

*Es gilt das  
gesprochene Wort*

**Rede des Staatssekretärs im Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus, Karl Freller, anlässlich der Eröffnung des Zentrums zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts an der Universität Bayreuth am 06. Februar 2003 in Bayreuth**

---

- Anrede -

Hinführung

Die **Eröffnung des Zentrums zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts** an der Universität Bayreuth stellt für die Schulen im Freistaat einen **wichtigen Einschnitt** dar. Was könnte es Besseres für einen modernen Unterricht in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern geben als die **Zusammenarbeit von Wissenschaftlern verschiedener Fakultäten** untereinander und mit den **Lehrkräften vor Ort**: So werden die neuesten Erkenntnisse sofort auf ihre **Umsetzbarkeit** in der Praxis getestet. Ich freue mich daher, heute das Z-MNU zu eröffnen, und überbringe Ihnen zu diesem Anlass die herzlichen Grüße von Frau Staatsministerin Hohlmeier.

Standort Bayreuth

Besonders freue ich mich, dass das neue Zentrum an der **Universität Bayreuth angesiedelt** ist. Da-

mit wird das **fränkische Wissenschaftsdreieck** Bayreuth, Erlangen-Nürnberg und Würzburg um eine **Komponente erweitert**; ihr Zweck ist es, den weltweit angesehenen Forschungseinrichtungen Nordbayerns den **geeigneten Nachwuchs zuzuführen**.

Unterstützung durch  
das Kultusministerium

Das **Staatsministerium** für Unterricht und Kultus **unterstützt das Z-MNU** und unterstreicht damit, welchen Stellenwert es dem Mathematikunterricht und den naturwissenschaftlichen Fächern beimisst. Seit Beginn dieses Schuljahres sind **zwei Gymnasiallehrer in vollem Umfang an das Z-MNU abgeordnet** - angesichts leerer öffentlicher Kassen und knapper Personalressourcen ein **deutliches Zeichen!**

Bild der mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen

Die **Reputation** der Mathematik und der Naturwissenschaften in Deutschland ist der **Bedeutung der Fächer oft nicht angemessen**. Statt deren Rang anzuerkennen, ist die Stimmung in unserem Lande oft von **Skepsis und Misstrauen** geprägt. Dabei ist es sicherlich richtig, dass man den Verstand nie ausschaltet und die Problematik einer allzu großen Technikgläubigkeit bedenkt, aber man sollte auch die Chancen sehen.

Oft ist **auch nur Spott** über die vermeintlich so trockene Materie im Spiel. An den Naturwissenschaften oder der Mathematik Interessierte werden gerne als Sonderling abgestempelt, während so mancher die Lacher auf seiner Seite hat, wenn er sich in geselliger Runde zu seinem Fünfer in Physik bekennt.

Notwendiger Nachwuchs in den Naturwissenschaften und den technischen Berufen

Das darf aber **nicht sein in einer Gesellschaft**, die auf den **Nachwuchs in den Naturwissenschaften und in den technischen Berufen angewiesen** ist! Gute Nachwuchswissenschaftler wird man niemals bekommen, wenn man ein **freudloses Bild** von den Naturwissenschaften vermittelt.

Bedeutung guter Ausbildung

Als **rohstoffarmes Land ist Deutschland**, als **High-Tech-Land ist Bayern** auf die **optimale Nutzung aller geistigen Ressourcen angewiesen**. Deshalb müssen bereits in der Schule wichtige Kompetenzen gefördert werden. Dazu gehören das **Aufspüren von interessanten Zusammenhängen** genauso wie **analytisches Denken**, das notwendige **Fachwissen** und **fachspezifische Arbeitstechniken**.

**Unser Ziel** ist, die **Naturwissenschaften** und **Mathematik** gerade **bei den Jugendlichen ins rechte Licht** zu rücken: In den Schulen muss die ganze **Vielfalt der Fächer** im Unterricht deutlich werden. Der Funke der **Begeisterung** muss überspringen, er muss Spannung erzeugen und Neugier wecken. Und es muss Raum sein für **Freude, Kreativität und Fantasie**, ohne die eigene Forschung nie wirklich erfolgreich sein kann!

Das Z-MNU

Am **Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts** hier an der Universität Bayreuth sind alle Voraussetzungen gegeben, um in Zukunft richtungsweisend das **Bild der Naturwissenschaften positiv prägen** zu können:

- Für die Fachgebiete **Mathematik, Informatik, Biologie Chemie, Physik, Geographie und Technik** werden spannende Projekte für Schüler angeboten. Beispielhaft sei hier das vor kurzem eröffnete Bio- und Gentechnik-Labor genannt. Lehrkräfte von Grundschulen, Hauptschulen, Realschulen und Gymnasien erhalten dort Fortbildungen, aber auch Materialien und andere Hilfestellungen.

- Ein **zentrales Anliegen** ist die **fächerübergreifende Vermittlung** von Lerninhalten. Gemeinsamkeiten, aber auch Unterschiede zwischen den verschiedenen Fächern sollen herausgearbeitet werden - die **konstruktive Zusammenarbeit** benachbarter **Fachdidaktiken und Fachwissenschaften** sowie der **Erziehungswissenschaften** macht dies möglich.

Schulische Weiterentwicklung

Um die **geistigen Ressourcen der nächsten Generationen optimal ausschöpfen** zu können, müssen wir die Schule und den Fachunterricht den Erfordernissen der Zeit entsprechend verändern. Wir werden daher unsere **Bemühungen um die Bildung** der Schülerinnen und Schüler nicht nur **aufrechterhalten**, sondern weiter **intensivieren**.

Positive Ergebnisse bei PISA-E

Dies können wir von einer festen Basis aus angehen: Der **bisherige bayerische Weg** wurde durch die Ergebnisse der **Ländervergleichsstudie PISA-E bestätigt**:

- Sowohl bei den Naturwissenschaften als auch in Mathematik belegten die bayerischen Schülerinnen und Schüler national den ersten Platz und befanden sich auch international über dem OECD-Schnitt im ersten Drittel.

- Bemerkenswert ist auch, dass Bayern den größten Anteil von Schülern in der Spitzengruppe in Mathematik aufweist und
- in den Naturwissenschaften der Anteil an Schülern mit schlechten Leistungen im nationalen Vergleich am geringsten ist.

Erfolge beim Bundeswettbewerb Mathematik

Diese **Ergebnisse bestätigen sich** bei Olympiaden, bei „Jugend forscht“, dem Landeswettbewerb Mathematik; national und international erzielen bayerische Wettbewerbsteilnehmerinnen und -teilnehmer regelmäßig **Erfolge: Mit 17 ersten, 9 zweiten und 15 dritten Preisen** beim Bundeswettbewerb Mathematik haben sie fast **ein Drittel aller vergebenen Preise** errungen - da bleibt für einen bayerischen Bildungspolitiker fast kein Wunsch offen!

Erfolge als Ansporn

Diese **sehr positiven Ergebnisse** sind jedoch nur ein großer **Ansporn**, keinesfalls ein sanftes Ruhekissen.

- Ziel muss es sein, die **schulische Ausbildung in Bayern** so zu gestalten, dass bayerische Ab-

solventinnen und Absolventen auch **weltweit konkurrieren** können.

- Schließlich wird die richtige Förderung begabter junger Menschen über die Zukunftsfähigkeit unseres Landes entscheiden.

Konsequenzen für die Schule

Für den **Alltag in den Schulen** bedeutet das, dass gerade in den naturwissenschaftlichen Fächern **mehr passieren** muss als **reine Wissensvermittlung**.

- Hier muss ein Denkprozess angestoßen werden, der die **Akzeptanz dieser Fächer erhöht** und die Leistungen junger, begabter Forscherinnen und Forscher anerkennt.
- Es muss **unser Ziel** sein, **noch mehr begabte Kinder und Jugendliche zu fördern**, aber auch die **Kenntnisse des durchschnittlich begabten Schülers** weiter zu verbessern.
- Dazu müssen bestehende Konzepte hinterfragt und tiefgreifende Umdenkprozesse angestoßen werden.

Konsequenzen aus  
TIMSS und PISA

**TIMSS** und **PISA** haben **gezeigt**, wo unsere Schülerinnen und Schüler **Defizite** haben: Weiter **zurückliegende Stoffgebiete** bereiten ebenso große Probleme wie **nicht standardisiert eingeübte Fragestellungen**. Es zeigt sich an zahlreichen Aufgaben in den Studien, dass es **an flexibel einsetzbarem Grundwissen fehlt** - eine Tatsache, die sich wohl mit den Erfahrungen der meisten Lehrkräfte und der Selbsteinschätzung so manchen Schülers deckt.

Neue Schwerpunkte  
in der Aufgabenkultur

Aus diesen Feststellungen ergeben sich unmittelbar mehrere **Ansatzpunkte** für **Verbesserungen**. Besonders wichtig erscheint eine

- **neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur.**

Ich will Ihnen anhand einer kleinen Anekdote verdeutlichen, was ich meine:

An der **Universität Kopenhagen** findet ein **Physikexamen** statt. Der Kandidat soll folgende Aufgabe lösen: *„Beschreiben Sie, wie man die Höhe eines Wolkenkratzers mithilfe eines Barometers feststellt.“* Ohne zu überlegen antwortet der Kandidat: *„Man bindet ein langes Stück Schnur an das*

*Barometer, steigt auf das Dach des Gebäudes und lässt das Barometer an der Schnur zu Boden. Die Länge der Schnur plus die Länge des Barometers ergibt die Höhe des Gebäudes.“*

Empört über diese Antwort, die kein physikalisches Wissen erkennen lässt, erklären die Prüfer den **Kandidaten für durchgefallen** und schicken ihn hinaus. Dieser eilt daraufhin in das Büro des Prüfungsvorsitzenden und **beschwert sich**, weil die Antwort doch zweifellos richtig gewesen sei.

Der **Beschwerde** wird **stattgegeben**, der Vorstand fordert die Prüfer auf, dem Kandidaten die Frage sofort erneut vorzulegen. Nun antwortet der Prüfling wie folgt:

*„Ich habe noch **sechs weitere Lösungen**:*

- 1. Sie steigen mit dem **Barometer** auf das Dach, lassen es **herunter fallen** und messen die Zeit, die es braucht, um den Boden zu erreichen. Die **Höhe des Gebäudes** kann mit der **Formel  $H=0.5g \times t$  im Quadrat** berechnet werden. Allerdings wäre das **Barometer dann kaputt**.*

2. Falls die **Sonne scheint**, könnten Sie die **Länge des Barometers** messen, es dann hochstellen und die **Länge seines Schattens** messen. Dann messen Sie die **Länge des Schattens des Wolkenkratzers**, anschließend brauchen Sie nur noch anhand der **proportionalen Arithmetik** die Höhe des Wolkenkratzers zu berechnen.
  
3. (Sie könnten auch ein **kurzes Stück Schnur** an das Barometer binden und es schwingen lassen wie ein **Pendel**, zuerst auf dem Boden und dann auf dem Dach des Wolkenkratzers. **Die Höhe entspricht der Abweichung der gravitationalen Wiederherstellungskraft  $T=2\pi\sqrt{l/g}$**  im Quadrat.) Beispiel nicht korrekt.
  
4. Oder, wenn der Wolkenkratzer eine außen angebrachte **Feuertreppe** besitzt, könnten Sie **raufsteigen**, die Höhe des Wolkenkratzers in **Barometerlängen** abhaken und oben **zusammenzählen**.
  
5. Wenn Sie aber bloß eine **langweilige und orthodoxe Lösung** wünschen, dann können Sie natürlich das Barometer benutzen, um den **Luftdruck auf dem Dach des Wolken-**

*kratzers und auf dem Grund zu messen und den **Unterschied bezüglich der Millibare** umzuwandeln, um die Höhe des Gebäudes zu berechnen.*

6. *Oder noch einfacher: **Sie klopfen an die Tür des Hausmeisters** und sagen: ‚Wenn Sie mir die Höhe des Wolkenkratzers nennen können, gebe ich Ihnen dafür dieses schöne neue Barometer.‘“*

Die **Geschichte** ist übrigens **wahr**, und der **Prüfling** war der spätere Physik-Nobelpreisträger **Niels Bohr**.

Was die Geschichte zeigt

Was zeigt uns diese Geschichte?

1. Der Kandidat hat ein hervorragendes Fachwissen, aber er ist kein Fachidiot. Vielmehr ist er zu **fächerübergreifendem Transfer** in der Lage.
2. Der Kandidat bearbeitet die Aufgabe nicht theoretisch-distanziert, sondern **praxisorientiert**. Eigentlich fehlt nur noch seine Gegenfrage, warum man denn ausgerechnet mit einem Barometer die Höhe eines Gebäudes

messen soll. (Aber er ist Realist genug die Prüfer nicht erneut zu reizen.)

3. Der Kandidat hat **Freude am Lösen von Problemen**, betrachtet die **Prüfungssituation als Herausforderung**, freut sich zeigen zu dürfen, was er kann.

Zu solchem Denken müssen wir unsere Schülerinnen und Schüler erziehen. **Neben Routineaufgaben**, die natürlich auch sinnvoll sind, müssen **verstärkt auch phantasievolle Probleme** behandelt werden, die unkonventionelle Lösungsideen erforderlich machen.

- Wertvoll kann aus meiner Sicht zum Beispiel die Behandlung von **Aufgaben aus völlig unterschiedlichen Bereichen** sein, die **mit ähnlichen Konzepten lösbar** sind.
- Oder aber auch das genaue Gegenteil: die Behandlung von **ähnlich erscheinenden Aufgaben**, die aber mit **völlig unterschiedlichen Lösungsstrategien** angegangen werden müssen.
- Bewusst zurückgegriffen werden muss schließlich aber auch auf Aufgaben, bei deren Lösung

unterschiedliche Lösungsverfahren möglich sind. So wird das kreative Denken gefördert.

Eine neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabekultur ist also gefragt! Dies wird nicht nur Auswirkungen auf den Schulalltag haben, sondern natürlich auch - mit allem gebotenen Augenmaß - **in zentralen Prüfungen** wie dem Abitur seinen **Niederschlag finden**.

#### Kumulatives Lernen

Daneben wird es in Zukunft entscheidend auf die **Förderung des wiederholenden, vernetzenden Lernens** ankommen, das auf bereits Bekanntem aufbaut. Nach TIMSS wurde dafür der Begriff des

- **kumulativen Lernens** geprägt.

Um den behandelten Stoff langfristig zu sichern, müssen **auch weiter zurückliegende Lerninhalte** gezielt und **immer wieder** bei der Behandlung neuer Themen **aufgegriffen** werden.

- Die Prinzipien des kumulativen Stoffaufbaus, der periodischen Wiederholung und der dauerhaften Sicherung von Basiswissen müssen als **tragende Unterrichts-Leitlinien** jeder Lehrkraft in Fleisch und Blut übergehen.

- Die Schüler müssen ihrerseits lernen, dass sie nicht nur in ihrem Fachwissen sukzessive voranschreiten, sondern dass sie das bereits **Behandelte auch immer wieder benötigen**.

Zweifellos hat und hatte auch der **bisherige Unterricht** seine **Stärken**. Genannt sei hier exemplarisch die Tatsache, dass mathematische Konzepte im Unterricht entwickelt und nicht nur definitorisch vorgestellt, nicht nur mitgeteilt werden. Aber insbesondere die **Auswertung von Videosequenzen zum Mathematikunterricht** im Rahmen der TIMS-Studie führte zu **wertvollen Anregungen für eine Weiterentwicklung** auch im methodischen Bereich.

So wurde im Vergleich mit anderen Ländern deutlich, dass die **deutsche Ausprägung des fragend-entwickelnden Unterrichts** in der Regel **zu kleinschrittig**, zu sehr auf ein festes Ziel hin ausgerichtet ist. Zwar steht fest, dass auch der Frontalunterricht leistungsfördernd sein kann. Aber es muss doch betont werden, dass offenere Unterrichtsformen in deutschen - und auch in bayerischen - Klassenzimmern noch viel zu selten anzu-

treffen sind. Hieraus ergibt sich das dritte zentrale Anliegen, nämlich die Forderung nach einer

Weiterentwicklung  
des fragend-ent-  
wickelnden Unter-  
richts  
Alternative Unter-  
richtsformen

- **Weiterentwicklung des fragend-entwickelnden Unterrichts und**
- **nach einer verstärkten Einbeziehung alternativer Unterrichtsmethoden.**

Es gilt, die **Schüler verstärkt zum Fragen, Handeln, zum probierenden Denken anzuregen** und ihre Vorstellungen aufzunehmen. **Schülerfehler** sollten nicht primär getadelt, sondern als **willkommene Lerngelegenheiten** genutzt werden: Das altbekannte **Motto „Durch Fehler wird man klug“** muss endlich auch Einzug in die Schule finden.

Mehr als bisher müssen wir weg vom typischen, uns allen nur zu gut bekannten Schulszenario, dass die Schülerinnen und Schüler nur die Fragen des Lehrers beantworten. Hier wird es zu einem **Rollentausch** kommen: Wir müssen die **Schüler dazu bringen**, die Fragen, die sie haben, nicht mit nach Hause zu nehmen, sondern ihre **Probleme zu formulieren**, von sich aus im Unterricht aktiv zu werden. Und wir müssen uns die Zeit nehmen,

müssen die Geduld haben, diese Fragen erschöpfend zu beantworten.

Wechselbeziehung  
Schule - Gesellschaft

Schule findet nicht im luftleeren Raum statt. Es gibt **vielfältige Wechselbeziehungen** zwischen dem, was in der **Schule** täglich passiert, und den **gesellschaftlichen Rahmenbedingungen**. Insbesondere müssen also auch der Fachunterricht und die Fachleistungen im gesamtgesellschaftlichen Zusammenhang gesehen werden.

**TIMSS und PISA** haben durch die Befragung von Schülern und Lehrkräften **Einblicke in die kulturellen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen** des Unterrichts gegeben: Bei den **erfolgreichen Ländern**, wie Japan oder die deutschsprachige Schweiz, ist der **gesellschaftliche Stellenwert von Schule, Erziehung und Leistung** allgemein **sehr hoch**, insbesondere die gesellschaftliche Akzeptanz für Mathematik und Naturwissenschaften. **Dringend notwendig** sind daher bei uns - und damit bin ich beim vierten Punkt:

Stellenwert der Mathematik und der Naturwissenschaften in der Gesellschaft

- **Maßnahmen zur Erhöhung des Stellenwerts von Schule, Erziehung und Leistung, insbesondere auch von Mathematik und Naturwissenschaften in der Gesellschaft.**

Die **Fachschaften** an jeder einzelnen Schule müssen es als eine ihrer wichtigsten **Aufgaben** begreifen, Schülern, Eltern und Kollegen die Bedeutung und den **Stellenwert ihrer Disziplinen bewusst** zu machen. Die Gelegenheiten, sich mit Mathematik oder mit Naturwissenschaften zu beschäftigen, müssen über den Unterricht hinaus erweitert werden. So kann zum Beispiel die fachwissenschaftliche Diskussion in der Schule mitverfolgt werden, soweit dies die Schüler leisten können.

Die bisher genannten Punkte wurden unmittelbar nach TIMSS als grundlegend für einen erfolgreichen Unterricht in Mathematik und den Naturwissenschaften erkannt. Sie haben nichts an Aktualität verloren!

Reaktion der Bayerischen Staatsregierung

Dass die **Bayerische Staatsregierung bereits reagiert** hat, möchte ich Ihnen im Folgenden **am Beispiel des Gymnasiums aufzeigen**. Ich bin der festen Überzeugung, dass wir die erforderlichen **Konsequenzen** aus TIMSS und PISA gezogen und die Weichen für die bildungspolitische Zukunft **in Bayern richtig gestellt** haben.

Neue Stundentafeln  
und Lehrpläne

**Mit dem Schuljahr 2003/04** treten am Gymnasium **neue Stundentafeln und Lehrpläne** in Kraft.

Informatik

Dabei wird - das ist den meisten unter Ihnen sicherlich bereits bekannt - auch **Informatik** am Gymnasium als **Pflichtfach** neu eingeführt. An allen Ausbildungsrichtungen mit Ausnahme des **Musischen Gymnasiums** werden **in Jahrgangsstufe 6 wöchentlich zwei Stunden Pflichtunterricht** in dem neuen Fach stattfinden. Am **Musischen Gymnasium** ist die Einführung von Informatik zweistündig in **Jahrgangsstufe 7** vorgesehen. An der zukünftigen **naturwissenschaftlich-technologischen Ausbildungsrichtung** wird Informatik mit jeweils **zwei weiteren Wochenstunden in den Jahrgangsstufen 9 mit 11** ein profilbildendes Fach darstellen. Darauf können dann auch Grund- und Leistungskurse aufbauen.

Um den durch das neue Fach entstehenden **Lehrkräftebedarf** abdecken zu können, wurde in enger Zusammenarbeit mit fünf bayerischen Universitäten ein **zweijähriges Kompaktstudium Informatik** konzipiert, durch das sich interessierte Lehrkräfte parallel zum Unterrichtsalltag in einem Fernkurs fortbilden und das Staatsexamen in Informatik ablegen können. Die Kurse finden regen Zuspruch

und verlaufen nach Auskunft aller Beteiligten überaus erfolgreich.

Zusätzlich gibt es in Zukunft für **Studienanfänger** die Möglichkeit, die **Fächerkombination Informatik mit Mathematik, Wirtschafts- und Rechtslehre, Physik oder Englisch** zu wählen. Auch die Universität Bayreuth bietet diese neuen Studiengänge zumindest teilweise an. Zudem hat sie sich in einer sehr frühen Phase engagiert für die Fächerverbindung Mathematik/Informatik eingesetzt, die aus organisatorischen Gründen zunächst nicht vorgesehen war.

Durch die Einrichtung eines **Lehrstuhls für die Didaktik der Informatik an der TU München** und demnächst wohl auch an der Ludwig-Maximilians-Universität in München wird der **Stellenwert** der Lehramtsausbildung in diesem Fach zusätzlich **unterstrichen**.

Natur und Technik

Als **weiteres neues Fach** wird am Gymnasium „**Natur und Technik**“ in der Unterstufe eingeführt. Früher als bisher sollen damit die Kinder in **altersgemäßer Form** an die **Faszination der Naturwissenschaften** herangeführt werden. Eventuell bestehende **Ängste sollen abgebaut** werden, **Spaß und Freude** dagegen gefördert werden!

## Mathematik

Auch in der **Mathematik tut sich Einiges!** So werden sich die **Wochenstundenzahlen** in mehreren Jahrgangsstufen ändern. Erklärtes Ziel ist, in allen Ausbildungsrichtungen die **grundlegende mathematische Bildung sicherzustellen**, die immer wieder von der Wirtschaft, aber auch von den Universitäten mit Nachdruck gefordert wird. Deshalb wird in Zukunft die Stundentafel für Mathematik auch unabhängig von der Ausbildungsrichtung sein - **alle Schülerinnen und Schüler** durchlaufen **bis zur Kollegstufe den gleichen Mathematikunterricht**.

## Chemie

Das **Fach Chemie** verfügt bereits jetzt **am mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium** über eine relativ **gute Ausstattung** von je drei Wochenstunden in den Jahrgangsstufen 9, 10 und 11. In den ersten beiden Jahren Chemie ist je eine Woche für das selbsttätige Experimentieren der Schüler eingeplant, womit bereits heute schon einer berechtigten Forderung von TIMSS und PISA entsprochen wird.

Selbstverständlich bleibt diese Stundenausstattung auch nach der Änderung der Stundentafel für das neue naturwissenschaftlich-technologische Gym-

nasium **erhalten**. Allerdings wird sich der **Lehrplan ändern** und damit das, was in diesen Stunden unterrichtet wird. Zum Einen wird er sich stärker auf ein System **unverzichtbaren Grundwissens** beschränken. Zum Anderen werden solche **Themenbereiche** in die Jahrgangsstufe 11 **vorgezogen**, die jeder Abiturient gelernt haben muss. Als Beispiel nenne ich hier die Organische Chemie.

Am **Sprachlichen Gymnasium** wird Chemie nach der neuen Stundentafel bereits **in Jahrgangsstufe 10** beginnen und somit vor der Kollegstufe doppelt so viele Jahreswochenstunden haben wie bisher. Insbesondere werden in Zukunft auch Schülerinnen und Schüler des Sprachlichen Gymnasiums ein **solides Verständnis für chemische Vorgänge** erwerben.

Physik

Ähnliches gilt für die **Physik!** Auch in diesem Fach soll das **eigenständige Experimentieren** der Schülerinnen und Schüler **vor allem am Naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasium** noch mehr in den Vordergrund rücken als bisher. In Zukunft sind Experimente in den Unterricht integriert. So haben Schülerinnen und Schüler die

Möglichkeit, auch durch **selbstständiges Entdecken** sich die aktuellen Lerninhalte zu erschließen.

Zudem wird **in allen Ausbildungsrichtungen** vor der Kollegstufe insgesamt **eine Wochenstunde mehr Physik** unterrichtet werden. Auch wenn ein Schüler die Physik in der Kursphase abwählt, die **Physik des 20. Jahrhunderts** wird in Zukunft **nicht an ihm vorüber gehen**.

## Biologie

Auch im Fach **Biologie**, das in allen Ausbildungsrichtungen in Jahrgangsstufe 6 beginnt und kontinuierlich bis zur 10. Klasse unterrichtet wird, setzt der **neue Lehrplan** noch **stärker auf die zentralen Vorstellungen und Konzepte** der Wissenschaft. Möglich ist dies durch **exemplarisches Vorgehen** und einen großen Entscheidungsfreiraum für die Lehrkräfte. Selbstverständlich legt der neue Lehrplan auch auf die modernen und in der gesellschaftlichen Diskussion zunehmend wichtigen **Themenkomplexe wie Bio- und Gentechnologie, Fortpflanzungsmedizin oder Neurobiologie** besonderen Wert.

Die **neuen Lehrpläne** in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern sind auf kumulative Stoffvermittlung ausgerichtet. Sie sind so konzi-

piert, dass **aktiv-entdeckendes Lernen zentrales Anliegen des Unterrichts** ist. Ein eingeübtes Vorgehen ohne tieferes Verständnis wird damit endgültig der Vergangenheit angehören.

## Lehrerbildung

Die **Ideen und neuen Wege im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht** müssen den **Lehrkräften möglichst schnell vermittelt** und es müssen **konkrete Hilfestellungen** für den Unterricht gegeben werden. Maßgeblichen Anteil daran haben die neu erscheinenden Schulbücher, die selbstverständlich auch im Zeitalter des Computers nach wie vor zum grundlegenden Handwerkszeug im Unterricht gehören. Im Zulassungs-Verfahren werden sie intensiv vor allem auch im Hinblick auf die Vermittlung der neuen Ideen und auf die veränderte Aufgabenkultur geprüft.

Für die Mathematik liegt bereits ein Angebot für die Lehrkräfte vor: Als Leitfaden für die Praxis wurde vom Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung die **Handreichung „Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur“** herausgegeben, die viele konkrete Beispiele enthält.

Die Gestaltung des Unterrichts steht und fällt aber letztlich mit der Lehrkraft, insbesondere mit deren fachlicher Kompetenz - das kann jeder aus seiner eigenen Schulzeit bestätigen. Deshalb ist es selbstverständlich, dass die neuen Entwicklungen **intensiv in die Ausbildung der Referendare einfließen.**

#### Lehrerausbildung

Seit 1. August 2002 ist eine neue **Lehramtsprüfungsordnung I** in Kraft, mit der die **pädagogisch-psychologischen Studieninhalte** erweitert werden und das Studium praxisnäher abläuft.

Beim **Lehramt an Gymnasien** wurden beispielsweise die **Studienanteile in Allgemeiner Pädagogik und in Schulpädagogik um 100 %** und in **Psychologie um 33 % erhöht**. Eine deutliche Steigerung! Bei den **übrigen Lehrämtern** der **Studienanteil in Erziehungswissenschaften um ca. 30 %** angehoben. Hier ist zu berücksichtigen, dass der Studiumumfang gegenüber dem Lehramtsstudium für Gymnasien bisher ohnehin schon höher war.

Die an der Lehrerbildung beteiligten **Erziehungswissenschaftler** haben einen deutlichen **Bewusstseinswandel hin zu mehr Schul- und Pra-**

**xisnähe** vollzogen. Pädagogische Kenntnisse auf wissenschaftlicher Basis sind aber nur einer unter mehreren wichtigen Aspekten! Ein **weiterer unverzichtbarer Pfeiler der Ausbildung** muss die **Fachdidaktik** bleiben. Bei der Änderung der Lehramtsprüfungsordnung I wurden daher auch die Inhalte der fachdidaktischen Ausbildung überarbeitet und aktualisiert.

Ausweitung der Praktika

Jede Abiturientin, jeder Abiturient, der sich entschließt, ein **Lehramtstudium aufzunehmen**, soll möglichst frühzeitig die **Frage sicher beantworten** können, ob er für den Lehrberuf überhaupt **geeignet** ist. Um diese Entscheidung zu erleichtern, wird künftig von allen Lehramtsstudierenden ein drei- bis **vierwöchiges Orientierungspraktikum** gefordert, das **noch vor Beginn des Studiums** abzuleisten ist.

Während des Studiums sind zudem **Schulpraktika** zu absolvieren, in denen mehr als bisher die betreuenden Lehrkräfte mit den Praktikanten beratende Gespräche über ihre voraussichtliche Eignung führen sollen.

Lehrerfortbildung

Selbstverständlich müssen auch die **erfahrenen Lehrkräfte** über **Fortbildungen**, aber auch über

ausführliche **Hinweise und Materialien** (z.B. im Internet) mit den **neuen Ideen vertraut** gemacht werden und bei deren Umsetzung Hilfestellung erhalten.

Die **Fortbildung in Pädagogik und Didaktik** zählt dabei zu den Grundlagen der Lehrerfortbildung auf allen Ebenen. So sind allein drei von vier der für die Jahre 2003 und 2004 landesweit verbindlichen Inhalte der Fortbildungsangebote pädagogischen Zielsetzungen verpflichtet, der vierte hat die Unterrichtsqualität zum Inhalt und ist damit didaktischer Natur.

Allein die Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in **Dillingen** hat in den letzten vier Jahren **241 Lehrgänge zu rein pädagogischen Themen** angeboten, das sind 60 im Jahresdurchschnitt. Entsprechende Angebote werden zudem laufend von den Regierungen, den Ministerialbeauftragten und Schulämtern konzipiert und organisiert.

Das neue **Gesamtkonzept „Lehrerfortbildung in Bayern“**, das ab dem Jahr 2003 gültig ist, stellt die Lehrerfortbildung auf eine vollständig neue Grundlage:

- Die bereits bestehende **allgemeine Fortbildungsverpflichtung** der Lehrerinnen und Lehrer wird **konkretisiert**: Zwölf Fortbildungstage innerhalb von vier Jahren sind verpflichtend; davon entfällt mindestens ein Drittel auf schulinterne Fortbildung (z.B. „Pädagogische Tage“).
- Alle Schulen erstellen **Fortbildungspläne**, in denen der schulspezifische Fortbildungsbedarf festgelegt wird.
- Alle Instanzen und Einrichtungen der Lehrerfortbildung sind zur **Evaluation** ihrer Angebote verpflichtet.

## SINUS

Von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung wurde das „**Programm zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts**“ ins Leben gerufen, Ihnen allen wohl besser bekannt unter dem **Kürzel SINUS**. Seit 1997 engagieren sich dafür Lehrkräfte an sechs bayerischen Hauptschulen, sechs Realschulen und zwölf Gymnasien.

Sie prüfen, wo ihre eigenen Stärken und Schwächen liegen, entwickeln Perspektiven und probie-

ren Neues aus. Dabei haben sie selbstverständlich immer die **Schülerinnen und Schüler** im Auge: Ziel aller Überlegungen ist es, dass diese **erfolgreicher und nachhaltiger, zugleich aber auch motivierter und mit mehr Freude lernen**.

Das **Programm verläuft sehr erfolgreich**, wohl auch deshalb, weil es an der einzelnen Schule ansetzt:

- Durch **regelmäßigen Austausch** und **intensive Zusammenarbeit** im Kollegium werden gemeinsame Vorstellungen zur Gestaltung von Unterricht und Erziehung an der Schule entwickelt und umgesetzt.
- Insbesondere wird das **Miteinander von Lehrkräften, Eltern sowie Schülerinnen und Schülern** intensiviert, da dieses unabdingbare Voraussetzung für jeden Veränderungsprozess ist, der von allen am Schulleben Beteiligten im Konsens getragen werden soll.

Zur Zeit läuft die **Verbreitung** der **Ergebnisse** von SINUS in Form eines **Multiplikatorensystems** an. Immer mehr Schulen werden so einbezogen und setzen die neuen Ideen um. Damit findet im ma-

thematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht derzeit ein Veränderungsprozess statt, wie es ihn in diesem Umfang bisher wohl noch nie gegeben hat.

Schwerpunkt Bayreuth

Für die Mathematik laufen für SINUS schon jetzt die Fäden in Bayreuth zusammen: Der **Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik der Universität Bayreuth** hat die **wissenschaftliche Leitung des SINUS-Programms**.

Daher ist das **Zentrum zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts** hier in Bayreuth **am richtigen Ort**. Ich bin überzeugt, dass die Nachbarschaft der Institute einen **Synergieeffekt zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts** an Bayerns Schulen bewirkt.

Schluss

Ich danke zum Abschluss allen, die das Z-MNU ermöglicht haben und es mittragen, für ihr außerordentliches Engagement. Für die Zukunft erhoffe ich mir eine stetige, fruchtbare Zusammenarbeit der maßgeblichen Institutionen mit dem gemeinsamen Ziel, den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht in Bayern voran zu bringen.

Ich wünsche allen am Z-MNU Beteiligten dabei viel Erfolg, immer mindestens eine gute Idee, grenzenlose Kreativität und eine gehörige Portion Fantasie. Denn ohne die geht bekanntlich so gut wie nichts!