



*Stärkung der frühen
naturwissenschaftlichen
Bildung an
hessischen Schulen*

Nachwuchs sichern
für den Technologiestandort Hessen

Eine gemeinsame Initiative von



Redaktion

Simone Klotzbach
IHK Darmstadt

Dr. Kurt Begitt
Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)

Dr. Gerd Schlechtriemen
Verband der Chemischen Industrie (VCI)

Gerd Weyrauther
Verein Deutscher Ingenieure (VDI)

Gestaltung

Michael Kunz
varia Design · Illustration
Reinheim

Druck

ottodruck GmbH & Co. KG medien, design
Heppenheim

Stand

Dezember 2003
1. Auflage

Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit unserer wissensbasierten Volkswirtschaft ist eng verknüpft mit dem naturwissenschaftlich-technisch qualifizierten Fachpersonal. Fachkräfte sind die Grundvoraussetzung für Dynamik und Innovationsfähigkeit. Nur wenn ausreichend excellent ausgebildete naturwissenschaftlich-technische Fachkräfte zur Verfügung stehen, wird die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit unseres Landes langfristig gesichert sein. Der Vergleich mit den führenden Industrienationen zeigt, dass trotz der jüngst wieder gestiegenen Studienanfängerzahlen in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen weiterhin Handlungsbedarf besteht. Denn im Vergleich mit diesen Ländern steht dem wachsenden Bedarf an hochqualifizierten Erwerbspersonen in Deutschland ein relativ kleines Angebot entgegen. Zusätzlich wird die demographische Entwicklung dazu führen, dass in Zukunft die Abiturientenzahlen in Folge der älter werdenden Gesellschaft deutlich rückläufig sein werden. Steuern wir dieser Entwicklung nicht entschlossen gegen, wird der Fachkräftemangel die Innovationsfähigkeit unserer Volkswirtschaft nachhaltig negativ beeinflussen.

Im Bundesland Hessen sieht es nicht anders aus: Hessens Wirtschaftsstruktur ist von wissens- und technikbasierten Industrien, wie dem Maschinenbau, Entwicklungen im Bereich Material Valley, dem Fahrzeugbau, der Chemie- und Pharmaindustrie sowie Elektrotechnik, Elektronik und Optik geprägt. Um den Wirtschaftsstandort Hessen konkurrenzfähig zu halten, muss heute naturwissenschaftliches Bildungspotenzial für den Technologiestandort Hessen erschlossen werden.

Vorrangiges Ziel muss es sein, mehr Schülerinnen und Schüler für eine Ausbildung oder ein Studium im naturwissenschaftlich-technischen Bereich zu gewinnen. Der Blick über die Grenzen nach Skandinavien oder Großbritannien zeigt uns, dass Bildungspotenziale frühzeitig erschlossen werden können. Bereits im Kindergarten und in der Primarschule werden hier das Interesse und die Neugier der Kinder an naturwissenschaftlichen Phänomenen aufgegriffen und kontinuierlich im Verlauf der Schullaufbahn weiterentwickelt. Die frühe Heranführung und eine stärkere Praxisnähe tragen in unseren nördlichen Nachbarländern Früchte – in Form von hohen Studentenzahlen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich und einer dynamischen Wirtschaftsentwicklung.

Die Vertreter von Wirtschaft, Schule und Hochschule sind sich einig, dass die "Stärkung der frühen naturwissenschaftlichen Bildung" an Hessens Schulen eine zentrale schulpolitische Reformaufgabe ist und hier Handlungsbedarf besteht. Aus diesem Grund legen sie gemeinsame Handlungsempfehlungen vor.

In zahlreichen Initiativen und Projekten arbeiten Schule, Hochschule und Wirtschaft bereits seit längerer Zeit gemeinsam daran, die Qualität des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verbessern. Nun ist die Landesregierung zusätzlich gefordert, ihren Beitrag zur Stärkung der naturwissenschaftlich-technischen Bildung zu leisten. Bei der Umsetzung dieser Reformvorhaben bieten die hessische Wirtschaft und ihre Interessensvertreter ihre Unterstützung an.

Frankfurt und Wiesbaden, Dezember 2003



Dr. Wolf Klinz
*Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft hessischer
Industrie- und Handelskammern*



Dr. Michael Römer
Vorsitzender des VCI -Landesverbandes Hessen



Prof. Dr. Fred R. Heiker
Präsident der Gesellschaft Deutscher Chemiker



Prof. Dr. Rainer Hirschberg
*Landesvertreter des
Vereins Deutscher Ingenieure
Landesvertretung Hessen*

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	7
Schulreform für den Innovationsstandort Deutschland	8
Frühzeitiges Wecken von Interesse an den Naturwissenschaften als schulische Herausforderung	8
Uausgenutzte Potenziale in der naturwissenschaftlichen Schulbildung	9
Initiativen der hessischen Landesregierung zur Stärkung der naturwissenschaftlichen Bildung	10
Acht Empfehlungen zur Stärkung der frühen naturwissenschaftlich-technischen Bildungen in Hessen	11
1. Etablierung eines integrativen Fachs "Naturphänomene" in der 5. und 6. Jahrgangsstufe	12
2. Definition von Standards für den naturwissenschaftlich-technischen Anteil im Sachunterricht und das neue Fach "Naturphänomene"	13
3. Reform der Lehrerbildung in der grundständigen Aus- und Weiterbildung für das neue Fach "Naturphänomene"	14
4. Vermittlung von Grundlagenkenntnissen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich für alle Studierenden im Lehramt Grundschule	15
5. Gleichgewichtige Verankerung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftswissenschaftlicher Studienanteile im 3. Lehramtsstudienfach "Sachunterricht"	16
6. Ausbau der naturwissenschaftlich-technischen Bildung zu einem Schwerpunkt der Lehrerfortbildung	17
7. Verbesserung der Rahmenbedingungen für naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht auf regionaler Ebene	18
8. Aktive Förderung von Modellschulen durch regionale Vernetzung und bessere Ressourcenausstattung	19
Ausgewählte Initiativen zur Förderung der Ausbildung in naturwissenschaftlichen-, ingenieur- und IT-Berufen	20
Weiterführende Links für den frühen naturwissenschaftlich-technischen Unterricht	24

"Naturwissenschaftliche Bildung ist der Schlüssel zum Verständnis des Lebens, der Natur und der sachlichen und dinglichen Welt."

"Naturwissenschaftlich und technisch ausgebildete Fach- und Führungskräfte sind der Innovationsmotor unserer Wirtschaft."

Statements von Teilnehmern
an dem Workshop "Science 56")

Im grundlegenden Einvernehmen über die zentrale Bedeutung naturwissenschaftlich-technischer Bildung sowohl für die Orientierung des Einzelnen in der modernen Gesellschaft als auch für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit unserer wissensbasierten Wirtschaft haben Vertreter von Wirtschaft, Schule und Hochschule die vorliegenden Handlungsempfehlungen entwickelt.

Sie sind das Ergebnis zweier Experten-Workshops, die unter dem Arbeitstitel "Science 56" (= Naturwissenschaften in der 5. und 6. Jahrgangsstufe) von der Federführung Schule - Hochschule - Forschung der Arbeitsgemeinschaft hessischer Industrie- und Handelskammern im Frühjahr/Sommer 2003 in der IHK Darmstadt durchgeführt wurden.

An den Workshops haben Lehrkräfte aus südhessischen Grund-, Gesamtschulen und Gymnasien sowie Vertreter der Schulverwaltung und des Hessischen Kultusministeriums teilgenommen. Von Verbandsseite waren die Arbeitsgemeinschaft hessischer Industrie- und Handelskammern, der VDI (Verein Deutscher Ingenieure), der VCI (Verband der Chemischen Industrie), die GDCh (Gesellschaft Deutscher Chemiker) sowie der MNU (Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts) vertreten. Darüber hinaus waren Unternehmens- und Hochschulvertreter¹ beteiligt.

Die entwickelten und hier dokumentierten Handlungsempfehlungen zielen darauf, die frühe naturwissenschaftliche und technische Bildung an hessischen Schulen auszubauen und zu stärken. Sie beziehen sich auf alle Schulformen.

Zwei wichtige Handlungsbereiche wurden im Rahmen der Workshops identifiziert:

- Im Grundschulbereich zielen die Empfehlungen vornehmlich auf eine Verbesserung der Lehrkompetenz durch Reformen beziehungsweise geänderte Schwerpunktbildung in der Aus- und Fortbildung sowie auf die Verbesserung der Ressourcenausstattung für den Sachunterricht.
- Im Bereich der weiterführenden Schulen wird die Etablierung eines eigenständigen Fachs "Naturphänomene" in den Jahrgangsstufen 5 und 6 empfohlen.

¹ (Merck KGaA, Degussa Röhm, Universität Kassel, FH Frankfurt, TU Darmstadt, Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt)

Schulreform für den Innovationsstandort Deutschland

Die Ergebnisse einer Reihe von Studien und Untersuchungen² aus den letzten Jahren geben Anlass über Veränderungen im deutschen Schulsystem nachzudenken. Zur Erinnerung: Die Qualität der naturwissenschaftlichen Leistungen deutscher Schüler lag in der Regel deutlich unter dem internationalen Durchschnitt. Dies gilt auch und gerade für Hessen. Im innerdeutschen Vergleich der Bundesländer im Rahmen der PISA-Ergänzungsstudie landete Hessen auf Platz 12 von 15. So nimmt es auch nicht wunder, dass das deutsche PISA-Konsortium offiziell feststellt, dass deutsche Schüler ausgeprägte Schwächen beim naturwissenschaftlichen Verständnis, der Wissensanwendung und dem Problemlösen³ haben. Auch das Interesse an Naturwissenschaften stagniert: In Hessen belegen nur neun Prozent der Schülerinnen und Schüler Physik oder Chemie als Leistungskurs⁴. Betrachtet man zudem die rückläufigen Studienanfänger- und Absolventenzahlen in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen seit Mitte der 90er Jahre so wird der Reformbedarf noch offensichtlicher. Deutlich mehr Schülerinnen und Schüler als bisher müssen für ein Studium oder eine Ausbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich begeistert werden. Ansonsten wird der Fachkräftemangel die Dynamik unserer Volkswirtschaft, deren wichtigster Inputfaktor Bildung ist und deren Herausforderung Innovation heißt, empfindlich beeinträchtigen.

Frühzeitiges Wecken von Interesse an den Naturwissenschaften als schulische Herausforderung

Warum ist der Zusammenhang zwischen naturwissenschaftlicher Bildung und frühem Engagement der Schule so wichtig? Entscheidende Weichenstellungen in der Entwicklung junger Menschen, die später in beruflichen Orientierungen münden, werden bereits in der frühen Schulzeit gelegt. Die Schule steht daher nicht nur vor der Aufgabe, fachspezifische Inhalte systematisch zu vermitteln, sie steht auch in der Verantwortung, bei den Schülern zu einem frühen Zeitpunkt ein nachhaltiges Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen zu wecken. Dies umso mehr, als viele Elternhäuser bei der Vermittlung von naturwissenschaftlichem Verständnis überfordert sind. Kann die Schule dieser doppelten Verantwortung auf naturwissenschaftlichem Gebiet gerecht werden?

Wie dies gelingen kann, zeigt der Blick auf die angelsächsischen und skandinavischen Länder. Sie haben in der PISA-Studie erfolgreich abgeschnitten und verfügen über ungleich höhere Absolventenzahlen in naturwissenschaftlich-technischen Ausbildungs- und Studiengängen. Die Experten der PISA-⁵ und IGLU-Studie⁶ konstatieren, dass eine frühzeitige und insbesondere eine kontinuierliche Unterrichtung naturwissenschaftlicher Disziplinen wesentliche Erfolgselemente sind. Ganz offensichtlich gelingt es in diesen Ländern deutlich besser, das frühe kindliche Interesse und

2 Baumert J., Lehmann, R.H. & Lehrke, M. (1997), TMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich, Baumert, J., Bos, W. & Lehmann, R.H. (Hrsg.) (2002), TIMSS/III,

Baumert, J., Klieme, E. et al. (Hrsg.) (2000), PISA 2000, Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Vergleich, Bos, W., Lankes, E. et al. (Hrsg.), (2003), Erste Ergebnisse aus IGLU

3 Baumert, J., Klieme, E. et al. (Hrsg.) (2000), PISA 2000, Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Vergleich, S. 244

4 Pressemitteilung des Hessischen Kultusministeriums vom März 2002. Möglicherweise wählen mehr als neun Prozent der Schüler Physik oder Chemie als Leistungskurs. Doch aufgrund geringer Gruppengrößen kommen an manchen Schulen diese Leistungskurse nicht zustande.

5 "Ein entscheidendes Signal für Schülerinnen und Schüler wie auch für Eltern wird dann gesetzt, wenn die Naturwissenschaften als Hauptfach eingerichtet sind und damit Bedeutung für die gesamte Schulkarriere erhalten." PISA 2000, S. 233

6 "Das Ergebnis des naturwissenschaftlichen Unterrichts am Ende der Pflichtschulzeit oder gar der gymnasialen Oberstufe hängt von der Zielstrebigkeit und Kontinuität des naturwissenschaftlichen Unterrichts über die Klassenstufen ab, IGLU 2003, S. 181.

die Neugier an naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen und Phänomenen aufzugreifen, im Verlauf der weiteren Schulzeit bei breiten Schülerschichten aufrecht zu erhalten und auch in spätere Studien-/ Berufswahlentscheidungen umzusetzen. Der hohe Praxisbezug und der experimentelle Zugang vermitteln eine grundsätzlich positive Grundeinstellung zu den Naturwissenschaften, die auch die "Hürde" der Einführung der naturwissenschaftlichen Einzeldisziplinen mit deren Betonung einer eigenen Fachsystematik überwindet.

Unausgenutzte Potenziale in der naturwissenschaftlichen Schulbildung

Welches Potenzial auch bei den deutschen Schülern vorhanden ist, aber bisher nicht genutzt wurde, belegen die im Juni 2003 veröffentlichten Ergebnisse der IGLU-Studie. Positiv haben die deutschen Grundschüler (4. Jahrgangsstufe) im naturwissenschaftlichen Bereich abgeschnitten. Vier Jahre später – PISA untersuchte die Schüler der 8. und 9. Jahrgangsstufe – sind die naturwissenschaftlichen Kompetenzen und Fähigkeiten am Boden und die naturwissenschaftlichen Fächer haben sich – mit Ausnahme der Biologie – zu den unbeliebtesten Fächern entwickelt!

Nach den Gründen muss man nicht lange suchen. Naturwissenschaftlicher Unterricht findet zwischen der 4. und 7. Klasse so gut wie nicht statt. Erst in Klasse 7 beziehungsweise 8 werden Physik und Chemie eingeführt. Dann allerdings auf einem

theoretisch-abstrakten Niveau und in der Regel mit geringem Praxis- und Anwendungsbezug für die Schülerinnen und Schüler. In den nüchternen Worten der Autoren der IGLU-Studie liest sich das wie folgt: "...Ein gutes kognitives und motivationales Potenzial (wird) nach dem Übertritt auf die Sekundarstufe I nicht konsequent weiter entwickelt".⁷ Im Rahmen der Experten-Workshops "Science 56" wurden weitere Defizite benannt⁸: Schwerwiegend wirke sich die späte "Wiederaufnahme" der Naturwissenschaften auch deswegen aus, weil sie in einem Alter einsetzt, in dem der Schülerfokus vornehmlich auf der Auseinandersetzung mit der sozialen Umwelt liege.

Im Rahmen des Workshops wurde auch deutlich artikuliert, dass trotz des guten Abschneidens in der IGLU-Studie noch längst nicht alle Potenziale in der Grundschule ausgeschöpft sind. Die vielfach vorherrschende Praxis fachfremder Unterrichtung, das Fehlen eines ausreichenden Fortbildungsangebots, Defizite in der Lehramtsausbildung und unzureichende Ressourcenausstattung wurden bemängelt⁹.

Immer mehr Bundesländer haben diese Defizite in der bisherigen naturwissenschaftlichen Schulbildung erkannt. Sie reagierten insbesondere auf die Erkenntnis, dass es kontraproduktiv ist, in einer der wichtigsten Phasen der Bildungsbiographie von Schülern die naturwissenschaftliche Bildung quasi auszublenden beziehungsweise auf ein Fach – die Biologie – zu beschränken.

Es wird auch gehandelt. Bereits seit Mitte der 90er Jahre wird in Baden-Württemberg das Fach

7 Bos, W., Lankes, E. et al. (Hrsg.), (2003), Erste Ergebnisse aus IGLU, S. 182

8 Dokumentation des 1. Experten-Workshops "Science 56" der Arbeitsgemeinschaft hessischer Industrie- und Handelskammern, Darmstadt, 2003

9 Dies führt in der Regel zu einer verkürzten Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlich-technischen Aspekten und zur Fokussierung auf "biologische" Themen im Alltag des Sachunterrichts. Auch die IGLU-Autoren bestätigen, "dass der Sachunterricht in der Grundschule selbst die Voraussetzungen für naturwissenschaftliches Verständnis noch wenig aufgreift und schüler- wie zielorientiert weiterführt", S. 182.

"Naturphänomene" in der 5. und 6. Jahrgangsstufe am Gymnasium unterrichtet (Realschule: Naturwissenschaftliches Arbeiten). In Bayern wird mit Beginn des Schuljahres 2004/05 das Fach "Natur und Technik" in der 5. Jahrgangsstufe im Gymnasium eingeführt: Auch in Rheinland-Pfalz und in Nordrhein-Westfalen sind in den letzten Jahren ähnliche Fächer eingeführt worden.

Initiativen der hessischen Landesregierung zur Stärkung der naturwissenschaftlichen Bildung

In Hessen fokussieren sich die Aktivitäten der Landesregierung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich auf Programme zur Verbesserung der Unterrichtskultur (BLK-Modellprojekt "SINUS") sowie, gemeinsam mit Verbänden, auf die Werbung für ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge im Rahmen der Bildungsinitiative "Tekno-Now". Darüber hinaus wurde die Studentafel im naturwissenschaftlichen Bereich um ein bzw. zwei Stunden in der Mittelstufe erhöht.

Alle diese Maßnahmen liefern wichtige Impulse zur Steigerung der Qualität der naturwissenschaftlichen Bildung an hessischen Schulen und zur Erhöhung der Attraktivität naturwissenschaftlich-technischer Ausbildungsberufe und Studiengänge. Sie vernachlässigen jedoch die eminent wichtige "frühe" naturwissenschaftliche Bildung in der Primarstufe und zu Beginn der Sekundarstufe I. Es fehlt ein stimmiges Gesamtkonzept zur Stärkung der naturwissenschaftlichen Bildung an Hessens Schulen.

Dabei ist die Gelegenheit für eine nachhaltige Stärkung der naturwissenschaftlichen Bildung zur Zeit so günstig wie lange nicht. Befindet sich das hessische Schulsystem doch in einer Umbruchphase, die sowohl die bisher vernachlässigte Elementar- und Primarbildung verstärkt in den Blick nimmt, wie auch den gymnasialen Bildungsgang einer umfassenden Reform (Verkürzung, Landesabitur) unterwirft.

An dieser Stelle setzen die vorliegenden Handlungsempfehlungen an.

ACHT EMPFEHLUNGEN ZUR STÄRKUNG DER FRÜHEN NATURWISSENSCHAFTLICH- TECHNISCHEN BILDUNG IN HESSEN

Insgesamt wurden acht Empfehlungen zur Förderung der frühen naturwissenschaftlichen Bildung formuliert.

1. Etablierung eines integrativen Fachs "Naturphänomene" in der 5. und 6. Jahrgangsstufe
2. Definition von Standards für den naturwissenschaftlich-technischen Anteil im Sachunterricht und für das neue Fach "Naturphänomene"
3. Reform der Lehrerbildung in der grundständigen Aus- und Weiterbildung für das neue Fach "Naturphänomene"
4. Vermittlung von Grundlagenkenntnissen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich für alle Studierenden im Lehramt Grundschule
5. Gleichgewichtige Verankerung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftswissenschaftlicher Studienanteile im 3. Lehramtsstudienfach "Sachunterricht"
6. Ausbau der naturwissenschaftlich-technischen Bildung zu einem Schwerpunkt der Lehrerfortbildung
7. Verbesserung der Rahmenbedingungen für naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht auf regionaler Ebene
8. Aktive Förderung von Modellschulen durch regionale Vernetzung und bessere Ressourcenausstattung

Die Empfehlungen im Einzelnen:

1. Etablierung eines integrativen Fachs "Naturphänomene" in der 5. und 6. Jahrgangsstufe

- In dem Fach sollen die Schüler Sachverhalte aus ihrem Alltagsleben, ihrer Erfahrungs- und Gedankenwelt als phänomenologische Erscheinungen der Natur erfassen. Das Fach soll - aufbauend auf den Kenntnissen und Erfahrungen im Sachunterricht der Grundschule - zunehmend Einblicke in naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen gewähren. Der experimentelle Zugang, das unmittelbare Erleben und die sorgfältige Beobachtung stehen dabei im Mittelpunkt. Problemhafte Ausgangssituationen sollen zum handelnden Lernen Anlass geben.
- Aufgrund der Bedeutung des Fachs und der hohen Relevanz experimentellen Arbeitens ist eine doppelstündige Unterrichtung notwendig. Weiterhin scheint die Teilung der Klasse in "arbeitsfähige" Gruppen erforderlich zu sein. Diese Teilung sollte genutzt werden, um gegebenenfalls geschlechtsspezifische Themen und Zugänge zu erproben.
- Naturwissenschaftlich ausgebildete Lehrkräfte verfügen über das fachliche und didaktische Know-how, um in der Einführungsphase das Fach "Naturphänomene" zu unterrichten. Dies zeigen Erfahrungen aus Baden-Württemberg. Darauf aufbauend können alle naturwissenschaftlich ausgebildeten Kollegen die Unterrichtsgestaltung übernehmen. Voraussetzung ist allerdings, dass sie über einen "emotionalen Zugang" zu der Zielgruppe verfügen.
- Auf Grund der mehrjährigen positiven Erfahrungen mit dem Fach "Naturphänomene" im Bundesland Baden-Württemberg und den ausgearbeiteten Materialien wird in der Einführungsphase eine enge methodische und inhaltliche Anlehnung an die Themenkreise in den

Bildungsstandards dieses Fachs empfohlen (Bildungsstandard "Naturphänomene"; Ministerium für Kultus, Jugend und Sport, Baden-Württemberg, 2003).

- Nach drei bis vier Jahren sollte eine Evaluierung Aufschluss über eine Modifikation der Inhalte geben. Insbesondere eine intensivere Integration technischer Aspekte könnte eine sinnvolle Erweiterung sein. Hier wäre allerdings darauf zu achten, dass insbesondere in den Bildungsgängen Haupt- und Realschule keine Doppelungen mit technischen Anteilen in den Fächern "Werken" oder "Arbeitslehre" entstehen.
- Das Fach "Naturphänomene" sollte sich dadurch auszeichnen, dass es einen kleinen Themenkanon vorgibt. Das Stundenmaß muss ausreichend bemessen sein, damit die Schüler/innen genügend Zeit haben, um ihre eigenen Lernwege zu entwickeln und ein positives Selbstkonzept in Bezug auf Naturwissenschaft und Technik aufbauen zu können.
- Bei der Einführung eines Fachs "Naturphänomene" in den weiterführenden Schulen sind keine größeren zusätzlichen sächlichen oder räumlichen Investitionen notwendig, soweit eine ausreichende Anzahl funktionsfähiger, naturwissenschaftlicher Fachräume vorhanden ist. Bei ihren Versuchen benutzen die Schüler Gegenstände, die sie auch zu Hause antreffen können; auf diese Weise können sie ihre Experimente auch in häuslicher Umgebung erweitern beziehungsweise ergänzen.
- Das neue Fach würde die zur Zeit bestehende Lücke zwischen den naturwissenschaftlichen Inhalten des Sachunterrichts in der Grundschule und der Einführung der Einzeldisziplinen Physik, Chemie in den weiterführenden Schulen schließen. Parallel zur Biologie unterlegt und erweitert es experimentell Inhalte aus diesen Fächern.

- Die Erfahrungen in Baden-Württemberg zeigen, dass das unmittelbare Interesse an naturwissenschaftlichen Fächern bei deutlich größeren Schülerzahlen als bisher geweckt würde, wenn es gelingt die Freude am Experimentieren und eigenständigem Arbeiten und Planen über dieses Fach zu transportieren und so die Kreativität und Neugier der Schüler besser zu nutzen. Darüber hinaus steigt mit der Einführung dieses neuen Fachs sichtbar der Stellenwert der naturwissenschaftlichen Bildung an weiterführenden Schulen.
- Die Übertragung des Unterrichtsauftrags für dieses neue "integrative" Fach auf die Fachlehrer für Physik, Chemie und Biologie bedeutet eine sinnvolle Synergie in Bezug auf die Bemühungen des hessischen Kultusministeriums einen stärker fächerübergreifenden, praxis- und problemorientierten naturwissenschaftlichen Unterricht an Hessens Schulen zu etablieren.
- Ein weiterer positiver Aspekt des "neuen" Fachs liegt in der Möglichkeit, naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden und Denkweisen (wie beispielsweise einfache Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und die Ergebnisse darzustellen und altersgemäß zu präsentieren), die für alle naturwissenschaftlichen Einzelfächer wichtig sind, frühzeitig bei hoher Motivationslage einzuüben. Dies wäre ein wichtiger Beitrag zur Entschlackung der Lehrpläne. Vor dem Hintergrund der Verkürzung der Schulzeit in gymnasialen Bildungsgängen eröffnet dies bemerkenswerte Chancen - nicht zuletzt auch für die betroffenen Lehrkräfte. Das Fach "Naturphänomene" soll jedoch bewusst nicht als rein propädeutisches Fach¹⁰ für die naturwissenschaftlichen Einzeldisziplinen angelegt werden.

2. Definition von Standards für den naturwissenschaftlich-technischen Anteil im Sachunterricht und das neue Fach "Naturphänomene"

- Im phänomenologischen und lebensweltorientierten Ansatz besitzen der Sachunterricht in der Grundschule und das Fach "Naturphänomene" große Übereinstimmungen. Der naturwissenschaftlich-technische Anteil im Sachunterricht und das Fach "Naturphänomene" bilden dabei eine aufeinander aufbauende Einheit, wobei das Fach "Naturphänomene" die Unterrichts- und Lernkonzepte der Grundschule fortführen und erweitern soll. Es ist deswegen notwendig, bei der Definition von Bildungsstandards (Jahrgangsstufe 4 und Jahrgangsstufe 6) deutlich herauszuarbeiten, wo das Fach "Naturphänomene" über den Sachunterricht hinausgeht. Dies gilt sowohl für methodische wie inhaltliche Bereiche.
- Im Fach "Naturphänomene" sollten die Schüler wesentlich stärker an der Themen-/ Problemfindung und -lösung beteiligt sein. Das heißt neben den Inhalten geht es vor allem um die Erweiterung der methodischen Kompetenzen im Hinblick auf entdeckendes, eigenständiges und forschendes Lernen, Teamwork sowie das Entwickeln, Erproben und Reflektieren von Problemlösungsstrategien sowie deren altersgemäße Dokumentation und Präsentation. Beim Experimentieren sollte zunehmend systematisch und zielgerichtet vorgegangen werden (beispielsweise im Umgang mit Messgeräten, gezielte Variation der Randbedingungen, Tabellen anfertigen, Diagramme erzeugen). Wird in der Grundschule zunächst ein naiv-spielerischer und oft probierender Lernweg vertreten, so sollte er in der 5. und 6. Klasse abgelöst werden von einem zunehmend planvoll und strukturiertem Vorgehen, das heißt im Zentrum steht die Entwicklung von charakteristischen Denk- und Arbeitsformen.

¹⁰ vgl. vorbereitendes, einführendes Fach

- Um in den weiterführenden Schulen auf den Kompetenzen der Schüler aufbauen zu können, ist eine stärkere Verbindlichkeit inhaltlicher Themen des naturwissenschaftlich-technischen Sachunterrichts in der Grundschule wünschenswert. Gleiches gilt für eine begrenzte Auswahl von Inhalten, mit denen die methodischen Kompetenzen transportiert werden und worauf die Einzelfächer aufbauen können. Darüber hinaus muss für die Schulen ein Freiraum bei individueller Gestaltung bleiben. Losgelöst von der Frage einer exakteren Beschreibung der verbindlichen Inhalte im aktuellen Rahmenplan Sachunterricht kann dies augenblicklich jedoch nur über eine deutliche Ausweitung von Fortbildungsangeboten und damit über den notwendigen Aufbau von Kompetenzen der Fachlehrer /innen erreicht werden. Zu ergänzen wäre dies durch die Etablierung von Vergleichsarbeiten am Ende der 3. Jahrgangsstufe.
- Eine Schnittstelle müsste auch zu den in der 7. beziehungsweise 8. Jahrgangsstufe beginnenden naturwissenschaftlichen Basisfächern definiert werden.

3. Reform der Lehrerbildung in der grundständigen Aus- und Weiterbildung für das neue Fach "Naturphänomene"

- Die Erfahrungen in Baden-Württemberg und die Einführung des Fachs in Bayern machen deutlich, dass in einer ersten Einführungsphase naturwissenschaftlich ausgebildete Fachlehrer in der Lage sind, den Unterricht durchzuführen. Auf längere Sicht ist eine Integration in die reguläre Lehramtsausbildung von naturwissenschaftlichen Fachlehrern in haupt-, realschul- und gymnasialen Bildungsgängen sinnvoll. Dies könnte beispielsweise in Form einer 2-semesterigen Zusatzausbildung mit dem Schwerpunkt "Fachdidaktik frühe Naturwissenschaften" erfolgen.
- Neben Fachlehrern im Sekundarstufe-I-Bereich sollten auch ausgebildete Sachunterrichtslehrkräfte, die eine 2-semesterige Zusatzausbildung aufweisen, das Fach "Naturphänomene" unterrichten können. Der Vorteil des Einsatzes von Grundschullehrern liegt unter anderem darin, dass Kapazitäten vorhanden wären und die grundlegenden Lernformen (schüler-, interessen-, problemorientiert) in der Grundschullehrerbildung seit langem verankert sind.
- Eine 2-semesterige Zusatzausbildung ist insbesondere im Hinblick auf eine notwendige fachwissenschaftliche und fachpraktische Vertiefung der Grundschullehramtsstudenten notwendig. Insofern müssten die Empfehlungen der Kommission "Lehrerbildung", die für das Studium Grundschullehramt eine generelle Unterrichtsbefähigung auch für die 5. und 6. Jahrgangsstufe vorsieht, für den Teilstudiengang "Sachunterricht" differenziert werden. An dieser Stelle sollten erneut - wie auch in der bisherigen Prüfungsordnung - die besonderen Herausforderungen eines "umfassenden Fachs" gewürdigt werden.

- Die Gestaltung der Zusatzausbildung "Naturphänomene" könnte auch modellhaft als akkreditiertes und berufsbegleitendes Weiterbildungsangebot der Hochschulen entwickelt werden.

4. Vermittlung von Grundlagenkenntnis im naturwissenschaftlich-technischen Bereich für alle Studierenden im Lehramt Grundschule

- Angesichts der Tatsache, dass in der Grundschule fast alle Lehrer das Fach Sachunterricht mit seinen umfangreichen naturwissenschaftlich und technischen Lernbereichen/Experimenten "fachfremd" unterrichten müssen, ist es wichtig, an dieser Stelle eine Basiskompetenz und stärkere Handlungsfähigkeit aufzubauen. Dies gilt umso mehr, als im Grundschulbereich in der überwiegenden Mehrzahl weibliche Lehrkräfte beschäftigt sind, deren Zugang zu naturwissenschaftlich-technischen Themen oft wenig ausgeprägt ist.
- Die Entwicklung eines entsprechenden Ausbildungsmoduls "Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen des Sachunterrichts" und die Verankerung in Studien- und Prüfungsordnungen der Lehramtsausbildung für Grundschulen wären ein wichtiger Schritt zur nachhaltigen Stärkung der naturwissenschaftlich-technischen Bildung in den hessischen Grundschulen.
- Insofern begrüßen wir die Vorschläge der Expertengruppe "Lehrerbildung", die im Rahmen einer stärkeren Modularisierung der Lehramtsausbildung ein solches Modul vorgeschlagen hat.

5. Gleichgewichtige Verankerung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftswissenschaftlicher Studienanteile im 3. Lehramtsstudienfach "Sachunterricht"

- Studien haben ergeben, dass naturwissenschaftlich-technische Themen von Lehrkräften nicht aufgegriffen werden, weil sie selbst im Rahmen ihrer Aus- und Fortbildung damit nie in Berührung gekommen sind. Werden sie zum Gegenstand des Unterrichts, dann werden oftmals die im Thema verankerten Lernmöglichkeiten nicht ausgeschöpft, technische Inhalte sind dann häufig reduziert auf das handelnd-aktionistische Anhängsel.
- Die Möglichkeit in dem Teilstudiengang "Sachunterricht" einen Schwerpunkt zu wählen führt dazu, dass selbst Fachlehrer unter Umständen im Laufe ihres Studiums nicht beziehungsweise kaum mit naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen in Berührung kommen. Deswegen verspüren auch ausgebildete Fachlehrer im Umgang mit naturwissenschaftlich-technischen Themen, die einen bedeutenden Anteil im Rahmenlehrplan ausmachen, große Unsicherheit. Verschärft wird diese Problematik durch die Tatsache, dass der Sachunterricht an vielen Schulen "fachfremd" unterrichtet wird. Hier kann nur der Ausbau von Fortbildungsangeboten zu einer unmittelbaren Verbesserung führen (siehe Empfehlung 6).
- Es ist deswegen wichtig, dass im Studiengang "Sachunterricht" alle Studierenden umfangreiche praktische und theoretische Kenntnisse und Erfahrungen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich erwerben. Wir empfehlen im Rahmen der Reform der Grundschullehrerbildung darauf zu achten, dass gesellschaftswissenschaftliche, naturwissenschaftliche und technische Inhalte gleichgewichtige Anteile der Ausbildung im "Sachunterricht" werden.
- Es ist zu prüfen, ob für das integrative Fach "Sachunterricht" mit seinen umfangreichen Inhalten nicht ein größerer Stundenansatz als die von der Expertengruppe Lehrerbildung vorgeschlagenen 26 Semesterwochenstunden (SWS) für das 3. Studienfach (neben Deutsch und Mathematik) notwendig ist. Wir empfehlen, dass bei einer solchen Fächerkombination (Deutsch, Mathematik, Sachunterricht) die Vertiefung mit 8 SWS obligatorisch für das Fach "Sachunterricht" verwendet wird.

6. Ausbau der naturwissenschaftlich-technischen Bildung zu einem Schwerpunkt der Lehrerfortbildung

- Seit dem schlechten Abschneiden der deutschen Schulen in der TIMSS-Studie beteiligt sich das Land Hessen an dem BLK-Modellprojekt SINUS. Im Fokus stehen dabei Lehrkräfte der Sekundarstufe I und II. Naturwissenschaftlich-technische Fortbildungen für Grundschullehrer sind dagegen fast gar nicht in den Programmen der Regionalstellen des Hessischen Landesinstituts für Lehrerfortbildung (HeLP) zu finden. Dafür engagieren sich in großem Umfang Fachverbände und einzelne Unternehmen zumeist in Zusammenarbeit mit Hochschulen, aber auch immer mehr Eltern und Hochschullehrer¹¹. Diese Form der Zusammenarbeit beziehungsweise Finanzierung der Lehrerfortbildung durch privatwirtschaftliche Initiative kann und sollte jedoch nur komplementär zu landeseigenen Fortbildungsprogrammen laufen.
- Wir empfehlen die frühe naturwissenschaftlich-technische Bildung zu einem Schwerpunkt der regionalen Fortbildungsprogramme des HeLPs auszubauen. Dies ist bereits in der heutigen Situation notwendig, um eine effektive Umsetzung des aktuellen Lehrplans "Sachunterricht" zu gewährleisten. Eine entsprechende Schwerpunktsetzung wäre bei der Einführung des Fachs "Naturphänomene" unerlässlich. Dabei sollte das HeLP niederschwellige Angebote in Zusammenarbeit mit den oben genannten Akteuren zusammenstellen. Sinnvoll wäre die Durchführung von Multiplikatorenfortbildungen und die Unterstützung pädagogischer Tage, die gemeinsam für Grundschullehrer und Sekundarstufe-I-Lehrer ausgerichtet werden.
- Darüber hinaus sollten Schulen zusätzliche (gebundene) Mittel erhalten, die zur Fort- und Weiterbildung eingesetzt werden sollten. Mit diesen finanziellen Mitteln könnten Kollegien spezifische Schulungen mit Experten finanzieren.
- Die bestehenden Lehrerfortbildungszentren an den Universitäten in Kassel und Frankfurt sollten ausgebaut werden, denn hier stehen Fachleute zur Verfügung, die flexible, bedarfsorientierte Angebote unterbreiten können. Darüber hinaus sollte auf weiteres Know-how zurückgegriffen werden. Dieses Know-how ist nicht nur an den Fachdidaktiklehrestühlen der Universitäten angesiedelt, sondern auch an Fachhochschulen zu finden. Der Kontakt und die Erfahrung in der Fortbildung von Lehrkräften sollten ein Kriterium für eine finanzielle oder personelle Unterstützung von naturwissenschaftlich-technischen Lehrstühlen werden.

11 Siehe Lehrerfortbildungszentrum des Instituts der Didaktik der Chemie Frankfurt, GDCh, Merck KGaA, FH Darmstadt Prof. Wiskamp, VDI, MNU etc.

7. Verbesserung der Rahmenbedingungen für naturwissenschaftlich-technischen Sachunterricht auf regionaler Ebene

- Zur Unterstützung des frühen naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts in der Grundschule und zu Beginn der Sekundarstufe I sollte eine Internetplattform ("Science for kids") aufgebaut werden, auf der geeignete Projekte, Unterrichtsmaterialien, Versuchsbeschreibungen und Handreichungen zur Verfügung gestellt werden. Links zu Angeboten von Hochschulen, dem HeLP, Fachverbänden, Verlagen sollten das Angebot ergänzen. Für den Unterricht im Fach "Naturphänomene" stehen in Baden-Württemberg solche Materialien den Lehrerinnen und Lehrern bereits im Internet zur Verfügung. An dieser Stelle wäre die Zusammenarbeit - nach der Klärung von Autorenrechten - zielführend.
- Um einen stärker experimentell angelegten Sachunterricht in der Grundschule sicher zu stellen, muss für eine bessere sächliche Ausstattung Sorge getragen werden. Dies bezieht sich vor allen Dingen auf die Entwicklung und den Erwerb von Versuchsmaterialien, Experimentierkoffern aber auch geeigneten Gerätschaften. Hierfür sind nur geringe Investitionsmittel (z.B. Backpulver, Thermometer, Batterien, Glühbirne) notwendig.
- Der Aufbau von Lernwerkstätten und naturwissenschaftlich-technischen Fachbibliotheken (geeignete Sachbücher, TV-Angebote "Löwenzahn" etc.) sollte gefördert werden.
- Bei der Verbesserung der Rahmenbedingungen für naturwissenschaftlich-technischen Unterricht spielen die Staatlichen Schulämter eine besondere Rolle. Wünschenswert wäre die Benennung von "Fachberatern", ähnlich wie im Bereich "Mathematik".
- Wünschenswert wäre auch die Durchführung einer gemeinsamen Initiative des hessischen Kultusministeriums mit den Kammern, Wirtschaftsverbänden, um kurz- bis mittelfristig "Profi-Eltern" und ingenieur- und naturwissenschaftlich gebildete Fachleute¹² zu aktivieren, die an Grundschulen zusätzliche naturwissenschaftliche Arbeitsgemeinschaften anbieten. Für eine Aufwandsentschädigung (Material, Fahrtkosten) sollte den Schulen finanzielle Mittel zur Verfügung gestellt werden.

12 Siehe Dokumentation des 1. Experten-Workshops "Science 56" der Arbeitsgemeinschaft hessischer Industrie- und Handelskammern, Darmstadt, 2003

8. Aktive Förderung von Modellschulen durch regionale Vernetzung und bessere Ressourcenausstattung

- Eine Reihe von Schulen führt bereits heute besondere Aktivitäten auf dem Feld der frühen naturwissenschaftlichen Bildung durch. Dies erfolgt zumeist durch Arbeitsgemeinschaftsangebote, die von Lehrkräften und Eltern durchgeführt und von Unternehmen oder Fachverbänden finanziell unterstützt werden.¹³
- Die Anerkennung und aktive finanzielle Förderung solcher "Modellschulen" sowie deren wissenschaftliche Begleitung ist wünschenswert. Mit der offiziellen Anerkennung solcher Modellschulen wäre gewährleistet, dass deren Erfahrungen in der Region Verbreitung finden. An diesen Schulen könnten Lernwerkstätten aufgebaut, besondere Geräte angeschafft, Materialien, Lernsoftware und Handreichungen entwickelt und Fortbildungen angeboten werden. Eine internetbasierte Vernetzung dieser Modellschulen und der Aufbau eines Portals zum Thema "Unterrichtspraxis", welches den Austausch von Erfahrungen untereinander fördert sollte angestrebt werden. Hierbei kann auf die Erfahrungen in der Zusammenarbeit der Europaschulen zurückgegriffen werden.

¹³ Nähere Informationen, siehe Dokumentation des 1. Experten-Workshops "Science 56" der Arbeitsgemeinschaft hessischer Industrie- und Handelskammern, Darmstadt, 2003, Handlungsempfehlungen zur Stärkung der frühen naturwissenschaftlichen Bildung an hessischen Schulen.

AUSGEWÄHLTE INITIATIVEN ZUR FÖRDERUNG DER AUSBILDUNG IN NATURWISSENSCHAFTLICHEN-, INGENIEUR- UND IT-BERUFEN

Initiative	Zielsetzungen	Träger
Tekno-Now www.Tekno-Now.de	Junge Leute sollen zu einem Studium der Natur- und Ingenieurwissenschaften motiviert werden. Zahlreiche bestehende Aktionen in dieser Richtung sollen verbunden und eine Reihe zusätzlicher gemeinsamer Initiativen neu gestartet werden.	Hessische Landesregierung VDA, VDE, VDI, VDMA, ZVEI, HESSEN METALL, HR 1
Schule@Zukunft Landesmedieninitiative www.schule-at-zukunft.bildung.hessen.de	Insgesamt fünfjähriges Programm ab 2001. Dieses Programm soll die Schulen aller Schulformen auf ihrem Weg in die "Informationsgesellschaft" unterstützen. <ul style="list-style-type: none"> • Medienbildung in Lehrplänen integrieren • IT-Kompetenz der Lehrer fördern • IT-Ausstattung / Internet-Anbindung und Support der Schulen verbessern 	Hessische Landesregierung Schulträger Hessischer Landkreistag Hessischer Städtetag Stadt Kassel VHU
IT-Akademie Hessen	IT-Weiterbildungsangebote für Lehrer und Ausbilder in IT-Betrieben Weiterbildungs-Einrichtung an Wiesbadener Berufsschule Stiftungskapital: Land, Unternehmer-spenden, Arbeitsgemeinschaft hessischer IHKn	Hess. Kultusministerium Arbeitsgemeinschaft hessischer IHKn
Think-Ing www.think-ing.de/	Nachwuchsmarketing für den Ingenieurberuf - Zusammenstellung von Informationen zum Ingenieurberuf und -tätigkeiten Förderung von Kooperationen zwischen Unternehmen, Schulen, Hochschulen	Gesamtmetall VDMA, ZVEI, VDI, VDE, VDA
BE.ing - Technik ist weiblich www.be-ing.de	Motivation von Schülerinnen für einen Ingenieurinnenberuf Schnupperstudium, Mädchen-Technik-Tage	BMBF, BDA
Pro-IT - IT-Fachkräfte für Hessen	Untersuchung zum IT-Fachkräftemangel Vernetzung der Aktivitäten Handlungsfelder Schule - Weiterbildung - Berufsbildung - Hochschulen	IWAK - Frankfurt; TU Darmstadt - Institut für Soziologie FG ATG Hess. Landesregierung

Initiative	Zielsetzungen	Träger
Hidden Professionals	<p>Die Initiative versteht sich als offene Schnittstelle zwischen Unternehmen, Mitarbeitern und Bewerbern sowie als Plattform für die Anforderungen aus der Wirtschaft – besondere Förderung von KMU der TIMES Branche zur Positionierung im Arbeitsmarkt.</p> <p>Internet-Börse mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Job-Sculptor-Zertifikat" für Unternehmen, zur Profilierung des Angebots • "IT-Job-Profil" für Bewerber aus der IT-Branche 	<p>Technologiestiftung Hessen PublicPositioning Agentur für Kommunikation, Eschborn</p>
Bildungsinitiative Networking	<p>Train-the-Trainer-Kurse an der FH Darmstadt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbildungsangebot • Angebot für Schulen 	<p>Hess. Kultusministerium CISCO Systems, FH Darmstadt</p>
MINT-EC www.mint-ec.de	<p>Der Verein will die Relevanz der MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) und die Notwendigkeit der Bildung der Jugendlichen in diesem Bereich betonen. Verzahnung von Wirtschaft, Hochschulen und Schulen miteinander. Finanzielle und ideelle Förderung von z.Zt. 70 Gymnasien zur Förderung des MINT-Unterrichtes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausstattung, Lehrerfortbildung, • Schülerakademien, besondere Mädchenförderung, • Veranstaltungen mit Hochschulen. 	<p>Verein mathematisch-naturwissenschaftlicher Excellence-Center an Schulen e.V. mit renommierten Vertretern aus Wirtschaft und Öffentlichkeit im Beirat</p>
Aktion kl@sse www.aktion-klasse.de	<p>Schultaugliche PCs und Software werden von IT-Unternehmen den Schulen gespendet.</p>	<p>BMBF ZDF schul@aktiv</p>

Initiative	Zielsetzungen	Träger
T.E.A.C.H. <i>Carola.feller@vdma.org</i>	Gesprächsangebot der Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus für Lehrer 90-minütige Präsentationen, die einen Überblick bieten: <ul style="list-style-type: none"> • betriebliche Abläufe • das Zusammenspiel wirtschaftlicher und technischer Faktoren • aktuelle Trends • berufliche Anforderungen an künftige Nachwuchskräfte 	VDMA, VDW
Jugend forscht <i>http://www.vdi.de/vdi/j_technik/j_forscht/04888/index.php</i>	Bundesweiter Wettbewerb zur Förderung des naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchses	VDI
Jugend und Technik <i>http://www.vdi.de/vdi/organisation/Schnellauswahl/hauptgruppe/02133/index.php</i>	Initiative zur Förderung von Technik im Unterricht <ul style="list-style-type: none"> • Lehrpläne für Technikunterricht • Techniklehrausbildung • Unterrichtsmaterialien • Lehrerweiterbildung • Medienpaket Jugend-Technik-Bildung • Technikunterricht im Internet • Wettbewerb Technik macht Schule 	VDI
Dechemax <i>http://www.dechemax.de</i>	Schülerclub für chemische Technik und Biotechnologie	DECHEMA
Chemie mach mit <i>www.chemie-mach-mit.schule.de</i>	Experimentalwettbewerb für Schülerinnen und Schüler der Klassen 7 - 10 in Hessen	MNU Hessen, GDCh, FChO, Kultusministerium
Chemie-Olympiade <i>www.fcho.schule.de/IChO.de</i>	Chemiewettbewerb für Schülerinnen und Schüler der Klassen 11-13, in der nationalen Chemie-Olympiade qualifizieren sich vier Teilnehmer für die internationale Chemie-Olympiade.	BMBF, IPN Kiel, Förderverein Chemie-Olympiade e.V.

Initiative	Zielsetzungen	Träger
Schulpartnerschaft Chemie http://www.vci.de/fonds	Portal des Fonds der Chemischen Industrie, in dem Unterstützungsangebote für Bildungseinrichtungen (Schule, Hochschule) formuliert werden. <ul style="list-style-type: none"> • Schulpartnerschaften • Bildungsinitiative Chemie • Blue Gene Koffer • Chemikalienliste 	VCI
Bildungsinitiative Chemie www.ifok.de	Sammlung innovativer Unterrichtsprojekte von <ul style="list-style-type: none"> • Universitäten für Schüler, • Unternehmen und Verbände für Schüler/Lehrer • Didaktik der Chemie-Lehrerausbildung • Projekte an einer Schule 	VCI Gesellschaft dt. Chemiker, IG Bergbau, Chemie, Energie, Bundesarbeitgeberverband Chemie
Chemie4you www.chemie4you.de	<ul style="list-style-type: none"> • Berufsinformationen • Bewerbungstipps, • Informationen und Ansprechpartner in Ausbildungsbetrieben 	Chemie Arbeitgeberverband
Rent-a-Prof www.tu-darmstadt.de/etit/rent-a-prof/	Unterstützung / Motivierung von Schülern mit praxisnahen Informationen zum Ingenieurstudium. Professoren mit Praxisvorträgen an Schulen, Lehrer und Schüler-Besuchsprogramm.	TU Darmstadt, FB Elektrotechnik und Informationstechnik, Unternehmerverband Süd Hessens e.V.
Gesellschaft zur Förderung des Ingenieurstudiums in Rüsselsheim www.foerdergesellschaft.de	Beispiel für Hochschulfördergesellschaften: Geld- und Sachmittel für technische Fachbereiche an der FH Wiesbaden - Standort Rüsselsheim An allen hessischen Hochschulen gibt es weitere Fördergesellschaften zur Unterstützung der Ausbildung in technischen Fachgebieten.	Fördergesellschaft Ingenieurausbildung Rüsselsheim Leitung Dr. Veit Held, ITEZ - Opel

Weiterführende Links für den frühen naturwissenschaftlich-technischen Unterricht

<http://www.sachunterricht-online.de>

<http://www.mnu.de/>

<http://www.bildungserver.de/zdf/zdf.html>

<http://www.uni-kassel.de/fb10/sachunt/techelem.htm>

<http://www.chemielehrerfortbildung.de/frankfurt>

<http://web132.s112.typo3server.com/> Jahr der Chemie

<http://web1.s112.typo3server.com/16.0.html> Jahr der Technik

<http://www.wasistwas.de/root/index.asp>

http://www.geo.de/GEOlino/wissenschaft_technik/

<http://www.sendungmitdermaus.de/>



Arbeitsgemeinschaft
Hessen

Herausgeber

Arbeitsgemeinschaft hessischer
Industrie- und Handelskammern
Börsenplatz 4
60313 Frankfurt
www.arbeitsgemeinschaft-hessischer-ihks.de

Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh)
Varrentrappstraße 40 - 42
60486 Frankfurt
www.gdch.de

Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI)
Landesverband Hessen
Karlstraße 21
60329 Frankfurt
www.vci.de

Verein Deutscher Ingenieure e.V. (VDI)
Landesvertretung Hessen
Langenbeckstraße 3
65189 Wiesbaden