

Schule – Universität, eine Schnittstelle mit Zufallsprinzip? MINT-Fächer in der Schule und in der Studieneingangsphase

Prof. Dr.-Ing. Werner Henkel

Dekan u. Prof. für Elektrotechnik, Jacobs University

Dr. Manfred Frischholz

Studienrat und Lehrbeauftragter

Lloyd Gymnasium, Bremerhaven u. Jacobs Univ.

Schulische Inhalte und Spezialisierung

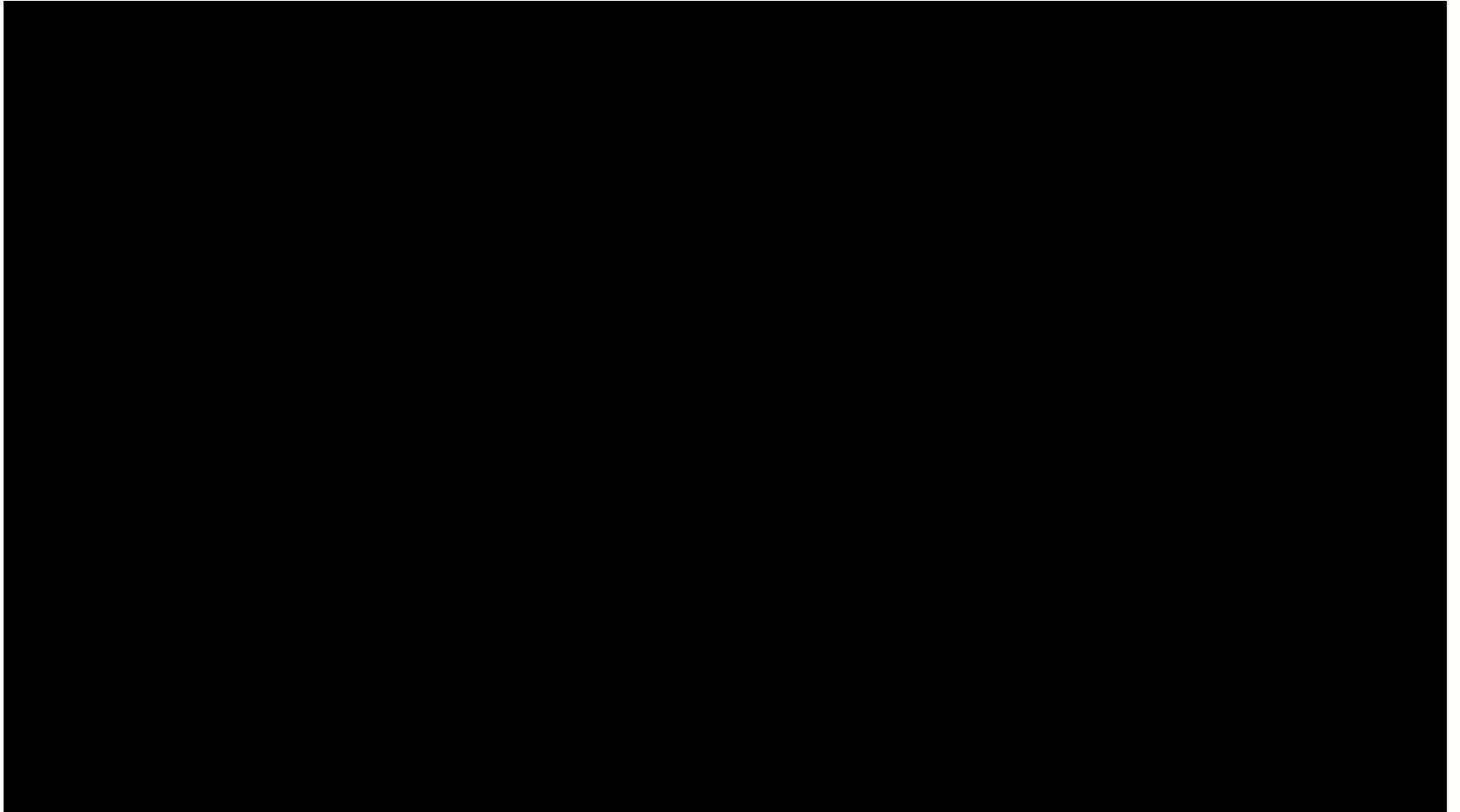
· **Mittelstufe:**

· Warum bewerten wir Inhalte wie Sport, Kunst, Musik, Religion, Geschichte? Wozu mehrere Fremdsprachen? Wo sind die nötigen Schwerpunkte?

· Benötigt: perfektes Englisch, kein literarisches Deutsch, sondern... und natürlich ... Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Programmieren (keine Trivialspielerei mit Word, Excel, Powerpoint, die jedes Kind schon beherrscht!), nützlich auch 10-Finger-Schreiben.

· Wenn Musik und Kunst, dann doch bitte fundiert, d.h. Musik und Kunst mit mathematischem Bezug – Obertöne (9. Klasse) aus Fourier-Reihe, Farbenraum als vektorielle Darstellung, und wenn Musik, dann wenigstens über die vielen Jahre ein Instrument erlernen.

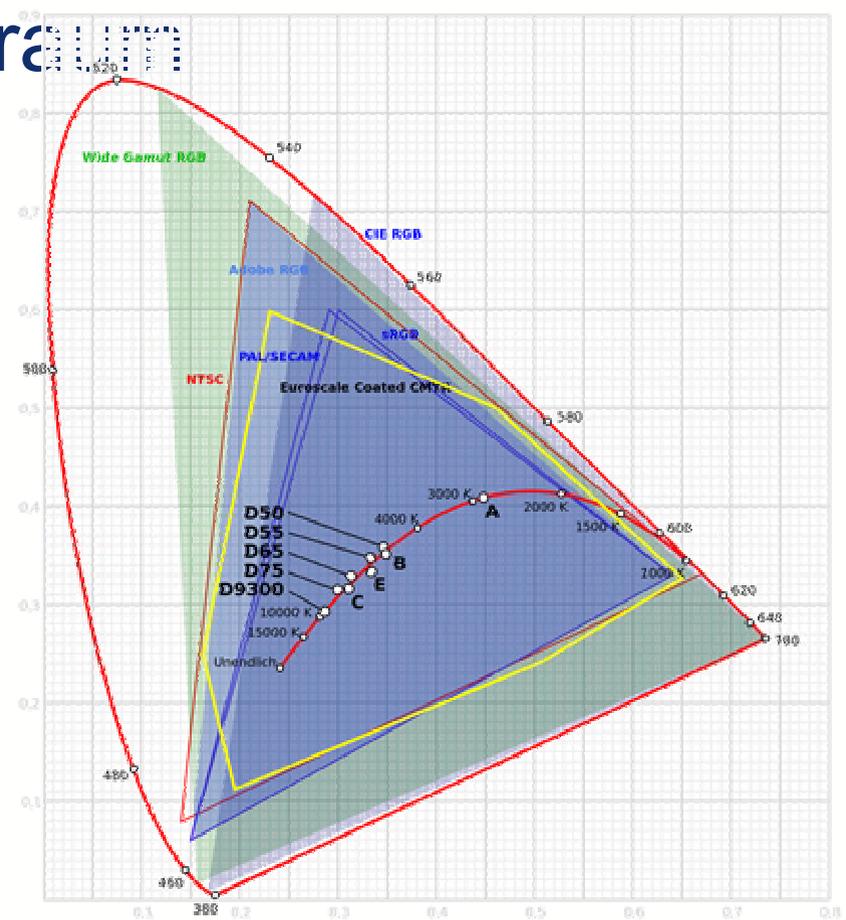
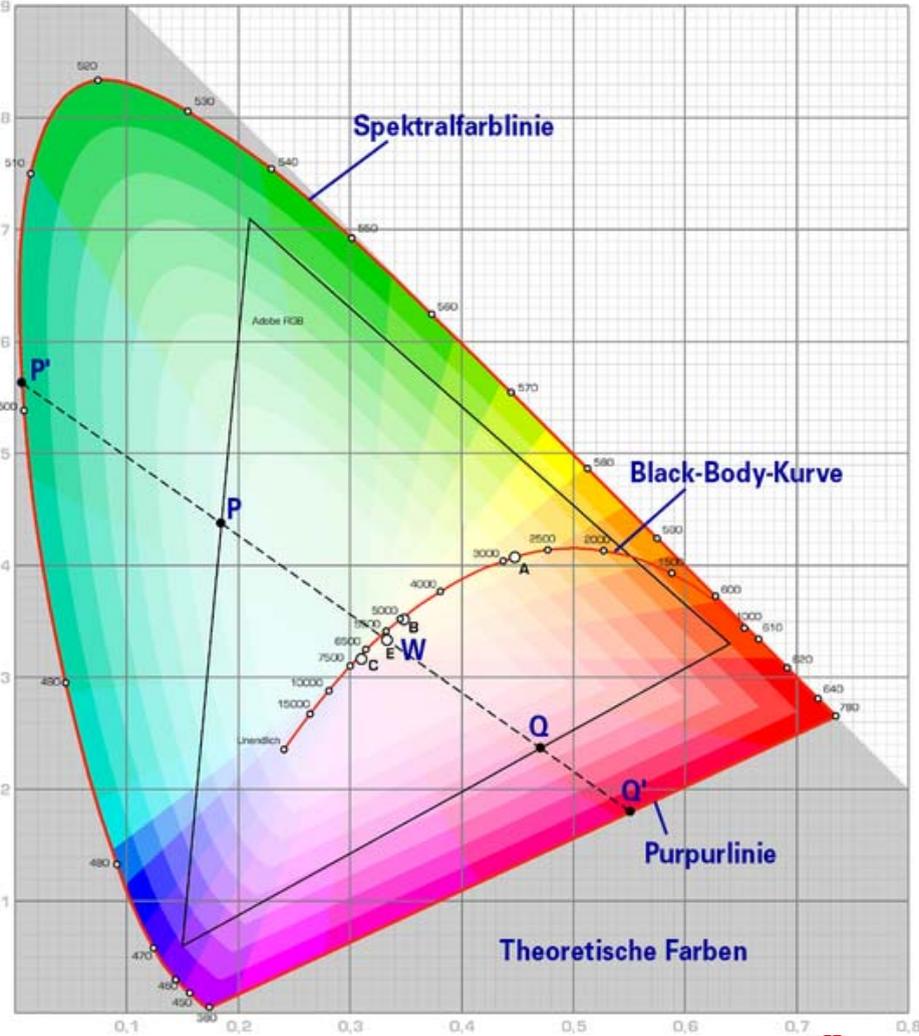
Beispiel Obertöne und Fourier-Reihe



Videobearbeitung: Erik Henkel (14)



Beispiel Farbraum



Schulische Inhalte und Spezialisierung

- Religion oder dergleichen, wozu?
- Wie effizient ist die Schule?
- Gemeinsamer Unterricht bis zur 9 Klasse?
- Wichtig: Konzentration auf das Wesentliche, andere Inhalte entsprechend Ihrer Bedeutung als kulturelles Beiwerk niedriger wichten, besser gar nicht bewerten.

Schulische Inhalte und Spezialisierung

Oberstufe:

-  Klare Ausrichtung auf Naturwissenschaftlich/Mathematisch/Technische Inhalte für interessierte Schüler.
-  Mathematik: Analysis bis linear DGL, lineare Algebra, komplexe Zahlen, etwas Wahrscheinlichkeitsrechnung inkl. auch zentraler Beweise
-  Physik: klare, mathematisch korrekte Darstellung
-  Biologie: DNA, Zellbestandteile, Diffusion an Membranen (Biophysik), und Neurophysiologie – Hinweis auf technische neuronale Netze
-  Einführung in technische Inhalte – elektronische Bauteile, einfache elektronische Schaltungen, Messgeräte, evtl. ihre Programmierung, etwas Technische Mechanik, z.B. Berechnung eines einfachen Tragwerkes.
-  Anstelle von Erdkunde eine Einführung in die Geowissenschaft
-  Programmiersprachen, insbesondere C, evtl. auch Datenbanken, Grundlegende Begriffe in der Informatik, z.B. Sorting-Algorithmen, Zahlendarstellung,...

Zurück zu 13 Jahren Schule ?

Auf keinen Fall!!!!

Studienanfänger aus anderen Ländern kommen mit einem Alter von 18 oder sogar 17 Jahren und sind dazu auch noch gut ausgebildet.

Sprich.... die deutschen Schulen müssen – evtl. in Zusammenarbeit mit der Universität – konkurrenzfähig werden.

Ein Exkurs in andere Länder

Einige Schulen in **Rumänien** bereiten perfekt auf technische/naturwissenschaftliche Studienfächer vor.

Am Ende der Schulzeit beherrschen Schüler dort:

- Mehrere Programmiersprachen, z.B., C und Python, Datenbanken (SQL), sogar in der 5. Klasse werden bereits Inhalte mit Netzwerkbezug/Graphentheorie besprochen, z.B. Dijkstra Algorithmus zum Routing, in der Mathematik beherrschen Schüler von dort typischerweise bereits die Inhalte des ersten Studienjahres.
- Perfektes Englisch
- Kein humanistischer Ballast

Details zur Lehrinhalten in Rumänien

Vertiefungsrichtungen

Natural sciences – 2-3h physics, 2-3h chemistry, 2-3h biology, 2-3h English, 2 second language (German/French), 1 informatics, 3 math, 2-3 Romanian literature, 1 history, 1 geography

Natural sciences + intensive English - same as above, with 4h of English per week

Mathematics Informatics – 4 math, 4 informatics, 3 physics, 1 chemistry, 1 biology, 2 English, 2 second language (German/French), 2-3 Romanian, 1 history, 1 geography

Mathematics Informatics + intensive English - 4 math, 2-4 informatics, 2-3 English, 2-3 Romanian, 2 second language, 1-2 chemistry, 1-2 biology, 2 physics, 1 history, 1 geography

Mathematics Informatics (intensive) – 4-6 math, 2-4 informatics, 2 English, 2-3 Romanian, 2 second language, 1-2 chemistry, 1-2 biology, 2 physics, 1 history, 1 geography



Details zur Lehrinhalten in Rumänien

Curriculum for Math and Informatics

Mathematics (9th grade): sets, graphical representations of functions, inequalities, second order equation, vectors, trigonometry, progressions, linear equations, etc..

Mathematics (10th grade): exponential functions, logarithms, complex numbers, combinatorics, geometry

Mathematics (11th grade): permutations, matrices, determinants, solving linear systems (Gauss, Kronecker-Capelli, Rouche, analysis (convergence, continuity, differentiation, graphical representation of functions)

Mathematics (12th grade) groups, rings, fields, function primitives, integration, computing areas, volumes



Details zur Lehrinhalten in Rumänien

Informatics (9th grade): C/C++ Fibonacci, various prime number problems, counting problems, solving first and second order equations, computing areas, volumes

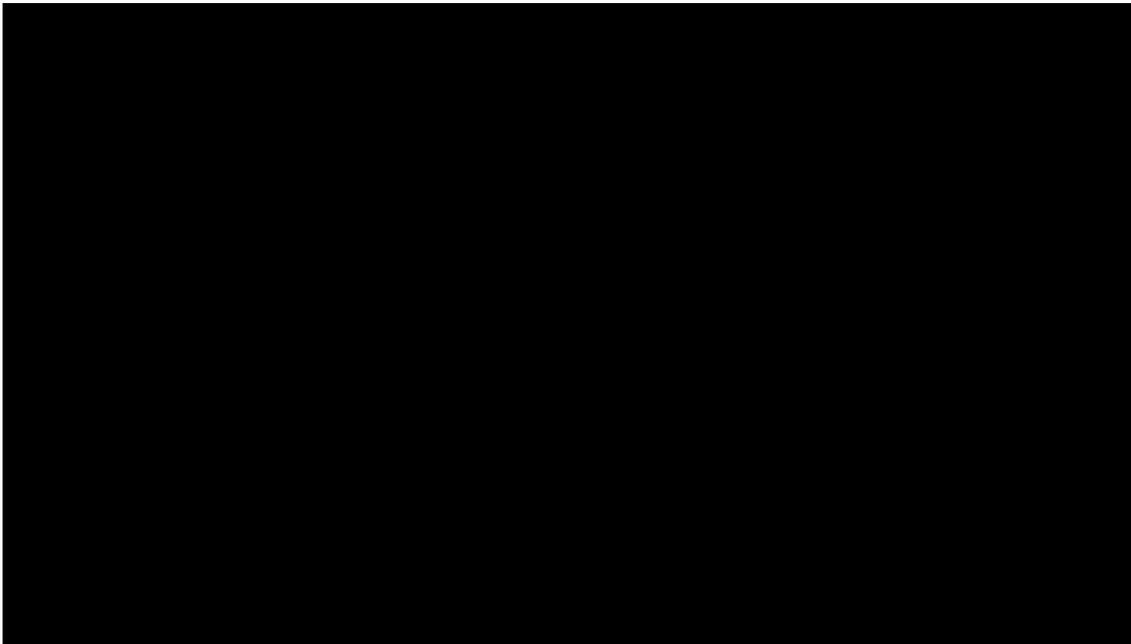
Informatics (10th grade): C/C++ lists, double-linked lists, stack, queue, circular lists, dynamic memory, allocation, local and global variables, recursion, structs, binary search, sorting, fractal models, substring matching

Informatics (11th grade): C/C++ graph theory, checking for connected graphs, adjacency matrices, adjacency lists, bipartite, Hamiltonian, Eulerian graphs, Dijkstra, Roy-Floyd, Kruskal, and Prim algorithm for minimum spanning trees, binary trees, heaps, greedy algorithms, backtracking, object oriented programming (classes, methods, etc..)

Informatics (12th grade): either of: Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, Visual FoxPro, i.e., databases

HTL Österreich

- Kombinationsausbildung für
 - **``Matura``** (Abitur) □ **Berufsausbildung** □ **Ing.**
- Beeindruckende Labore
- Beeindruckende Ausbildung mit weitgehenden Kenntnissen
- Anspruchsvolle Fortbildungskurse für Lehrer an HTLs



verkürztes Video der HTL Hollabrunn



Nun zur Frage der Orientierung...

Die derzeitige Oberstufe bietet kaum Orientierung

Geschätzte 2/3 der Schüler haben im Abschlussjahr noch keine Vorstellung zur Studien- oder Berufswahl

Technisch-naturwissenschaftliche Fächer werden entweder fremd der tatsächlichen Studiensituation oder gar nicht behandelt

Glück, wenn Schüler ambitionierte und breit gebildete Lehrer antreffen, die trotz mangelnder Rahmenbedingungen doch den Spagat schaffen, Schülern zumindest einen Eindruck zu vermitteln, welche Studienrichtungen im Umfeld ihres Lehrfachs zu finden sind und worum es dabei geht.

Was wäre nötig....

- ❏ Ausforsten des Lehrplans, Neuorientierung von Inhalten und strikte Fokussierung in der Oberstufe – frühere Spezialisierung
- ❏ Lehrerfortbildung durch Uni/Hochschul-Professoren oder in Industrie-Crashkursen
- ❏ Sporadische Lehre von Professoren in der Oberstufe – möglichst verschiedene Fachrichtungen, damit sich Schüler ein Bild machen können
- ❏ Besuche von Schulklassen in Universitäten
- ❏ Jederzeit auch jetzt schon möglich und ratsam: individuelle Besuche von Lehrveranstaltungen
- ❏ Umfunktionieren der Praktika (z.B. 10 Klasse) für Uni-Besuche – Vorbereitung von Schnupperkursen durch die Unis oder noch einfacher – Besuch der Anfänger-Vorlesungen zu Semesterbeginn.

Experten
in die
Schule

Was wäre nötig....

Anstelle von ``Sitzenbleiben`` gezielte Förderung der schwächeren Schüler, z.B. während der Ferien

Bessere Ausstattung der Schulen im technisch-wissenschaftlichen Bereich

Geringere Lehrverpflichtung der Lehrer in technisch-wissenschaftlichen Bereichen, um Laborvorbereitung zu ermöglichen

Vorbereitungskurse für Mathematik-Olympiade und dergleichen

Quo vadis?

Vorbereitungsjahr wie an US-Universitäten um die Schuldefizite auszugleichen?

Foundation Year bei Jacobs - Mehrheitlich schon heute von deutschen Studenten frequentiert



Diskussionsthemen....

Feedback zu Aussagen zu Schulhalten

Sind Rumänien/Österreich ein Modell für uns?

Sind Einführungskurse an der Uni die Lösung?

- Was sind die Erfahrungen aus dem Foundation Year bei Jacobs?
- **Ist Deutschland in der Ausbildung schon Schlusslicht ?**

Wie stellen wir Orientierung sicher?

- Tätigkeit an der Uni und an der Schule ist seltener Glücksfall
- Was hindert die Schule, Angebote von Hochschulen anzunehmen, Professoren gelegentlich unterrichten zu lassen.
- Wie bekommen wir die Unis transparenter und bereit sich den Schulen mehr zu öffnen.
- Sollten wir das institutionalisieren oder individuellen Initiativen überlassen?
- Umso wichtiger, Eigeninitiative der Schüler!



Was kann und soll Schule leisten?

- Anspruch und Wirklichkeit
- Rahmenbedingungen

Ein kurzer Blick in

Verordnungen über die Sekundarstufen I der Oberschule und des Gymnasiums
Verordnung über die Gymnasiale Oberstufe



Ziele und Auftrag

- (1) Das Gymnasium setzt die Bildungs-und Erziehungsziele des Bremischen Schulgesetzes um [...]. Das Gymnasium führt in einem achtjährigen Bildungsgang zum Abitur; die drei letzten Jahrgangsstufen des Bildungsganges sind der Gymnasialen Oberstufe zugeordnet. Das Gymnasium vermittelt den Schülerinnen und Schülern **eine vertiefte allgemeine Bildung**; in der Sekundarstufe I bereitet es auf die Gymnasiale Oberstufe vor.
- (2) Die Standards [...] sind in den Bildungsplänen für das Gymnasium festgelegt.
- (3) Die Arbeit des Gymnasiums zielt auf **die Entwicklung der gesamten Persönlichkeit**. Die Gleichberechtigung der Geschlechter und die Einübung eines partnerschaftlichen Verhältnisses sind dabei grundlegend. Sie **fördert die kognitive Entwicklung** der Schülerinnen und Schüler und **zugleich ihre sozialen, emotionalen, kreativen und praktischen Fähigkeiten**. Weiter werden die Schülerinnen und Schüler **auf die Arbeitswelt vorbereitet**.

Wieso leisten wir uns das alles?

- Gesamtpersönlichkeit <-> „Fachidiot“
- vertiefte allgemeine Bildung <-> frühzeitige Spezialisierung
- Teilnahme an gesellschaftlichen Diskussionen
- überhaupt: gesellschaftliches Engagement
 - Ehrenamt (Sportvereine, ...)
 - politisches Engagement (nicht ausschließlich parteipolitisch)
- auch und vielleicht gerade für Naturwissenschaftler und Techniker
 - notwendiges Wissen um historische und gesellschaftliche Zusammenhänge
 - Kenntnis von gesellschaftlichen Normen
 - ethisches Verhalten
 - gesellschaftliches Miteinander

Wieso leisten wir uns das alles?

- Technologiefolgeabschätzung
- Gesamtwirtschaftliche Betrachtungen
- siehe Umweltschutz, nachhaltiges Wirtschaften, Energiewende, ...
- Ist alles erlaubt, was technisch machbar ist?
- Wenn ja, sollten wir es dann auch tatsächlich tun?
- Enger Zusammenhang politischer, soziologischer, technischer und naturwissenschaftlicher Entwicklungen historisch vielfach belegt
- Naturwissenschaft und Technik existiert nicht losgelöst von der Gesellschaft, von gesellschaftlichen Rahmenbedingungen
- Naturwissenschaft und Technik (k)ein Selbstzweck!?
- Naturwissenschaft <-> Religion, Ringen um die Weltdeutung

Bekommt man dies alles durch eine Reduzierung
auf das Allernötigste?

Wer bestimmt was unbedingt notwendig und was lediglich unnützer Ballast ist?



... und für wen?

Unterrichtsziel

- 1) Die Gymnasiale Oberstufe ist der Sekundarstufe II zugeordnet. Sie besteht aus einer einjährigen Einführungsphase und einer anschließenden zweijährigen Qualifikationsphase.
- 2) Die Einführungsphase dient der Vorbereitung der Schülerinnen und Schüler auf die Anforderungen und Inhalte der Qualifikationsphase. Die Qualifikationsphase bereitet auf die Abiturprüfung vor. Die **Vorbereitung auf die allgemeine Studierfähigkeit sowie die Berufs- und Studienorientierung** sind fester Bestandteil der Arbeit in der Gymnasialen Oberstufe. Die Gymnasiale Oberstufe führt durch die **Vermittlung einer allgemeinen Grundbildung in Verbindung mit individueller Schwerpunktsetzung** in Wahlpflicht- und Profilorganisation zur **Allgemeinen Hochschulreife**.

Studentafel - Chancen für MINT

Fächer / Lernbereiche	Stundensumme Jahrgangsstufe 5 bis 9 Mindestsumme
Sprache	
Deutsch	19
Englisch	19
2. Fremdsprache	14
Wahlpflicht	
Wahlpflichtunterricht	6
(3. Fremdsprache und weitere Lernbereiche)	
Gesellschaft und Politik	
Gesellschaft - Politik	15
Geografie	
Geschichte	
Politik	
Wirtschaft, Arbeit, Technik (WAT)	4
Biblische Geschichte, Islamkunde, Philosophie	5

Mathematik	
Mathematik	→ 19
Naturwissenschaften	
Naturwissenschaft	→ 6
Chemie	→ 4
Physik	→ 5
Biologie	→ 5
Kunst, Musik, Darstellendes Spiel	10
Sport	15
Profil und Ergänzung	→ 11
selbstständiges Lernen - Vertiefung	→ 4
Gesamtsumme 5 bis 9	161

Sie gibt die Stundenkontingente an, die in den **Jahrgangsstufen 5 bis 9** in den Fächern und Lernbereichen **mindestens** unterrichtet werden müssen. Die Studentafel enthält darüber hinaus für die **Profilbildung in den Jahrgangsstufen 5 bis 9** ein Stundenkontingent.



MINT in der Sek I

In den **Jahrgangsstufen 5 und 6** wird das Fach Naturwissenschaft ausgewiesen, **die drei naturwissenschaftlichen Fächer werden integriert unterrichtet**. In den Jahrgangsstufen 7 und 8 können die naturwissenschaftlichen Fächer integriert unterrichtet werden. Entsprechend der fachlichen Schwerpunkte werden die Stundenwerte den Fächern zugeordnet.

In den **Jahrgangsstufen 5 bis 7** werden für das **selbstständige Lernen mindestens vier Wochenstunden zur Vertiefung** in den Fächern Deutsch und **Mathematik** verwendet, die in der Stundentafel ausgewiesen sind.

MINT (39 + x) Stunden; $x < 15$

d.h. 1/4 bis 1/3 des Gesamtstundenkontingents



Zur Quantität des MINT-Unterrichts

In der Einführungsphase sind die Fächer nach der Studentafel zu belegen, insbesondere **die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik**

In der Qualifikationsphase:

Leistungskurse (so denn diese aus dem MINT-Bereich gewählt sind) **werden mit fünf**, Grundkurse in Deutsch, Fremdsprachen und **Mathematik mit drei Wochenstunden** unterrichtet.

In der Gymnasialen Oberstufe müssen die folgenden Fächer durchgehend belegt werden:

1. Deutsch
2. eine fortgesetzte Fremdsprache
- 3. Mathematik**
- 4. eine Naturwissenschaft**
5. ein Fach im gesellschaftswissenschaftlichen Aufgabenfeld
6. Sport



Studenten-tafel Einführungsphase

Fach	Unterrichtsstunden
Aufgabenfeld I	
Deutsch	4
Englisch (fortgesetzte Fremdsprache)	3*
Künstlerischer und ästhetischer Bereich	2***
Aufgabenfeld II	
Gesellschaftswissenschaftliche Fächer	6
Geschichte	2***
Zwei weitere Fächer des Aufgabenfelds II	4****
Aufgabenfeld III	
Mathematik	4
Naturwissenschaftliche Fächer	6
Biologie	2***
Chemie	2***
Physik	2***
Sport	2***
Wahlpflichtbereich ³⁾	8**
<ol style="list-style-type: none"> 1. Fächer, die nicht in der Sekundarstufe I unterrichtet werden (INF, AF II, SPO-Theorie, ...) 2. Fremdsprachen 3. Methodenunterricht (1 – 2-stündig) 4. Fördern 	
Summe	35



10 (13) Stunden

auch dreistündig möglich,
Umfang des Wahlpflichtbereichs



**evtl. weitere
Stunden**



Stellungnahme aus 1998

Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung an der Schwelle zu einem neuen Jahrhundert

Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und
naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU)

Mathematisch-naturwissenschaftlicher Fakultätentag (MNFT)

Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (GDNÄ)

Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV)

Verband Deutscher Biologen (VDBiol)

Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)

Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG)

Arbeitsgemeinschaft Fachdidaktik der Naturwissenschaften und der Mathematik
(AFNM)

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM)

Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP)

Aus der Zusammenfassung

Die Ursachen liegen zum einen im Unterricht selbst, zum anderen in einem Mangel an Akzeptanz, Wertschätzung und Sichtbarkeit von Mathematik und Naturwissenschaften sowie von Bildung überhaupt innerhalb und außerhalb der Schule.

Die mathematische und naturwissenschaftliche Bildung ist ein essentieller Bestandteil der Allgemeinbildung; sie dient der Persönlichkeitsentwicklung durch Vermittlung von Methodenkompetenz, Sachwissen und Haltungen und sie ermöglicht ein grundlegendes fachliches Verständnis für Fragen der Technik **und bietet somit die Basis für eine verantwortungsvolle Teilnahme an der gesellschaftlichen Diskussion um Möglichkeiten und Grenzen der technischen Entwicklung**. Jedes der Fächer Mathematik, Physik, Chemie und Biologie liefert dazu einen spezifischen Beitrag an disziplinärem Fachwissen. Nur auf der verlässlichen Basis von Fachunterricht trägt fachübergreifendes Lernen dazu bei, Problemstellungen aus Natur und Technik in ihrer Komplexität und Verflechtung begreifbar zu machen.

Aus der Zusammenfassung

Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht kann seinen Bildungsaufgaben nur dann gerecht werden, wenn folgende Rahmenbedingungen erfüllt sind:

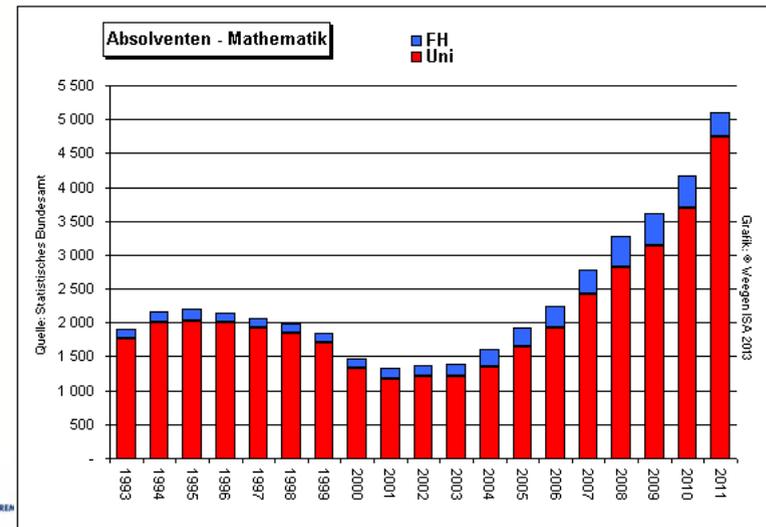
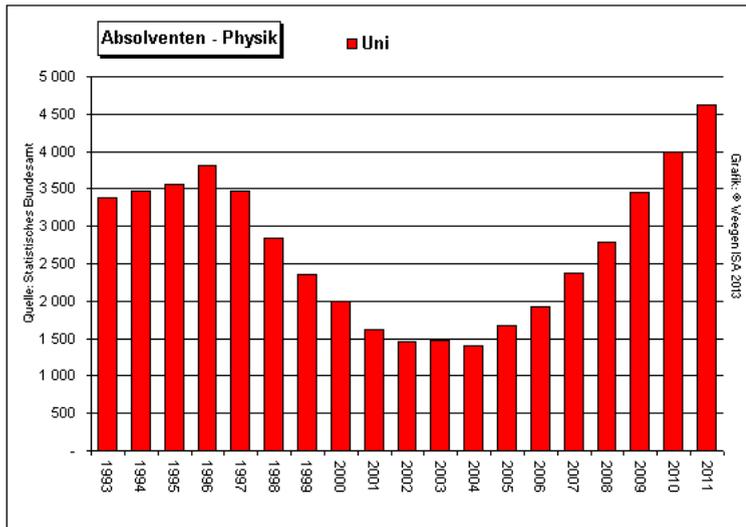
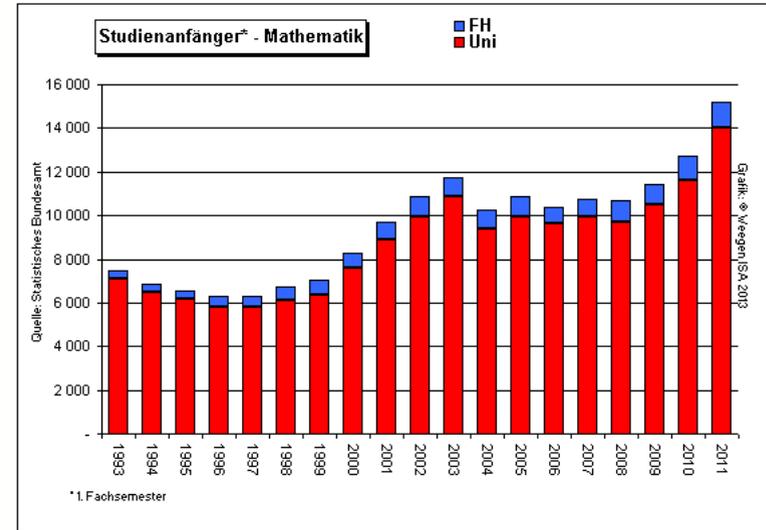
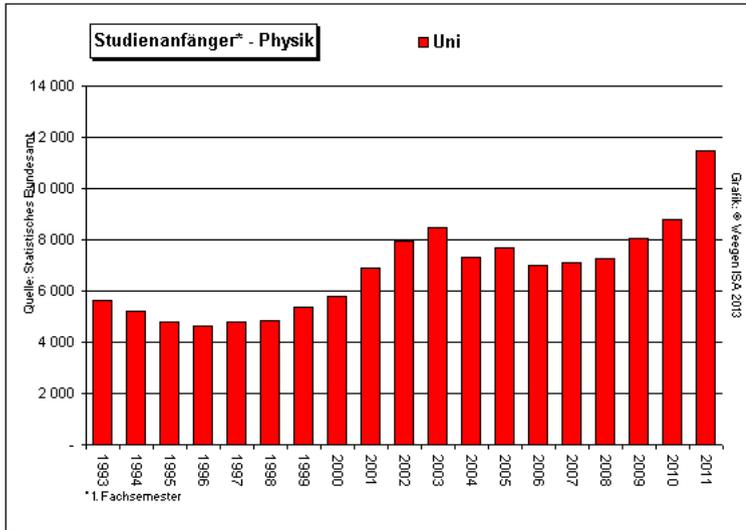
- (1) Beibehaltung der drei naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik;
- (2) etwa **ein Drittel der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit für Mathematik und Naturwissenschaften**;
- (3) durchgängig erteilter, früh einsetzender Unterricht in den Naturwissenschaften;

Diese zentrale Forderung ließe sich derzeit nur durch die vollständige Ausschöpfung aller Stundenkontingente der Stundentafel aus dem Profil- und Vertiefungsbereich und zwar ausschließlich für die MINT-Fächer erfüllen!

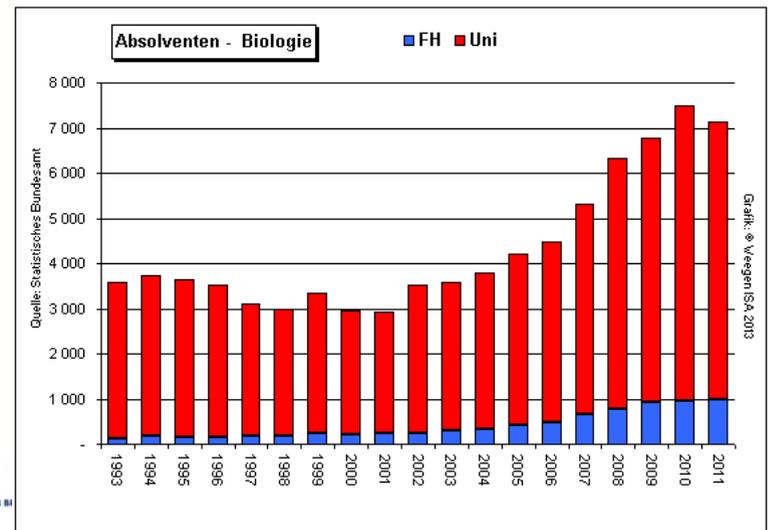
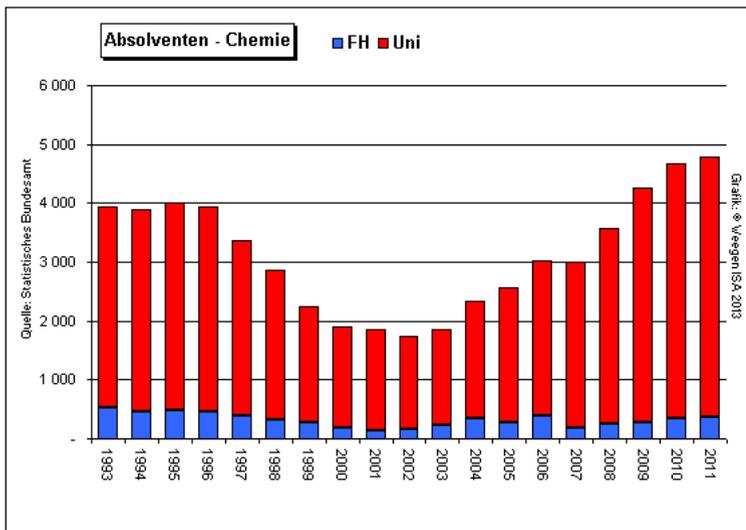
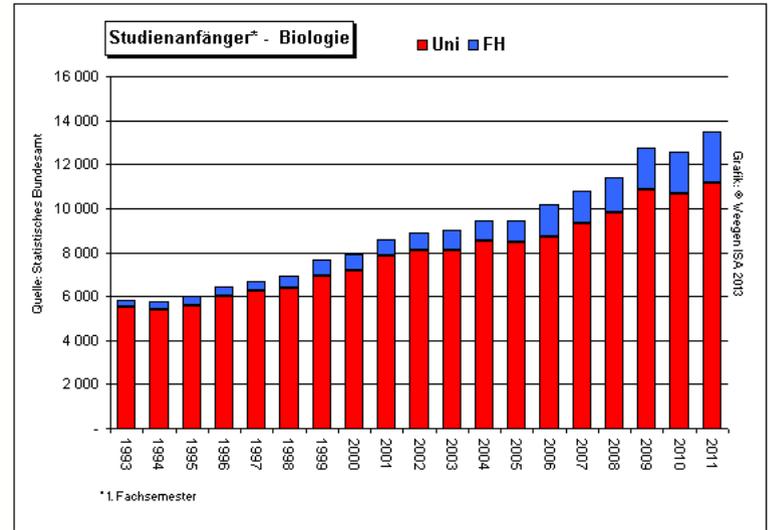
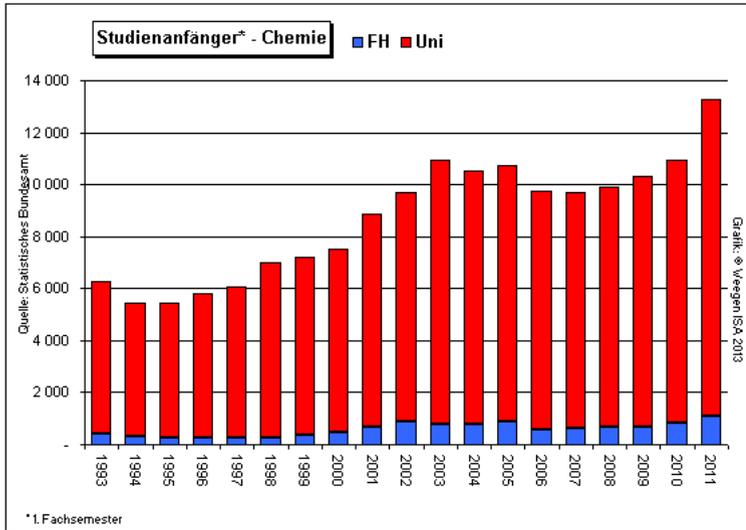
MINT im Aufwand?

Ist die Talsohle schon überwunden?

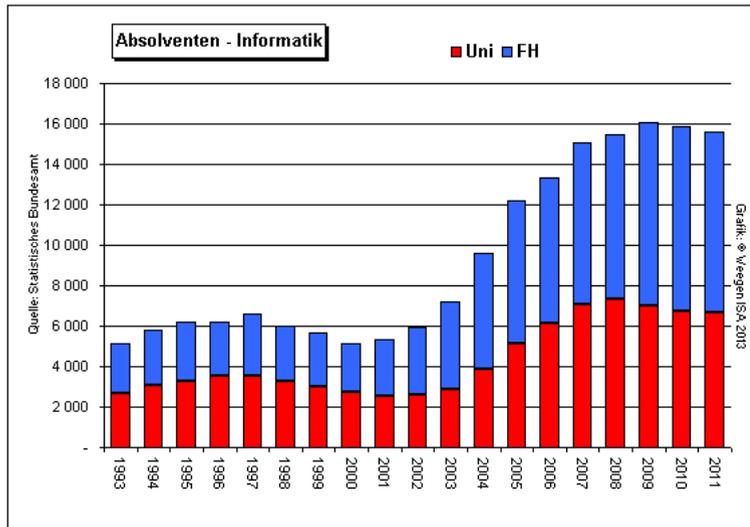
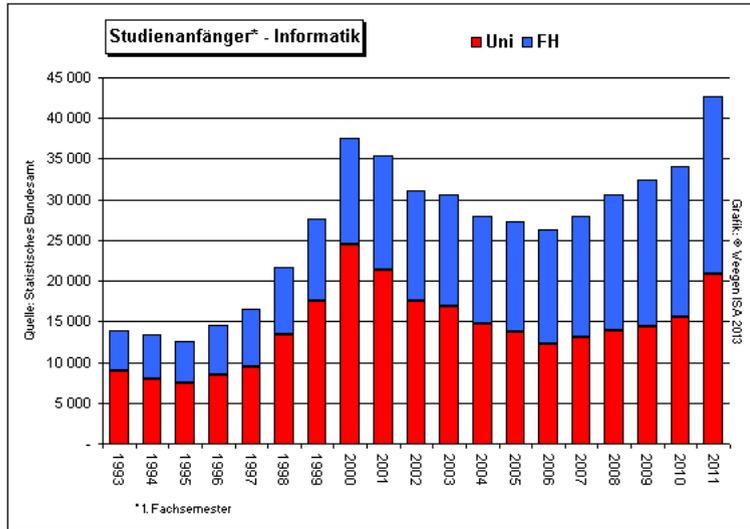
Studienanfänger & -absolventen



Studienanfänger & -absolventen



Studienanfänger & -absolventen



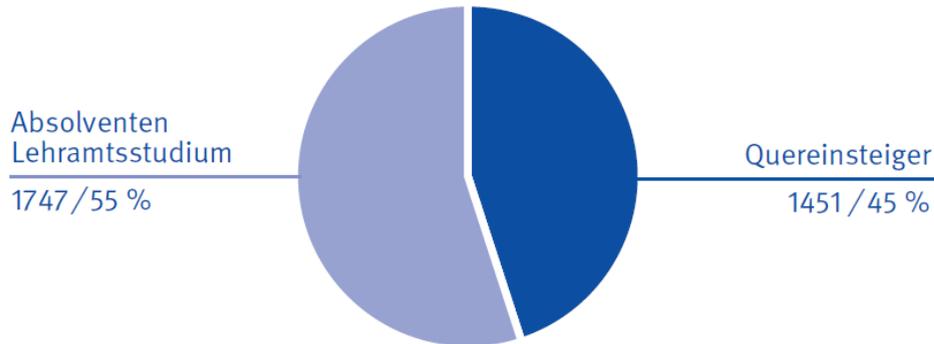
Gefahren für die weitere Entwicklung der MINT-Fächer?



Woher kommen die Lehrer?

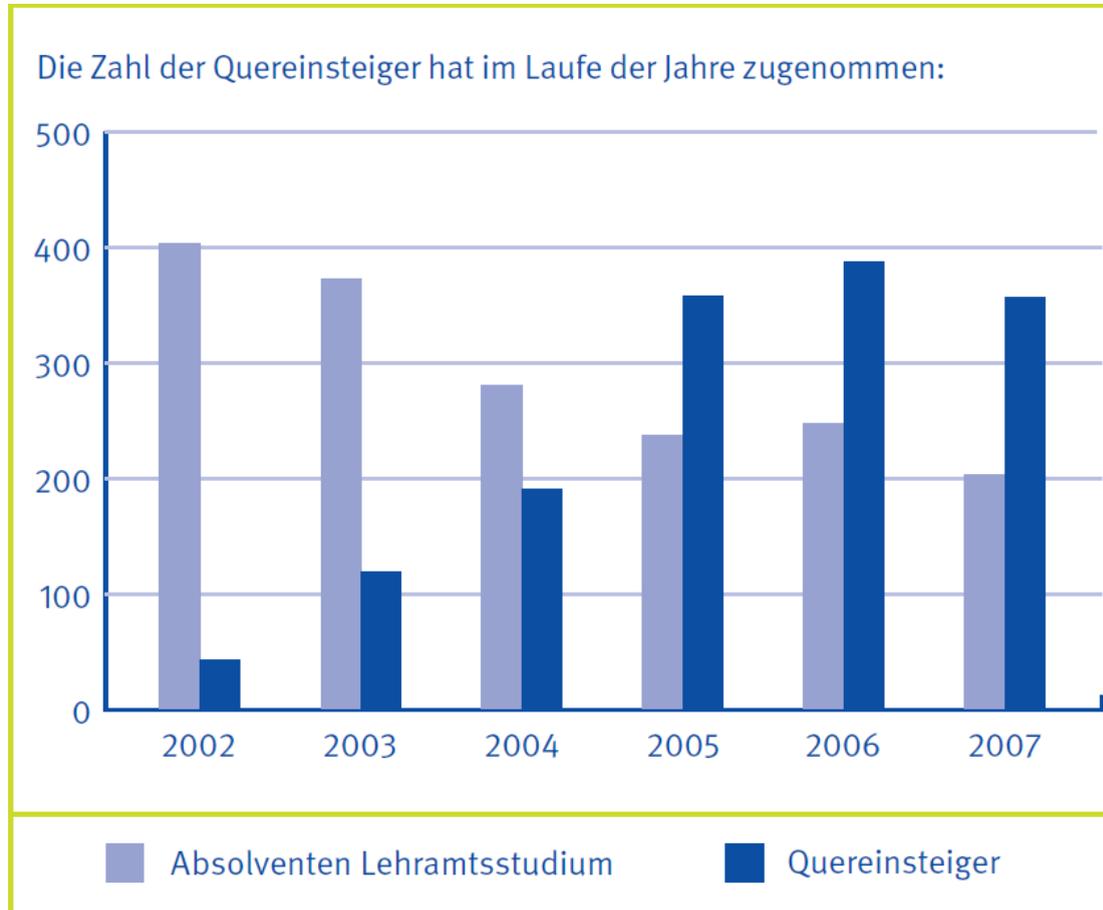
In Deutschland fehlen Lehrerinnen und Lehrer für Physik, weshalb der Schulunterricht immer häufiger von Lehrkräften ohne pädagogische Ausbildung übernommen wird. Zurzeit bieten 12 von 16 Bundesländern Natur- und Ingenieurwissenschaftlern – insbesondere auch Diplom-Physikern – die Möglichkeit, als „Quereinsteiger“ mit dem schulischen Vorbereitungsdienst (Referendariat) zu beginnen, beziehungsweise als „Seiteneinsteiger“ direkt den Schuldienst anzutreten. In den Jahren 2002 bis 2007 hatten 45 Prozent der Physik-Referendare für die gymnasiale Oberstufe kein Lehramtsstudium absolviert, so das Ergebnis einer bundesweiten Studie¹.

Referendare (Physik/Gymnasium) 2002-2007^{1,3}



Von 2002 bis 2007 gab es bundesweit rund 3200 Referendare. Davon waren 45 Prozent „Quereinsteiger“ ohne Lehramtsstudium.

Zunahme der Quereinsteiger



Positionspapier DPG

These 1:

Die angehenden Lehrkräfte sollen die Physik an ihrer späteren Aufgabe orientiert lernen.

These 2:

Das Interesse der Schüler ist auf Verstehen des Beobachteten gerichtet, also analysierend. Aus analysierenden Erklärungen entsteht asymptotisch „systematisches“ Fachwissen.

These 3:

Damit sie später schülergerecht unterrichten, müssen die angehenden Lehrer in ihrer eigenen physikalischen Ausbildung Erfahrungen mit analysierendem Lernen machen.

These 4:

Die knappe Studienzeit im Fach Physik muss effizient genutzt und an lehramtsspezifischen Fach- und Unterrichtskompetenzen orientiert werden.

These 5:

Das Lehramtsstudium muss wegen seiner eigenen Zielsetzung ein Studium sui generis – ein Studium eigener Art - sein. Das heißt, es muss an den Zielvorstellungen und Aufgaben für Lehrerinnen und Lehrer der Physik an den verschiedenen Schulformen orientiert sein. Das Selbstwertgefühl der angehenden Physiklehrkräfte ist zu stärken.

These 6:

Auch in einem Studium sui generis muss die fachwissenschaftliche Lehrerausbildung wie bisher von den Fachphysikern und –physikerinnen der Physikfakultäten durchgeführt werden. Gleichzeitig muss die fachwissenschaftliche und die fachdidaktische Lehre intensiv verzahnt werden. Die Erkenntnisse der Lehr- und Lernforschung sind zu nutzen.

Lehrerbedarfsprognose

Für den „Sekundarbereich II (allgemeinbildende Fächer) oder für das Gymnasium“ besteht deutschlandweit in den nächsten Jahren durchgängig ein Überangebot.

Deutschlandweit ist bei derzeit 794.300 hauptberuflichen Lehrkräften für den genannten Zeitraum mit einem durchschnittlichen jährlichen Einstellungsbedarf von rund 25.800 Lehrerinnen und Lehrern zu rechnen. **Dabei übersteigt in den westdeutschen Ländern das Angebot an Lehrkräften den Lehrerbedarf durchschnittlich über alle Lehramtstypen um etwa 39 %**, d.h. jährlich im Durchschnitt um rund 8.100 Personen. **In den ostdeutschen Ländern hingegen besteht eine Unterdeckung von durchschnittlich 12 %**, d.h. von jährlich rund 600 Personen.

Quelle: Lehrereinstellungsbedarf und -angebot in der Bundesrepublik Deutschland Modellrechnung 2012 – 2025

Aber ...



Lehrerbedarfsprognose

Beginnend mit den übergreifenden Lehrämtern des Primarbereichs und aller oder einzelner Schularten des Sekundarbereichs I sind sowohl **kurzfristig (bis 2013/2014) als auch mittel- bislangfristig (bis 2025) die höchsten Einstellungsbedarfe in den Fächern Mathematik, Chemie, Physik**, Englisch und Musik prognostiziert.

Für das Lehramt alle oder einzelne Schularten des Sekundarbereichs I wird **kurz- und längerfristig größerer Einstellungsbedarf in den Fächern Mathematik, Chemie, Physik**, Englisch, Französisch und Musik prognostiziert.

In den Lehrämtern des Sekundarbereichs II (allgemein bildende Fächer) oder für das Gymnasium ab dem Jahr 2013 lassen sich die Einstellungsbedarfe nur schwer einschätzen. Auf der Grundlage von Bewertungen der Länder sind **größere Bedarfe über den gesamten Zeitraum in z.B. Mathematik, Chemie und Physik** anzunehmen.

Schiefelage bei der Fächerverteilung

Vom Trend her zeichnen sich aber - wie oben bereits ausgeführt - nach Schulformen eher Versorgungsdefizite für Grund-, Haupt- und Realschulen ab.

Weitere Mängel resultieren für das Gymnasium bzw. die Oberstufe aus einer sehr **ungleichen Verteilung mit Blick auf die Fächerwahl**:

Insbesondere **Mathematik und Naturwissenschaften bleiben defizitär**.

Folgender Vergleich von einer Fachbelegung nach erstem Studienfach macht die Schiefelage exemplarisch deutlich:

Während im Wintersemester 2011/12 im Fach Germanistik/Deutsch 45.615 Lehramtsstudierende eingeschrieben waren, sind es **für Mathematik nur 26.689** gewesen; für das Fach Geschichte waren es 12.333

Lehramtsstudierende, demgegenüber betrug die entsprechende **Zahl der Physikstudierenden nur 2482**.

Quelle: I S A Informationssystem Studienwahl & Arbeitsmarkt



Schiefelage bei der Fächerverteilung

Vom Trend her zeichnen sich aber - wie oben bereits ausgeführt - nach Schulformen eher Versorgungsdefizite für Grund-, Haupt- und Realschulen ab.

Weitere Mängel resultieren für das Gymnasium bzw. die Oberstufe aus einer sehr **ungleichen Verteilung mit Blick auf die Fächerwahl**:

Insbesondere **Mathematik und Naturwissenschaften bleiben defizitär**.

Folgender Vergleich von einer Fachbelegung nach erstem Studienfach macht die Schiefelage exemplarisch deutlich:

Während im Wintersemester 2011/12 im Fach Germanistik/Deutsch 45.615 Lehramtsstudierende eingeschrieben waren, sind es **für Mathematik nur 26.689** gewesen; für das Fach Geschichte waren es 12.333

Lehramtsstudierende, demgegenüber betrug die entsprechende **Zahl der Physikstudierenden nur 2482**.

Quelle: I S A Informationssystem Studienwahl & Arbeitsmarkt



**“Ich kann freilich nicht sagen, ob es besser wird, wenn es anders wird.
Aber soviel kann ich sagen: es muss anders werden, wenn es besser
werden soll!”**

**Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799), deutscher
Naturwissenschaftler**

