



Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.05.2009)

Allgemeiner Teil

Wert der MINT-Bildung für das kulturelle Selbstbewusstsein, den Fortschritt und die Gesellschaft

Seit jeher prägen naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse und Errungenschaften das Leben der Menschen. Sie spiegeln die Notwendigkeit und das Bedürfnis wider, die Welt zu begreifen, zu gestalten und sie sich anzueignen. Als Kulturleistungen sind sie ein Bildungsgut von unschätzbarem Wert. Dabei gilt es immer, die Nachhaltigkeit und damit auch die Fragen nach Chancen und Risiken bei der Nutzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse für das Wohl der Menschen in Einklang mit Natur und Umwelt im Blick zu haben.

Wert der MINT-Bildung für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes

Für den technologischen und gesellschaftlichen Wandel, für die Sicherung der Lebensgrundlagen auf nationaler und globaler Ebene sowie zur Wettbewerbs- und Konkurrenzfähigkeit in der Globalisierung besitzen die Resultate naturwissenschaftlicher und technischer Forschung eine Schlüsselrolle. Die Wertschöpfung durch Produkte und Dienstleistungen, die dem naturwissenschaftlich-technischen, dem medizinischen, dem informationserzeugenden und –verarbeitenden Bereich zuzuordnen sind, ist eine wesentliche Grundlage unseres Wohlstands und für Wirtschaft und Industrie ein entscheidender Standortfaktor.

Eine technologisch leistungsfähige und innovationsstarke Wirtschaft, die auf Dauer international konkurrenzfähig ist, benötigt erstklassig ausgebildete Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker und Fachkräfte. Diese Basis auch künftig zu sichern erfordert, das Interesse an Naturwissenschaft und Technik frühzeitig zu wecken und kontinuierlich zu fördern.

Wert der MINT-Bildung für den Einzelnen

Mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Bildung ist darüber hinaus jedoch auch eine wesentliche Voraussetzung für die aktive Teilhabe eines jeden Einzelnen an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklung und naturwissenschaftliche Forschung. Sie verhilft zum Verständnis der modernen Welt und ihrer prägenden Kräfte und Wirkungen und ist deshalb ein grundlegender Bestandteil zeitgemäßer Allgemeinbildung. Zudem ist sie eine unverzichtbare Voraussetzung zur Weiterentwicklung und Intensivierung gesellschaftlicher Meinungsbildungsprozesse, da die Bewertung der Entwicklungen und Tendenzen sowie ethischer Fragen zur Anwendung und Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse einschlägige fachliche Kenntnisse erfordert. Indem mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Bildung notwendiges Sach- und Methodenwissen über Zusammenhänge und Denkweisen sicherstellt, um sich in der natürlichen und technisierten Welt besser orientieren zu können und so die Förderung von entsprechenden Talenten und Begabungen unterstützt, leistet sie auch einen Beitrag zu besseren Bildungschancen.

Ist-Zustand

Obwohl in Politik und Öffentlichkeit immer wieder auf den Mangel an Fachkräftenachwuchs hingewiesen wird, Hochschulen, Wirtschaft und Industrie hochqualifizierte Ingenieure, Techniker und Naturwissenschaftler suchen und eine Wahl dieser Schul- und Studienfächer propagieren, scheint das Bewusstsein um die Bedeutung mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bildung noch nicht im wünschenswerten Maß gewachsen zu sein. Noch immer erfahren die so genannten MINT-Fächer – allen voran Mathematik, Physik und Chemie – bei jungen Menschen als Schulfach, als Studiengang oder bei der Berufswahl eine zu geringe positive Resonanz. Dabei ist die Ausbildung junger Menschen in naturwissenschaftlichen und technischen Berufen heutzutage ein wichtiger Indikator für die Leistungsfähigkeit der Wirtschaft.

Konsequenzen für bildungspolitische Ziele

Die Bildungspolitik sieht es als eines ihrer dringlichen Ziele an, das Interesse an naturwissenschaftlich-technischer Bildung sowie entsprechende Begabungen frühzeitig zu wecken und kontinuierlich zu fördern. Junge Menschen sollen lernen, verantwortungsvoll mit Natur und Umwelt, Kultur und Technik umzugehen. Sie sollen die naturwissenschaftliche Dimension unseres Daseins erkennen, sie sollen mithelfen, Probleme der Menschheit wie Klimawandel, Energieknappheit und Bedrohung natürlicher Lebensgrundlagen zu lösen; sie sollen begreifen, warum in unserer Zeit die Frage nach der Verantwortung des Wissenschaftlers aktueller ist denn je. Dazu benötigen sie fundierte naturwissenschaftliche Kompetenzen.

Rolle der Kultusministerkonferenz

Die Kultusministerkonferenz hat sich wiederholt mit der Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts befasst¹. Mit dem Ziel der Verbesserung der mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen hat sie in der Vergangenheit einen besonderen Schwerpunkt ihrer Arbeit auf die Entwicklung und Einführung von bundesweit geltenden Bildungsstandards gelegt. Mit der Entwicklung dieser Bildungsstandards ist es gelungen, anspruchsvolle und umsetzbare Bildungsziele in Form von Kompetenzen zu beschreiben. Die in den Bildungsstandards beschriebenen Kompetenzen müssen sich als Leistungen in konkreten Anforderungssituationen zeigen. Hier sind die Bildungsinstitutionen, insbesondere die Schule, gefordert, geeignete Unterrichtskonzeptionen, aber auch außerunterrichtliche Lern- und Erfahrungsmöglichkeiten zu entwickeln und zu nutzen. Auch für das Abitur hat die Kultusministerkonferenz die Erarbeitung von Bildungsstandards beschlossen. Letztlich wird die Bildungsqualität unserer Schulen gemessen an den fachlichen, sozialen und personalen Kompetenzen ihrer Absolventen. Deren Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit, ihre Selbstständigkeit und Kooperationsfähigkeit, wie auch ihre Kreativität und Kommunikationsfähigkeit zu entwickeln und zu fördern ist das zentrale Ziel von Bildungspolitik und letztlich ein Maßstab für die Erfüllung der Bildungsstandards.

Die folgenden Maßnahmen zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung ergänzen die bereits im Bericht der Kultusministerkonferenz zu „Aktivitäten der Länder zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (Stand: 04.07.2005) aufgeführten Maßnahmen. Sie beziehen die frühe Förderung von naturwissenschaftlich-technischem Interesse ein, greifen in verschiedenen Handlungsfeldern aktuelle fachdidaktische und methodische Diskussionen auf, lassen Raum für fächerverbindenden und fachübergreifenden, in der Primarstufe und Sekundarstufe I auch integrierten naturwissenschaftlich-technischen Unterricht. Zudem fordern sie dazu auf, Schülerinnen und Schülern bereits frühzeitig eigene, konkrete Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen und technischen Berufen zu ermöglichen, die durch ein entsprechendes Netzwerk gewährleistet werden können. Ein weiteres Augenmerk wird auf

¹ Aktivitäten der Länder zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.03.2005; vom Sekretariat der Kultusministerkonferenz fortgeschriebene Fassung; Stand: 04.07.2005)

die Möglichkeiten zur Gewinnung von Lehrkräften in den MINT-Fächern und zur Aus-, Fort- und Weiterbildung gerichtet.

Maßnahmenkatalog

Die Länder einigen sich auf Maßnahmen in den folgenden Handlungsfeldern:

<p>Handlungsfeld „Gesellschaftliche Akzeptanz“</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Bedeutung und kulturellen Rang von naturwissenschaftlich-technischer Bildung sowie ihre Rolle für die technisch-ökonomische Leistungsfähigkeit Deutschlands würdigen – bei den Kindern zu einem frühen Zeitpunkt ein nachhaltiges Interesse an naturwissenschaftlichen und technischen Fragestellungen wecken – Eltern ermutigen und befähigen, diese Bemühungen zu unterstützen
<p>Handlungsfeld „Elementarbereich“</p>	<ul style="list-style-type: none"> – naturwissenschaftlich-technische Bildungsziele für die Bildungsarbeit in Kindertageseinrichtungen entwickeln und in den Orientierungsrahmen für die Arbeit in Kindertagesstätten und Grundschule einbeziehen – frühkindliche Bildung in den Kindertageseinrichtungen auf der Grundlage abgestimmter Bildungsziele mit den Teilbereichen naturwissenschaftlich-technische und mathematische Grunderfahrungen etablieren – die Entwicklung feinmotorischer und manuell-technischer Fähigkeiten und Fertigkeiten fördern – eine systematische Begegnung der Kinder in den Kindertagesstätten mit Naturphänomenen unterstützen
<p>Handlungsfeld „Primarbereich“</p>	<ul style="list-style-type: none"> – an die Erfahrungs- und Erlebniswelt der Kinder anknüpfend naturwissenschaftlich-technische Anteile im Lernbereich des Sachunterrichtes systematisch stärken und entsprechende Empfehlungen (länderübergreifende Vorgaben) für diesen Lernbereich in den Jahrgangsstufen 1 bis 4 entwickeln – an experimentelle Tätigkeiten heranzuführen und eine informatische Vorbildung sichern
<p>Handlungsfeld „Sekundarbereich I und II“</p>	<ul style="list-style-type: none"> – durchgängigen naturwissenschaftlichen Unterricht in den Klassenstufen 5 bis 10 in Form von Fachunterricht, integriertem naturwissenschaftlich-technischem Unterricht, Lernfeldern, interdisziplinärem oder fächerverbindendem Unterricht sicherstellen – integrierter naturwissenschaftlich-technischer Unterricht in den Jahrgangsstufen 5 – 6² (ggf. Jgst. 5 – 8) sollte im Umfang von mindestens 3 Wochenstunden erteilt werden, wenn dieser in den Ländern vorgesehen ist – fächerverbindende naturwissenschaftliche Konzepte für die Sekundarstufe I entwickeln, die neben der Vertiefung übergreifender fachlicher Kompetenzen besonders das Interesse der Schülerinnen und Schüler an Naturwissenschaften und Technik fördern sollen – Projekte zur Förderung standard- und kompetenzorientierter Unterrichtsentwicklung in den MINT-Fächern auf der Basis der Erfahrungen von SINUS-Transfer und SINUS-Transfer Grundschule durchführen – Belegungspflicht der Naturwissenschaften sowie Möglichkeiten der Vertiefung und Ergänzung (z.B. Angebot naturwissenschaftlicher Fächer auf erhöhtem Anforderungsniveau, Wahlkurse) in der gymnasialen Oberstufe sichern

² In den Ländern Berlin und Brandenburg zählen die Jahrgangsstufen 5 und 6 zum Primarbereich.

<p>Handlungsfeld „Schulartspezifische Curriculumentwicklung/ Schulprofilbildung“</p>	<ul style="list-style-type: none"> – konsequente Orientierung an den vorhandenen Bildungsstandards für den mittleren Bildungsabschluss sowie an den noch zu erarbeitenden Standards für die Fächer Mathematik, Biologie, Chemie und Physik für das Abitur bei gleichzeitiger Schaffung didaktisch-methodischer Freiräume unter Einbezug der Ergebnisse von SINUS und SINUS-Transfer sowie der „Kontext“-Projekte – naturwissenschaftliche Profilbildung der einzelnen Schule (z.B. als MINT-EC-Schule) fördern – Berufs- und Studienorientierung in den Schulen, z.B. durch das Angebot naturwissenschaftlich-technischer Praxis- oder Labortage, durch naturwissenschaftlich-technische Praktika, durch regelmäßige Besuche von Schüler- oder Mitmachlaboren fördern – methodische Kompetenzen im Hinblick auf entdeckendes, eigenständiges und forschendes Lernen, Teamwork sowie die Fähigkeit zum Konzipieren, Erproben und Reflektieren von Problemlösungsstrategien und deren altersgemäße Dokumentation und Präsentation weiter entwickeln – mathematische und naturwissenschaftliche Modelle auf realitätsnahe Sachverhalte sowie die Simulation von Vorgängen anwenden – den Erwerb technikbezogener Fähigkeiten und Fertigkeiten ausbauen – in den MINT-Fächern Lebenswelt- und Praxisbezug herstellen – in Biologie, Chemie und Physik (möglichst auch in Praktika) experimentell arbeiten – <u>Computerprogramme (z.B. Tabellenkalkulation, Dynamische Geometrie, Computer-Algebra) sowie Taschenrechner (z.B. mit Graphikfunktion oder CAS) in allen MINT-Fächern verbindlich nutzen</u> – fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten (Vernetzung fachspezifischer Kompetenzen) verbindlich einführen – weiterführende neigungs- und leistungsdifferenzierende Bildungsangebote im MINT-Bereich (z.B. unterrichtsergänzende Arbeitsgemeinschaften) ausbauen – bestehende Schülerwettbewerbe im Bereich der MINT-Fächer fördern und Maßnahmen zur Gewinnung von Mädchen zur Teilnahme an diesen Wettbewerben intensivieren – spezielle Fördermöglichkeiten für besonders begabte Schülerinnen und Schüler sowie für Schülerinnen und Schüler mit ungünstigen Lern- und Leistungsvoraussetzungen schaffen
<p>Handlungsfeld „Erzieherinnen-/ Erzieherausbildung, Lehrerbildung“</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Erwerb naturwissenschaftlich-technischer Grundlagen und didaktischer Kompetenzen in der Ausbildung der Erzieherinnen und Erzieher stärken und in der „Rahmenvereinbarung über Fachschulen“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.11.2002) festlegen – naturwissenschaftliche Basiskompetenzen und didaktisch-methodische Handlungsfähigkeit der Lehrkräfte an Grundschulen für den Unterricht im Lernbereich des Sachunterrichtes ausbauen – Weiterbildungsangebote für Erzieherinnen und Erzieher und Lehrkräfte der Primarstufe ausbauen – Praktika und Forschungsprojekte von Lehrkräften in Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen ermöglichen – Werbemaßnahmen für den Lehrerberuf besonders in MINT-Fächern intensivieren – Stipendienprogramme für Lehramtsstudierende dieser Fächer durch die Wirtschaft initiieren

<p>Handlungsfeld „Kooperation/Außerschulische Lernorte“</p>	<ul style="list-style-type: none"> – mathematisch-naturwissenschaftlich-technische Schülercamps (Schülerakademien) anbieten – Schüleruniversitäten weiter ausbauen – Begeisterung für naturwissenschaftliche Phänomene erzeugen und den Forschergeist der Kinder und Jugendlichen fördern (z.B. Kinderakademie, Lernen an außerschulischen Lernorten, Nutzung von Schülerlaboren) – mit außerschulischen Partnern in der Begabungsförderung, insbesondere mit Hochschulen und Instituten, kooperieren – effiziente Strukturen zur Berufs- und Studienorientierung in Kooperation von Schule, Wirtschaft und Hochschule schaffen – Verbindlichkeit berufs- und studienorientierender praktischer Übungen für Schülerinnen und Schüler an Hochschulen und von Praktika in Unternehmen in Kooperation mit Wirtschaftsverbänden und Kammern erhöhen – Kooperation von Bundesagentur für Arbeit und Kultusministerkonferenz in der Umsetzung der „Rahmenvereinbarung über die Zusammenarbeit von Schule und Berufsberatung“ vom 15.10.2004 intensivieren
<p>Handlungsfeld „Sächliche/Personelle Rahmenbedingungen“</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Auf- bzw. Ausbau von Lernwerkstätten und naturwissenschaftlich-technischen Fachbibliotheken unterstützen – Zusammenarbeit mit dem Schulträger intensivieren, um einen stärker experimentell und explorativ angelegten Unterricht in den MINT-Fächern auch mit der notwendigen personellen und sächlichen Ausstattung abzusichern – Mittel für die Fort- und Weiterbildung, (z.B. didaktisch-methodische Grundlagen innovativen Unterrichts, fachspezifische Schulungen durch Experten) bereit stellen