



## Kontaktbrief*plus* 2017

### Physik

Dieser Kontaktbrief*plus* ergänzt den im Juli 2017 an die Schulen in gedruckter Form ausgegebenen Kontaktbrief. Die Fachbetreuer werden gebeten, die wesentlichen Inhalte beider Dokumente im Rahmen der ersten Fachsitzung des Schuljahrs 2017/18 zu besprechen.

#### LehrplanPLUS – Aufgabenkultur

Im Laufe des Schuljahres 2016/17 wurden weitere Materialien für einen kompetenzorientierten Unterricht entwickelt. Sie finden im Serviceteil des LehrplanPLUS ([www.lehrplanplus.bayern.de](http://www.lehrplanplus.bayern.de)) Lern- und Übungsaufgaben zu den Themen Optik, Mechanik, Wärme- und Elektrizitätslehre für die Jahrgangsstufen 7 und 8 als pdf- und als Word-Dokumente. Materialien für die Jahrgangsstufe 9 werden in Kürze eingestellt werden. Die Materialien stellen Vorschläge und Unterrichtshilfen auf mittlerem Anforderungsniveau dar und lassen sich sowohl im G8 als auch im zukünftigen G9 einsetzen.

Das Ziel des Serviceteils ist es, Beispiele für kompetenzorientiertes Arbeiten zu geben und die Intention des Lehrplans zu verdeutlichen. Ein besonderer Schwerpunkt liegt im Fach Physik auf Lernaufgaben zum Kompetenzerwerb unter Berücksichtigung von sprachlichen und zeichnerischen Lösungsmethoden, wobei auch Übungsaufgaben und rechnerische Lösungsmethoden nicht zu kurz kommen sollen. Vielfältige Anleitungen zu Schülerexperimenten zeigen auf, wie Schülerinnen und Schüler auf unterschiedliche Weisen beim Erwerb der experimentellen Kompetenz unterstützt werden können. Unter „Didaktische Hinweise“ findet sich jeweils eine Beschreibung einer möglichen Einbindung der Aufgaben und Anleitungen in den Unterricht, die selbstverständlich als Anregung und nicht als Vorgabe gedacht ist.

Aufgaben spielen im „kompetenzorientierten Unterricht“ eine ganz besondere Rolle. Je nach Intention ihres Einsatzes unterscheidet man vier verschiedene Typen:

**Übungsaufgaben** haben bereits jetzt einen festen Platz im kompetenzorientierten Unterrichtsalltag. Bei abwechslungsreichem Üben in unterschiedlichsten Kontexten setzen Schülerinnen und Schüler ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zur Lösung von Aufgaben ein und festigen dabei ihre Kompetenzen. Ein rein schematisches Anwenden von Wissen führt zwar zu einer durchaus auch gewünschten Routinebildung, für die nachhaltige Festigung einer Kompetenz ist aber Üben in immer neuen Zusammenhängen nötig, bei dem auch die Möglichkeit eines Transfers erfahren werden kann.

Auf **Lernaufgaben** trifft man im bisherigen Physikunterricht wohl am ehesten bei den Schülerübungen und (experimentellen) Referaten. Ausgehend von vorhandenem Fachwissen und bereits aufgebauten Kompetenzen – Erkenntnisgewinnung, Kommunizieren und Bewerten – sollen bei der Suche nach der Lösung eines herausfordernden „Problems“ neue Kompetenzen erworben werden. Ergebnisse der Psychologie untermauern die Erfahrungstatsache, dass ein Kompetenzaufbau, das heißt effektives Lernen, nur bei aktiver Auseinandersetzung des Lernenden mit dem Lernstoff erfolgt. Deshalb ist es entscheidend, dass die Schülerinnen und Schüler durch das selbständige Finden einer Lösung lernen und nicht das Lehren eines Lösungsweges im Vordergrund steht. Das Entwickeln guter Lernaufgaben stellt eine Herausforderung in der Vorbereitung des Unterrichts dar, die im Fachbereich Physik bisher wenig beachtet wurde.

Jede Lernaufgabe muss an den bereits vorhandenen Kompetenzen anknüpfen. Insofern ist es wichtig im Vorhinein den Lernstand der Schülerinnen und Schüler zu kennen. Aufgaben, die diesen ermitteln sollen, werden als **Diagnoseaufgaben** bezeichnet. Ihr Ziel ist nicht die Leistungsbewertung.

Kompetenzorientierte **Prüfungsaufgaben** sind im Fach Physik bereits seit Längerem etabliert. Allein ein Blick in die jährlichen Abituraufgaben zeigt, dass diese nicht nur Fachwissen abfragen, sondern auch Kompetenzen in den prozessbezogenen Bereichen Erkenntnisgewinnung, Kommunizieren und Bewerten einfordern. Insbesondere der bisher eher zurückhaltend aufgegriffene Bereich des Bewertens wird in kleinen Schritten einen zunehmenden Anteil an den Prüfungsaufgaben ausmachen. Der LehrplanPLUS wird bereits in der Unter- und Mittelstufe in Übereinstimmung mit den KMK-Bildungsstandards für den mittleren Bildungsabschluss etliche Kompetenzerwartungen ausweisen, die das Bewerten zu einem festen Bestandteil des Unterrichts machen. Für die Sekundarstufe II werden für das Fach Physik ab dem kommenden Schuljahr KMK-Standards entwickelt, die den Kompetenzbereich Bewerten voraussichtlich auch im Oberstufenunterricht und den Abiturprüfungen fest verankern.

### Veröffentlichung „Technik erleben 2“

Bereits im Kontaktbriefplus 2016 wurde die Veröffentlichung der Handreichung „Technik erleben 2“ angekündigt. Rechtzeitig zum Unterrichtsbeginn in diesem Schuljahr werden im September jeweils vier Exemplare der Handreichung an die Schulen versandt. Die digitale Version der umfangreichen Arbeitsblätter mit kompetenzorientierten Aufgaben und Experimentieraufträgen zu technischen Anwendungsbereichen der Physik können Sie in Kürze unter [www.km.bayern.de/lehrer/erziehung-und-bildung/mint.html](http://www.km.bayern.de/lehrer/erziehung-und-bildung/mint.html) oder [www.isb.bayern.de/gymnasium/faecher/naturwissenschaften/physik](http://www.isb.bayern.de/gymnasium/faecher/naturwissenschaften/physik) abrufen und an Ihren individuellen Unterricht anpassen. Viele gelungene Beispiele für kompetenzorientierte Aufgaben unterstützen Sie bei der Förderung der Schülerinnen und Schüler im Bereich v. a. der Technischen, aber auch der Medienbildung und der Verkehrserziehung. Die Materialien eignen sich für den Einsatz im Unterricht sowohl nach dem aktuellen G8-Lehrplan wie auch zukünftig nach dem LehrplanPLUS.

### Abitur 2017

Die Abiturprüfung fiel aus Sicht der Physik sehr erfreulich aus: Die Durchschnittsnote der schriftlichen Abiturprüfung 2017 in Physik betrug 2,00 und lag damit in der Spitzengruppe der schriftlich geprüften Fächern. Der Anteil aller Schülerinnen und Schüler, die im Laufe der Qualifikationsphase Physik belegten, ist mit knapp 40 % etwas angestiegen. Der Trend, dass sich einerseits immer weniger Schülerinnen und Schüler der schriftlichen Abiturprüfung im Fach Physik unterziehen, andererseits aber der Anteil der Schülerinnen und Schüler, die eine Abiturprüfung (schriftlich oder mündlich) in Physik ablegen, kaum sinkt, hat sich bestätigt. 23 % der Schülerinnen und Schüler, die Physik belegt hatten, haben sich 2017 auch einer Abiturprüfung in diesem Fach unterzogen.

Erfahrungsgemäß haben viele Schülerinnen und Schüler zu Beginn der Qualifikationsphase die – meist nicht näher hinterfragte – Befürchtung, dass die Abiturprüfung in Physik eine enorme Herausforderung darstellt, und fassen deshalb Physik nicht als potentiell Prüfungsfach ins Auge. Erst im Zuge der Bearbeitung zurückliegender konkreter Abituraufgaben erkennen sie dann, dass gewisse Fragestellungen und Lösungswege in großem Umfang standardisiert sind und es oft nur darauf ankommt, den beschriebenen Problemen die richtigen Lösungsstrategien zuzuordnen. Für die Stärkung des Faches Physik im Oberstufenunterricht, die Sie mir in vielen Situationen als wichtigen Wunsch vorgetragen haben, heißt das wohl, dass die Schülerinnen und Schüler diese Erfahrung möglichst frühzeitig machen sollten, damit insbesondere die schriftliche Abiturprüfung in Physik wieder als durchaus machbar wahrgenommen wird.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist sicher, dass die Kompetenzorientierung und die „neue“ Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur, die seit vielen Jahren zunehmend Eingang in die Abiturprüfungen finden, auch im Unterricht konsequent umgesetzt werden. Die Fähigkeiten, Informationen aus Texten zu entnehmen, Fachwissen passend zuzuordnen und Zusammenhänge auf Anwendungsbeispiele zu übertragen, die nicht explizit im Unterricht angesprochen wurden, stellen eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg in einer kompetenzorientierten Prüfung dar.

## Attraktivität des Faches Physik

Auf vielen Veranstaltungen des vergangenen Schuljahres nahm das Thema „Attraktivität des Faches Physik“ einen wichtigen Platz ein. Es gibt sicherlich keinen Königsweg, Physik wieder attraktiver zu machen – den Belegungszwang zu erhöhen oder gar die Ansprüche zu senken sind wohl nicht die richtigen Mittel. Besonderer Dank gilt daher allen Kolleginnen und Kollegen, die durch persönliche Ausstrahlung und ihr Vorbild tagtäglich zeigen, wie faszinierend die Naturwissenschaften und die Physik im Speziellen sind. Unterstützung bieten dabei die vielen schulischen Aktionen des Kultusministeriums, der Universitäten, der Wirtschaft oder auch verschiedener Verbände. Der Newsletter des KM (<https://www.km.bayern.de/newsletter.html>) informiert regelmäßig über Angebote für Exkursionen und unterschiedliche Wettbewerbe. Ich möchte Sie ermutigen, diese Angebote mit Ihren Schülerinnen und Schülern zu nutzen, um Interesse und Freude an der Physik zu fördern.

Ein völlig anderer Versuch, die Physik den Jugendlichen näher zu bringen, ist die Einführung des bilingualen Unterrichts in MINT-Fächern, der gerade in einem Schulversuch erprobt wird. Unter <http://www.bayern-bilingual.de/gymnasium> finden Sie zahlreiche Materialien für den englischsprachigen Unterricht in Naturwissenschaften, für dessen Erteilung allerdings eine fremdsprachliche Qualifikation nötig ist. Zur Attraktivität des Physikunterrichts kann dieses Vorhaben insofern beitragen, als fremdsprachlicher Fachunterricht eine willkommene Abwechslung für Lernende darstellt.

## Physikwettbewerbe

An der 1. Runde der **Internationalen Physik-Olympiade** ([www.wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ipho](http://www.wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ipho)) beteiligten sich in Bayern 62 Schülerinnen und Schüler, das sind 15 mehr als im Vorjahr. Für die 2. Runde qualifizierten sich 45, von denen schließlich 24 die anspruchsvollen Aufgaben zu Hause bearbeiteten. Ein Viertel von ihnen erreichte die 3. Runde (erste Bundesrunde), d. h. diese sechs Schüler gehören zu den 50 besten Nachwuchspanikern bundesweit. Damit liegen wir als Bundesland Bayern neben Baden-Württemberg auf Platz 3 hinter Sachsen (9) und Thüringen (10). In der ersten Bundesrunde am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Greifswald wurden die 15 besten Schülerinnen und Schüler für die Bundesendrunde ermittelt. Dazu gehörten aus Bayern Carlos Esparza-Sanchez (Oskar-Maria-Graf-Gymnasium, Neufahrn) und Jonas Rohn (Albertus-Magnus-Gymnasium, Regensburg) auf den Plätzen 5 und 6. Leider verpassten beide in der 4. und letzten nationalen Runde am DESY in Hamburg trotz hervorragender Leistungen den Sprung ins fünfköpfige Nationalteam. Carlos Esparza-Sanchez erhielt für seinen 6. Platz, mit dem er wie im Vorjahr nur knapp nicht ins Nationalteam aufgenommen wurde, den Praktikumspreis des Forschungszentrums DESY. Auch wenn es für Bayern nicht ganz bis nach Indonesien zur Endrunde gereicht hat, freuen wir uns über die leicht angestiegene Teilnehmerzahl und gratulieren den beiden bayerischen Teilnehmern der Bundesendrunde ganz herzlich zu ihren guten Platzierungen. Die erste der Auswahlrunden für die IPhO 2018 ist bereits am 12. September abgeschlossen. Eine Teilnahme an der 1. Runde der IPhO 2019 ist ab Anfang April 2018 wieder möglich.

Zur Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf diesen sehr anspruchsvollen Wettbewerb schon von der Unterstufe an werden verschiedene fächerübergreifende MINT-Wettbewerbe angeboten, z. B. der Landeswettbewerb „**Experimente antworten**“ (Jahrgangsstufe 5 - 10, Aufgaben ab Ende September/Anfang Oktober erhältlich – Einsendeschluss Anfang Dezember) oder die **Internationale Junior Science Olympiade** (bis 16 Jahre, 01. November 2017 bis 20. Januar 2018).

Der **Bundesweite Wettbewerb Physik** (<http://www.mnu.de/wettbewerbe#physikwettbewerb>), dessen Bundesrunde 2017 am 31. Mai in Freising stattfand, besteht aus drei Runden. Die 1. Runde ist noch in die Stufen der Junioren (Jgst. 7 - 8) und der Fortgeschrittenen (Jgst. 9 - 10) aufgeteilt. Von insgesamt 513 Teilnehmern aus dem gesamten Bundesgebiet kamen 82 aus Bayern, davon 69 Junioren und 13 Fortgeschrittene. Zehn bayerische Schülerinnen und Schüler wurden aufgrund ihrer guten Ergebnisse in die 2. Runde eingeladen. Davon erreichten bei insgesamt 105 Teilnehmenden drei Schüler des Deutschhaus-Gymnasiums Würzburg und ein Schüler des Veit-Höser-Gymnasiums Bogen die Bundesrunde aus insgesamt 30 Schülerinnen und Schülern. Dort hat es leider nicht mehr

für einen 1. bis 3. Preis für einen bayerischen Schüler gereicht. Ab Mitte September können die neuen Aufgaben heruntergeladen werden. Der Einsendeschluss liegt in der Regel Mitte Januar.

Unter dem Titel „Zukunft – ich gestalte sie!“ haben 2017 in der Wettbewerbsrunde von **Jugend forscht** ([www.jugend-forscht.de](http://www.jugend-forscht.de)) auf elf Regionalwettbewerben in Bayern mehr als 1200 Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihre Projekte präsentiert. 358 engagierte Lehrkräfte an 299 Schulen haben ihre Projekte gefördert und unterstützt. Auf Bundesebene waren 2017 im Fachgebiet Physik drei bayerische Schüler besonders erfolgreich, die ihre Jugend forscht-Projekte auch für die Seminararbeiten genutzt haben. Die „Pulsformanalyse einer Radonionisationskammer“ von Bernhard Kirchmair und Vincent Gregor Nieraad (Gabriel-von-Seidl-Gymnasium Bad Tölz) wurde mit dem 5. Platz und dem Sonderpreis „Teilnahme am China Adolescents Science and Technology Innovation Contest in China“ ausgezeichnet. Christoph Setescak (Albertus-Magnus-Gymnasium Regensburg) wurde für sein Projekt „Chemische Nachbehandlung von Fahrradreifen“ (trotz des Titels ein physikalisches Thema!) mit dem Sonderpreis „Aufenthalt in einem Joint Research Centre der Europäischen Kommission in Italien“ belohnt. In der Sparte „Jugend forscht/**Schüler experimentieren**“ (für Jugendliche bis einschließlich 14 Jahren) errang Peter Schulz (Gymnasium Freyung) mit seinen „Experimente[n] am Ionenantrieb“ den Landessieg. Bis zum 30. November 2017 können naturwissenschaftliche Projekte für die kommende Wettbewerbsrunde angemeldet werden.

Im Schülerwettbewerb **Vision-Ing21** (<http://www.vision-ing21.de/index.php?id=200>) arbeiten Schüler, Lehrkräfte und Partner aus der Wirtschaft über ein Schuljahr hinweg gemeinsam an der Findung und Umsetzung einer Projektidee. Im Finale an der Technischen Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg präsentieren sie den Projektverlauf und die Ergebnisse. Die Veranstalter unterstützen bei der Vermittlung eines potentiellen Partnerunternehmens. Die Themen der diesjährigen Gewinnerteams waren „Supporting Seat“ (Clavius Gymnasium Bamberg) und „Ozeanreiniger“ (Nikolaus-Kopernikus-Gymnasium Weißenhorn).

## Fortbildungen

In den ersten Monaten des Schuljahres 2017/18 werden über die Fortbildungsdatenbank FIBS (<https://fibs.schule.bayern.de/>) für das Fach Physik am Gymnasium folgende Fortbildungen zu didaktischen und zu fachlichen Themen angeboten:

- **LehrplanPlus Physik?** Motivierende Umsetzung (29.11.2017, Nürnberg)
- **Sprachbildung im Physikunterricht** (24.10.2017, Nürnberg)
- **Innovative Lehrmittel** zum Erlernen physikalischer Konzepte (23.11.2017, Garching)  
**Showexperimente der „Physikanten“ für den Physikunterricht** (06.11.2017, Diedorf)
- **MNU-Tag 2017** in Augsburg (29.09.2017)  
**Tagung MINT-Unterricht** in Bayreuth (13.10.2017)
- **Selbstlernkurse** (im Umfang von ca. 10 Stunden im Zeitraum von 01.09.2017 bis 31.01.2018):  
Physical Computing mit Arduino (Unterrichtsprojekte der OpenSource Entwicklungsplattform),  
Schüler als Forscher – z. B. Themenmodul Elektrizität
- **Biophysik** (29.11. bis 01.12.2017, Dillingen)  
**Seminar Biophysik** (online mit Präsenzterminen, 23.10.2017 bis 10.02.2018, Augsburg)  
**Physik lebender Zellen und Organismen** (05.10.2017, Bayreuth)  
**Bioanalytik Fachsymposium** (05.10.2017, Coburg)
- **Astrophysik in der Q12** (19.10.2017, Traunstein)
- **Energieversorgung der Zukunft** (20.11.2017, Garching)
- Ein Streifzug durch die **Geschichte der Physik** (20.12. bis 22.12.2017, Dillingen)
- Informationen zu **außerschulischen Lernorten**: Der Turm der Sinne (23.10.2017, Nürnberg),  
Science on Stage (17.11.2017, Neumarkt i. d. Oberpfalz), Wald schafft Wissen (24.10.2017,  
Tennenlohe), Erlebnis Cadolzburg (09.11.2017, Cadolzburg)

## Lektüretipp

„Sprachliche Bildung“ ist als fächerübergreifendes Lern- und Erziehungsziel Aufgabe aller Fächer (KMBek von 2014: [http://www.isb.bayern.de/download/18700/kmbek\\_sprachliche\\_bildung\\_3.pdf](http://www.isb.bayern.de/download/18700/kmbek_sprachliche_bildung_3.pdf)) Eine Fortbildungsreihe der ALP Dillingen (zunächst für die Seminarlehrkräfte) widmet sich sprachsensiblen Unterricht im Fach Physik. Dieses Thema ist aber natürlich für alle Lehrkräfte von Bedeutung. Folgendes Fachbuch bietet einen hervorragenden Einstieg.

Prof. Josef Leisen hat mit seinem „Handbuch Sprachförderung im Fach: Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis“ ein Grundlagenwerk für sprachsensiblen Fachunterricht erarbeitet. Ganz neu erschienen ist nun sein „Handbuch Fortbildung: Sprachförderung im Fach: Sprachsensibler Fachunterricht in der Praxis“ (J. Leisen, Klett-Verlag 2017), das für alle Fachgruppen zahlreiche Beispiele dafür enthält, wie Sprachförderung im jeweiligen Fach gelingen kann. Es enthält neben grundlegenden Informationen eine Fülle von Materialien, die direkt im Unterricht einsetzbar sind.

## Gymnasium 2020

Das Internet-Portal „Gymnasium 2020“ ([www.gymnasium2020.bayern.de](http://www.gymnasium2020.bayern.de)) ist eine Informationsplattform des ISB zu bestimmten Themen der gymnasialen Schulentwicklung und Organisation. Es enthält neben einem Leitfaden zur Qualitätsentwicklung Best-Practice-Beispiele zu verschiedenen Handlungsfeldern, beispielsweise zur Förderung nachhaltigen Lernens, zur Begabtenförderung oder zur kollegialen Hospitation. Im vergangenen Schuljahr wurde das Angebot durch neue Beiträge erweitert und bereichert: Vertretungskonzept (Gymnasium Puchheim), Fachsprechstunden – Konzept zur individuellen Förderung (Albert-Einstein-Gymnasium München), Vorlesungen im Literaturunterricht der Oberstufe (Caspar-Vischer-Gymnasium Kulmbach).

Darüber hinaus wurden im Portal zwei neue Bereiche eingerichtet, die insbesondere für Fachbetreuerinnen und Fachbetreuer bzw. Betreuungsteams aller Fachschaften hilfreich sind:

- **Fachbetreuung** (<http://www.gymnasium2020.bayern.de/fachbetreuung/>)
  - Respizienzbögen
  - Produktive Fachsitzung
  - Mitwirkung im Beschwerdefall
  - Stärkung des Gemeinschaftsgefühls in einer Fachschaft
  - Schwierige Gespräche führen
- **Das Einsatzjahr in der Seminarbildung**  
<http://www.gymnasium2020.bayern.de/seminarbildung/>

Weiterhin sind alle Gymnasien aufgerufen, Projekte, die an der eigenen Schule durchgeführt wurden und sich bewährt haben, dem ISB zur Verfügung zu stellen und auf dem Weg über das Portal der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Es genügt eine E-Mail an [anette.kreim@isb.bayern.de](mailto:anette.kreim@isb.bayern.de). Ziel ist es, mit der Zeit eine qualitätvolle Sammlung von Vorhaben aufzubauen, die aus der unmittelbaren Praxis kommen und gut auch an der eigenen Schule umgesetzt werden können.

Ich wünsche Ihnen einen guten Start und viel Freude im neuen Schuljahr. Fragen und Anregungen rund um das Fach Physik nehme ich telefonisch oder per E-Mail stets gerne entgegen.

Mit freundlichen Grüßen,

i. A.



Karin Wasserburger, OStRin,  
Fachreferentin für Physik