

Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V.



MNU Nordrhein

Vorsitzende

Renate Schwab

r.schwab@mail-cmg.de

www.lv-nordrhein.mnu.de

MNU Westfalen

Vorsitzender

Udo Wlotzka

udo.wlotzka@mnu.de

www.lv-westfalen.mnu.de

Stellungnahme
zum

neuen
Kernlehrplan Mathematik

für die Sekundarstufe I
Gymnasium (G9)
in Nordrhein-Westfalen

Wir freuen uns, dass mit der Stärkung des gymnasialen Anspruchs, dem Ausdruck von Fachlichkeit in Kompetenzen und Inhalt und im Schaffen von Freiräumen für Übung, Wiederholung und Vertiefung wichtige Eckpfeiler die Erstellung der neuen Kernlehrpläne bestimmt haben. Diese Eckpfeiler tragen dazu bei, dass der neue Kernlehrplan Mathematik in vielerlei Hinsicht als gelungen angesehen werden kann.

Allgemeine Hinweise zum Kernlehrplan Mathematik für die Sekundarstufe I Gymnasium (G9) in Nordrhein-Westfalen

Vor knapp anderthalb Jahren hat der MNU Landesverband Nordrhein einige Wünsche für die Gestaltung des neuen Kernlehrplans Mathematik für die Sekundarstufe I Gymnasium (G9) in Nordrhein-Westfalen formuliert. Mit großer Freude haben wir registriert, dass sich nun viele der dort genannten Aspekte in dem für die Verbändebeteiligung vorgelegten Entwurf wiederfinden. Wir nehmen diesen Entwurf als in sich schlüssig und gelungen wahr.

Mit dem neuen Kernlehrplan wird den Lehrerinnen und Lehrern ein Instrument an die Hand gegeben, das ihnen bei der Planung, Durchführung und Reflexion von sinnstiftendem, strukturiertem und kompetenzorientiertem Mathematikunterricht hilft.

Wir halten es für sehr erfreulich, dass durch die Stärkung bzw. die Wiederaufnahme von wichtigen mathematischen Inhalten (z.B. Primzahlen, reelle Zahlen, Kosinussatz) in den Kernlehrplan die Fachsystematik wieder viel besser abgebildet wird als im Kernlehrplan von 2007.

Hinsichtlich der Anwendungen in der Physik ist es wichtig und gut, dass dort wichtige Inhalte wie elementare Bruchgleichungen, Sinusschwingungen oder das Logarithmieren wieder verankert sind.

Insbesondere im Inhaltsfeld Geometrie vermissen wir jedoch auch einige wesentliche Inhalte, beispielsweise den Umfangswinkelsatz oder den Sinussatz.

Mit Blick auf die prozessbezogenen Kompetenzen bewerten wir die Verknüpfung mit mathematischen Inhalten als sehr positiv. Ebenso begrüßen wir deutliche Präzisierung und Explizierung aller prozessbezogenen Kompetenzen im neuen Kernlehrplan. Mit großer Freude haben wir insbesondere festgestellt, dass das Beweisen zukünftig wieder explizit durch den Kernlehrplan legitimiert wird.

Unter den prozessbezogenen Kompetenzen fällt besonders die Kompetenz des Operierens ins Auge. Wir begrüßen, dass damit das hilfsmittelfreie Operieren gestärkt wird. Ebenso unterstützen wir nachdrücklich, dass eine große Zahl an inhaltsbezogenen Kompetenzen nun verbindlich an den Einsatz von digitalen Werkzeugen geknüpft ist. Hier wünschen wir uns allerdings noch mehr Klarheit: Man kann den Kernlehrplan auch so lesen, dass es statthaft sein könnte, lediglich mit dem wissenschaftlichen Taschenrechner zu arbeiten und so den Einsatz von Geometriesoftware (DGS), Tabellenkalkulation und Funktionsplotter (oder insgesamt den Einsatz von Multirepräsentationswerkzeugen) fast vollständig zu umgehen. Eindeutigere Formulierungen wären hier hilfreich.

Da ein großer Teil der Lehrkräfte im Umgang mit digitalen Werkzeugen noch den Wunsch und den Bedarf nach Professionalisierung hat, würden wir uns freuen, wenn das am 25.02.2019 geäußerte Versprechen, den Lehrkräften Fortbildungen in diesem Bereich zu ermöglichen, möglichst rasch und umfassend in die Tat umgesetzt werden würde.

Hinsichtlich der Struktur fällt vor allem die in Kapitel 2.4: *Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Sekundarstufe I* getroffene Unterscheidung in zwei Stufen der Kompetenzerwartungen (Kapitel 2.4.1 und Kapitel 2.4.2) auf. Diese sollte unserer Einschätzung nach erläutert werden.

Schon jetzt wünschen wir uns, dass in den Beispielen für schulinterne Lehrpläne und in den weiteren Unterstützungsmaterialien möglichst viele sinnvolle Kontexte für mathematische Inhalte enthalten sein werden.

Konkrete Anregungen

S. 7: „Ziel ist die mathematische *Grundbildung*“. Das scheint gefährlich. Der Begriff der „Grundbildung“ weckt ungünstige Erinnerungen an die ITG als Grundbildung im Bereich der Informatik; in der Praxis wurde die Bedienung von Word, Excel und Powerpoint zur „Grundbildung“ in Abgrenzung zur *richtigen* Informatik.

Für den Mathematikunterricht würden wir gerne ausschließen, dass eine ähnlich interpretierte mathematische „Grundbildung“ die mathematische Bildung (im Sinne der umfassenden mathematischen Bildung, wie Heinrich Winter sie gefordert hat) ersetzen soll. Unser Vorschlag ist dementsprechend: **„Ziel ist die mathematische Bildung“**.

S. 7: „technische, natürliche, soziale und kulturelle Erscheinungen und Vorgänge mithilfe der Mathematik wahrnehmen, verstehen, beurteilen und beeinflussen“

Diese von Heinrich Winter entlehnte Formulierung (die wir schon aus dem KLP SII kennen) scheint unerfüllbare Ansprüche an die Schülerinnen und Schüler zu stellen. Es ist gut und wichtig, dass sie die Erscheinungen und Vorgänge „wahrnehmen und verstehen“ (wie bei Winter formuliert), doch es ist zweifelhaft, ob sie sie beurteilen oder gar beeinflussen können.

Unser Vorschlag ist dementsprechend: **„technische, natürliche, soziale und kulturelle Erscheinungen und Vorgänge mithilfe der Mathematik wahrnehmen und verstehen“**.

Analog sollte: „mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen und Bildern, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art erkennen und weiterentwickeln“ etwas bescheidener formuliert werden: **„mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen und Bildern, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art erkennen“**.

S. 11: Die Verknüpfung von Kompetenzbereichen und Inhaltsfeldern zu den Kompetenzerwartungen ist aus unserer Sicht gut gelungen und wichtig (zumal damit auch Konkordanz zu anderen Fächern hergestellt wird). Damit wird das vielfach geäußerte Argument, dass man nur noch Kompetenzen bräuchte und nichts mehr wissen müsste, sehr weitgehend entkräftet.

S. 13: Die prozessbezogene Kompetenz des Operierens hat das Potenzial, sowohl das hilfsmittelfreie Operieren wie auch das Operieren mit (insb. digitalen) Werkzeugen zu stärken. Dies ist positiv.

S. 14: Die Aufteilung der alten Kompetenz „Argumentieren/Kommunizieren“ in "Argumentieren" und "Kommunizieren" ist sinnvoll und kongruent zum KLP in der SII.

S. 15: „Ausgehend von einem *präzisen* Funktionsbegriff...“ Es ist nicht klar, was damit gemeint ist (Funktion als linksvollständige und rechtseindeutige Relation?). Ebenso wichtig wie eine präzise Begriffsbildung scheint hier eine verständnisorientierte zu sein. Ausgehend vom Prinzip der allmählichen Exaktifizierung könnte man vielleicht sagen:

„Ausgehend von einem *zunehmend präziseren, aber stets verständnisorientiert vermittelten* Funktionsbegriff...“.

S. 16: „Einige der Verknüpfungen haben für das Betreiben von Mathematik einen besonders hohen Stellenwert und werden deshalb durch diesen Kernlehrplan vorgegeben.“ Es ist nicht klar, ob diese dann obligatorisch sind (was dem Charakter eines KLP entspräche) oder ob es doch beliebig ist. Vielleicht: „...einen besonders hohen Stellenwert und sind deshalb obligatorisch.“

S. 18: Ope-10 findet man in den folgenden Ausführungen lediglich im Zusammenhang mit der Suche nach Formeln für Flächeninhalte und Rauminhalte (S. 36). Eine „echte“ Internetrecherche (z.B. im Zusammenhang mit Modellierungsaufgaben) sieht der Kernlehrplan nur ein einziges Mal („ermitteln Maßangaben in Sachsituationen“, S. 37) vor. Dieser Aspekt von Ope-10 sollte gestärkt werden.

S. 18: „nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (Taschenrechner, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter),“

Diese Formulierung lässt zu, dass Ope-11 als Gebot für den Einsatz des (wissenschaftlichen) Taschenrechners gedeutet wird, aber auch nicht mehr. Eine solche Lesart würde aber nur schwer vereinbar sein mit relevanten Papieren wie dem Strategiepapier der kmk, dem Medienkompetenzrahmen oder dem Orientierungsrahmen. Wir plädieren für eindeutige

Formulierungen, beispielsweise **„nutzen digitale Mathematikwerkzeuge (GTR, Multirepräsentationssysteme, Geometriesoftware, Tabellenkalkulation und Funktionenplotter),“**.

S. 18: Sehr gut ist die explizite Nennung der Auswahlkompetenz (Ope-12). Allerdings würden wir erwarten, dass sie in den folgenden Ausführungen stets in Verbindung mit Ope9 und/oder Ope-11 auftritt, was aber nur ein einziges Mal der Fall ist: „nutzen dynamische Geometriesoftware zur Analyse von Verkettung von Abbildungen ebener Figuren“ (S. 26) – ausgerechnet hier ist es sehr unklar, welche Entscheidung hinsichtlich der Werkzeugauswahl den Lernenden abverlangt wird, da hier doch der Einsatz von DGS vorgeschrieben wird.

S. 18: Die präzise Nennung von Teilaspekten der Kompetenz des Modellierens ist sehr positiv. Analoges gilt für die folgenden prozessbezogenen Kompetenzen.

S. 19: Hier werden typische Problemlöse-Strategien explizit benannt. Das ist positiv.

S. 20: „überprüfen die Plausibilität von Ergebnissen,“ (Pro-7) erscheint in den folgenden Ausführungen nur ein einziges Mal. **Das wird dieser hoch bedeutsamen Tätigkeit nicht gerecht.** Selbiges gilt für Pro-9.

S. 21: „greifen Beiträge auf und entwickeln sie weiter“ (Kom-9) erscheint in den folgenden Ausführungen nicht.

S. 21/22: In Kom-5, Kom-9 und Kom-11 werden Tätigkeiten benannt, die für einen emanzipierenden Mathematikunterricht von hoher Bedeutung sind. Dies bewerten wir als sehr positiv. Leider erscheinen sie in den folgenden Ausführungen nur sporadisch (vgl. auch die vorige Bemerkung).

S. 24: Es ist sehr erfreulich, dass Primzahlen, Primfaktorzerlegung und Teilbarkeit wieder Eingang in den KLP gefunden haben bzw. gestärkt wurden.

S. 24 und 28/29: **Das Variablenkonzept sollte unserer Meinung nach in reichen und vielfältigen Kontexten (inner- und außermathematisch) eingeführt werden.** Eine propädeutische Einführung birgt Risiken, da Bezeichner, Lücken, Variablen, Parameter etc. unsachgemäß gebraucht werden könnten. S. 25: Der Dreisatz als eigener Inhalt - ohne Einbettung in Funktionen - erscheint isoliert.

S. 26: Hier wird die Verkettung von Abbildungen mit DGS untersucht. Das ist einer der seltenen Fälle, wo durch digitale Werkzeuge (sinnvolle) Themen tatsächlich wiederbelebt werden.

S. 27: ergänzt werden könnte hier noch der für das Verständnis wichtige Aspekt:

„(5) manipulieren gezielt statistische Kenngrößen durch Veränderung einzelner Werte (Ope-4, Ope-11),“

S. 28: Die Unterscheidung in zwei Stufen ist unklar und sollte erläutert werden. Zwar liegt es nahe, dass in Kapitel 2.4.1 (Erste Stufe) die Kompetenzerwartungen am Ende der Jahrgangsstufe 8 und in Kapitel 2.4.2 (Zweite Stufe) diejenigen am Ende der Jahrgangsstufe 10 beschrieben werden, doch es fehlt ein eindeutiger Hinweis.

S.31: Eine Ergänzung der Inhalte um den Umfangswinkelsatz würden wir sehr unterstützen.

„(3) begründen, dass der Umfangswinkelsatz die Verallgemeinerung des Satzes des Thales darstellt (Arg-8),“

S. 36: Hier fällt positiv auf, dass der Kosinussatz als Verallgemeinerung des Satzes des Pythagoras wieder explizit genannt wird. Das ist wichtig für die S II, insbesondere für die Einführung des Skalarproduktes. **Wir vermissen jedoch den Sinussatz.**

S. 37: Es scheint sinnvoll, die bedingte Wahrscheinlichkeit hier zu verorten, weil dies die EF entlastet.

Für die Landesverbände:

Reinhard Schmidt

(Fachreferent Mathematik MNU Nordrhein)

Bettina Kreiter

(Fachreferentin Mathematik MNU Westfalen)