
Philologen-Verband Nordrhein-Westfalen

Vorsitzende: Sabine Mistler

STELLUNGNAHME

des Philologen-Verbandes Nordrhein-Westfalen (PhV NW)

zum Kernlehrplan

Physik

(Entwurf Verbändebeitrag vom 25.02.2019)

für die Sekundarstufe I

Gymnasium in Nordrhein-Westfalen



I. Allgemeiner Teil

Der PhV NW nimmt zu allen bislang veröffentlichten Kernlehrplänen (KLP) jeweils ausführlich Stellung. In einem ersten allgemeinen Teil machen wir zunächst grundsätzliche Anmerkungen zu übergeordneten Aspekten:

1. Der PhV NW erkennt das Bestreben an, die Spezifika des gymnasialen Bildungsganges hervorzuheben. Sichtbar wird dies in der Betonung der Fachlichkeit und des wissenschaftsorientierten Lernens, sowie der weitgehend gelungenen Verschränkung von Inhalten und Kompetenzen. Insofern sehen wir durchaus viele positive Aspekte in den Kernlehrplänenentwürfen. Dennoch lenken wir in unseren Stellungnahmen den Blick auf die **notwendigen Änderungen**, die trotz des knappen Zeitfensters für die Umsetzung von G9 nicht ignoriert werden dürfen.
2. Der PhV NW merkt positiv an, dass der Hinweis auf die **Richtlinien** (von 1993) im Teil Vorbemerkung erfolgt ist. Dazu müssten diese noch geltenden Richtlinien allen KLP vorangestellt und ihre Kompatibilität mit den Aufgaben und Zielen der Fächer bedacht werden.
3. Der PhV NW spricht sich vehement **gegen** die in den Lehrplänen Biologie, Physik und Chemie genannte generelle und ausgeweitete Möglichkeit aus, ein **integriertes Fach Naturwissenschaft in der Erprobungsstufe** einzurichten. Dies widerspräche dem Prinzip der Fachlichkeit im gymnasialen Bildungsgang.
4. Der PhV NW stellt fest, dass ein Hinweis zur **Konkretisierung** der in einigen Lehrplänen verwendeten **Bezeichnung „Stufe 1“ und „Stufe 2“** dahingehend hilfreich wäre, auf welchen Zeitraum sich die jeweiligen Stufen genau beziehen. Des Weiteren gibt es Fächer, in denen für die Jahrgänge 7-10 keinerlei Stufigkeit vorgesehen ist, welche aber zur konkreten Zuordnung der Kompetenzerwartungen auch im Sinne der Vergleichbarkeit sinnvoll wäre.
5. Der PhV NW gibt zu bedenken, dass im Kapitel 3 (Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung) die **Anforderungen** an die Beurteilung von Leistungen **im Hinblick auf Diagnose und individuelle Förderung** zu hoch angesetzt sind. So wurde die bisherige Formulierung in den KLP durch die Einfügung „grundsätzlich“ verschärft („Die Beurteilung von Leistungen soll

ebenfalls **grundsätzlich** mit der Diagnose des erreichten Lernstandes und Hinweisen zum individuellen Lernfortschritt verknüpft sein“). Auch die weiteren Ausführungen stellen eine Erweiterung der bisherigen Anforderungen an die Leistungsbewertung dar: „Die Leistungsbewertung ist so anzulegen, dass ... die Korrekturen sowie die Kommentierungen den Lernenden auch Erkenntnisse über die individuelle Lernentwicklung ermöglichen. Dazu gehören – neben der Etablierung eines angemessenen Umgangs mit eigenen Stärken, Entwicklungsnotwendigkeiten und Fehlern – insbesondere auch Hinweise zu individuell erfolgversprechenden allgemeinen und fachmethodischen Lernstrategien.“ Der Umfang der Rückmeldungen an die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der individuellen Förderung (im Sinne von SchulG §§ 1 und 44 und APO-SI § 6) sollte auf ein leistbares Maß begrenzt bleiben.

6. Der PhV NW hält einen weiteren Passus im Kapitel 3 für problematisch: „Ein isoliertes, lediglich auf Reproduktion angelegtes Abfragen einzelner Daten und Sachverhalte allein kann dabei den zuvor formulierten Ansprüchen an die Leistungsfeststellung nicht gerecht werden.“ Die **Reproduktion von Daten und Sachverhalten** kann durchaus im Sinne der Schülerinnen und Schüler eine Möglichkeit sein, im Anforderungsbereich I Leistungen zu erbringen, die dann für weitere, komplexe Aufgaben genutzt werden können. Wir schlagen daher vor, dass klar formuliert wird, dass schriftliche Übungen zur Reproduktion (z.B. Vokabeltests) durchaus noch sinnvoll und zulässig sind.
7. Das Gymnasium hat gemäß § 16 Abs. 1 SchulG den Auftrag der vertieften allgemeinen Bildung. In diesem Sinne weist der PhV NW darauf hin, dass in einer Reihe von Fächern (vgl. die detaillierten Stellungnahmen) der **Umfang der Gegenstände und Kompetenzerwartungen** deutlich zugenommen hat - und das, obwohl in einigen dieser Fächer in G9 nicht mehr Stunden zur Verfügung stehen als in G8 -, so dass die Vertiefung der Inhalte unter dieser Stofffülle leidet. Auch stehen kaum noch Freiräume für die Gestaltung nach den Interessen der Schülerinnen und Schüler zur Verfügung. Hier sind deutliche Korrekturen in einzelnen Fächern notwendig (z.B. im Fach Biologie).

8. Der PhV NW fordert die Einhaltung von **gymnasialen Standards und verbindlichen Vorgaben** (besonders im Bereich der Leistungsbewertung), damit die Vergleichbarkeit der Leistungen der Schülerinnen und Schüler gegeben ist und die Lehrkräfte rechtssicher handeln können. Bedenken gibt es hier vor allem beim Entwurf des KLP Latein und in abgeschwächter Form auch in dem des Faches Spanisch. Für das Fach Latein ist eine vollständige Überarbeitung des KLP-Entwurfs notwendig, für das Fach Spanisch eine teilweise Überarbeitung. Insbesondere ist darauf zu achten, dass für die noch ausstehenden Lehrpläne zu den weiteren Fremdsprachen im WPfII-Bereich die gymnasialen Standards eingehalten werden.
9. Der PhV NW empfiehlt, dass möglichst bald auch die Entwürfe für die **noch fehlenden Kernlehrpläne** in den Fremdsprachen des WPfII-Bereichs vorgelegt werden. Außerdem sollten auch schulformbezogene Kernlehrpläne für das Gymnasium für die Fächer Praktische Philosophie, Alevitische Religionslehre, islamischer Religionsunterricht, jüdische Religionslehre, orthodoxe Religionslehre und syrisch-orthodoxe Religionslehre erstellt werden.
10. Der PhV NW begrüßt, dass vom Ministerium eine nach Fächern geordnete **Übersicht über die Integration der Ziele des Medienkompetenzrahmens** NRW in die einzelnen Kernlehrpläne zur Verfügung gestellt wurde. Diese gibt den Lehrkräften eine Orientierung, auf welche Kompetenzen des MKR sich bestimmte Kompetenzerwartungen in den KLP beziehen. Sie bildet auch eine gute Grundlage für die Erstellung der schuleigenen Lehrpläne. Nach unserer Kenntnis sind allerdings nicht alle Kompetenzen des MKR in die Kernlehrpläne integriert worden. Grundsätzlich sollte man im Blick behalten, dass auch Problemfelder wie z.B. Big Data und Künstliche Intelligenz, die im MKR nur unzureichend berücksichtigt sind, Eingang in den Unterricht finden. Die Integration der Ziele des MKR in die KLP ist grundsätzlich zu begrüßen und in der Umsetzung gelungen. Einzelne Fächer (z.B. das Fach Deutsch) sind jedoch zu stark mit den Kompetenzerwartungen in diesem Bereich überfrachtet worden. In anderen Fächern ist die Passung nicht immer gegeben (z.B. im Fach Musik). Zu berücksichtigen ist auch, dass die Gymnasien zurzeit noch eine sehr unterschiedliche Ausstattung im Bereich

der digitalen Infrastruktur besitzen und daher evtl. noch nicht alle Medienkompetenzen umsetzen können.

11. Der PhV NW bedauert, dass bislang keine **Übersicht zur Integration der Rahmenvorgabe Verbraucherbildung** in Schule (2017) in die Kernlehrplangentwürfe der einzelnen Fächer vorliegt. Diese hätte die Rückmeldung im Rahmen der Verbändebeteiligung erheblich erleichtert. Zum Teil ist unklar, ob sich entsprechende Kompetenzerwartungen von den Zielen des Medienkompetenzrahmens oder von den Zielen der Verbraucherbildung herleiten. Eine dominante Integration der Rahmenvorgabe Verbraucherbildung in die Kernlehrpläne lehnen wir ab.
12. Der PhV NW regt an, dass im allgemeinen Teil der KLP auf die Notwendigkeit der Beherrschung einer **lesbaren (!) Handschrift und einer lesergerechten Gestaltung handschriftlich angefertigter Texte** (bes. in Klassenarbeiten) hingewiesen wird. Wir verweisen hier auf die in den Bildungsstandards der KMK für den Mittleren Schulabschluss genannten Vorgaben (dort S. 11).

II. Fachbezogener Teil: Physik

Der PhV NW nimmt im Folgenden detailliert Stellung zum Kernlehrplanentwurf für das Fach Physik. Nach allgemeinen Anmerkungen gehen wir auf die einzelnen Kapitel des Kernlehrplans näher ein.

Allgemeines

Der vorliegende Kernlehrplanentwurf wird dem Fach Physik am Gymnasium aus Sicht des Philologen-Verbands NW nicht gerecht.

Ein Großteil der Ausführungen des Kapitel 1 bezieht sich auf die Naturwissenschaften im Allgemeinen statt auf die Physik im Besonderen. Die im Oberstufenlehrplan ausgewiesenen „besonderen Ziele der Physik“ werden für die Sekundarstufe I gar nicht beschrieben. Im Sinne des gymnasialen Bildungsauftrages wird zwar auf das Bildungsziel einer vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung verwiesen, worin sich diese Vertiefung konkretisiert, bleibt aber offen. Weite Teile des Kapitels 1 sowie der übergeordneten Kompetenzerwartungen sind in den Naturwissenschaften nahezu identisch gefasst, vor allem in den Fächern Physik und Chemie. Im Sinne der das Gymnasium kennzeichnenden Fachlichkeit ist hier mit Blick auf das jeweilige Fach deutlich auszuscharfen.

Nicht nachvollziehbar ist in diesem Zusammenhang das erneute Anbahnen eines Faches Naturwissenschaften (S. 9 / letzter Absatz) in der Erprobungsstufe. Dies ist aus Sicht des Philologen-Verbands NW grundsätzlich abzulehnen, da Fachlichkeit ein wesentliches Kennzeichen des gymnasialen Bildungsganges ist. Darüber hinaus muss eine solche Möglichkeit u. E. durch die APO-SI (hier: Studentafel) vorgegeben werden und kann nicht durch einen Kernlehrplan festgeschrieben werden.

Grundlegendes Element der Erkenntnisgewinnung in der Physik ist das experimentelle Arbeiten. Diese herausgehobene Stellung des Experimentierens wird im Kernlehrplanentwurf nicht deutlich. Ebenso unterbleibt der Verweis auf den

Vorzug von Schülerexperimenten vor Demonstrationsexperimenten vor Simulationen.

Das größte Manko des vorliegenden Entwurfs ist die umfassende Unterordnung der Physik unter die Verbraucherbildung. Der Philologen-Verband NW fordert aus den nachfolgend dargelegten Gründen eine kritische Überprüfung und ggf. den Verzicht auf Aspekte und Festlegungen im Sinne der Verbraucherbildung im Kernlehrplanentwurf Physik.

Wie in der Vorbemerkung aller Kernlehrplanentwürfe aufgeführt (S. 6) werden Aussagen zu allgemeinen, fächerübergreifend relevanten Bildungs- und Erziehungszielen außerhalb der Kernlehrpläne u. a. in Richtlinien und Rahmenvorgaben getroffen. Für die Verbraucherbildung wird dies entsprechend mit der Rahmenvorgabe Verbraucherbildung in Schule in der Primarstufe und Sekundarstufe I umgesetzt. Vor diesem Hintergrund ist nicht nachvollziehbar, warum dem im Kernlehrplanentwurf Physik zuwidergehandelt wird. Insbesondere nahezu alle Kompetenzerwartungen im Kompetenzbereich Bewertung sind auf Verbraucherbildung ausgerichtet. Dies wird den Bildungszielen des Faches Physik in keiner Weise gerecht.

Diese Fokussierung auf die Verbraucherbildung ist darüber hinaus ein deutlicher Eingriff in die pädagogische Freiheit der Physiklehrerinnen und –lehrer. Unbestritten vollzieht sich Lernen im Physikunterricht in Kontexten. Die Festlegung der Kontexte jedoch ist Aufgabe der Lehrkraft mit Blick auf die Schülerinnen und Schüler, der Lerngruppe als Ganzes sowie den Unterrichtsgegenstand. Diese Entscheidungskompetenz wird den Lehrkräften - widersprüchlicher Weise – auch im vorliegenden Entwurf zugesprochen (S. 8 / 3. Absatz). Wie ein Mitarbeiter von QUA-LiS dem Hauptpersonalrat für Gymnasien und Weiterbildungskollegs in einer Information im Februar 2019 mitteilte, wird dem im Rahmen der neuen Muster-Schulcurricula für G9 auch Rechnung getragen werden, die nur Schwerpunkte und Sequenzierungen enthalten sollen; die Konkretisierung wird davon abgekoppelt erfolgen und ist als eine Möglichkeit zu sehen, alle Kompetenzerwartungen zu erreichen. Auch die angeführte Rahmenvorgabe zur Verbraucherbildung führt aus (S. 6 ebd.), dass Kernlehrpläne lediglich „die erwarteten Lernergebnisse in Form von fachbezogenen Kompetenzen beschreiben, die fachdidaktisch begründeten Kompetenzbereichen sowie Inhaltsfeldern zugeordnet sind. Die Fachkonferenzen

beraten dabei über Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit anderen Fächern.“ „Die Schulen bestimmen schuleigene Unterrichtsvorgaben auf der Grundlage von Richtlinien, Kernlehrplänen und Rahmenvorgaben.“ Die Rahmenvorgabe selbst hat nur den Anspruch, darzulegen, auf welcher Grundlage eine schulspezifische Umsetzung in ein schulisches Konzept zur Verbraucherbildung erfolgen kann (S. 6 ebd.).

Unterricht und Arbeiten im Fach Physik sind in der Erprobungsstufe – altersangemessen – phänomenologisch geprägt. Das Abstraktionsvermögen befindet sich in der Entwicklung und insbesondere individuell auf sehr unterschiedlichem Entwicklungsstand.

Die vorliegende Fokussierung auf die Verbraucherbildung führt vor allem in den Kompetenzerwartungen der Klasse 5/6 dazu, dass nicht altersangemessene physikalische „Gegenstände“ im Unterricht thematisiert werden sollen (z. B. IR- und UV-Strahlung, Nennspannung, ...). Ein erfolgreicher Physikunterricht jedoch ist verstehensorientiert ausgerichtet. Schülerinnen und Schüler erwerben ein grundlegendes Verständnis physikalischer Größen, Zusammenhänge, Konzepte und Modelle und nutzen dies zur Lösung und Beurteilung physikalischer und fachübergreifender Problem- und Fragestellungen. Vor diesem Hintergrund lehnen wir das Agieren mit Tabellen und physikalischen Begriffen ohne Verständnis der zugrundeliegenden physikalischen Größen (z. B. Frequenzbereiche von hörbarem Schall, Ultra- und Infraschall angeben, Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels angeben, ...) sowie die Anwendung von Messgeräten ohne Verständnis des Funktionsprinzips (z. B. mit Sensoren in digitalen Alltagsgeräten Schallpegelmessungen vornehmen,...) ab.

Die Kompetenzbereiche des Oberstufenlehrplans werden im vorliegenden Entwurf für die Sekundarstufe I aufgegriffen. Gelingen ist dabei die konsequente Verknüpfung von Kompetenzbereichen und Inhaltsfeldern, bzw. Prozessen und Gegenständen.

Die inhaltliche Konkretisierung der Kompetenzerwartungen gewährleistet nicht in allen Bereichen Anschlussfähigkeit zum Kernlehrplan der Oberstufe. So ist im Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen die sichere und zuverlässige Auswahl von Fachwissen (S. 13 / 2. Absatz) nicht ausreichend. Das Fachwissen muss auch genutzt und angewendet werden (vgl. hierzu KLP PH Oberstufe S. 17 / letzter Absatz sowie KMK-Bildungsstandards S. 11, F3 bis F5). Der Kompetenzbereich

Bewertung ist auf das begründete Treffen von Entscheidungen zu Fragestellungen der Verbraucherbildung reduziert. Weitreichender und gleichermaßen treffend sind hier die KMK-Bildungsstandards: „B1: SuS zeigen an einfachen Beispielen Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei inner- und außerphysikalischen Sichtweisen auf.“ Der Standard B3 verweist auf das Nutzen physikalischen Wissens zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen u. a. bei Experimenten. Eine Ausweitung des Kompetenzbereichs Bewertung auch auf die Beurteilung physikalischen Arbeitens und physikalischer, d. h. innerfachlicher Fragestellungen ist sachgerecht.

Im Verlauf der Sekundarstufe I wird im Physikunterricht von einer phänomenologischen Sichtweise zunehmend zu einer auch formalen Betrachtung gewechselt. Der Umgang mit Formeln muss sich daher ebenso wie Berechnungen auch in den konkreten Kompetenzerwartungen wiederfinden.

Die Einbindung des Einsatzes digitaler Medien in den Kernlehrplanentwurf ist grundsätzlich angemessen und sachgerecht erfolgt.

Die zuvor im Allgemeinen beschriebenen Mängel des vorliegenden Kernlehrplanentwurfs werden nachfolgend im Detail, geordnet nach Kapitel, ausgeführt.

2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches

Um sicherzustellen, dass Umgang mit Fachwissen nicht nur auf die Auswahl desselben reduziert wird ist nach „sicher und zuverlässig auswählen“ „und nutzen oder anwenden“ zu ergänzen.

Der Kompetenzbereich Bewertung ist wie bereits erläutert auf die Beurteilung physikalischen Arbeitens und innerphysikalische Fragestellungen auszuweiten.

Die Information über die Zuordnung zu Erprobungs- und Mittelstufe von S. 23 oben ist hilfreicher zu Beginn der Ausführungen zu den Inhaltsfeldern (S. 14).

In allen Inhaltsfeldern wird abschließend auf konkrete Kontexte Bezug genommen. Dies ist aus den eingangs erläuterten Gründen zu streichen, da die Auswahl des jeweiligen Kontextes der Lehrkraft vorbehalten ist. Zumindest aber sind die

Aussagen zu verallgemeinern („Vorgänge aus Natur und Technik“) oder als beispielhaft auszuweisen.

Im Inhaltsfeld 1 ist die Veränderung von Stoffeigenschaften unter Wärmewirkung auf Längen- und Volumenänderung zu begrenzen. Die Aggregatzustände, die Übergänge zwischen ihnen sowie ein einfaches Teilchenmodell sind Inhalt des Kernehrplanentwurfs Chemie (S. 21f ebd.), der frühestens in Klasse 7 einsetzt, was altersangemessen erscheint, anders als in Klasse 5/6, wo bei vielen Schülerinnen und Schüler das Abstraktionsvermögen noch stark in der Entwicklung ist und phänomenologisch gearbeitet wird. Temperatur als Messgröße und Temperaturmessung müssen ebenso wie die Einführung eines Energiebegriffs und Energieentwertung aufgenommen werden.

Der Abbildungsbegriff im Inhaltsfeld 4 ist irreführend, da er in der Regel im Zusammenhang mit Linsen aufgeführt wird und zur Konstruktion von Schatten bzw. Lichtausbreitung nicht benötigt wird. Er ist ebenso wie die damit verknüpften Aspekte Lochkamera und Auge in das Inhaltsfeld 5 zu übernehmen.

Die Aufnahme des Inhaltsfeldes Sterne und Weltall in den Kernlehrplanentwurf ist nicht nachvollziehbar. Es gibt keine entsprechenden Vorgaben in den KMK-Bildungsstandards, auch finden sich die Inhalte nicht spiralcurricular in der Oberstufe wieder. Zudem bietet das Inhaltsfeld keine Zugänge auf der Basis typisch physikalischen, d. h. insbesondere experimentellen Arbeitens. Ein physikalisches Inhaltsfeld, das nahezu ausnahmslos theoretisch erarbeitet werden muss, lehnt der Philologen-Verband ab. Mit Blick auf die zunehmende Bedeutung des Themenfeldes Energie sowie deren Bezug – anders als bei der Astronomie – zu zahlreichen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ist stattdessen das Inhaltsfeld Energieerhaltung und innere Energie aufzunehmen. Hier können dann – anders als in der Erprobungsstufe – auch Schmelzen und Erstarren, Verdampfen und Kondensieren sinnvoll auf der Grundlage von Teilchenbewegung im Rahmen eines Teilchenmodells erklärt sowie Energieentwertung und Wärmekraftmaschinen thematisiert werden.

Das Inhaltsfeld 7 umfasst die energetische Bilanzierung mechanischer Prozesse. Unklar ist, auf welcher Grundlage hier bilanziert werden soll. Die quantitative Erfassung der mechanischen Energieformen erfolgt (sinnvoller Weise) in der Oberstufe.

2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Erprobungsstufe

Die übergeordnete Kompetenzerwartung E3 muss sich auf einfache physikalische Konzepte beziehen.

Die übergeordneten Kompetenzerwartungen im Bereich der Kommunikation beschränken sich auf das Vorstellen von Sachverhalten, Überlegungen und Arbeitsergebnissen bzw. das Argumentieren. Wie auf Seite 9 des vorliegenden Entwurfs ausgeführt, ist auch der kommunikative Austausch von Bedeutung. Die KMK-Bildungsstandards weisen hier gelungen die Kompetenzen aus:

„K1 SuS tauschen sich über physikalische Erkenntnisse unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus,
K7 SuS diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalten unter physikalischen Gesichtspunkten.“

Entsprechendes ist in den vorliegenden Kernlehrplanentwurf zu übernehmen.

Bei der Formulierung der übergeordneten Kompetenzerwartungen im Bereich der Bewertung fehlt wie eingangs bereits kritisiert der Bezug auch zu innerphysikalischen Kontexten; auch die Anschlussfähigkeit an den Oberstufenkernlehrplan, insbesondere an die Kompetenzerwartungen der Einführungsphase ist zu gewährleisten. Der Bezug zur Verbraucherbildung („Interessen der Handelnden und Betroffenen“, „Handlungsoptionen“) ist wie zu Beginn dargelegt zu entfernen. Die entsprechenden Kompetenzerwartungen der Einführungsphase sind aus unserer Sicht auch für die Sekundarstufe geeignet und umsetzbar.

Konkretisierende Kompetenzerwartungen

Die Kompetenzerwartungen im Bereich der Bewertung sind grundsätzlich in allen Inhaltsfeldern losgelöst von der Verbraucherbildung und mit Blick auf die

entsprechenden Vorgaben der KMK-Bildungsstandards sowie Hinführung auf die Kompetenzerwartungen der Oberstufe neu zu formulieren.

Inhaltsfeld 1

Aussagen zu den Aggregatzuständen und ihrer Veränderung sowie dem Teilchenmodell sind aus den zuvor benannten Gründen zu streichen. Ebenso die Erläuterung der Entstehung der Kelvinskala, die der Auseinandersetzung mit dem Tripelpunkt des Wassers bedarf, welche Schülerinnen und Schüler in der Erprobungsstufe jedoch überfordert.

Inhaltsfeld 2

Die Auseinandersetzung mit einem Elektronen-Atomrumpfmodell ist hier nicht altersangemessen.

Die Funktionsweise eines Schutzleiters bedarf des Verständnisses einer komplexen Haushaltsstromversorgung und stellt ebenso eine Überforderung für Schülerinnen und Schüler dieser Altersklasse dar.

Die Wechselschaltung ist als weiteres Schaltungsprinzip ergänzend aufzunehmen. Ein Heranziehen der Nennspannung als Entscheidungshilfe ist nur in Verbindung mit dem Verständnis eines Spannungsbegriffs sinnvoll. Der Rückgriff auf Zahlen aus Tabellen ohne physikalisches Verständnis der zugrunde liegenden Größe kann nicht zum intendierten Urteilsvermögen beitragen.

Inhaltsfeld 3

Die physikalische Größe Frequenz kann in der Klasse 5/6 nicht sinnvoll verstanden werden, da sie grundlegend Kenntnisse zu Schwingungen und Wellen voraussetzt. Der Begriff Schallwelle impliziert das Verständnis eines - nicht altersgemäßen- Wellenbegriffs; zudem ist die Longitudinalwelle die für Schülerinnen und Schüler schwierigere Wellenform. Nachfolgend soll auch noch ein Teilchenmodell zur Erklärung der Ausbreitung des Schalls herangezogen werden. Dies überfordert nahezu alle Schülerinnen und Schüler. Die Bezeichnungen sind darüber hinaus inkonsequent. Es muss entweder Frequenz und Amplitude oder Tonhöhe und Lautstärke heißen.

Die Arbeit mit Tabellen ohne Grundverständnis der zugehörigen physikalischen Größen lehnen wir auch in diesem Zusammenhang ab („Frequenzbereiche...“; „Schalldruckpegel...“).

Der Gesundheitsbezug sowie die Vorgabe „Musikinstrumente“ ist im Rahmen des Kernlehrplans nicht festzulegen oder als beispielhaft zu kennzeichnen. Die Nutzung von Sensoren digitaler Alltagsgeräte ist ohne Verständnis des jeweiligen Funktionsprinzips nicht sinnvoll.

Unklar ist, wie und mit welcher Zielrichtung Schallschwingungen und deren Darstellungen in Grundzügen in Klasse 5/6 analysiert werden sollen. Dazu bedarf es des Verständnisses eines oberstufengemäßen Wellenbegriffs mit zugehörigen physikalischen Größen.

Inhaltsfeld 4

Wie bereits erläutert gehören Abbildungsbegriff und Lochkamera in das Inhaltsfeld 5.

Infrarot- und Ultraviolettstrahlung werden üblicherweise durch Wellenlängenbereiche gekennzeichnet. Nicht nachvollziehbar ist, wie in der Erprobungsstufe zwischen diesen für die Schülerinnen und Schüler unsichtbaren und damit nicht nachweisbaren Strahlungsarten unterschieden werden sollen.

Gelungen in der Formulierung ist hier zweimal der Bezug zu Kontexten ohne Vorgabe derselben („an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben“, „an Beispielen aus Umwelt und Technik die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben“).

Aufzunehmen wäre ggf. auch die Konstruktion von Reflexionsphänomenen sowie die Entstehung der Mondphasen und Entstehung der Jahreszeiten.

2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Sekundarstufe I

Die übergeordnete Kompetenz E5 reduziert die Reflexion auf mögliche Fehler. Sinnvoll ist es daneben auch, (Mess)Ergebnisse zu reflektieren.

Im Kompetenzbereich Kommunikation fehlt (wie auch bereits unter 2.2 ausgeführt) der Bezug zum Austausch miteinander bzw. zur Diskussion. Neben einer solchen Nachsteuerung sollte in K3 vor „digitale Medien“ ein „auch“ eingefügt werden, da

die Präsentation nicht ausschließlich auf Nutzung digitaler Medien zu beschränken ist.

Im Kompetenzbereich Bewertung zielt der zu streichende Begriff Handlungsoption wieder auf Verbraucherbildung. Auch hier ist u. E. eine Passung an die Kompetenzerwartungen für die Einführungsphase mit der Perspektive Übergangsfähigkeit stärker in den Blick zu nehmen.

Inhaltsfeld 5

Neben der Konvex- ist auch die Konkavlinse in die inhaltlichen Schwerpunkte zu integrieren, allein um die Funktionsweise etwa von Brillen zu verstehen. Im Rahmen der Kompetenzerwartungen zur Erkenntnisgewinnung wird zudem zweimal auf verschiedene Linsentypen zurückgegriffen.

Zur energetischen Einordnung von IR-, UV- und sichtbarem Licht ist wieder die Frage nach der physikalischen Grundlage in der Sekundarstufe I zu stellen. Der Energieaspekt von Licht kann erst in der Qualifikationsphase sachgerecht erklärt werden.

Statt Vorgabe digitaler Farbmodelle als Kontext ist „additive und subtraktive Farbmischung anhand geeigneter Beispiele erläutern“ als Kompetenzerwartung zu formulieren.

Inhaltsfeld 6

Mit diesem Inhaltsfeld erfolgt unsererseits keine inhaltliche Auseinandersetzung, da wir es aus den bereits dargelegten Gründen ablehnen.

Inhaltsfeld 7

Formale Energiebilanzierung weist auf quantitative Fassung der mechanischen Energien hin. Ist dies intendiert, sollte es auch konkret so ausgewiesen und die geforderten Energieformen benannt werden. Klarzustellen ist auch, ob Momentangeschwindigkeit und Beschleunigung auch quantitativ behandelt werden sollen. Hieraus würden sich nachfolgend dann auch Änderungen für den Oberstufenkernlehrplan ergeben, der diese quantitativen Aspekte bisher beinhaltet.

Inhaltsfeld 9

Der Begriff „Vorgänge“ ist ungenau; betrachtet werden sollen elektrische Stromkreise.

Präzisierung bedarf, was unter der Unterscheidung von Ohm'schem Gesetz und Definition des elektrischen Widerstandes verstanden werden soll.

Inhaltsfeld 10

Klarstellend sollte aufgeführt werden, dass die Lorentzkraft nur qualitativ betrachtet wird. Bei den inhaltlichen Schwerpunkten muss das Zählrohr ergänzt werden.

Die Darstellung „zugehöriger Berufsfelder“ ist als Element der Verbraucherbildung zu streichen.

Der Begriff „stochastische Prozesse“ muss konkretisiert werden.

Inhaltsfeld 11

Die Erklärung des Funktionsprinzips von Elektromotoren greift nicht auf die Lorentzkraft, sondern auf die Wechselwirkung von gleichnamigen und ungleichnamigen Magnetpolen zurück.

Die Verbraucherbildungsaspekte (Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten ...) sind nicht in die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans aufzunehmen.