



**STAATSIINSTITUT FÜR SCHULQUALITÄT
UND BILDUNGSFORSCHUNG
MÜNCHEN**

Abteilung Gymnasium · Referat Naturwissenschaften
Schellingstr. 155 · 80797 München · Tel.: 089 2170 -2139 (B/C) -2138 (Inf) -2160 (Ph; Mo, Mi)
Fax: -2125

September 2007

Kontaktbrief 2007

An die Lehrkräfte für Natur und Technik
und die Fachbetreuer der Fächer Biologie, Informatik, Physik, Chemie und Geographie
über die Fachkoordination

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

auch in diesem Jahr möchten wir Ihnen mit dem Kontaktbrief Anstöße und Anregungen für Ihren Unterricht geben, von der Arbeit im Referat Naturwissenschaften zum Fach Natur und Technik berichten und Sie auf bemerkenswerte, unser Fach betreffende Entwicklungen hinweisen. Vertiefende Hinweise zu den einzelnen Schwerpunkten erhalten Sie über die Kontaktbriefe der jeweiligen Fächer.

Diese **Onlinefassung des Kontaktbriefs 2007 für Natur und Technik** enthält Informationen zu folgenden Themen:

- 1. Rückmeldung zur freiwilligen Lernstandserhebung in Jahrgangsstufe 6**
- 2. Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten**
- 3. Schwerpunkt Biologie**
- 4. Schwerpunkt Informatik**
- 5. Schwerpunkt Physik**
- 6. Allgemeine Hinweise**

1. Rückmeldung zur freiwilligen Lernstandserhebung in Jahrgangsstufe 6

Am 19. Juni 2007 wurde bayernweit wieder in vielen 6. Klassen die zentral gestellte freiwillige **Lernstandserhebung in Natur und Technik (LerNT)** geschrieben. Neben Aufgaben aus den Schwerpunkten Naturwissenschaftliches Arbeiten und Informatik galt es für die teilnehmenden Schüler vor allem Aufgaben aus der Biologie zu lösen. Danken möchten wir allen Kolleginnen und Kollegen, die durch Zusendung ihrer Ergebnisse (von insgesamt über 4700 Schülerarbeiten) oder persönliche Rückmeldungen die Erstellung der Vergleichswerte unterstützt haben bzw. zur Optimierung des Verfahrens beigetragen haben. Die Rückmeldungen fielen sehr positiv aus. Durch das hohe Maß an Freiheiten (von der

Auswahl der Aufgaben bis hin zur Festlegung der Bewertung) waren Umfang und Anforderungsniveau an die Gegebenheiten vor Ort gut anzupassen.

Bevorzugt wurden die Aufgaben aus dem Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten (A 1) und beim Schwerpunkt Biologie aus den Themenbereichen Humanbiologie und Wirbeltiere (A 2 mit A 5) ausgewählt. Die Aufgaben zur Pflanzenkunde (A 6) wurden häufiger gewählt als noch im vergangenen Jahr, was darauf hinweist, dass der Stellenwert der Pflanzenkunde bei der Stoffverteilung stärker berücksichtigt worden ist als in den Vorjahren. Ein Teil der Informatikaufgaben (A 7) wurde von weniger als 50 % der Schüler bearbeitet. Die abgeprüften Inhalte – hierarchische Informationsstrukturen und Enthält-Beziehungen – waren zur Zeit der Lernstandserhebung in vielen Klassen wohl noch nicht behandelt, da sie auch im Lehrplan das letzte Kapitel darstellen.

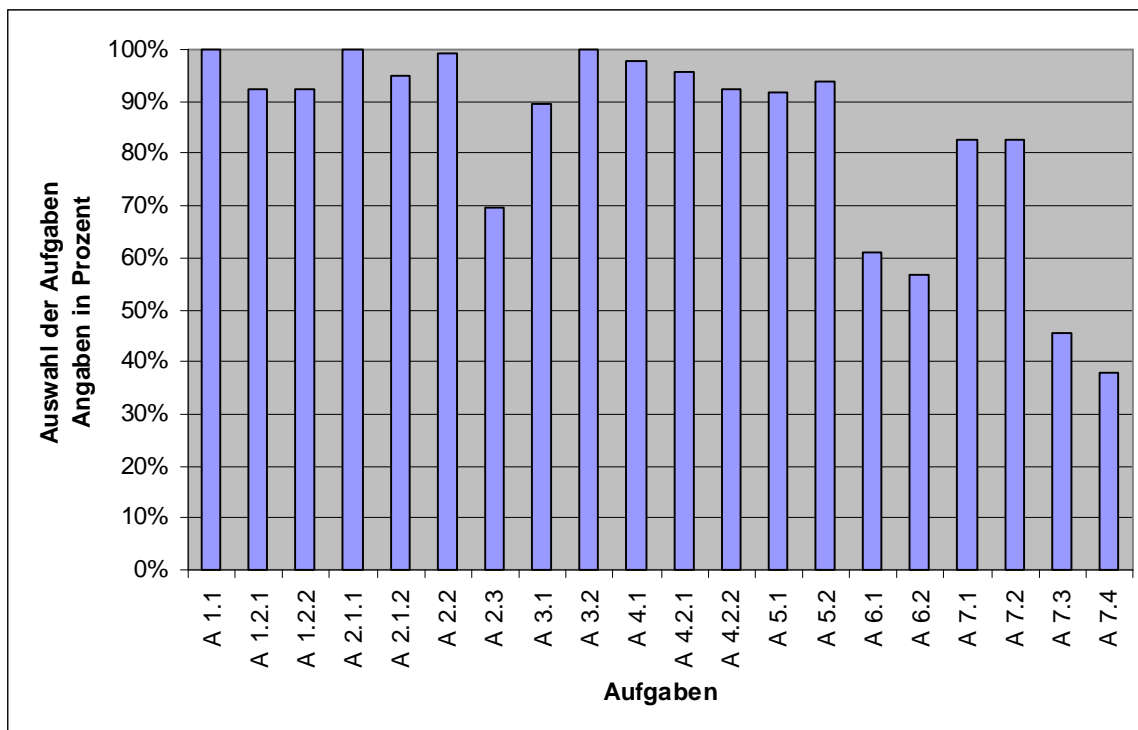


Abb. 1: Die Auswahl der von den erfassten 3723 Schülern bearbeiteten Aufgaben wurde durch deren Lehrkräfte getroffen. Aufgabenthemen: 1 Naturwissenschaftliches Arbeiten; 2-6 Biologie; 7 Informatik

Beim Vergleich Ihrer Ergebnisse mit den im Diagramm angegebenen Mittelwerten bitten wir zu berücksichtigen, dass die Stichprobe aufgrund der Freiwilligkeit der Einsendung trotz der großen Datenmenge nicht repräsentativ sein kann und auch aufgrund unterschiedlicher Bedingungen bei der Bearbeitung der Lernstandserhebung (Zeitraumen, Aufgabenauswahl) zurückhaltend interpretiert werden muss. Bedeutsam sind relative Stärken bzw. Schwächen Ihrer Schülerinnen und Schüler bei den einzelnen Aufgaben bzw. Schwerpunkten. Detaillierte Informationen zum Ergebnis der Lernstandserhebung finden Sie ab Oktober auf der Homepage des ISB unter www.isb.bayern.de (Suchbegriff: Lernstandserhebung). Die freiwillige Lernstandserhebung wird im Schuljahr 2007/08 wieder für die zweite Junihälfte angeboten. Der exakte Termin wird, wie schon in diesem Jahr, im Februar per KMS bekannt gegeben.

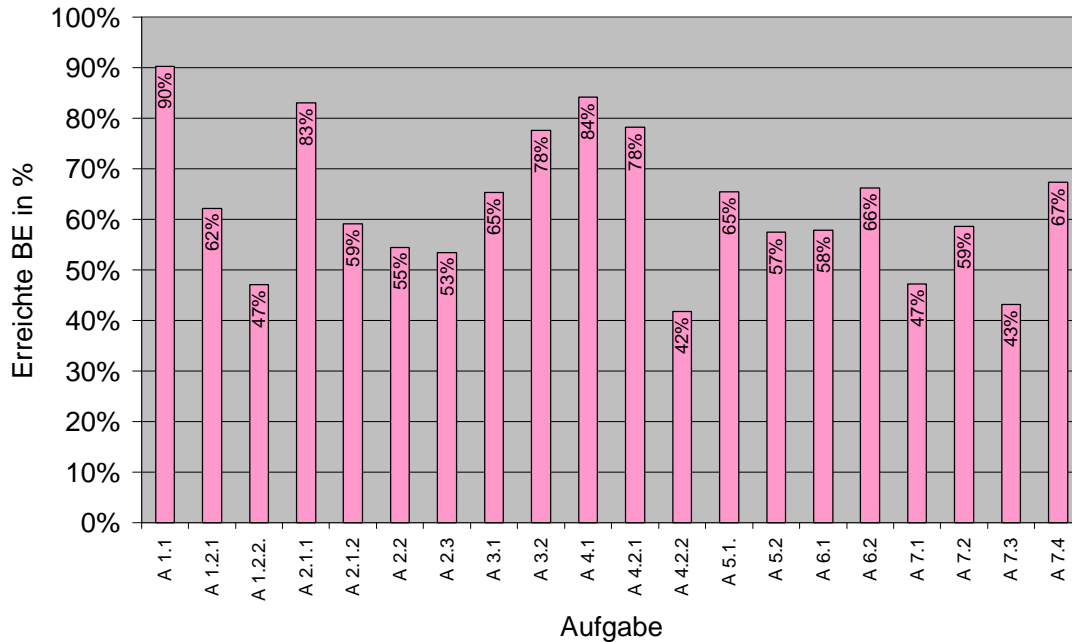


Abb.2: Durchschnittlicher Lösungsgrad der bearbeiteten Aufgaben ($N_{\max} = 3723$);
 Aufgabenthemen: 1 Naturwissenschaftliches Arbeiten; 2-6 Biologie; 7 Informatik

2. Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten

Am ISB wurden im Rahmen des Arbeitskreises „Umsetzungshilfen für die Lehrpläne Physik und Chemie“ u. a. Materialien für physikalische Themen im Schwerpunkt „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ erstellt, die sich insbesondere an Lehrkräfte wenden, die in Jahrgangsstufe 5 den Schwerpunkt „Naturwissenschaftliches Arbeiten“ unterrichten, aber nicht die Fakultas Physik besitzen. Auf der Seite www.isb.bayern.de (Gymnasium → Natur und Technik → alle Materialien → Physikalische Grundlagen im Natur-und-Technik-Unterricht) finden Sie zu den Themenbereichen Licht, Schall und Aggregatzustände Unterrichtskonzepte und Hintergrundinformationen.

3. Schwerpunkt Biologie

Zur Förderung des nachhaltigen Lernens sollte bei allen Leistungsnachweisen das Grundwissen hinreichend berücksichtigt werden. Die kleinschrittige Abfrage einer Vielzahl unbedeutender Fachbegriffe und marginaler Zusammenhänge schadet dem Ruf unseres Faches.

In diesem Zusammenhang sei an die Bedeutung der Fachspezizienz erinnert. Die Fachbetreuerinnen und Fachbetreuer können durch dieses Instrument und entsprechende ergänzende Maßnahmen (Die Verwaltungs- und Kontrollfunktion mit ihrer Bedeutung für die Stellung der Fachbetreuung im Allgemeinen sei hier bewusst ausgeklammert.) ganz erheblich zur Weiterentwicklung der Aufgabenkultur in unserem Fach in der Unterstufe beitragen. Das Sammeln und zur Verfügung Stellen gelungener Aufgabenbeispiele aus

dem Kreis der eigenen Fachschaft sollte ebenso eine Selbstverständlichkeit sein wie die Rücksprache zur individuellen Aufgabenstellung, z. B. zum Maß der Berücksichtigung von Grundwissen oder zur Abbildung der vier Kompetenzbereiche (Fachwissen, Fachmethodik, Kommunikation und Bewertung), und das Ermutigen zu einer bei offeneren Aufgabenstellungen wichtigen offenen Korrektur - ein richtig dargestellter Zusammenhang ist als Leistung dann oft höher einzustufen als ein kontextloser bzw. in einen falschen Kontext eingebundener Fachbegriff. Weiterhin gilt bei der Respizienz zu beachten: Wenn keine Schulaufgabe geschrieben wird, muss eine andere schriftliche Leistungserhebung respiziert werden.

Neue Wege der **Leseförderung** an Bayerns Schulen geht man seit Beginn dieses Schuljahres mit der integrierten Leseförderung gemäß dem Konzept „Mehr lesen - mehr verstehen!“. Auf dem Portal www.leseforum.bayern.de finden Sie Materialien, die zur Umsetzung im Rahmen des Faches Biologie geeignet sind.

Die **Münchner Wissenschaftstage** finden dieses Jahr vom 20. bis 23. Oktober unter dem Motto „Leben und Kultur – von der biologischen Evolution zur kulturellen Entfaltung“ statt. Geboten werden neben zahlreichen Vorträgen und Infoständen zu aktuellen Themen auch wieder Schülerpraktika (www.muenchner-wissenschaftstage.de).

4. Schwerpunkt Informatik

In Zusammenarbeit mit der FAU Erlangen-Nürnberg bietet die TU München seit Oktober 2006 ein neues Konzept zum **nachträglichen Erwerb der Fakultas in Informatik** an. Die Pilotkurse dieses „FLIEG-Projekts“ (Flexible Lehrerweiterbildung in Informatik als Erweiterungsfach für Gymnasien) haben bereits das erste Modul (Datenbanken) absolviert. Ein Einstieg in diese Nachqualifizierungsmaßnahme ist jedoch weiterhin möglich. Unter <http://ddi.in.tum.de/index.php?id=536> finden Sie nähere Informationen und Kontaktdaten zu den Ansprechpartnern an den jeweiligen Universitäten.

Rückmeldungen an das ISB im Rahmen der **Online-Befragung zum Lehrplan der Jahrgangsstufe 7** haben gezeigt, dass teilweise darüber Unsicherheit besteht, in welcher Weise und in welchem Umfang die objektorientierte Sichtweise in den Unterricht eingebracht werden soll. Hierzu gelten nach wie vor die Aussagen des Kontaktbriefs Informatik vom Juli 2005. Insbesondere im Hinblick auf das spätere Fach Informatik am NTG sollen die Schüler mit der objektorientierten Sichtweise bereits in der Unterstufe sukzessiv vertraut werden. Sie ist bereits dort ein geeignetes Mittel, um Lerninhalte strukturiert darzustellen und Zusammenhänge zu erfassen. Die objektorientierte Sichtweise darf den Schülern jedoch keinesfalls als „isolierter Theorieteil“ erscheinen, sondern soll den Unterricht als „roter Faden“ durchziehen. Letztendlich wird nämlich damit ein selbstverständliches Strukturierungsprinzip umgesetzt. Entscheidend ist hierbei, dass die verwendeten Fachbegriffe mit Sachverhalten in Verbindung gebracht werden, die den Schülern bei ihrer praktischen Arbeit am Computer leicht zugänglich sind. Analysiert man etwa im Rahmen der Behandlung des Lehrplankapitels NT 7.2.1 „Vernetzte Informationsstrukturen – Internet“ die in Hypertexten enthaltenen Verweise, so erkennt man immer den gleichen „Bauplan“: Jeder Verweis ist durch eine „Zieladresse“ und einen „Absprungbereich“, z. B. eine Textstelle, gekennzeichnet. Der Verweis ruft das Dokument der „Zieladresse“ auf, nachdem man mit der Maus auf den „Absprungbereich“ geklickt hat.

In der Sprache der Objektorientierung lässt sich davon ausgehend eine Klasse „VERWEIS“ modellieren, die die Attribute „Zieladresse“ und „Absprungbereich“ sowie eine Methode „ZielAufrufen()“ besitzt. Der Verweis führt diese Methode aus, sobald man mit einem Mausklick die entsprechende „Botschaft“ an ihn sendet.

Obwohl der Lehrplan im Kapitel NT 7.2.3 „Beschreiben von Abläufen durch Algorithmen“ die objektorientierte Sichtweise nicht ausdrücklich anspricht, bietet sich ihr Einsatz auch an dieser Stelle an. Verwendet man die Programmierumgebung Karol, so kann am Beispiel des Objekts „Roboter Karol“ insbesondere das Prinzip der Methoden von Objekten erneut aufgegriffen und sehr anschaulich dargestellt werden (Botschaft an das Objekt „Karol“ führt zur Ausführung entsprechender Methoden des Roboters).

Weitergehende Informationen zum Thema Objektorientierung in der Unterstufe finden sich in der Handreichung „Der Schwerpunkt Informatik im Fach Natur und Technik“, von der im Schuljahr 2005/06 jedes Gymnasium Freixemplare erhielt.

Zudem möchten wir auf die schon im Kontaktbrief 2006 erwähnten Softwareprodukte EOS, Object-Draw und JGraphik verweisen, mit denen sich bereits in Jahrgangsstufe 6 die Grundbegriffe der objektorientierten Sichtweise altersgemäß aufgreifen und verdeutlichen lassen.

5. Schwerpunkt Physik

Rückmeldungen im Rahmen der **Online-Befragung zum Lehrplan der 7. Jahrgangsstufe** lassen folgende Tendenzen erkennen:

Grundsätzlich positiv wird der neue Lehrplan im Bezug auf die Betonung schüleraktivierender Arbeitsformen beurteilt, allerdings sehen sich nicht wenige Kolleginnen und Kollegen aufgrund der teilweise schwierigen Rahmenbedingungen, die insbesondere durch Raumprobleme und personelle Engpässe verursacht sind, oft außerstande, auch ihren eigenen Ansprüchen zu genügen.

Solange sich die Versorgungslage nicht spürbar bessert, gilt es daher, auch die persönlichen Ansprüche den Möglichkeiten anzupassen, um Frustration zu vermeiden.

Zudem sollte an geeigneter Stelle immer wieder darauf hingewiesen werden, dass auch vor Ort die gegebenen Möglichkeiten optimal genutzt werden müssen, um die Rahmenbedingungen für das Fach Natur und Technik zu verbessern.

Im Bezug auf die Lehrplaninhalte in Natur und Technik, Schwerpunkt Physik, wurden immer wieder Anregungen und Kritikpunkte zu Inhalten vorgebracht, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

Die Optik, die von den meisten Lehrkräften als erster der drei Lehrplanabschnitte unterrichtet wurde, bereitete vielfach Probleme, da viele Schülerinnen und Schülern noch recht ungeübt im Umgang mit dem Geodreieck sind. Selbst einfache Konstruktionen fallen ihnen oft schwer, weshalb für die Optik häufig mehr als die im Lehrplan vorgeschlagene Zeit verwendet wurde. Die Inhalte der Elektrizitätslehre führten hingegen meist zu deutlich weniger Problemen. Da die Mechanik i. d. R. als letzter der drei großen Themenbereiche unterrichtet wurde und die Zeit aufgrund oben genannter Probleme oft knapp wurde, berichteten viele Lehrkräfte über Schwierigkeiten, sämtliche Lehrplaninhalte gut unterzubringen.

Deutlich weniger Probleme äußerten Lehrkräfte, die eine andere Reihenfolge wählten, so dass die vielfältigen Erfahrungen in folgende Empfehlung münden:

Den Rückmeldungen gemäß scheint es sinnvoll, die Elektrizitätslehre an den Anfang zu stellen und den Schülern einen Einblick in die elektrischen Phänomene zu geben.

Sämtliche Lerninhalte tauchen im Physikunterricht der Jahrgangsstufen 8 bzw. 9 wieder auf und werden dort vertieft. An ein vertieftes Verständnis in Jahrgangsstufe 7 ist also nicht gedacht.

Ähnlich verhält es sich mit den Inhalten der Mechanik. Alle Themen werden in Jahrgangsstufen 9 und 10 wieder aufgegriffen, so dass auch in der Mechanik ein erhöhtes Anforderungsniveau in Jahrgangsstufe 7 nicht anzustreben ist. Die Entwicklung eines qualitativen, dynamischen Kraftbegriffs steht im Vordergrund. Erst in zweiter Linie sammeln die Schülerinnen und Schüler in der Jahrgangsstufe 7 erste Erfahrungen im rechnerischen Umgang mit physikalischen Größen – sie sind nicht der zentrale Unterrichtsgegenstand.

Findet die Optik als letzter der drei Lehrplankapitel im Schuljahr statt, können die Schülerinnen und Schüler die in der Mathematik inzwischen gewonnenen Kenntnisse gewinnbringend einsetzen, so dass die o. g. Schwierigkeiten nur in abgemilderter Form eintreten.

Weitere Bemerkungen hierzu entnehmen Sie bitte der Langfassung des Kontaktbriefes Physik und den entsprechenden Stellen der Link-Ebene zum Lehrplan.

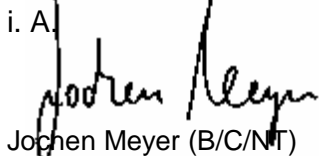
6. Allgemeine Hinweise

Nach der neuen **GSO** ist das Fach Natur und Technik weiterhin kein Kernfach. Damit können in allen Schwerpunkten kleine Leistungsnachweise nach § 55 GSO gefordert werden. Hierzu zählen auch Kurzarbeiten oder schulinterne fachliche Leistungstests, welche nun die Möglichkeit zur Überprüfung eines größeren Zusammenhangs bieten. Dies kann bei umsichtiger Handhabung die Vernetzung von isolierten Wissensinseln und damit nachhaltiges Lernen fördern. Die Entscheidung über die Art der kleinen Leistungsnachweise obliegt der Fachlehrkraft. Zudem besagt §53 (2) GSO: „Die Lehrerkonferenz trifft vor Unterrichtsbeginn des Schuljahres grundsätzliche Festlegungen zur Erhebung von Leistungsnachweisen“. Wichtig ist in jedem Fall, die Gesamtbelastung der Schülerinnen und Schüler und somit das Prozedere in den anderen Fächern im Auge zu behalten.

Am Wettbewerb „**Experimente antworten**“ haben im abgelaufenen Schuljahr wieder zahlreiche Schülerinnen und Schüler teilgenommen. Die Teilnehmerzahl ist im Vergleich zum Vorjahr sogar gestiegen. 43 Schülerinnen und Schüler erhalten heuer für ihre drei sehr guten Arbeiten den Superpreis. Darunter sind auch noch Teilnehmer der ersten Stunde! Dieser Erfolg des Wettbewerbs beruht sicherlich ganz wesentlich auch auf dem Engagement der NT-Kollegien vor Ort. Einige Schulen sind immer wieder mit Preisträgern bei den Superpreisveranstaltungen, die Ehrung übernimmt der Minister persönlich, vertreten. Sie können die jungen Experimentatoren schon damit sehr unterstützen, dass Sie rechtzeitig neue Wettbewerbsaufgaben aushängen oder bekannt machen, für Fragen zur Verfügung stehen und an den Abgabetermin erinnern. Weitere Informationen zum Wettbewerb und die jeweils aktuellen Aufgaben finden Sie unter: www.experimente-antworten.bayern.de.

Mit freundlichen Grüßen

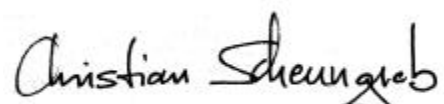
i. A.



Jochen Meyer (B/C/NT)
Jochen.Meyer@isb.bayern.de



Andreas Thalmaier (Ph/NT)
Andreas.Thalmaier@isb.bayern.de



Christian Scheungrab (M/Inf)
Christian.Scheungrab@isb.bayern.de