

STELLUNGNAHME

Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium / Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen Mathematik

Die GEW NRW nutzt gerne die Möglichkeit, im Rahmen der Verbändebeteiligung Stellung zum Entwurf des Kernlehrplans für das Fach Mathematik für die Sekundarstufe II an Gymnasium und Gesamtschule zu nehmen und fachbezogene Hinweise aus der Schulpraxis in die geplante Kernplannovellierung einfließen lassen zu können.

Vorbemerkung

Positiv hervorzuheben ist, dass der Entwurf des Kernlehrplans die rasante Zunahme der wissenschaftlichen Erkenntnisse und veränderten Lebensbedingungen benennt. Die erforderliche Debatte, in denen Lernende ihre Wertevorstellung und Meinungen entwickeln, sind unumgänglich. Gleichzeitig lassen die Fülle der obligatorischen Inhalte des Kernlehrplans zu wenig Freiräume für das Erlangen von multiperspektivischem Denken, konstruktiver Auseinandersetzung und eigener Urteilsbildung.

Als Querschnittsaufgaben von Schule und Unterricht werden unter anderem Werteerziehung, politische Demokratieerziehung, kulturelle und interkulturelle Bildung genannt. In jüngster Vergangenheit haben gesellschaftliche Auseinandersetzungen zu diesen Themen auch in der Form die Schule erreicht, dass Lehrkräfte, wenn sie die Einhaltung der Werte unserer Verfassung vertreten, auf das Neutralitätsgebot hingewiesen werden. Lehrkräfte befürchten, durch ihr pädagogisches Handeln in den Blick politisch oder religiös motivierter Kampagnen zu geraten oder disziplinarische Konsequenzen zu erfahren. Insofern wäre an dieser Stelle ein deutlicher Hinweis auf die didaktischen Standards politischer Bildung, wie sie im Beutelsbacher Konsens (1976) vereinbart wurden, hilfreich. Ebenso fehlt die Klarstellung, dass Schule kein meinungsfreier Raum ist, sondern eine demokratische Bildungsinstitution.

Einbindung von KI: Insgesamt positiv hervorzuheben ist die notwendige Einbindung von KI. „Die Auseinandersetzung mit generativen KI-Systemen ist in angemessenem Umfang in allen Jahrgangsstufen verpflichtend“ war notwendig, verweist aber auch auf

- die Verantwortung des Landes, dies nicht nur normativ festzulegen, sondern eben damit für die entsprechende landeseinheitliche Ausstattung in Hard- und Software zu sorgen und es nicht der Lehrkraft, der Einzelschule, dem Schulträger und damit letztlich dem Zufall der lokalen Möglichkeiten zu überlassen, wie KI vor Ort um- und eingesetzt wird. Der normativ

geforderte Umgang mit KI setzt eine technische Infrastruktur voraus, die aktuell nicht existiert.

- die Notwendigkeit rechtssicherer Prüfungsleitfäden für den KI-Einsatz, bevor solche Anforderungen obligatorisch werden.
- die Notwendigkeit des Angebots fachspezifischer Fortbildungen zur KI.
- die Notwendigkeit eines schulbezogenen Leitfadens zur KI in Herausgeberschaft und Verantwortung des MSB analog und ergänzend zu dem des MHKBD.
- die weitergehende Überlegung, welche Folgen die Anwendung von KI auf das Fach Mathematik im Besonderen hat, in Frage der Textproduktion wie -rezeption, aber auch der Notengebung im Ganzen.

Zu einzelnen Aspekten des Kernlehrplanentwurfs:

Definitionen: Im Entwurf des Kernlehrplans fehlt eine Definition „wissenschaftspropädeutischen Arbeitens“ und was dies in seiner konkreten Umsetzung bedeutet, wie die Einführung in Quellenkritik, Zitierweisen usw.

Zeithorizonte: Die im Entwurf vorgesehene Zeitschiene muss überarbeitet werden.

Die GEW NRW empfiehlt:

- Eine notwendige Reduktion der inhaltlichen Komplexität der Kernlehrpläne.
- De facto sieht der Entwurf 3 Halbjahre in der Qualifikationsphase vor. Dies führt zu einer Verdichtung der Lerninhalte in Grundkurs und Leistungskurs, der begegnet werden muss mit einer Reduktion der Anzahl der Klausuren und einer Reduktion des Stoffes, damit die in Kapitel 1 hervorgehobenen Freiräume auch existieren.
- Auch das ins Zentrum gestellte projektorientierte Arbeiten braucht zeitliche Freiräume und eine Reduktion der obligatorischen Inhaltsfelder in den Kernlehrplänen, um inhaltliche Schwerpunkte zu setzen. Die Kernlehrpläne bleiben die Lösung des Widerspruches schuldig.

Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung: Es sind zehn Dimensionen der Leistungsüberprüfung zu unterscheiden, die in den Beurteilungsbereichen Berücksichtigung finden sollen. Diese zehn Dimensionen sind formal bestimmte Arbeitsformen. Weiter heißt es daher (siehe S.30, KLP Mathematik): „Grundlage jeder Leistungserbringung in sämtlichen Dimensionen und Ausprägungen ist die Fachlichkeit.“ Hier wünschen wir uns nähere Hinweise zur Operationalisierung, wie das Verhältnis von Form zu Inhalt zu gewichten ist.

GKL (Gleichwertige komplexe Leistungsnachweise): Der Wegfall der Facharbeit ist zielführend. GKL wird definiert als eine Lernleistung, die in ihrer Komplexität, über die der einfachen Klausur hinausweist und auf den Prinzipien des Wissenschafts-propädeutischen Arbeitens beruht. Sodann werden grundlegende Vermittlungsformen (mündlich, praktisch, ggf. mündlich), die überlappen können, aufgeführt. Dabei müssen zwingend zwei Überprüfungsformen beider Beurteilungsbereiche miteinander verknüpft werden.

Die GEW NRW empfiehlt:

- Ein Beispiel zur Illustration, würden den hohen Abstraktionsgrad ins Gegenständliche führen und damit für die LK handhabbar machen.
- In der Tabelle („Vermittlungsform / Format“) müssten Beispiele zur Veranschaulichung genannt werden.
- Insgesamt müssen die Schüler*innen 9 GKL über zweieinhalb Schuljahre vorweisen. Die GKL ersetzen für den*die Schüler*in jeweils eine Klausur, dabei bleibt die Klausur, für die Schüler*innen, die keine GKL machen, bestehen. Daraus resultiert eine massive Doppelbelastung der Lehrkraft. Bewertungsmaßstäbe und der zeitliche Rahmen, in denen die GKL vorgestellt werden, bleiben unklar. Die GKL stellen eine erhebliche Mehrbelastung der Lehrkraft auch in der konzeptionellen Arbeit dar. Die GKL erhöhen den Korrektur- und Dokumentationsaufwand in verdichteter Zeit bis zur Abiturprüfung deutlich. Eine verbindliche Entlastung, wie die Einführung von Korrekturtagen oder die deutliche Erhöhung der Anrechnungsstunden der Sek II ist geboten.

Beurteilungsbereich „Sonstige Mitarbeit“: Hier entfällt die Begrifflichkeit „sonstige Leistungen“. Bei der Formulierung „*unterschiedliche Formen der individuellen und kooperativen/kollaborativen Aufgabenerfüllung*“; schlagen wir die Streichung des Wortes „kollaborativ“ vor. Hilfsweise und hilfreich wäre die Einführung einer Definition der Begriffe in etwa so:

- Kooperativ: nebeneinander zum Ziel;
- kollaborativ: gemeinsam zum Ziel.

Bei letzterem stellt sich die Frage, wie die geforderte Einzelleistung im gemeinsamen Produkt bewertungstechnisch sicher nachweisbar ist. Hier scheint ein Widerspruch zwischen dem Grundsatz der Bewertung einer Einzelleistung und dem kollaborativem Arbeiten zu bestehen. Dieser Widerspruch müsste operationalisierbar für LK und transparent aufgelöst werden, hielte man an der Begrifflichkeit fest.

Präsentationsprüfung: Auch hier empfehlen wir die Streichung des Wortes „kollaborativ“, hilfsweise kann die Einführung einer Definition der Begriffe kooperativ und kollaborativ mit Beispielen kollaborativer Bewertungsmöglichkeiten als Einzelleistung, aufgenommen werden. Auf Seite 40 des Entwurfs des KLP wird die Forderung formuliert: „*die individuelle Schülerleistung muss in der Prüfung insgesamt erkennbar und bewertbar sein.*“ Uns stellt sich die weitergehende Frage, wie das sicherzustellen ist.

FPA (Fachprüfungsausschuss): Der ZAA (Zentrale Abiturausschuss) muss vor den Osterferientagen, der FPA des 5. Prüfungsfaches muss zu seiner Sitzung das Projektergebnis vorliegen haben. Was geschieht, wenn das nicht der Fall ist? Wie stellen sich die zeitlichen Räume der Prüfung am Beispiel des ersten Prüfungsjahrganges konkret dar?

Es ist festzuhalten, dass sowohl die GKL (Gleichwertige komplexe Leistungsnachweise) als auch die Präsentationsprüfung gute moderne und vorwärtsweisende Ansätze darstellen, in ihrer jetzigen Form allerdings vor allem für die Lehrkräfte nicht unerhebliche Mehrarbeit be-

deuten. Insgesamt ist eine Ausdünnung der inhaltlichen Obligatorik notwendig. Eine einheitliche digitale Ausstattung und IT-Personal an Schulen müssen zwingend erfolgen. Es müssen deutlich ausgeweitete Entlastungsmöglichkeiten für die Sek II und in besonderem Maße für die Fächer Deutsch, Mathematik, Englisch geschaffen werden. Bis 2030 sollte jedes Schuljahr ein zusätzlicher pädagogischer Tag zur Implementation zur Verfügung gestellt werden. Eine Erhöhung der Anrechnungsstunden für die Sek II gem. BASS 11-11 Nr.1.1 ist erforderlich, ebenso wie die Bereitstellung von klaren Kriterien und Mindeststandards für die neuartigen Formen der Leistungsüberprüfung. Schulen und Lehrkräfte müssen durch die Bereitstellung von Beispielen für Projektkurse, Präsentationsprüfungen, Gleichwertige komplexe Leistungsnachweise, besondere Lernleistungen unterstützt werden.

Zur inhaltlichen Ausgestaltung des Entwurfs des Kernlehrplans für das Fach Mathematik

Die Anforderungen des gültigen Kernlehrplanes für die Sekundarstufe II für das Fach Mathematik aus dem Jahr 2023 scheinen vollständig im neuen Kernlehrplanentwurfes für das Fach Mathematik aufgenommen worden zu sein. Allerdings sind weitere Anforderungen hinzugekommen.

Die GEW NRW kann die angegebenen prozessbezogenen Kompetenzerwartungen als wünschenswerte Ziele gut nachvollziehen. Wir sehen – wie in unserer Stellungnahme vom 15.03.2023 formuliert – allerdings noch immer die Gefahr, dass diese wohlgemeinten Ziele mit für alle erreichbaren prozessbezogenen Kompetenzen verwechselt werden. Hierzu sollen einige Beispiele genannt werden (Die Seitenzahlen beziehen sich dabei auf die vorliegende Entwurfsfassung des neuen Kernlehrplanes Mathematik):

Seite 17: Arbeit mit Medien und Werkzeugen

- *(13) entscheiden situationsangemessen über den Einsatz mathematischer Hilfsmittel und digitaler Mathematikwerkzeuge und wählen diese begründet aus,*
- *(14) reflektieren die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Mathematikwerkzeuge.*

Seite 17: Interpretieren und Validieren

- *(8) benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit,*

Seite 18: Reflektieren

- *(12) vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz,*
- *(13) benennen zugrundeliegende heuristische Strategien und Prinzipien und übertragen diese begründet auf andere Problemstellungen,*

Seite 19: Beurteilen

- *(12) beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit,*
- *(13) überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können.*

Seite 20: Produzieren

- *(7) wählen begründet geeignete digitale und analoge Medien und mathematische Darstellungsformen (graphisch-visuell, algebraisch-formal, numerisch-tabellarisch, verbal-sprachlich) aus,*

Nimmt man alle prozessbezogenen Kompetenzen zusammen, so entspricht dies mindestens der Kompetenzstufe 4 nach PISA. Bei der PISA-Untersuchung aus dem Jahr 2000 erreichten in Deutschland 31,9 Prozent der Schülerinnen und Schüler am Gymnasium diese Kompetenzstufe. Weitere 4,2 Prozent erreichten die höchste Stufe 5 (Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.), 2001, PISA 2000; Leske + Budrich, Opladen, S. 160 und S 181).

Wir sind uns sicher, dass nur ein kleinerer Teil der Schüler*innen an den betroffenen Schulformen die geforderten Kompetenzen in vollem Umfang gegebenenfalls nachweisen können. Auch wenn die grundsätzliche Zielrichtung geteilt wird, so sollte allen Praktiker*innen klar sein, dass diese hohen Ziele mit der vorhandenen Zeit, insbesondere im Grundkurs, nicht erreicht werden können. Gerade die „anspruchsvollen“ Kompetenzen lassen sich nicht exemplarisch an wenigen Beispielen entwickeln.

Die notwendige selbstständige Erarbeitung vieler Anwendungssituationen erfordert sehr viel Zeit, die jedoch nicht vorhanden ist. Die Beispiele sind fast vollständig dem Anforderungsbereich III der Bildungsstandards (KMK) zuzuordnen. Wir schlagen vor, dass Umfang und Tiefe der prozessbezogenen Kompetenz insbesondere für die Grundkurse im Einzelfall (Beispiele, siehe oben) und auch insgesamt deutlich eingeschränkt werden.

Die GEW NRW erinnert ausdrücklich an die Forderung des Ministeriums bei der Erstellung der gültigen Kernlehrpläne von 2013, dass die Kernlehrpläne aller Fächer jeweils nur 75 Prozent der jeweiligen Unterrichtszeit in Anspruch nehmen sollen. Diese Umsetzung sehen wir allerdings für die Einführungsphase im Fach Mathematik als nicht realisiert an. Die inhaltsbezogenen Kompetenzerwartungen für die Einführungsphase sind vom Umfang her überzogen. Gerade die Einführungsphase ist für viele schwache Schülerinnen und Schüler ein entscheidender Schritt, bei dem ihre schulische Laufbahn durch Überforderung scheitern kann.

Wir geben zu bedenken, dass die Untersuchung von Funktionen in Abhängigkeit von Parametern für viele Schüler*innen im Grundkurs eine sehr hohe Hürde darstellt. Es sollte geprüft werden, ob für den Grundkurs Einschränkungen formuliert werden können.

Neben den oben angegebenen Anforderungen aus dem gültigen Kernlehrplan sind im neuen Kernlehrplanentwurf weitere schwerwiegende Anforderungen hinzugekommen:

Seite 10, Abschnitt 1:

Im Projektkurs wird Schülerinnen und Schülern unter einem thematischen Dach ein projekt- und anwendungsorientiertes Arbeiten ermöglicht, das in besonderer Weise die Selbstständigkeit und die Fähigkeit zur Zusammenarbeit schult, auf das wissenschaftliche Arbeiten im Studium bzw. auf die Anforderungen des Berufslebens vorbereitet und gleichzeitig die Grundlagen für die Präsentationsprüfung oder die Besondere Lernleistung im 5. Abiturfach legt. Dabei weisen die jeweils individuell oder in Kleingruppen erstellten Produkte Bezüge zu ausgewählten

inhaltlichen Schwerpunkten und zugehörigen Kompetenzen des Kernlehrplans des von der Schülerin oder dem Schüler gewählten Referenzfaches auf.

Die GEW NRW weist darauf hin, dass, auch wenn der Projektkurs außerhalb des regulären Mathematikunterrichts stattfindet, auf diese Arbeitsweise und mögliche Themen schon im Fachunterricht eingegangen werden muss, damit die Schüler*innen überhaupt den Mut oder die Idee haben, einen Projektkurs zu wählen, indem die Mathematik eine wichtige Rolle spielt.

Seite 10, Abschnitt 2:

Der vorliegende Kernlehrplan ist so gestaltet, dass er Freiräume für Vertiefung, schuleigene Projekte und aktuelle Entwicklungen lässt.

Insbesondere im Hinblick auf den Grundkurs und die für alle geforderten prozessbezogenen Kompetenzen (siehe oben) kann man hier Zweifel haben. Diese werden noch verstärkt, wenn man die weiteren Anforderungen (Projektkurs, Nutzung und Auseinandersetzung mit KI-Systemen, gleichwertige komplexe Leistungsnachweise, Vorbereitung auf die Präsentationsprüfung oder besondere Lernleistung) beachtet. Alle diese Anforderungen müssen geeignet im Unterricht vorbereitet oder sogar eingeübt und begleitet werden.

Seite 30, Abschnitt 3:

Im Rahmen der Leistungsbewertung sind verschiedene Dimensionen der Leistungserbringung zu unterscheiden. Die unten genannten Dimensionen kommen in unterschiedlichen Ausprägungsgraden, in unterschiedlicher Weise und Gewichtung sowie in Kombination zum Tragen. Grundlage jeder Leistungserbringung in sämtlichen Dimensionen und Ausprägungen ist die Fachlichkeit.

Ausprägungen der Dimensionen		
I		II
A	Individualleistung	Kooperative/kollaborative Leistung
B	Hilfsmittel-/werkzeugfreie Leistung	Hilfsmittel-/werkzeugunterstützte Leistung
C	Ad-hoc Leistung	Leistung, die auf einem längerfristig vorbereiteten Produkt beruht
D	Monologische Leistung	Dialogische Leistung
E	Inhaltlich geprägte Leistung	Präsentativ geprägte Leistung

Um Schülerinnen und Schüler mit vielfältigen Überprüfungsformen vertraut zu machen, ist in jedem Schuljahr sicherzustellen, dass alle Dimensionen der Leistungserbringung in den oben genannten Ausprägungen Berücksichtigung finden.

Insbesondere die Forderung, dass alle Dimensionen der Leistungserbringung in jedem Jahr sichergestellt werden müssen, erhöht die zeitliche Belastung des Unterrichts und der Vorbereitung dazu erheblich. Wir regen an, dass überprüft werden sollte, ob es nicht ausreicht, zum

Abitur hin diese Anforderungen zu erfüllen. Alternativ könnte man über eine Reduzierung der übrigen Anforderungen nachdenken.

Seite 31, Abschnitt 3:

Die Nutzung von und Auseinandersetzung mit generativen KI-Systemen ist in angemessenem Umfang in allen Jahrgangsstufen verpflichtend. Neben die kompetente Bedienung der KI tritt ein kritisch-reflektierter Umgang mit Ergebnissen generativer KI. Die Leistungsbewertung muss beides berücksichtigen.

Die GEW NRW unterstützt ausdrücklich diese formulierten Anforderungen zu generativen KI-Systemen. Die kompetente Nutzung und der kritisch-reflektierter Umgang mit Ergebnissen sind wichtige Bildungsziele, die über die Zukunftsfähigkeit unserer Bildung mit entscheiden werden. Die GEW NRW bezweifelt aber, dass dies ohne erhebliche zusätzliche zeitliche und inhaltliche Belastungen im Mathematikunterricht möglich ist. Daher müssen dafür zeitliche Ressourcen in der Unterrichtszeit und auch entsprechende Fortbildungen für die Lehrkräfte rechtzeitig zur Verfügung gestellt werden. Wie kein anderes Thema wird die Nutzung von KI-Systemen die Bildung verändern und sollte daher nicht „nebenbei“ umgesetzt werden.

Seite 32, Abschnitt 3:

Gleichwertige komplexe Leistungsnachweise

Neben Klausuren tragen in der gymnasialen Oberstufe gleichwertige komplexe Leistungsnachweise dazu bei, die Schülerinnen und Schüler zunehmend mit den Anforderungen der mündlichen Abiturprüfungen, Präsentationsprüfungen und besonderen Lernleistungen vertraut zu machen.

Auch diese Anforderungen werden von der GEW NRW unterstützt. Aber wir weisen auch darauf hin, dass dafür zusätzliche Unterrichtszeit vom Mathematikunterricht zur Verfügung gestellt werden muss. Ebenso sind dafür zusätzliche Fortbildungen für die Lehrkräfte anzubieten. Angesichts der weiteren Anforderungen gibt es Zweifel, ob dies alles ohne Reduzierung der geforderten Kompetenzen realisiert werden kann.

Seite 33, Abschnitt 3:

Überprüfungsformen beider Beurteilungsbereiche

Die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans ermöglichen eine Vielzahl von Überprüfungsformen. Im Verlauf der gesamten gymnasialen Oberstufe soll – auch mit Blick auf die individuelle Förderung – ein möglichst breites Spektrum verschiedener Formen in schriftlichen, mündlichen und praktischen Kontexten zum Einsatz kommen. Wichtig für die Nutzung der Überprüfungsformen im Rahmen der Leistungsbewertung ist es, dass sich die Schülerinnen und Schüler zuvor in geeigneten Anwendungssituationen hinreichend mit diesen vertraut machen konnten.

. . .

Die nachfolgenden Überprüfungsformen können Schülerinnen und Schülern auch die Möglichkeit bieten, generative Assistenzsysteme (KI) unter Beachtung von kritischer Reflexion und Metakognition zu nutzen.

Wir verweisen hierzu auf unseren Kommentar zu Seite 32.

Seite 38, Abschnitt 4:

Präsentationsprüfung

Die Präsentationsprüfung dient in Ergänzung der Formate der schriftlichen und mündlichen Abiturprüfung dazu, das Spektrum der in den Kernlehrplänen verankerten Kompetenzen insgesamt möglichst umfassend im Rahmen der Abiturprüfung abzubilden. Bei der Präsentationsprüfung als fünfter Prüfungskomponente stehen längerfristig vorbereitete präsentative und dialogische, ggf. kooperative/kollaborative und hilfsmittel-/werkzeugunterstützte Leistungen im Vordergrund.

Gerade wegen der besonderen zeitlichen Belastung durch das 5. Abiturfaches sollten in allen Fächern weitere Freiräume geschaffen werden. Die GEW NRW unterstützt die Forderung, dass die Präsentationsprüfung im Unterricht geeignet vorbereitet werden muss, doch dazu müssen entsprechende Freiräume geschaffen werden. Diese sind zurzeit nicht erkennbar.

Seite 39, Kapitel 4:

Besondere Lernleistung

Eine weitere Möglichkeit, Prüfungsleistungen im Rahmen der verpflichtenden fünften Prüfungskomponente nachzuweisen, stellt die besondere Lernleistung dar. Ziel des Prüfungsformats der besonderen Lernleistung ist es, Schülerinnen und Schülern über einen längerfristigen Zeitraum von zwei Halbjahren Gelegenheit zu vertiefter individueller, ggf. kooperativer/kollaborativer und hilfsmittel-/werkzeugunterstützter, weitgehend selbstgesteuerter Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten zu geben.

Die besondere Lernleistung ist eine wertvolle Möglichkeit für interessierte Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Oberstufe sich in bestimmte Themen zu vertiefen und diese Leistung in die Abiturprüfung mit einzubringen. Wir vermuten, dass dies aber nur von wenigen Schülerinnen und Schülern genutzt werden wird.

Auch in der inhaltlichen Ausgestaltung des Entwurfs des Kernlehrplans für das Fach Mathematik möchten wir auf einige Punkte hinweisen, in denen Nachbesserungsbedarf besteht:

Kapitel 2.4.1 Grundkurs: Funktionen und Analysis (A)

In den Kompetenzerwartungen und inhaltlichen Schwerpunkten zur Analysis (Kapitel 2.4.1 A (13) und Kapitel 2.4.2 A (16)) heißt es: "....skizzieren zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion".

Unseres Erachtens muss zwingend der Zusatz "zu einer beliebig, aber festen unteren Integrationsgrenze" hinzugefügt werden, um dem Eindruck entgegenzuwirken, es gäbe eine eindeutige Flächeninhaltsfunktion. Unsere Formulierung zielt darauf ab, dass es sich dabei sowohl um eine feste, gegebene Grenze als auch um eine variable Grenze im Sinne eines Parameters handeln kann. Der Fehlvorstellung, es gäbe "eine eindeutige Stammfunktion" zu einer gegebenen Funktion, würde diese Ergänzung insbesondere mit Blick auf die Bilanzierung von Bestandsänderungen in anwendungsbezogenen Kontexten vorbeugen. Die bisher im Kernlehrplan verwendete Formulierung ist fachlich falsch und muss korrigiert werden.

Bestimmung uneigentlicher Integrale

In den Kompetenzerwartungen der Qualifikationsphase fehlt aus unserer Sicht in der Analysis das "Bestimmen uneigentlicher Integrale" im Sinne einer Bestimmung fester, endlicher Flächeninhalte von unendlichen, unbegrenzten Flächen unter Verwendung eines propädeutischen Grenzwertbegriffs. Die Notwendigkeit dieser Fähigkeit findet sich beispielsweise im Abitur NRW (2011 GK HT 1 CAS Aufgabenteil c) (2) oder 2020 GK NR B1 Aufgabenteil d)). Auch in den Lehrwerken und den "gelebten" hausinternen Curricula ist es fester Bestandteil und ist unerlässliche Grundlage naturwissenschaftlichen Arbeitens.

Trigonometrische Funktionen

Die Betrachtung trigonometrischer Funktionen (\sin , \cos) findet sich über die gesamte Oberstufe in den inhaltlichen Schwerpunkten der Analysis. Hier bedarf es dringend einer Präzisierung, ob die Skalierung in Grad- und/oder Bogenmaß erfolgen soll.

Stochastik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Wo das Inhaltsfeld Stochastik noch in die Mathematik von der "Daten und Struktur des Zufalls", also nach Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung (S. 14) systematisiert wird, finden sich unter den inhaltlichen Schwerpunkten in der Qualifikationsphase für Grundkurs und Leistungskurs (S. 25, S. 28) ausschließlich Gegenstände der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die Begriffe Varianz und Standardabweichung können hier noch doppeldeutig sein. Unter den Kenngrößen ist die Nennung des (statistischen) Mittelwerts und des Medians zwingend notwendig. Ebenso sollte hier den Konkretisierungen zur Erhebung statistischer Daten (Kapitel 2.4.1 S (1) und Kapitel 2.4.2 S (1)) größere Rechnung getragen werden, indem etwa Diagramme, Boxplots und Häufigkeitstabellen zu den inhaltlichen Schwerpunkten gezählt werden müssen. Zugleich würde so einer Fehlvorstellung vorgebeugt, Stochastik und Wahrscheinlichkeitsrechnung seien gleichbedeutend. Ebendort werden "Urnenmodelle" unter den inhaltlichen Schwerpunkten aufgeführt. In den Konkretisierungen heißt es: "...verwenden Urnenmodelle (Ziehen mit und ohne Zurücklegen) zur Beschreibung von Zufallsprozessen und zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten" (2.4.1 S (4) und 2.4.2 S (4)), wobei hier die Systematisierung nach "Ziehen mit und ohne Berücksichtigung der Reihenfolge" zwingend ergänzt werden muss, um auf konkrete Modelle und Formeln der Kombinatorik abzielen zu können.

Lineare Algebra

Die Lineare Algebra wird in den Kompetenzerwartungen und inhaltlichen Schwerpunkten über die gesamte Oberstufe hinweg als Werkzeug zum Problemlösen und Betrachten von Situationen im Raum mit einer 3-dimensionalen Koordinatisierung gesehen. Insbesondere in Folge zu den in der Mittelstufe erworbenen Einsichten und Fähigkeiten über lineare Gleichungssysteme und die hinzukommenden Fähigkeiten von MMS mangelt es hier an einer ausgewogenen Stellung der Linearen Algebra gegenüber der Analytischen Geometrie mit Blick auf die Überschreitung der "drei Dimensionen". Gerade höherdimensionale, nicht-räumliche Fragestellungen sollten hier Eingang in den KLP finden. Als typische Beispiele lassen sich die Fragestellun-

gen von "Materialverflechtung", "Zahlenrätseln", "Bewegungsaufgaben", "Steckbriefaufgaben" in Vernetzung mit der Analysis oder ferner auch Anwendungen in der Kryptografie nennen.

Abschließend ist festzuhalten, dass der neue Kernlehrplanentwurf das Fach Mathematik angemessen abbildet. Allerdings werden etliche neue Anforderungen an den Mathematikunterricht gestellt. Projektkurse, gleichwertige komplexe Leistungsnachweise, generative Assistenzsysteme (KI) und das 5. Abiturfach müssen zusätzlich vorbereitet werden.

Zwar ist vorgesehen, dass noch Freiräume für die einzelnen Schulen erhalten sein sollen, aber die hohe Anzahl an komplexen prozessbezogenen Kompetenzen verbunden mit einem umfangreichen inhaltlichen Lehrplan lässt vermuten, dass diese Freiräume kaum existieren.

Eine deutliche Problematik stellt somit der große Umfang aller dieser geforderten Kompetenzerwartungen dar, selbst wenn eine einzelne Kompetenz bei guter Vorbereitung noch erreicht werden kann. Der Begriff „Kernlehrplan“ vermittelt den Eindruck, als ob es neben dem Kern noch weitere Freiräume gibt, aber in Wirklichkeit deckt dieser Kern schon den ganzen Unterrichtszeitraum vollständig ab.

Die Hoffnung, dass der neue Kernlehrplanentwurf einen realistischeren Blick auf die Realität des Unterrichtes einnimmt, kann hiermit nicht bestätigt werden. Im Gegensatz dazu sind weitere wichtige Themen wie Projektkurse, gleichwertige komplexe Leistungsnachweise, generative Assistenzsysteme (KI) und das 5. Abiturfach hinzugekommen, so dass eigentlich eine Kürzung der Inhalte hätte erfolgen müssen. Bleibt es bei diesem Kernlehrplanentwurf, so sind die neuen Themenbereiche nur durch Vernachlässigung anderer Kompetenzen bearbeitbar. Die GEW NRW warnt vor dieser Überfrachtung und Überforderung der Schüler*innen; denn dies wird sicher nicht zur Erhöhung der Attraktivität dieses Faches beitragen.