frage kennen Lehrkräfte nur zu gut aus dem Mathematikunterricht. Wenn danach gefragt wird, welchen Nutzen der Lehrstoff für das spätere Leben hat, müsste allerdings gefragt werden: „Wozu müssen wir das lernen?“, denn ein „Warum“ bezieht sich auf die Gründe, die dazu geführt haben, dass ein bestimmter Stoff im Unterricht behandelt wird. Fachwissenschaftler*innen wissen, dass die Welt der Mathematik sich zu einem riesigen Universum entwickelt hat, das niemand vollständig verinnerlichen kann. Die Schulmathematik ist nicht eine abgespeckte Form der wissenschaftlichen Mathematik, sondern die abgespeckte Form einer winzigen Auswahl aus möglichen Inhalten, siehe dazu Abbildung 1.

[1] Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien-Krems, Dr. Gschmeidler-Straße 28, 3500 Krems.
E-Mail: bernhard.kroen@univie.ac.at
Homepage: https://kphvie.ac.at/bernhardkroen/home.html

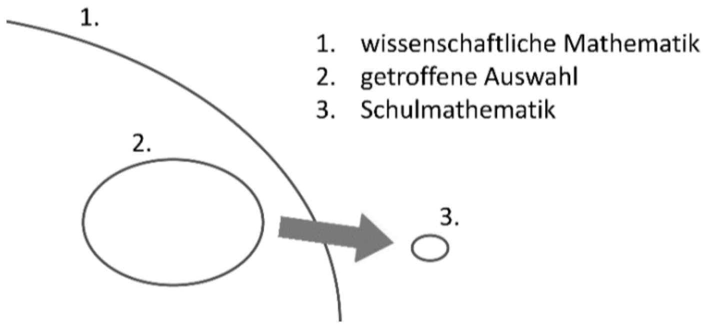

Abbildung 1. Auswahl Schulmathematik

„Warum?“, das ist Suche nach den Vorgängen, die dazu geführt haben, dass diese Auswahl getroffen wurde und keine andere. Damit beschäftigt sich die wenig beachteten Disziplin der Geschichte der Fachdidaktik. Zwei Diplomarbeiten von Lehramtsstudentinnen an der Universität sind zum Beispiel diesem Fach zuzuordnen: Maria Radl (2019) beleuchtet die Auswirkungen der Revolution 1848/1849 auf das Schulsystem und die verwendeten Lehrbücher. Brigitte Bogensberger (2014) recherchierte die Epoche der Neuen Mathematik und welche Reste davon heute noch in den Schulbüchern zu finden sind.

In der Mitte des 19. Jahrhunderts waren die deutschsprachigen Länder wissenschaftlich führend und Wien war die größte Stadt im deutschsprachigen Raum. Als 1833 Adam Freiherr von Burg, Professor für Mathematik und Maschinenlehre am Kaiserlich-Königlichen Polytechnischen Institut in Wien (später Technische Universität) die erste Ausgabe seines einflussreichen Standardwerks „Compendium der höheren Mathematik“ veröffentlichte, prägten Pferdefuhrwerke das Straßenbild, von der industriellen Revolution war noch wenig zu spüren und der spätere Kaiser Franz Josef I. war ein Kleinkind. So fern und fremd diese alte Welt für uns heute ist, so vertraut wird das Inhaltsverzeichnis der Ausgabe von 1837 für all jene sein, die die Schulmathematik aus der Zeit vor der Einführung der Zentralmatura kennen. Es liest sich wie ein Oberstufenlehrplan aus dem späten 20. Jahrhundert: Trigonometrie, Funktionen, Gleichungen, analytische Geometrie, einfache Folgen und Reihen, Polynome, binomischer Lehrsatz, Exponentialfunktion, Logarithmus, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Kegelschnitte, Differential- und Integralrechnung. Warum mussten Schüler*innen vor Einführung der Zentralmatura genau diese Kapitel beherrschen und warum wird vieles davon noch heute unterrichtet? Lautet die Antwort tatsächlich: Weil dieser Stoffkanon 150 Jahre lang tradiert wurde, ohne je hinterfragt worden zu sein? Man darf nicht vergessen, dass die Gesellschaft in der Monarchie, später im Austrofaschismus oder Nationalsozialismus viel autoritärer war, als dies heute der Fall ist. Ein kritisches Anzweifeln der Sinnhaftigkeit von Dingen, die von der Obrigkeit verordnet wurden, war tendenziell unerwünscht. Geändert hat sich dies insbesondere im Zuge der gesellschaftlichen Veränderungen, die seit den 1970er-Jahren stattgefunden haben.

Der Großteil der heutigen Fachmathematik ist stark durch die Entwicklungen im 20. Jahrhundert geprägt. Was in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein Abriss der wichtigsten Teilge-

biete der Mathematik war, ist heute nur noch eine beliebig erscheinende winzige Auswahl an möglichen Themen, siehe Abbildung 1.
Eine mathematische Revolution fand im frühen 20. Jahrhundert statt, als das gesamte fachmathematische Theoriegebäude mithilfe der axiomatischen Mengenlehre neu errichtet wurde. Dadurch konnten bis dahin getrennte Bereiche, wie Geometrie und Arithmetik, in einer Theorie vereint werden, was sich innermathematisch als ungeheuer fruchtbar erwies.
Die Sowjetunion schoss 1957 erfolgreich den ersten Satelliten „Sputnik" ins All. Im Westen löste dies den sogenannten Sputnikschock aus. Man hatte vor dem Hintergrund des Kalten Kriegs Angst, die Sowjetunion könnte den Westen technologisch und somit militärisch überholen. Um sich technologisch besser zu entwickeln, rückten Mathematik und Naturwissenschaften im Schulsektor in den Fokus. In einer Zeit, in der Mathematikdidaktik als eigenständige wissenschaftliche Disziplin noch nicht existierte, übernahm die Fachwissenschaft die Initiative. So kam es, dass Fachwissenschaftler*innen versuchten, genau jenes wissenschaftliche Theoriegebäude aus Mengenlehre und Logik, das sie in den letzten Jahrzenten kennen und schätzen gelernt hatten, als „Neue Mathematik" („New Math") in den Schulunterricht zu implementieren. Als Folge wurde bereits in der Primarstufe versucht, den Kindern Mengenlehre nahezubringen. In der Sekundarstufe wurden sogar algebraische Strukturen wie Gruppen, Körper und Ringe axiomatisch eingeführt. Übersehen wurde dabei, dass Mathematik als axiomatisch konstruiertes wissenschaftliches Theoriegebäude in der Schule nicht mit den Zielen der Pflichtschulbildung begründet werden kann. In den USA scheiterte „New Math", begleitet von breiter öffentlicher Kritik, bereits ab den 1970ern. Der deutschsprachige Raum hatte diese Entwicklungen zeitverzögert übernommen. Dass die „Neue Mathematik" hierzulande in den 1970er Jahren zeitglich mit der ersten Schulbuchaktion zur vollen Blüte gelangte, war reiner Zufall. Brigitte Bogensberger (2014) analysiert auch, welche Spuren diese Epoche bis heute hinterlassen hat.
Es ist wichtig zu verstehen, dass bestimmte Inhalte in der Schule nicht wegen ihrer vermeintlichen Sinnhaftigkeit behandelt werden, sondern weil sie aufgrund historischer Entwicklungen in die Schule gelangt sind und sie seither nicht in Frage gestellt wurden.

2 Höhere und fächerorientierte Allgemeinbildung und inhaltliche Medienkompetenz

Roland Fischer (2012b) definiert: „Bildung ist die selbstreflexive Gestaltung von Individuen und Kollektiven in wechselseitiger Bezugnahme." Das Kollektiv hat auf das Individuum Rücksicht zu nehmen und umgekehrt das Individuum auf das Kollektiv. Vor diesem Hintergrund geht Fischer von einem dialektischen Bildungsbegriff aus, schulische Strukturen und Lehrinhalte werden in einem gesellschaftlichen Diskurs in wechselseitiger Rücksichtnahme von Individuum und Gesellschaft ausverhandelt. In diesem Sinne ist es Ziel, diese Artikel, die Diskussion über schulmathematische Inhalte nicht nur Gremien zu überlassen, sondern in die Öffentlichkeit zu tragen.

Während die Aufgabe der Pflichtschulen weitgehend klar ist (Vermittlung des nötigen Rüstzeugs für Beruf, Privatleben, öffentliches Leben), stellt sich für weiterführende Schulen die Frage, was unter höherer Allgemeinbildung zu verstehen ist. Nach welchen Kriterien werden Inhalte in die Lehrpläne aufgenommen (vgl. Fischer 2003)? Aufbauend auf dem Begriff der Allgemeinbildung nach Heymanns (1996) im Kontext der Mathematik spricht Fischer (2012a) von der fächerorientierten Allgemeinbildung. Dabei ist die Kommunikationsfähigkeit mit Expert*innen wesentlich. Diese Konzepte waren bei der Konzipierung der SRP Mathematik AHS zentral, vgl. Kapitel 2.4.2 in (BIFIE 2013).
Medienkompetenz beinhaltet nicht nur technisch-operative Aspekte, die Auswahl der Medien oder das Überprüfen von Quellen und deren Qualität, sondern auch das kritische Bewerten auf inhaltlicher Ebene und darauf aufbauend das Treffen von Entscheidungen und das Entwickeln von Haltungen (vgl. BMBWF 2023). Letzterer Aspekt kann auch inhaltliche Medienkompetenz genannt werden. Diese soll durch das Zusammenwirken verschiedener Unterrichtsfächer im Sinne einer fächerorientierten Allgemeinbildung gefördert werden.
Eine demokratische Gesellschaft erwartet von ihren Bürger*innen ein kritisches politisches Engagement als staatsbürgerliche Tugend. Neben parteipolitischen Tätigkeiten gibt es Möglichkeiten, sich in Organisationen, wie NGOs oder lose strukturierten Bewegungen, einzubringen. Auch persönliche Gespräche, das Verfassen von Texten oder kurzen Kommentaren in Internet-Foren oder sozialen Medien können ein politisches Engagement darstellen.
Um z.B. umfassend an Diskussionen rund um die Covid-Pandemie teilzunehmen, sind zahlreiche mathematische Kompetenzen erforderlich: ein Verständnis für funktionale Abhängigkeiten und die Interpretation der Darstellungen von Funktionsgraphen. Bei Prognosen ist oft von exponentiellem Wachstum die Rede. Wenn sich ein solches abflacht und an einen Maximalwert annähert, liegt unter Umständen ein logistisches Wachstum vor, welches wiederum vom exponentiellen Wachstum mit Beschränkung unterschieden werden muss. Letzteres spielt bei physikalischen Prozessen, wie der Temperaturanpassung, eine große Rolle. Für die höhere Allgemeinbildung ist es nicht nur wichtig, solche Funktionsverläufe graphisch zu erkennen und modellieren zu können, sondern auch die zugrundeliegenden Prinzipien zu verstehen und zu erkennen. Möglichst viele Menschen mit höherer Allgemeinbildung sollen Äußerungen von Entscheidungsträger*innen oder Expert*innen in den Medien hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit beurteilen können, dazu sind die genannten mathematischen Kompetenzen erforderlich.
Statistik spielt in diesem Zusammenhang eine zentrale Rolle, z.B. bei Diskussionen über die Wirksamkeit von Impfstoffen: Man benötigt ein grundlegendes Verständnis für bedingte Wahrscheinlichkeiten und dafür, was „statistisch signifikant" bedeutet. Daher ist auch ein grobes Verständnis für Konfidenzintervalle im Sachzusammenhang wichtig. Beurteileilende Statistik muss ein zentrales Element der mathematischen höheren Allgemeinbildung sein, damit ein möglichst großer Teil der Bevölkerung aus empirischen Studien die richtigen Schlüsse ziehen kann.
Zu dem Thema, wie sinnvolle Schulmathematik Menschen helfen kann, Fake News zu erkennen, schreibt Jürgen Maaß in „Fake News und realitätsbezogener Mathematikunterricht" (Maaß 2022).

Wichtig für die inhaltliche Medienkompetenz in Zusammenhang mit politischen Diskussionen ist auch elementare Logik im Sachkontext. Fallunterscheidungen und Negationen von Aussagen mit Quantoren („für alle“ und „es gibt“) sollten in der Sekundarstufe 2 behandelt werden. Eine Aufgabe dazu könnte folgendermaßen aussehen:
„Alle Erwachsenen in Baumdorf unterstützen die Regierung.“ Wie lautet die Negation dieser Aussage? Kreuze die richtige Negation an!

☐ Niemand in Baumdorf unterstützt die Regierung.
☐ Kein Erwachsener in Baumdorf unterstützt die Regierung.
☐ Zumindest ein Erwachsener in Baumdorf unterstützt die Regierung.
☐ Zumindest ein Erwachsener in Baumdorf unterstützt die Regierung nicht.
☐ Zumindest ein Kind in Baumdorf unterstützt die Regierung nicht.
☐ Alle Kinder in Baumdorf unterstützen die Regierung.

Und das ist eine der Antworten, die auf die Frage „Wozu muss ich das lernen?“ gegeben werden kann: Du lernst das, weil es dir hilft, wissenschaftsnahe Medieninhalte besser verstehen und hinterfragen zu können, was eine Voraussetzung für kritisches und qualitätsvolles politisches Engagement ist.

3 Stärkung allgemeiner kognitiver Fähigkeiten

„Mathematik ist gut für das logische Denken, daher ist es gut, dass Jugendliche in der Schule Mathematik lernen.“ Ein solche Argumentation ist aus zwei Gründen problematisch. Erstens wird suggeriert, Mathematik sei eine einheitliche Materie. Tatsächlich macht es einen großen Unterschied, welche mathematischen Inhalte behandelt werden. Selbst wenn ein mathematischer Inhalt gut für „das logische Denken“ wäre, wer sagt, dass dies auch auf einen anderen Inhalt zutrifft? Zum Zweiten ist unklar, was mit „logischem Denken“ gemeint ist. Geht es um eine allgemeine Argumentationskompetenz oder um das Durchexerzieren mathematischer Beweise? Oder wird dabei an die formale Aussagen- und Prädikatenlogik gedacht?
Was ist eine kognitive Fähigkeit bzw. eine Kompetenz? Kognition bezieht sich auf Prozesse im zentralen Nervensystem: Erkennen und weitere Verarbeitung von Informationen im Gehirn. Für den Begriff „Kompetenz“ sind drei Aspekte wichtig: Kognition, längerfristige Verfügbarkeit und Einsetzbarkeit in variablen Situationen.
Basale kognitive Kompetenzen sind solche, über die alle Menschen verfügen. Sie gehen über den schulischen Kontext hinaus und betreffen das ganze Leben: Objekt- oder Formerkennung, räumliches Vorstellungsvermögen, näherungsweises Abschätzen von Anzahlen usw. Diese basalen Kompetenzen können oft auch neurowissenschaftlich erfasst und neuroanatomisch zugeordnet werden.
Das räumliche Gedächtnis kann dem Hippocampus zugeordnet werden, beim Abschätzen von Anzahlen spielt der Intraparietale Sulcus eine zentrale Rolle. Beim räumlichen Vorstellungs-

vermögen geht es um eine komplexere Kompetenz. Das Projekt Raum-Intelligenz-Förderung 3.0 (RIF 3.0, 2023) bietet über die Internetseite www.adi3d.at/rif30/ wissenschaftlich basierte Förderung und Diagnose des räumlichen Vorstellungvermögens bzw. der Raumintelligenz. Raumintelligenz kann beispielsweise durch Aufgaben mit mentalen räumlichen Rotationen getestet werden, siehe Abbildung 2.

Aufgabe: Welche der abgebildeten Körper sind mit dem links abgebildeten Körper deckungsgleich? Kreuze die richtigen Antworten an!

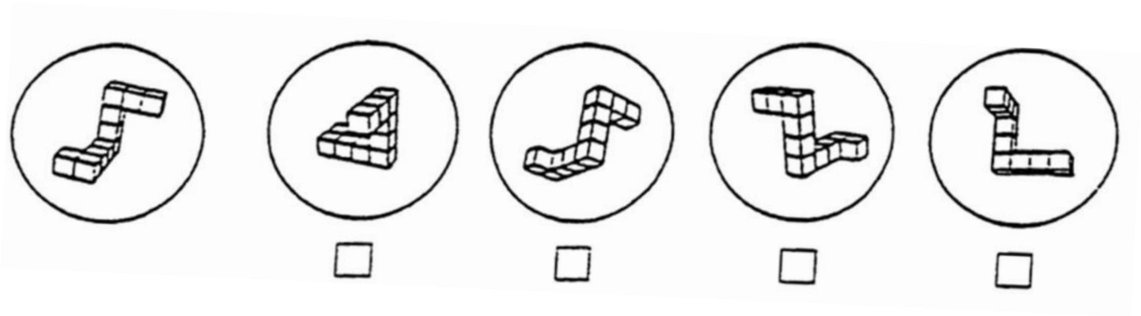

Abbildung 2. Mentale räumliche Rotation.

Der klassische Mathematikunterricht leistet in diesem Kontext leider keinen Beitrag, denn das Zeichnen von Quadern und das Berechnen von Oberflächen und Volumina fördert die Raumintelligenz ebenso wenig wie das Rechnen mit Parameterdarstellungen von Geraden im Raum.

4 Sinnkriterien als Matrix

Ausgehend von den vorangegangenen Überlegungen können mögliche Kriterien für die Sinnhaftigkeit von Schulstoff tabellarisch dargestellt und mit Großbuchstaben kodiert werden, siehe Abbildung 3. Im Sinne von Fischers Bildungsbegriff wird zwischen dem Nutzen für das Individuum (Kode = I) und für die Gesellschaft (Kode = G), zusätzlich werden vier Zielbereiche unterschieden:

- Anwendungen im beruflichen Umfeld (Kode = B).
- Im privaten persönlichen Umfeld (Kode = P) werden mathematische Kompetenzen benötigt, wenn z.B. Geld eine Rolle spielt: Einkaufen, Haushaltsplanung, Versicherungen, Kredite und Investitionen. Auch technische Fragen können im Alltag eine Rolle spielen im Zusammenhang mit Längen-, Flächen- und Volumeneinheiten oder physikalischen Größen, wie Druck, Dichte, Stromstärke und Widerstand, Energie, Leistung, Lichtstrom, Lautstärke usw. Beim Heimwerken oder im Hobbybereich kann elementare Geometrie nützlich sein.
- In Kapitel 4 wurde das Ziel besprochen, durch höhere Allgemeinbildung besser mit Expert*innen kommunizieren zu können (Kode = E). Ebenso wurde die inhaltliche Medienkompetenz besprochen, mit der man besser über wissenschaftsnahe Medieninhalte reflektieren und darauf reagieren kann.

ISSN 2313-1640

- Möglichkeiten, allgemeine Kognitive Fähigkeiten (Kode = K) im Mathematikunterricht zu stärken, wurden in Kapitel 5 erörtert.

	Individuum	Gesellschaft
Beruf	**IB**	**GB**
Persönliches Umfeld	**IP**	**GP**
Expert*innen/Medien	**IE**	**GE**
Kognitive Fähigkeiten	**IK**	**GK**

Abbildung 3. Kriterien für die Sinnhaftigkeit von Schulstoff

Die folgenden Aufgabenbereiche stehen stellvertretend für entsprechende schulmathematische Inhalte, deren Sinnhaftigkeit anhand der Matrix (Abbildung 3) illustriert wird.

1. Kompetenz: Prozente abschätzen ohne Technologie
   15% von EUR 61 sind ca.
   ☐ EUR 6 ☐ EUR 9 ☐ EUR 15
   ☐ EUR 20 ☐ EUR 30 ☐ EUR 60
   Sinnkriterien: IP, GP, IB, GB, etc.
2. In Kapitel 5 wurde die Förderung des räumlichen Vorstellungvermögens besprochen und eine mentale räumliche Rotationsübung angeführt, siehe Abbildung 2. Raumintelligenz hilft beim Autofahren, wenn rückwärts eingeparkt wird, insbesondere mit einem Anhänger oder wenn nur über Spiegeln nach hinten gesehen werden kann oder wenn man sich mit Straßenkarten oder in größeren Gebäudekomplexen orientieren muss. Räumliches Vorstellungvermögen ist auch in zahlreichen technischen Berufsfeldern wichtig und spielt somit für die Wirtschaft insgesamt eine Rolle.
3. Kompetenz: Konfidenzintervalle und Signifikanz im Kontext verstehen und verwenden.
   „Der durchschnittliche Antikörperwert der Geimpften ist signifikant erhöht."
   a) Was bedeutet das genau? Hat jeder Geimpfte überdurchschnittlich viele Antikörper?
   b) Es werden eine geimpfte und eine ungeimpfte Person ausgewählt. Weiß man, wer mehr Antikörper hat?

Hier kommt insbesondere das Kriterium GE zu tragen, speziell die inhaltliche Medienkompetenz. Je mehr Menschen über Kompetenzen aus dem Bereich der schließenden bzw. beurteilenden Statistik verfügen, desto qualitätsvoller wird der politische Diskurs. Diese Kompetenzen tragen somit auch zur Stärkung der Demokratie bei.

5 Was sinnlose Schulmathematik fördert

Historische Wurzeln problematischer Schulmathematik, die keine Sinnkriterien erfüllen, wurden in Kapitel 1 besprochen. Aktuell können für solche Inhalte drei Quellen identifiziert werden: 1. Unterrichtstraditionen, 2. Schulbuchtraditionen, 3. Lehrpläne und andere Vorgaben, wie Kompetenzkataloge.
Ein Beispiel solcher Unterrichtstradition ist das Auswendiglernen von Multiplikationen. Die moderne Einmaleinsdidaktik geht schon lange andere Wege, siehe Gaidoschik 2022. Besonders sinnlos ist z.B. das Auswendiglernen aller Quadratzahlen bis 20^2. Zwar spielt z.B. $16^2 = 256$ als 2er-Potenz eine wichtige Rolle, aber zu verlangen, dass z.B. die Quadratzahlen 289, 324, 361 im Langzeitgedächtnis gespeichert werden, hat wohl keinen Sinn.
Die oft geforderte „Entrümpelung der Lehrpläne" hat auf fachlicher Ebene längst stattgefunden, auch wenn die allgemeinen Teile der Lehrpläne immer länger werden. Weniger entrümpelt wurden hingegen die Schulbücher. Gerne orientieren sich Autor*innen an älteren Schulbüchern, anstatt Traditionen kritisch zu hinterfragen. Hinzu kann eine Erwartungshaltung seitens des Verlags kommen, wo man sich zwar über äußerlich oder methodisch neue Konzepte freut (insbesondere digitale), aber sich inhaltlich nicht traut, jene Stoffbereiche zu streichen, die in anderen Büchern weit verbreitet sind, weil man Kritik fürchtet, wenn traditionelle Aufgabengruppen oder Kapitel fehlen. Dies führt außerdem dazu, dass Lehrbücher oft über 250 Seiten haben, da sind Übungsbücher und andere Aufgabensammlungen sowie digitale Inhalte noch nicht mitgerechnet.
Anstatt die SRDP-Mathematik in Österreich weiterzuentwickeln, hat seit der Gründung der Beratungsgruppe Mathematik unter BM Fassmann eine didaktisch reaktionäre Bewegung an Einfluss gewonnen, in der Vertreter der Fachmathematik eine wesentliche Rolle spielen. Sie richtet sich im Kern gegen die Reformen, die durch die Einführung der SRDP eingeleitet wurden. Die Einbeziehung von Unterrichtsleistungen aus dem vergangenen Schuljahr ist im Sinn dieser Gegenbewegung.
Parallele Entwicklungen können auch in Deutschland beobachtet werden, wo die Kritik an der Kompetenzorientierung dadurch geprägt ist, dass nicht verstanden wird, was Kompetenzorientierung bedeutet, und fälschlicherweise davon ausgegangen wird, es handle sich dabei um oberflächliche Wissensvermittlung zur Bearbeitung von geschlossenen Aufgabenformaten.
Dies führt uns zum dritten Punkt (Lehrpläne und andere Vorgaben): Auf Betreiben der Beratungsgruppe Mathematik soll beispielsweise die Produktregel der Differentialrechnung ab dem Maturahaupttermin 2027/28 ohne Technologie angewendet werden. In (BMBWF 2022) wird dazu folgendes Beispiel gegeben:

$$(x^2 \cdot \sin(x))' = 2 \cdot x \cdot \sin(x) + x^2 \cdot \cos(x)$$

Es handelt sich um die Rückkehr einer Formel aus der Zeit vor der Zentralmatura im Sinne der gegenwärtigen reaktionären Bestrebungen. Die Herleitung der Produktregel muss nicht beherrscht werden, sie wird rezeptartig ohne Verständnis angewendet, was natürlich nicht im Sinn der Kompetenzorientierung ist. Die Aufgabenstellungen dazu sind sehr speziell und künstlich konstruiert und im Kontext einer höheren Allgemeinbildung sinnlos (siehe Abbildung 3). Gleichzeitig wurden die oben bereits als wichtig und sinnvoll erkannten Konfidenzintervalle aus dem AHS-Maturastoff gestrichen.

Hier offenbart sich ein Konflikt, der auf unterschiedliche Sichtweisen zurückzuführen ist: Während das ursprüngliche Konzept der Zentralmatura (so wie der vorliegende Artikel) den Sinn der Schulmathematik außerhalb der Schule sucht, steht für manche Fachmathematiker*innen die Mathematik an sich im Zentrum der Argumentation. Das Streichen der schließenden Statistik, die für Anwendungen besonders wichtig ist, wird damit begründet, dass diese Art der Statistik nicht mathematisch ausreichend exakt im schulischen Kontext behandelt werden kann und die alte, auf händischen Termumformungen basierte, Schulmathematik besser geeignet sei, da hier die einzelnen Schritte genauer nachvollziehbar sind. Dabei wird nicht auf Basis der Sinnhaftigkeit einzelner Stoffkapitel, sondern mit dem Nutzen der Mathematik im Allgemeinen argumentiert: Weil Mathematik in so vielen Anwendungen steckt, sei Mathematik auch in der Schule so wichtig und sinnvoll. Diese Argumentation ist jedoch falsch. Denn aus der Bedeutung mancher Teile der Mathematik im außerschulischen Kontext folgt nicht, dass jede Art von Mathematik in der Schule Sinn hat. Letztlich besteht der Hauptfehler der aktuellen, reaktionären Bestrebungen darin, die Mathematik selbst als Endziel und Zweck zu sehen, was trotz anderslautender Beteuerungen in Drittmittelanträgen der Lebenswelt mancher Fachmathematiker*innen entspricht, zu denen auch der Autor des vorliegenden Artikels in der ersten Hälfte seines Berufslebens zählte.

Beschwerden seitens der Fachwissenschaft, dass seit Einführung der Zentralmatura Mathematikstudierende, im Vergleich zu früher, weniger gut Terme händisch manipulieren können, kann entgegnet werden, dass es nicht Aufgabe des Mathematikunterrichts ist, auf ein Mathematikstudium vorzubereiten.

Literatur

Burg, A. (1837*). Compendium der höheren Mathematik*. Carl Gerold Verlag.

BIFIE, (2013). *Standardisierte kompetenzorientierte Reifeprüfung, Grundlagen – Entwicklung – Implementierung*. Stand Nov. 2013. https://www.yumpu.com/de/document/-view/22539405/standardisierte-kompetenzorientierte-reifepra-1-4-fung-i-reife-bi-fie, abgerufen am 27.02.2023).

BMBWF, (2023) Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Minoritenplatz 5, A-1010 Wien. *Medienkompetenzen* https://www.bmbwf.gv.at/Themen/-schule/schulpraxis/uek/medien.html

Kompetenzenlandkarte Medienkompetenzen: https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:2cebe2a7-2732-4b86-9548-c739f2247499/medien_kl_25724.pdf

BMBWF, (2022) SRP Mathematik (AHS): 3-Stufen-Plan zur Weiterentwicklung des Mathematik-Unterrichts und der Mathematik-Matura.

Bogensberger, B. (2014), *Die Neue Mathematik und was von ihr übrig blieb*. Diplomarbeit, Universität Wien.

Fischer R. (2012a). Fächerorientierte Allgemeinbildung: Entscheidungskompetenz und Kommunikationsfähigkeit mit ExpertInnen. In R. Fischer, U. Greiner, H. Bastel (Hg.) *Domänen fächerorientierter Allgemeinbildung*, Trauner Verlag + Buchservice GmbH, S. 9 – 17.

Fischer R. (2012b). Bildung von Individuum und Gesellschaft. In R. Fischer, U. Greiner, H. Bastel (Hg.) *Domänen fächerorientierter Allgemeinbildung*, Trauner Verlag + Buchservice GmbH, S. 262 – 276.

Fischer R. (2003). Höhere Allgemeinbildung und Bewusstsein der Gesellschaft. *Erziehung und Unterricht*, S. 559 – 566.

Gaidoschik M. (2022). *Einmaleins verstehen, vernetzen, merken: Strategien gegen Lernschwierigkeiten*. 6. Aufl, Klett-Verlag.

Heymann H.-W. (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Beltz Verlag.

Maaß J. (2022). Fake News und realitätsbezogener Mathematikunterricht. *R&E-SOURCE, Journal for Research and Education*. Ausg. 18.

Radl M. (2019). *Der Einfluss der Revolution 1848/1849 in Österreich auf die Mathematik-Schulbücher*. Diplomarbeit, Universität Wien.

Raumintelligenz-Förderung 3.0 (RIF 3.0), Arbeitsgemeinschaft Didaktische Innovation für Geometrie und Forschungsgruppe für Didaktik der Mathematik (Universität Salzburg). www.adi3d.at/rif30 ,abgerufen am 24.04.2023.