



Kontaktbrief 2019

An die Lehrkräfte für das Fach Physik über die Fachschaftsleitung

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

wie jedes Jahr erhalten Sie mit diesem Brief Informationen über Entwicklungen im Fach Physik. Bitte geben Sie die Informationen möglichst in der ersten Fachsitzung des Schuljahres an die Fachkolleginnen und -kollegen weiter.

LehrplanPLUS allgemein

Im Auftrag des StMUK hat die Gymnasialabteilung des ISB den LehrplanPLUS für die Jahrgangsstufen 6 – 10 an die um ein Jahr verlängerte Lernzeit des neuen neunjährigen Gymnasiums in Bayern angepasst. Der entsprechend überarbeitete LehrplanPLUS wurde von Herrn Staatsminister genehmigt und ist bis zur Jahrgangsstufe 10 seit dem 03.12.2018 unter folgender Adresse abrufbar: www.lehrplanplus.bayern.de/schulart/gymnasium. Für das Fach Physik / Natur und Technik finden Sie unter www.isb.bayern.de/gymnasium/faecher/naturwissenschaften/physik auf der Homepage des ISB das aktualisierte Plakat, das die Kompetenzerwartungen für die Jahrgangsstufen 7 bis 10 zusammenfasst; eine gedruckte Version erhalten die Teilnehmer der Regionalen Lehrerfortbildungen zu Natur und Technik in der Jahrgangsstufe 7 ausgehändigt (s. u.).

Bei der Weiterentwicklung des LehrplanPLUS für die Oberstufe werden folgende Schwerpunktsetzungen besonders beachtet: Sicherung der Qualität der Hochschulreife, Stärkung der digitalen Bildung, der politischen Bildung sowie der beruflichen Orientierung und Vertiefung des Kompetenzerwerbs. Hierbei werden die Möglichkeiten zur Vertiefung und Wiederholung bereits vorhandener bzw. zur Aufnahme zusätzlicher Inhalte sensibel abgewogen, wobei stets auf die Passung zum jeweiligen Alter der Schülerinnen und Schüler geachtet wird.

LehrplanPLUS – Natur und Technik 7

Der LehrplanPLUS greift mit dem Schuljahr 2019/20 auch für die Physiklehrkräfte am Gymnasium. Einige Gymnasien setzen Physiklehrkräfte bereits im Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten in Natur und Technik der Jgst. 5 ein. Ab dem Schuljahr 2019/20 werden aber nun an allen Gymnasien im Fach Natur und Technik Physiklehrkräfte mit dem Unterricht nach dem LehrplanPLUS beginnen. Genaueres dazu finden Sie im Kontaktbrief des Faches Natur und Technik (www.isb.bayern.de/gymnasium/faecher/naturwissenschaften/natur-und-technik) und bei den Regionalen Lehrerfortbildungen zur Jgst. 7 in Natur und Technik.

Wie in den Einführungsveranstaltungen im Schuljahr 2015/16 wird in diesen Veranstaltungen noch einmal über Neuerungen und Akzentverschiebungen im LehrplanPLUS gegenüber dem aktuell gültigen Lehrplan des G8 sowie in der Aufgabenkultur informiert. Schwerpunkte der RLFB sind (oder waren bereits) Anregungen für die Umsetzung des LehrplanPLUS in Jgst. 7 sowie die Umsetzung der verpflichtenden Schülerexperimente.

Die Jgst. 7 widmet sich im Fach Natur und Technik auf stark handlungsorientierte Weise den Besonderheiten physikalischen Denkens und Arbeitens anhand einfach zu erfassenden Fachwissens. Alle verpflichtenden Schülerexperimente der Jgst. 7 sind mit einfachen Mitteln umzusetzen und verdeutlichen die Bedeutung des Experimentierens in der für die Kinder „neuen“ Naturwissenschaft Physik. Ab Jgst. 8 sind die verpflichtenden Schülerexperimente komplexer, weswegen der Lehrplan in den meisten Jahrgangsstufen eine Auswahlmöglichkeit vorsieht. Auch die Mathematisierung findet ab Jgst. 8 zunehmend Eingang in den Physikunterricht. Bereits ab Jgst. 7 muss allerdings der Umgang mit Einheiten immer wieder thematisiert werden, da er im Mathematikunterricht zwar an

einzelnen Beispielen z. B. bei der Flächen- oder Volumenberechnung angesprochen, nicht aber generalisiert wird.

Die Umsetzung des LehrplanPLUS wird durch Materialien im Lehrplaninformationssystem unterstützt. Einige Materialien werden derzeit an die Änderungen aufgrund der Einführung des neuen neunjährigen Gymnasiums angepasst und nach und nach wieder eingestellt. Darüber hinaus werden Materialien zu ausgewählten Lehrplaninhalten erarbeitet, die im Vergleich zum Lehrplan des G8 eine wesentliche Umstellung darstellen, z. B. zur 2-dimensionalen Mechanik ab Jgst. 8 und zum Thema Klimaeinflüsse in Jgst. 9. Ein tabellarisches Verzeichnis aller aktuell eingestellten Materialien finden Sie zu Beginn einer jeden Jahrgangsstufe (z. B. unter www.lehrplanplus.bayern.de/zusatzinformationen/material/kapitel/215701/fachlehrplaene/gymnasium/8/physik); es enthält auch zusätzliche Informationen über die Art der Materialien. Die Materialien sollen die Intention des Lehrplans verdeutlichen sowie Hilfestellungen und Anregungen zur lehrplankonformen Gestaltung von Unterricht und Prüfungen geben. Eine Aufgabensammlung oder ein Materialpool ist dagegen nicht der Sinn des Lehrplaninformationssystems.

Aktuelles aus der Didaktik – Bewertung, Kompetenzbereiche

In den vergangenen Jahren wurden an dieser Stelle Aufgabenarten (KontaktbriefPlus 2017), die Rolle von Operatoren und die Verteilung von Bewertungseinheiten bei einer als Text zu formulierenden Lösung (Kontaktbrief 2018) angesprochen.

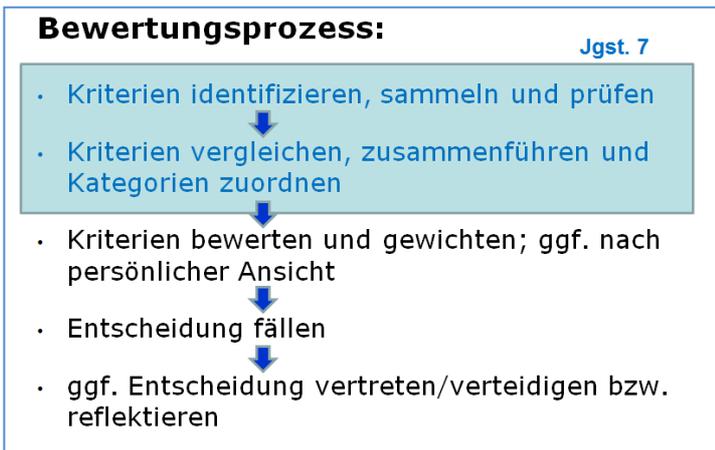
Insbesondere das letzte Thema wurde im vergangenen Schuljahr bei verschiedenen Veranstaltungen weiter vertieft. Die Frage war immer wieder, wie man die **Bewertungseinheiten bei als Text zu formulierenden Lösungen gerecht vergibt**, so dass der Anspruch v. a. bei offenen Aufgabenstellungen in den verschiedenen Kompetenzbereichen nicht unangemessen ansteigt. Es ist offensichtlich, dass Schülerinnen und Schüler bei vielen Aufgaben beispielsweise zur Bewertung eines Sachverhalts oder zur Beurteilung eines Ergebnisses in Prüfungssituationen nicht alle Aspekte aufführen werden. Abhängig vom vorausgegangenen Unterricht werden einige Aspekte der Reproduktion, andere aber dem Transfer zuzuordnen sein. Die Einschätzung, wie viele oder ggf. welche Aspekte redlicherweise zu erwarten sind, kann damit letztlich nur vor dem Hintergrund des konkret erteilten Unterrichts sinnvoll gegeben werden; sie liegt daher im pädagogischen Ermessen der Lehrkraft und ist entweder in der Aufgabenstellung anzugeben oder bei der Vergabe der Bewertungseinheiten zu berücksichtigen. Die Vergabe aller möglichen Bewertungseinheiten nur bei Vollständigkeit aller aufgeführten Argumente oder Aspekte ist nicht bei allen Aufgaben angezeigt. Die Lösungshinweise der Abiturprüfung lassen hier wie der von der Lehrkraft erstellte Erwartungshorizont einer Schulaufgabe die notwendigen Spielräume. Eine Hilfe für die bewertende Lehrkraft können Kriterienraster darstellen (z. B. www.isb.bayern.de/gymnasium/faecher/sprachen/englisch/bewertung_schreibaufgaben), wie sie in den Sprachenfächern Verwendung finden; auch für das Fach Physik findet man in der Didaktik-Literatur Vorschläge für solche Kriterienraster zur transparenten und gerechten Bewertung von verbal zu formulierenden Lösungen (z. B. Leistungen transparent bewerten in Naturwissenschaften im Unterricht 2/17, Friedrich Verlag).

Ein weiteres Thema, das das gesamte letzte Schuljahr durchzog, ist der sinnvolle Umgang mit den **Kompetenzbereichen** des Faches Physik im Unterricht und in Prüfungen. Sowohl die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf) als auch die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (www.isb.bayern.de/gymnasium/materialien/e/epa-abiturpruefung-physik) jeweils in der Fassung von 2004 sortieren die im Unterricht zu erwerbenden Kompetenzen nach den vier bekannten Kompetenzbereichen: Fachwissen bzw. Fachkenntnisse, Erkenntnisgewinnung bzw. Fachmethoden, Kommunikation und Bewertung bzw. Reflexion. Der LehrplanPLUS berücksichtigt diese Kompetenzbereiche ebenso wie der in den Jahrgangsstufen 8 bis 12 gültige Lehrplan. In den schriftlichen Abiturprüfungen sind deshalb Aufgaben in Kontexte eingebettet und es entfällt z. B. ein nennenswerter Teil der Bewertungseinheiten auf Aufgaben mit verbal zu formulierenden Lösungen.

In der Praxis macht die Zuordnung von Aufgaben insbesondere zum Kompetenzbereich Bewertung gelegentlich Schwierigkeiten. Eine gute Orientierung geben die Standards, die spezifisch für jeden

Kompetenzbereich formuliert sind. Als Grundregel kann gelten, dass – z. B. nach den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss – für einen Bewertungsprozess grundsätzlich immer auch außerphysikalische Aspekte sowie Werte und Normen eine Rolle für einen Prozess der Urteilsbildung oder der Entscheidung spielen. Eine rein innerfachliche Beurteilung z. B. der Güte eines Experimentiererergebnisses oder der Eignung eines Messverfahrens für einen bestimmten Vorgang der Informationsbeschaffung kann nicht dem Bereich Reflexion/Bewertung zugeordnet werden.

Die Schülerinnen und Schüler sollen bis zum Erreichen des Mittleren Schulabschluss angeleitet werden, einen Bewertungsprozess selbst sachgerecht durchführen zu können:



Bereits in Jgst. 7 sind das Sammeln und Prüfen von Kriterien sowie das Kategorisieren in z. B. physikalische und außerfachliche Kriterien als erste Schritte eines Bewertungsprozesses Bestandteile des Unterrichts.

(Auszug aus den Regionalen Lehrerfortbildungen zu Natur und Technik in Jgst. 7)

Die Berücksichtigung aller Kompetenzbereiche und damit aller Kompetenzerwartungen des Lehrplans ist für die Gestaltung eines kompetenzorientierten Unterrichts unerlässlich. Ein Schulbuch, das diese ebenso passgenau berücksichtigt wie eine ausgewogene Zusammenstellung verschiedener Aufgabentypen einschließlich Lernaufgaben und im Anspruch passende Aufgaben zum Selbsttest, können die Unterrichtsvorbereitung sehr erleichtern. Deshalb sollten diese Kriterien bei der **Auswahl neuer Lehrwerke** in Ihre Entscheidung einfließen.

Abitur 2019

Die Durchschnittsnote der schriftlichen Abiturprüfung 2019 in Physik betrug 2,74. Der Anteil aller Schülerinnen und Schüler, die im Laufe der Qualifikationsphase Physik belegten, ist gegenüber dem Vorjahr minimal auf 38,9% gesunken. Ca. 22 % der Schülerinnen und Schüler, die Physik belegt hatten, haben sich 2019 auch einer Abiturprüfung in diesem Fach unterzogen.

Statistik zur Aufgabenwahl bei der schriftlichen Abiturprüfung:

Ph11-1	Ph11-2	Ph12-1	Ph12-2	Astro 1	Astro 2
54,7%	45,3%	61,2%	10,3%	16,0%	12,4%

Wettbewerbe

Auch in diesem Schuljahr wurden wieder viele Schülerinnen und Schüler durch das beeindruckende Engagement vieler Kolleginnen und Kollegen bei der Teilnahme an Wettbewerben unterstützt. Ein herzlicher Dank geht an diese Lehrkräfte ebenso wie an alle Beteiligte, die sich bei der Durchführung der Wettbewerbe einbringen.

Zum Einstieg in die Wettbewerbsteilnahme bietet sich ab der Unterstufe z. B. der Landeswettbewerb „**Experimente antworten**“ (Jahrgangsstufe 5 - 10, Aufgaben ab Ende September/Anfang Oktober erhältlich – Einsendeschluss Anfang Dezember) an, bei dem Teilnahmeurkunden und kleine Preise sowie wenige sog. „Super-Preise“ gewonnen werden können.

(www.km.bayern.de/schueler/meldung/53/freude-am-experimentieren-landeswettbewerb-experimente-antworten.html)

Der Wettbewerb **Jugend forscht / Schüler experimentieren** wendet sich an Schülerinnen und Schüler, die sich gerne mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen beschäftigen. In diesem Jahr haben 1650 Teilnehmer mit 965 Projekten diesen Wettbewerb als Plattform zur Präsentation von

Projekten und Instrument zur Förderung besonderer Begabungen genutzt. Auf Bundesebene errang eine bayerische Schülerin einen Sonderpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, ein Student der Technischen Universität München wurde mit einem Bundessieg ausgezeichnet.

Bis zum 30. November können naturwissenschaftliche Projekte für die kommende Wettbewerbsrunde angemeldet werden. (www.jugend-forscht.de)

Die **Internationale Junior Science Olympiade** richtet sich an Kinder und Jugendliche bis 16 Jahre. Im Schuljahr 18/19 haben sich für die erste Runde des Wettbewerbsjahres 2019 368 Schülerinnen und Schüler angemeldet, 43 haben die dritte Runde erreicht, die fast alle zu einem dreitägigen TrainingsCamp nach Regensburg eingeladen wurden, um sich auf die anspruchsvolle Klausur vorzubereiten. 12 Schülerinnen und Schüler qualifizierten sich schließlich für das Bundesfinale der IJSO.

Die neue Wettbewerbsrunde der IJSO unter dem Thema „alles Tinte“ startet im Herbst 2019 für das Wettbewerbsjahr 2020; alle Schulen erhalten dazu schriftliche Materialien.

(www.ijso2020.de/de/deutschland.html)

An der 1. Runde der **Internationalen Physik-Olympiade** beteiligten sich in Bayern 74 Schülerinnen und Schüler, das sind gut 20% mehr als im Vorjahr. Davon qualifizierten sich 55 für die 2. Runde, von denen schließlich 53 die anspruchsvolle Klausur (neu seit 2018!) bearbeiteten. Aus dieser 2. Runde heraus qualifizierten sich 6 bayerische Schüler für die erste Bundesrunde (3. Runde), d. h. sie gehören zu den 50 besten Nachwuchsphysikern bundesweit. Damit ist Bayern in diesem Jahr in diesem Wettbewerb gut vertreten. Leider konnten sich unsere bayerischen Teilnehmer dann aber keinen Platz für die deutsche Finalrunde am MPQ in Garching sichern. Die internationale Runde in Israel fand im Juli 2019 statt. (wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ipho/index.html)

Am **25. Bundesweiten Wettbewerb Physik** nahmen in der 1. Aufgabenrunde (September 2018 bis Januar 2019) 116 bayerische Schülerinnen und Schüler (von insg. 620) teil. In der Gruppe der Junioren (Jgst. 7 und 8) gab es drei 3. Preise, in den Jgst. 9 und 10 zwei 1. Preise, zwei 2. Preise und elf 3. Preise. Alle Preisträgerinnen und Preisträger sowie Teilnehmende mit einer Anerkennung wurden in die 2. Runde eingeladen, an der insgesamt 85 Schülerinnen und Schüler teilnahmen. Unter den 30 besten der 2. Runden waren 2 Schülerinnen und 1 Schüler aus Bayern. Sie erhielten eine Einladung zur Bundesrunde nach Jena. Eine Schülerin erreichte einen 2. Preis in der Bundesrunde und gehört damit zu den besten sechs Teilnehmenden des 25. Bundeswettbewerbs Physik.

(www.mnu.de/wettbewerbe#physikwettbewerb)

P-Seminar-Preis 2020

Auch im Jahr 2020 wird voraussichtlich wieder an die vier besten P-Seminare des Abiturjahrgangs der P-Seminar-Preis verliehen. Der Wettbewerb wird seit 2011 vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus und seinen Kooperationspartnern, der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. (vbw), dem Bildungswerk der Bayerischen Wirtschaft e.V. (bbw) und der Eberhard von Kuenheim Stiftung, ausgelobt. Bei der Auswahl der Preisträger in diesem Wettbewerb stehen insbesondere Konzeption, Umsetzung und Ergebnis der P-Seminare im Fokus. Eine wichtige Rolle spielen neben Projektidee, Zielsetzung und Projektplanung auch die Kontakte zu außerschulischen Partnern sowie die Berücksichtigung der Studien- und Berufsorientierung. Darüber hinaus fließen die Anwendung von Methoden des Projektmanagements und der Teamarbeit sowie die abschließende Präsentation der Arbeitsergebnisse in die Bewertung mit ein. Die Ausschreibung des Preises ist für Oktober 2019 geplant. Ich möchte Sie ausdrücklich bitten, geeignete Seminare Ihrer Fachschaft im Blick zu haben und die betreffenden Lehrkräfte zu einer Bewerbung zu motivieren.

Fortbildungen zum Physikunterricht

Die Regionalen Lehrerfortbildungen zu Natur und Technik in der Jgst. 7 frischen die Informationen zum LehrplanPLUS auf und geben Anregungen zur Organisation und zur Durchführung der verpflichtenden Schülerexperimente. In manchen Regierungsbezirken haben diese Fortbildungen bereits am Ende des vergangenen Schuljahres stattgefunden.

Auch im Schuljahr 2019/20 besteht wieder die Möglichkeit, im Programm DELTAplus den eigenen Unterricht im kollegialen Austausch und mit vielseitigen Impulsen kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Anmeldeformulare und weitere Informationen finden Sie auf dem Portal DELTApus (www.deltaplus.bayern.de).

Die ALP Dillingen bietet im ersten Halbjahr 2019/20 z. B. die Fortbildung „Pffiffige Experimente und Messwerterfassung mit Smartphones im Physikunterricht“ (11.-13.12.) oder „Energieversorgung der Zukunft - Potentiale und Hürden“ (19.11. in Garching) sowie weitere mit z. T. eingeschränktem Teilnehmerkreis an. Der jährlich stattfindende Kurs „Informatik in Natur und Technik“ (97/510, 16.12. – 20.12.2019) befähigt Physiklehrkräfte in Jgst. 7 auch den Schwerpunkt Informatik im Fach Natur und Technik zu unterrichten. (Die Anmeldung findet für alle Fortbildungen über die Fortbildungsdatenbank FIBS (<https://fibs.alp.dillingen.de/>) statt. Die Angebote (auch regionale) werden dort laufend aktualisiert.

Neues von der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB)

Am 20. Mai trat das neue (bzw. revidierte) Internationale Einheitensystem (SI) in Kraft. Unter dem Titel „Alle Macht den Konstanten“ berichtet die Physikalisch Technische Bundesanstalt in ihren Pressemitteilungen über die Änderungen¹. Die PTB bietet außerdem eine Plattform für junge Forscherinnen und Forscher: Die sog. *Junge Wissenschaft* wurde jetzt in ein Online-Magazin umgewandelt – kostenlos für Autorinnen und Autoren und Leserinnen und Leser, aber weiterhin nach den strengen Regeln wissenschaftlichen Publizierens.

Den Schwerpunkt der Gespräche mit Lehrkräften und Didaktikern auch über Fächergrenzen hinaus bildeten im vergangenen Schuljahr die Fragen: Wo geht es hin mit den Naturwissenschaften, insb. mit der Physik? Welche Konsequenzen haben Kompetenzorientierung und fächerübergreifende Bildungs- und Erziehungsziele für unsere Sicht auf das Fach? Wo liegt aus dieser Perspektive das richtige Anspruchsniveau für Lehrplan und Prüfungen? Ich danke allen Mitwirkenden an den verschiedensten Arbeitskreisen und Kommissionen für die engagierte Bearbeitung dieser und weiterer Fragen ebenso wie für die Erstellung von Materialien. Und ich danke Ihnen allen für Ihren täglichen Einsatz für die Förderung der physikalischen Kompetenzen unserer Schülerinnen und Schüler sowie für Ihre Anregungen und Kritik im vergangenen Jahr.

Ich wünsche Ihnen ein bereicherndes und gewinnbringendes Schuljahr 2019/20.



Karin Wasserburger, OStRin
Referentin für Physik

¹ [www.ptb.de/cms/presseaktuelles/journalisten/nachrichten-presseinformationen/presseinfo.html?cHash=37b666d9bda060a3a4b2fa17bbc5cc9f&tx_news_pi1\[action\]=detail&tx_news_pi1\[controller\]=News&tx_news_pi1\[day\]=13&tx_news_pi1\[month\]=5&tx_news_pi1\[news\]=9688&tx_news_pi1\[year\]=2019](http://www.ptb.de/cms/presseaktuelles/journalisten/nachrichten-presseinformationen/presseinfo.html?cHash=37b666d9bda060a3a4b2fa17bbc5cc9f&tx_news_pi1[action]=detail&tx_news_pi1[controller]=News&tx_news_pi1[day]=13&tx_news_pi1[month]=5&tx_news_pi1[news]=9688&tx_news_pi1[year]=2019)