

### 3. GEW - Stellungnahme

# „Hoffnungsträger IQB ?!“

**Auf einem brüchigen Fundament lassen sich keine stabilen Häuser errichten**

**Kultusministerkonferenz:**

**Bildungsstandards für den Mittleren Abschluss**

**in den Fächern Biologie, Chemie, Physik**

**Entwurfss Fassungen Stand 30. 08. 2004**

**Oktober 2004**



Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, Hauptvorstand, Reifenberger Straße 21, 60489 Frankfurt am Main,  
Tel: 069-78973-0; Fax: 069-78973-103; Email: [info@gew.de](mailto:info@gew.de); <http://www.gew.de>

<b>INHALT:</b>	<b>SEITE</b>
<b>Zusammenfassung</b>	3
<b>1. Anmerkungen zum Stand der bisherigen Entwicklung</b>	4
1.1. Bildungsstandards sind in den Ländern in Kraft getreten – aber ohne erkennbare Konzepte	5
1.2. Die meisten Empfehlungen des Klieme-Gutachtens werden nach wie vor nicht beachtet.	
1.3. Mehr Tests und Kontrolle gleich mehr Qualität – eine Gleichung die nicht aufgeht	.6
1.4. Gründung des Instituts für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) – eine Chance?!	
1.5. Forderungen an die Arbeit des IQB	
<b>2. Standards für den mittleren Abschluss in den Fächern Biologie, Chemie und Physik – übergreifende Aspekte</b>	8
2.1 Standardentwürfe nicht beschließen – Chance zur Neuorientierung nutzen	
2.2 Gesamtkonzept „Naturwissenschaftliche Grundbildung“ entwickeln: Fächerübergreifend, problem-, praxis- und anwendungsorientiert	9
2.3 Das naturwissenschaftliche Selbstverständnis klären	10
2.4 Systematik und Begriffe klären und vereinheitlichen	11
2.5 Grundverständnis des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges sicherstellen	13
2.6 Stimmen aus der Praxis: Überhöhtes Anspruchsniveau – Unklare Rahmenbedingungen	
<b>3. Nächste notwendige Schritte</b>	15
3.1. Länderübergreifend Implementationskonzepte erproben	
3.2. Standards auch für Input und Prozess entwickeln	
3.3. Keine weiteren fächerspezifischen Standards entwickeln; stattdessen Evaluation der begonnenen Maßnahmen	16
<b>4 Hinweise zu den einzelnen Fächern</b>	17
4.1 Biologie	
4.2 Chemie	19
4.3 Physik	21
<b>Literatur</b>	22
<b>Anhang</b>	23
Fragen der GEW an die Bundesländer – Vorschläge für Antworten	

## ZUSAMMENFASSUNG

1. Die Standardentwürfe Biologie, Chemie, Physik sind in der gleichen Systematik wie die Vorgänger abgefasst, sie werden nach den gleichen Prozeduren eingeführt und weisen die gleichen Mängel auf. Es handelt sich um abschlussbezogene fächerspezifische Regelstandards mit unklarer Funktion (fördern oder selektieren?). Die bisherigen Stellungnahmen der GEW finden in ihrem allgemeinen Teil deshalb volle Anwendung auch für diese Entwürfe (GEW 2003, GEW 2004).
2. Die GEW empfiehlt, die Standardentwürfe in der vorliegenden fächerfixierten Fassung nicht zu verabschieden. Die Chance, zu einem integrierten Konzept „Naturwissenschaftliche Grundbildung“ zu kommen, sollte unbedingt genutzt werden. Die KMK-Arbeitsgruppen sollen die notwendige Zeit bekommen, um ein solches Konzept zu entwickeln. Die Entwürfe können als Ausgangspunkt dienen.
3. Es ist unbedingt auf eine verständliche adressatengerechte Sprache und auf den Bezug zu Alltagsphänomenen zu achten. Standards sollen von LehrerInnen, SchülerInnen und Eltern im doppelten Wortsinn verstanden werden: Was mit ihnen gemeint ist und weshalb diese Kompetenzen für das eigene Leben nützlich sind. Die Aufgabenbeispiele sind entsprechend weiter zu entwickeln.
4. Die GEW erwartet, dass das Institut für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) die KMK-Standards in wissenschaftlich abgesicherten *Kompetenzmodellen* verankert und empirisch validierte *Mindeststandards* ausweist. Erst dann soll die bundesweite Überprüfung der KMK-Standards in Form von Stichproben erfolgen. Satzung und Aufgabenbeschreibung des IQB sollen veröffentlicht werden.
5. Die GEW fordert länderübergreifend abgestimmte Implementationskonzepte für standardbasiertes Lehren und Lernen in die schulische Praxis. Die Schulpraxis muss in die weitere Entwicklung sehr viel stärker als bisher einbezogen werden.
6. Die vorliegenden ergebnisorientierten Leistungsstandards müssen durch Input- und Prozessesstandards ergänzt werden.
7. Die GEW empfiehlt der KMK, keine weiteren nationalen (fächerbezogenen) Standards zu entwickeln, sondern die jetzigen Vorhaben sind hinsichtlich Wirksamkeit, Effizienz und Effektivität sorgfältig zu evaluieren. Die KMK muss der Öffentlichkeit gegenüber darlegen, mit welchem Ressourceneinsatz sie bis zu welchem Zeitpunkt welche positiven Effekte erzielen will.

## 1. ANMERKUNGEN ZUM STAND DER BISHERIGEN ENTWICKLUNG

Die folgenden Ausführungen sind ausgelöst durch die Aufforderung der KMK, zu den Standard-Entwürfen für den Mittleren Schulabschluss in den Fächern Biologie, Chemie und Physik innerhalb kürzester Frist Stellung zu nehmen.

Auch bei den jetzt vorgelegten Entwürfen handelt es sich um abschlussbezogene Regelstandards. Sie sind in der gleichen Systematik abgefasst und werden nach den gleichen Prozeduren eingeführt wie die bereits beschlossenen Standards für den Mittleren Abschluss sowie für die Entwürfe für den Hauptschulabschluss nach Klasse 9 und den vierten Jahrgang der Primarstufe. (Zum gegenwärtigen Stand der Standardentwicklung siehe nebenstehende Übersicht.)

Bildungsstandards: Beschlüsse der Kultusministerkonferenz (Stand: September, 2004)		
zu erreichen bis / für	Fächer	Stand
<b>Jahrgangsstufe 4</b>	Deutsch	Entwürfe
	Mathematik	
<b>Hauptschulabschluss</b> (Jahrgangsstufe 9)	Deutsch	Entwürfe
	Mathematik	
	1. Fremdsprache	
<b>Mittlerer Bildungsabschluss</b> (Jahrgangsstufe 10)	Deutsch	beschlossen 4.12.2003, Umsetzung seit 2004/05
	Mathematik	
	1. Fremdsprache	Entwürfe
	Biologie	
	Chemie	
Physik		
<b>Allg. Hochschulreife</b> Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) auf der Grundlage des Beschlusses der KMK vom 1.6.1979, in der Fassung vom 24.5.2002	Deutsch	Neufassungen 2000 bzw. 2002 beschlossen, gültig für Prüfungen ab 2005
	Mathematik	
	7 Fremdsprachen	
	Biologie	
	Chemie	
	Physik	
	Informatik	

Quelle: nach Angaben der KMK 2004, Stand: Juli 2004

Zitiert nach Hovestadt 2004

hende Übersicht.)

Es fehlt auch erneut der Entwurf der Rahmenvereinbarung. Dadurch wird zum wiederholten Male deutlich, dass die KMK Transparenz und Partizipation noch sehr eng interpretiert und ausschließlich auf die Standardentwürfe bezieht, nicht jedoch auf die konzeptionellen und strategischen Entscheidungen. Eltern, LehrerInnen und SchülerInnen und andere „Abnehmer“ dürfen weiterhin über einzelne Puzzleteile mitreden ohne das gesamte Bild zu kennen. Es sei deshalb an einige zentrale

Aussagen der GEW erinnert. (Siehe auch die Stellungnahmen der GEW zu den bisherigen Standards.)

- Standards sind Werkzeuge – sie sind an sich weder gut noch schlecht – es kommt auf ihre Verwendung an. Standards sind ein Element ergebnisorientierter Steuerung und die zentrale Antwort der KMK auf die Mängel und Probleme des deutschen Schulwesens. Standards müssen sich daran messen lassen, was sie zur Beseitigung dieser Mängel und Probleme beitragen können.
- Hauptproblem in Deutschland ist nicht nur die unzureichende fachliche Leistungsfähigkeit, sondern vor allem auch die starke soziale und ethnische Benachteiligung. Sie führt zu Bildungsungerechtigkeit und einer zu großen Risikogruppe, zu hohe Sitzenbleiberquoten und niedrigen Akademikerquoten.
- Gebraucht werden deshalb „gute“ Standards als Förderinstrumente im Sinne des Klieme-Gutachtens und keine „schlechten“ Standards als Prüfungs- und Selektionsinstrumente, die die benachteiligenden Auswirkungen des selektiven Schulsystems noch verschärfen.
- Die GEW unterstützt nur solche Entwicklungen, bei denen Standards als Förderinstrumente eingesetzt werden..

### 1.1 BILDUNGSSTANDARDS SIND IN KRAFT GETRETEN – ABER OHNE ERKENNBARE KONZEPTE

Mit Beginn des Schuljahres 2004/2005 sind die KMK-Standards für den Mittleren Abschluss in den Fächern Deutsch, Erste Fremdsprache und Mathematik in den Bundesländern auf eine nicht näher beschriebene Weise in Kraft getreten. In der KMK-Vereinbarung vom 04.12.2003 heißt es:

*„Die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in den Fächern Deutsch, Mathematik, Erste Fremdsprache werden von den Ländern zu Beginn des Schuljahres 2004/2005 als Grundlagen der fachspezifischen Anforderungen für den Mittleren Schulabschluss übernommen.“*

Wie diese „Übernahme“ als „Grundlage der fachspezifischen Anforderungen“ konkret aussehen soll oder kann, bleibt bislang im Dunkeln. Einige Bundesländer entwickeln vielmehr eigene Standards, von denen nicht einmal klar ist, wie sie zu den KMK-Standards passen. Aus den Bundesländern sind keine Aktivitäten bekannt, die zum Beispiel die Lehrkräfte durch Fortbildung systematisch auf die Arbeit mit den KMK-Standards vorbereiten. Grundsätzliche Fragen sind nach wie vor nicht geklärt, ja, sie werden nicht einmal diskutiert.

## **1.2 DIE MEISTEN EMPFEHLUNGEN DES KLIEME-GUTACHTENS WERDEN IMMER NOCH MISSACHTET**

Auch in den jetzt vorgelegten Standardentwürfen werden die meisten Empfehlungen des Klieme-Gutachtens – fast möchte man sagen konsequent – missachtet. Alle bisherigen Mängel bleiben „erhalten“ und werden teilweise noch verstärkt.

- Ein Gesamtkonzept fehlt. Die Funktion der Standards bleibt nach wie vor unklar - sollen sie zur Förderung oder zur Selektion genutzt werden? Wenn sie zur Förderung genutzt werden sollen – wie wird dies gewährleistet?
- Statt klarer Entscheidungen herrscht föderale Beliebigkeit. Die gesellschaftliche Konsensbildung über die grundlegenden Bildungs- und Entwicklungsziele des Schulwesens ist bislang nicht eingeleitet worden.
- Die Standards sind Regel-, keine Mindeststandards.
- Ihre Ableitung von allgemeinen Bildungszielen wird nicht deutlich.
- Sie sind nicht Teil von Kompetenzmodellen, sondern „abgespeckte“ fächerspezifische Lehrpläne mit Lernzielkatalogen.
- Sie sind nicht in Schul- und Qualitätsentwicklungskonzepte eingebettet.
- Sie werden schulformspezifisch und nicht schulformunabhängig formuliert.
- Sie sind nur fächerspezifisch ausgerichtet. Es fehlt jeder fächerverbindende oder fächerübergreifende Bezug.
- Sie werden auch als Prüfungs- und Kontrollinstrumente für SchülerInnen eingesetzt, statt ausschließlich zur Orientierung zu dienen.
- Bevor die Standards ordentlich implementiert sind, wird ihre Einhaltung bereits überprüft. Die Implementation geschieht – wenn überhaupt - willkürlich und zufällig.
- Die Standards benutzen häufig eine „überhöhte“ Sprache. Lehrkräfte, Eltern und SchülerInnen werden nicht vorbereitet.

### 1.3 MEHR TESTS UND KONTROLLE GLEICH MEHR QUALITÄT – EINE GLEICHUNG DIE NICHT AUFGHEHT

In allen Bundesländern jedoch nimmt die Häufigkeit von Tests, Vergleichs- oder Orientierungsarbeiten zu. In den Schulen verfestigt sich deshalb der Eindruck: Standards führen zu Tests. Und Tests führen zu - nichts?! Jedenfalls nicht zu Diagnose, Fortbildung und Unterstützung, dafür aber zu Verunsicherung und Mehrarbeit. Bevor das an sich begrüßenswerte Ziel, Mindeststandards in Kompetenzmodelle einzubetten und zum Ausgangspunkt einer veränderten positiven Lernkultur zu machen, systematisch angegangen werden kann, sorgen die arbeitsaufwändigen, unkoordinierten, unsystematischen und folgenlosen Evaluationsmaßnahmen bereits für Ablehnung und Abneigung. Dass die Gleichung „Mehr Tests und Kontrolle gleich mehr Qualität“ nicht aufgeht, ist international mittlerweile gesichertes Erkenntnis. Diesen Umweg sollte man sich in Deutschland sparen. Man kann auch aus Fehlern der anderen lernen. Nach Ansicht des Länderberichts der OECD-Lehrerstudie kann dies ein Vorteil sein, wenn man zu den schulpolitischen „Spätzündern“ gehört.

### 1.4 GRÜNDUNG DES INSTITUTS FÜR QUALITÄTSENTWICKLUNG IM BILDUNGSWESEN (IQB) – EINE CHANCE?!

Sobald die Probleme der derzeitigen Entwicklung zur Sprache kommen, verweisen Kenner der Szene darauf, dass das Institut für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) die weitere Entwicklung sicher in die richtigen Bahnen lenken werde. Nach dem „Wundermittel“ Bildungsstandards werden jetzt vom IQB Zauberkräfte erhofft, die alles das richten sollen, was die KMK ausgespart oder nicht entschieden hat.

Laut Pressemitteilung der KMK vom 04.06.2004 hat das an der Humboldt-Universität als Gemeinschaftsprojekt der Länder angesiedelte wissenschaftliche Institut neben der Zuarbeit zur Bildungsberichterstattung „als Hauptaufgabe die Überprüfung und Weiterentwicklung der Bildungsstandards“. Weiter heißt es:

*„Das IQB soll in wissenschaftlicher Kooperation mit anderen Hochschulen und Forschungseinrichtungen zur Verbesserung schulischer Bildung in Deutschland beitragen, den Anschluss an das internationale Leistungsniveau fördern, die Anstrengungen der Länder um eine höhere Qualität in Unterricht und Schule unterstützen, den länderübergreifenden Austausch über spezifische Maßnahmen stärken und damit für eine bessere Vergleichbarkeit und Durchlässigkeit im Bildungswesen sorgen.“*

Diese Aufgabenbeschreibung bietet dem IQB ein gutes Fundament für die Arbeit. Es fehlen jedoch Zielvorgaben wie Gerechtigkeit und Chancengleichheit. Ob das Institut seine Arbeit im Sinne „guter“ oder „schlechter“ Standards definiert, bleibt somit offen. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Arbeit des Instituts die öffentliche Debatte über die grundsätzliche Richtung des Schulwesens, seine Visionen und strategischen Ziele nicht ersetzen kann. Es bleibt nach wie vor Aufgabe der KMK, diese Debatte zu initiieren und zu strukturieren, will sie ihren selbst gesteckten Zielen als Koordinator und Gestalter eines zukunftsfähigen Bildungswesens gerecht werden. Sie kann diese Aufgabe nicht an das IQB „abtreten“. Wer vom IQB bildungspolitische Zauberkräfte erwartet, wird vermutlich enttäuscht.

### 1.5 FORDERUNGEN AN DIE ARBEIT DES IQB

Die KMK hat die Satzung des IQB sowie eine genauere Aufgabenbeschreibung bisher nicht veröffentlicht. Auch dies macht das enge Verständnis von Transparenz und Partizipation deutlich. Deshalb bleibt hier nur, einige

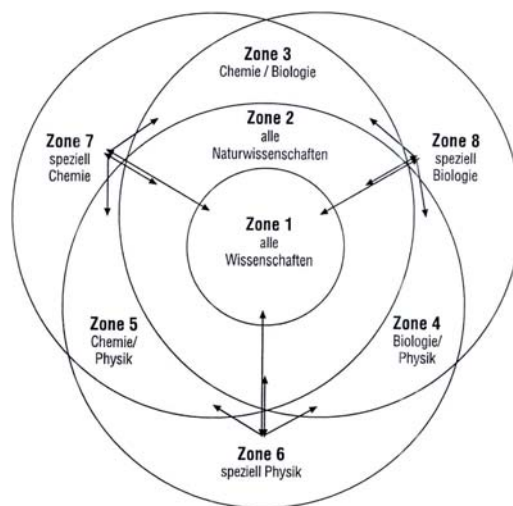
Anforderungen an die Arbeit des Instituts zu formulieren in der Hoffnung, dass diese Chance genutzt wird, die Standards im Sinne „guter“ Standards weiter zu entwickeln.

- Bevor die Standards überprüft werden können, müssen sie weiter entwickelt werden und vor allem implementiert werden. Insofern ist die Reihenfolge in der Aufgabenbeschreibung der KMK („Überprüfung und Weiterentwicklung“) mehr als unglücklich, vielleicht aber auch ehrlich und damit aufschlussreich. Bestätigt sie doch die Beobachtung, dass es bei dem Standardprojekt vorrangig um Überprüfung und erst in zweiter Linie um Entwicklung geht. Wie standardbasiertes Lernen in die Lehreraus- und fortbildung und die Schulentwicklung implementiert werden soll, bleibt nach wie vor unklar. Diese Aufgabe soll offenbar nicht zu den Regelaufgaben des IQB zählen. Das heißt, dass der für den Erfolg wichtigste und aufwändigste Teil standardbasierten Lehrens und Lernens in der alleinigen Zuständigkeit von 16 Bundesländern bleibt. Die Notwendigkeit zu Koordination und dem Nutzen von Synergieeffekten wird bedauerlicher Weise in dieser Frage nicht gesehen. Dabei wäre auch dies ein Profilierungsfeld für die KMK, auf dem sie ihre gestalterische Kraft unter Beweis stellen könnte.
- Die KMK-Standards müssen auf der Grundlage fachdidaktischer und lernpsychologischer Erkenntnisse weiter entwickelt und ggf. auch revidiert werden. Dazu gehört, die zugrunde liegenden Bildungsziele zu explizieren und Desiderate zu identifizieren. Wichtige zukunftsnotwendige Bildungsziele wie interkulturelle Bildung oder Bildung für nachhaltige Entwicklung sind bislang nur ungenügend berücksichtigt.
- Der Bezug zu grundlegenden und zukunftsnotwendigen Bildungszielen ist auch notwendig, um die den Standards zugrunde liegende Fachsystematik durch eine Fächer verbindende und Fächer übergreifende Systematik zu ergänzen und somit die Entwicklung grundlegender, Fächer übergreifender Kompetenzen zu ermöglichen.
- Die Standards für die Grundschule, für den Hauptschulabschluss nach Klasse 9 und für den Mittleren Schulabschluss sind auf ihre innere Konsistenz hin zu überprüfen und im Sinne eines spiralförmigen Aufbaus aufeinander zu beziehen. Eine einheitliche Systematik und Terminologie ist zu entwickeln. Ziel muss sein, die unterschiedlichen Zeitpunkte der Standardüberprüfung als Stationen eines einheitlichen Bildungsganges zu begreifen.
- Eine Hauptaufgabe des Instituts muss darin bestehen, die KMK-Standards in wissenschaftlich abgesicherten Kompetenzmodellen zu verorten. Sie sind die Grundlage für eine Lehr-/ Lernkultur, die auf kumulatives Lernen und kontinuierlichen Lernzuwachs setzt.
- Kompetenzmodelle (mit Kompetenzstufen und Kompetenzdimensionen) bilden zudem die Voraussetzung für empirisch abgesicherte Mindeststandards. Diese sind die Grundlage für eine förderorientierte Verwendung der Standards. Die bundesweite Überprüfung der Standards in Stichproben soll erst erfolgen, wenn diese Vorarbeiten geleistet sind.

## 2 STANDARDS FÜR DEN MITTLEREN ABSCHLUSS IN DEN FÄCHERN BIOLOGIE, CHEMIE UND PHYSIK - ÜBERGREIFENDE ASPEKTE

### 2.1 STANDARDENTWÜRFE NICHT BESCHLIEßEN – CHANCE ZUR NEUORIENTIERUNG NUTZEN

Im folgenden wird vorgeschlagen, die Standardentwürfe in der vorliegenden Fassung nicht zu beschließen. Den KMK-Arbeitsgruppen soll vielmehr die notwendige Zeit eingeräumt werden, sich auf ein gemeinsames Verständnis naturwissenschaftlicher Grundbildung zu einigen und die jeweiligen Fächerspezifika dem dann zuzuordnen. Die jetzt vorliegenden Entwürfe können als gute Grundlage für ein solches Unternehmen angesehen werden. Die KMK hat hinlänglich unter Beweis gestellt, dass sie schnell handeln und entscheiden kann, sie muss jetzt den Beweis erbringen, dass sie auch an Ergebnissen interessiert ist, die fachdidaktisch und fachwissenschaftlich auf der Höhe der Zeit sind. Die jetzt vorgelegten Standardentwürfe genügen diesem Anspruch noch nicht, sie bieten jedoch Ansatzpunkte, die weiter geführt werden können.



Rosettenschema von naturwissenschaftlichen Grundbegriffen und -fertigkeiten  
Zitiert nach Sprütten 2004

Als Anregung kann das neben stehend abgebildete Rosettenschema von naturwissenschaftlichen Grundbegriffen und -fertigkeiten der GDNÄ (Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte e.V.) dienen. Standards für die naturwissenschaftliche Grundbildung müssen demnach einen gemeinsamen Kern, die Überschneidungsbereiche sowie die fachspezifischen Besonderheiten beschreiben. Das vergiftete Lob Prof. Baumerts auf einer Pressekonferenz der KMK, es sei dem KMK-Schulausschuss gelungen, „der Zunft in sensationell kurzer Zeit den Spiegel vorzuhalten und zu zeigen, wozu das System in der Lage ist wenn es die Besten des Landes zusammenbringt“ sollte die KMK veranlassen, endlich der Qualität vor Schnelligkeit den Vorrang einzuräumen. Man kann nicht die standardbasierte Unterrichtsentwicklung zu einem Innovationsziel erklären und gleichzeitig die innovativen Potenziale, die in einer Integration der naturwissenschaftlichen Grundbildung liegen, ungenutzt lassen.

Da erneut Hinweise auf benutzte Literatur fehlen, ist auch nicht zu klären, inwieweit die Erkenntnisse aus dem BLK-Modellprojekt „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS)“ Eingang in die Erarbeitung der KMK-Standards gefunden haben. Das BLK-Projekt hat unter den Problembereichen des MNU zum Beispiel die „mangelnde Vernetzung des Wissens“ identifiziert. Dazu wird ausgeführt: „Es gelingt nicht hinreichend, neuen Stoff durch eine gezielte Verknüpfung mit früher oder in anderen Fächern Gelerntem systematisch im Wissensfundament zu verankern.“ Als Reaktion darauf wurde u.a. das Modul 6 entwickelt „Fächergrenzen erfahrbar machen: Fächerübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten“. Die Ausführungen zu diesem Modul hätte Leitmotiv der KMK-Standards werden können. Es heißt dort:

„Trotz ihrer inhaltlichen Besonderheiten teilen die Fächer Biologie, Chemie, Mathematik und Physik eine Reihe von Gemeinsamkeiten. Diese werden dann deutlich, wenn explizit auf Wissen aus dem anderen

Fach zurückgegriffen wird, wenn interdisziplinäre Schnittstellen behandelt und bestimmte Phänomene oder Probleme aus der Sicht verschiedener Fächer betrachtet und damit mehrperspektivisch erschlossen werden.“ (BLK-Modellversuch SINUS 2004)

Die Entwicklung kompetenzbasierter Standards böte eigentlich eine hervorragende Gelegenheit für die Schulen, die künstliche Trennung der Naturwissenschaften in unverbunden nebeneinander existierenden Fächern zu überwinden! Das heißt nicht – siehe oben – dass nicht explizit biologisches, chemisches und physikalisches Wissen systematisch erworben werden sollte. Aber erst die Verbindung der Naturwissenschaften wird zu Kompetenzentwicklung im Sinne einer modernen naturwissenschaftlichen Grundbildung führen können. Hierzu gehört auch, dass der Erwerb naturwissenschaftlicher Kompetenzen nicht erst mit der ersten Unterrichtsstunde in Klasse 7 beginnt! Die Standards lassen nicht erkennen, an welches Vorwissen angeknüpft wird bzw. welche Kompetenzen bereits in Kita und Grundschule erworben haben sollten. Entsprechend fehlt auch die Abgrenzung bzw. der Anschluss zur gymnasialen und beruflichen Oberstufe. „Kumulatives und vernetztes Lernen“ werden als Begriffe in den Entwürfen ein oder zwei Mal genannt. Es wird dann jeweils behauptet, „Basiskonzepte“ oder „Leitideen“ „begünstigten“ oder „ermöglichten“ ein solches Lernen. Belegt wird diese Behauptung weder theoretisch noch praktisch an Hand von Beispielen. Der Eindruck entsteht, als bediene man die Erwartungen an modisches Vokabular ohne von den Inhalten überzeugt zu sein.

## **2.2 GESAMTKONZEPT „NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDBILDUNG“ ENTWICKELN: FÄCHERÜBERGREIFEND, PROBLEM-, PRAXIS- UND ANWENDUNGSORIENT**

International hat es sich weitgehend durchgesetzt, die naturwissenschaftlichen Einzelfächer durch die Domäne „Naturwissenschaft / Science“ zu ersetzen. Die internationalen Leistungsstudien TIMSS und PISA überprüfen dementsprechend eine „naturwissenschaftliche Grundbildung („scientific literacy)“. Auch in Deutschland diskutieren die einschlägigen Fachdidaktiken die Notwendigkeit einer naturwissenschaftlichen Grundbildung. So weist zum Beispiel Prenzel in der PISA-Studie 2000 darauf hin, dass „... der naturwissenschaftliche Unterricht in Deutschland noch zu wenig problem- und anwendungsorientiert angelegt ist.“ Verschiedene Studien belegen, dass ein fächerübergreifend angelegter oder integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht problem- und anwendungsorientiertes Lernen erleichtert, während eine enge Orientierung an der universitären Fachsystematik dies eher erschwert. Die Verfasser der Standards für die Fächer Biologie, Chemie und Physik standen also vor der Aufgabe, den eher antiquierten fächerspezifischen Auftrag der KMK so auszuführen, dass die ansonsten geforderte internationale Anschlussfähigkeit möglich wird.

Man wird den Entwürfen das Bemühen um ein gemeinsames Verständnis naturwissenschaftlicher Grundbildung nicht absprechen können – wirklich gelungen ist es nicht. So ist allen drei Entwürfen zwar gemeinsam, dass sie sich auf den Kompetenzbegriff von Weinert beziehen, diesen Ansatz aber sehr unterschiedlich ausfüllen. Vor allem die Chemie- und Physikstandards erwecken den Eindruck, dass die Fachsystematik „notgedrungen“ zu Kompetenzen umfrisiert worden ist. Problem- und Anwendungsorientierung konnten in den Standards der drei Fächer noch nicht zu zentralen Kategorien avancieren. So wird der Aspekt der „Anwendung“ im Kapitel 2 „Kompetenzbereiche“ in allen drei Fächern nur teilweise berücksichtigt: Lediglich in der Biologie wird das „Anwenden von Arbeitstechniken“ unter „Erkenntnisgewinnung“ genannt. Äußerst bedenklich ist, dass das „Anwenden von Fachwissen“ (die Gelenkstelle von Weinerts Kompetenzbegriff) bei allen drei Fächern in die-

sem Kapitel nicht berücksichtigt wird. Erst wenn die „Anwendung“ integraler Bestandteil der Kompetenzbereiche ist, wird aus Wissen, Können, Fähigkeiten, Motivation .. eine Kompetenz.

Alle drei Entwürfe folgen dem gleichen formalen Aufbau wie auch die übrigen KMK-Standards; dieser Aufbau ist insofern schlüssig als er vom Allgemeinen zum Speziellen geht. Aber die formale Übereinstimmung kann nicht darüber hinweg täuschen, dass es Differenzen im naturwissenschaftlichen Selbstverständnis, in der Systematik und den Begriffen, bei den Kompetenzbereichen sowie bei den fachdidaktischen Schwerpunkten gibt, die weiter unten erläutert werden. Dabei ließen sich z.B. viele Kompetenzen aus den naturwissenschaftlichen Standards „übereinanderschoben“ und zu einem gemeinsamen Kern verdichten. Ein Standard wie „SchülerInnen werten Informationen zu biologischen Fragestellungen aus verschiedenen Quellen zielgerichtet aus und verarbeiten diese auch mit Hilfe verschiedener Techniken methoden- und adressatengerecht“ gilt für alle Domänen ebenso wie der Standard „Die Fähigkeit zur adressatengerechten und sachbezogenen Kommunikation ist eine wesentlicher Bestandteil der physikalischen Grundbildung“. Was ist hier biologie-, physik- oder auch nur naturwissenschaftsspezifisch? Es ließen sich zahlreiche weitere Beispiele finden, die exemplarisch belegen, dass die Aufteilung der Standards entsprechend dem klassischen Fächerkanon für die Entwicklung grundlegender Kompetenzen ungeeignet, oft geradezu absurd ist (siehe hierzu Kullmann 2004 und Sprütten 2004).

Es soll deshalb erneut an das schwedische allgemeine Curriculum erinnert werden, das in verständlicher knapper Sprache auf 22 Din-A-Seiten die grundlegenden Bildungsziele und Aufgaben der schwedischen Schule benennt. Es ist nicht nachvollziehbar, warum sich die KMK für Deutschland nicht auf einen vergleichbaren Text einigen kann. (nähere Informationen siehe: Curriculum 2001)

### **2.3 DAS NATURWISSENSCHAFTLICHE SELBSTVERSTÄNDNIS KLÄREN**

Die fehlende Verständigung auf grundlegende Bildungsziele in allen bisher vorgelegten KMK-Standards ist schon häufig moniert worden. Statt sich auf explizierte grundlegende Bildungsziele zu beziehen, wählen die Standard-Entwürfe bekanntlich den umgekehrten Weg. Sie beschreiben den „Beitrag des Faches ...zur Bildung“ und überlassen es dem Leser / der Leserin, auf grundlegende Bildungsziele zu schließen. Dieses Verfahren setzt zwar einen Begriff von allgemeiner Bildung voraus, der jedoch nicht expliziert und auch nicht immanent deutlich wird. Zudem unterstellt diese Herangehensweise, dass „Fächer“ (und nicht der Lehr-/Lernprozess) etwas zur Bildung beitragen. Die Fächerfixierung in der deutschen Didaktik-Tradition tritt hier noch einmal besonders deutlich zu Tage.

Der Verzicht auf die Explizierung allgemeiner Bildungsziele hat hinsichtlich der vorliegenden Entwürfe mehrere abträgliche Konsequenzen:

- Es fehlt der Bezugspunkt für ein gemeinsames Verständnis naturwissenschaftlicher Bildung, das auch deren Bedeutung für die Berufswahl oder für politische Entscheidungsprozesse und Interessenkonflikte thematisiert.
- Die fehlenden allgemeinen Bildungsziele führen dazu, dass sich vorhandene unterschiedliche fächerspezifische Selbstverständnisse in den Standards niederschlagen können. Das Naturwissenschaftsverständnis, das in den Standards für Biologie zum Ausdruck kommt, ist ansatzweise schüler- und gesellschaftsorientiert. Die Beschäftigung mit biologischen Sachverhalten ist viel umfas-

sender in der gesellschaftlichen Realität verankert, die ethischen Dimensionen aktueller Entwicklungen werden konsequenter betont als dies bei Physik und Chemie der Fall ist. Die Physik- und Chemiestandards gehen von einem fachimmanenten Verständnis naturwissenschaftlicher Bildung aus. Der Bezug zur Gesellschaft ist weitgehend affirmativ und auf Wertschätzung der jeweiligen fachspezifischen Errungenschaften ausgerichtet. Menschen in entsprechenden Berufen werden an keiner Stelle als Handelnde oder Betroffene in einem Interessenkonflikt gesehen. Sie agieren wertneutral analytisch als Beobachter.

Das führt dann zu solch fragwürdigen Aussagen wie in den Physikstandards unter 2.4. „Hierzu ist es wichtig, zwischen physikalischen, gesellschaftlichen und politischen Komponenten einer Bewertung zu unterscheiden.“ Bewertungen – das charakterisiert sie – setzen sich aus vielen Komponenten zusammen, die sich gerade nicht fein säuberlich trennen lassen, sondern sich vielfach gegenseitig bedingen. Wo hört bei der ablehnenden Bewertung der Atomkraftwerke etwa, die sich auf die ungelöste Endlagerproblematik und die damit verbundene Strahlenbelastung für künftige Generationen beruft, die „physikalische Komponente“ auf und beginnen die gesellschaftlichen und politischen Komponenten?

Die unterschiedlichen Selbstverständnisse der Fächer sind für Schülerinnen und Schüler fatal, da sie häufig in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern mit dem gleichen Phänomen aber völlig unterschiedlichen Bewertungen konfrontiert sind. Insgesamt verfolgen die Biologie-Standards den zeitgemäßen Ansatz naturwissenschaftlicher Bildung.

- Domänen, die nicht durch Universitätsdisziplinen oder Unterrichtsfächer abgebildet werden, werden „vergessen“. Dies betrifft in den vorliegenden Standards zum Beispiel die Bildung für nachhaltige Entwicklung, ein nachgerade klassisches Feld naturwissenschaftlicher Bildung, an dem auch der fächerübergreifende Bezug zu den gesellschaftswissenschaftlichen Domänen sowie Ethik / Philosophie besonders deutlich wird. Hier muss dringend nachgebessert werden. (In den Deutsch-Standards wurde die interkulturelle Bildung vergessen.)
- Schließlich sei daran erinnert, dass Fächersystematiken Bildungsziele wie etwas Erziehung zu Frieden und Gerechtigkeit - obwohl unstrittig bedeutsam - nicht hervorbringen können. In der verengten Fachsystematik der KMK-Standards dürfte denn auch die Erklärung dafür zu suchen sein, dass die Bedeutung der naturwissenschaftlichen Domänen für die Gleichstellung der Geschlechter unerwähnt bleibt.

#### **2.4 SYSTEMATIK UND BEGRIFFE KLÄREN UND VEREINHEITLICHEN**

Unterschiedliche Fächertraditionen und –kulturen führen zu unterschiedlichen Systematiken und Begriffen, wenn sie nicht in einer gemeinsamen Anstrengung zusammen geführt werden. Zwar behaupten alle Standard-Entwürfe, sie fußten auf dem Kompetenzbegriff von Weinert. Schaut man jedoch genauer hin, muss bereits bezweifelt werden, dass es ein gemeinsames Verständnis von Kompetenz gibt. Kompetenz wird nach Weinert von verschiedenen Facetten bestimmt: Fähigkeit, Wissen, Verstehen, Können, Handeln, Erfahrung, Motivation. In den die Kompetenzen beschreibenden Standards fehlt die Problem- und Handlungsorientierung weitgehend. Vermutlich hat das damit zu tun, dass die Überprüfung der Standards nur durch Papier-

und-Bleistift-Tests im Hinterkopf immer mit gedacht wird. Das führt dann dazu, dass die kompetenzbasierten Standards eher schlichten Lernzielkatalogen gleichen.

Konzeptionelle Unterschiede äußern sich auch in begrifflichen Unklarheiten, wobei häufig nicht deutlich wird, ob für ein und denselben Sachverhalt absichtlich oder unabsichtlich unterschiedliche Begriffe verwendet werden. Biologie und Chemie zum Beispiel bilden die „inhaltliche Dimension“ durch „Basiskonzepte“, Physik wie die Mathematik durch „Leitideen“ ab. Der Unterschied – so es ihn denn gibt – wird nicht erläutert. Stattdessen schreiben die Standardentwürfe den „Basiskonzepten“ und den „Leitideen“ ähnliche Funktionen und Aufgaben zu, wobei der Hauptunterschied darin besteht, dass die Basiskonzepte Biologie instrumentell gemeint sind. Mit ihrer Hilfe „analysieren Schülerinnen und Schüler Kontexte, strukturieren und systematisieren Inhalte und erwerben so ein grundlegendes, vernetztes Wissen“. Hingegen sind die Basiskonzepte Chemie keine Instrumente in Schülerhand. Sie strukturieren lediglich die „Inhaltsdimension“, was dann aber wie von Geisterhand für die Schülerinnen und Schüler „kumulatives Lernen ermöglicht und Zusammenhänge deutlich werden“ lässt. Die Standards Physik schließlich „bilden die inhaltliche Dimension durch Leitideen“ und nicht durch Basiskonzepte ab. Während „Leitideen und Basiskonzepte“ Biologie kumulatives, kontextbezogenes Lernen nur „begünstigen“, „erleichtern“ sie es bei physikalischer Ausprägung sogar. Warum bleibt unklar oder ist „begünstigen“, und „erleichtern“ synonym gemeint? Auch die Leitideen Physik sind keine Instrumente in Schülerhand, aber auch durch sie wird gleichsam automatisch „der Erwerb eines grundlegenden vernetzten Wissens erleichtert“.

Jeweils in Kapitel 2 werden die Kompetenzbereiche des Faches dargestellt und zwar unter einheitlichen Überschriften. Demnach gibt es in allen drei Fächern vier Kompetenzbereiche: Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung. Diese Bereiche taugen nach Einschätzung der Experten zur Strukturierung. Obwohl sich einheitliche Darstellungen in allen drei Fächern anböten, werden auch diese Kompetenzbereiche unterschiedlich dargestellt (ausführlich hierzu Sprütten 2004).

Eine zentrale Forderung des Klieme-Gutachtens lautet: Die Standards sollen so verständlich formuliert sein, dass sie auch von Eltern und SchülerInnen verstanden werden. Eine notwendige Voraussetzung dafür ist ein geklärt einheitlicher Sprachgebrauch. KMK-Standards können nicht das terminologische Profilierungsfeld unterschiedlicher fachdidaktischer „Schulen“ sein. Wie verwirrend der unterschiedliche Sprachgebrauch ist, verdeutlicht die folgende Übersicht zur Verwendung der Begriffe „Basiskonzepte“ und „Leitideen“ in den naturwissenschaftlichen Standard-Entwürfen. Man ist geneigt, der Forderung zuzustimmen „Standardisiert die Bildungsstandards!“ (Kullmann 2004)

<b>Die Verwendung der Begriffe „Basiskonzepte“ und „Leitideen“ in den naturwissenschaftlichen Standard-Entwürfen</b>	
<b>Biologie</b>	„Die drei Naturwissenschaften bilden die inhaltliche Dimension durch Leitideen (Physik) bzw. Basiskonzepte (Biologie, Chemie) ab. Leitideen und Basiskonzepte begünstigen kumulatives, kontextbezogenes Lernen. In der Biologie handelt es sich um die drei Basiskonzepte System, Struktur und Funktion sowie Entwicklung (vgl. Kap. 2.1). Mit den Basiskonzepten analysieren Schülerinnen und Schüler Kontexte, strukturieren und systematisieren Inhalte und erwerben so ein grundlegendes, vernetztes Wissen.“ S. 7
<b>Physik</b>	„Die drei Naturwissenschaften bilden die inhaltliche Dimension durch Leitideen (Physik) bzw. Basiskonzepte (Biologie, Chemie) ab. Leitideen und Basiskonzepte erleichtern kumulatives, kontextbezogenes Lernen. Leitideen systematisieren und strukturieren Inhalte so, dass der Erwerb eines grundlegenden, vernetzten Wissens erleichtert wird. Die inhaltliche Dimension umfasst übergreifende, inhaltlich begründete Prinzipien und Konzepte, mit denen Phänomene physikalisch beschrieben und geordnet werden.“ S. 5
<b>Chemie</b>	„Die Inhaltsdimension umfasst übergreifende, inhaltlich begründete Prinzipien und Konzepte, mit denen Phänomene chemisch beschrieben und geordnet werden. Sie wird durch vier Basiskonzepte (Stoff-Teilchen-Konzept, Struktur-Eigenschafts-Konzept, Konzepte zur chemischen Reaktion, Energie-Konzept; vgl. Kap. 2.1) strukturiert, so dass kumulatives Lernen ermöglicht und Zusammenhänge deutlich werden.“ S. 6

## 2.5 Grundverständnis des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges sicherstellen

Gemeinsames wichtiges Bildungsziel aller drei naturwissenschaftlichen Fächer ist, „dem Individuum eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklung und naturwissenschaftliche Forschung“ zu ermöglichen. Diese aktive Teilhabe dürfte zur Voraussetzung haben, dass naturwissenschaftliche Arbeitswege und Erkenntniswege in ihrer Grundstruktur bekannt sind und nachvollzogen werden können. Es fällt auf, dass die vorliegenden Standards zwar dafür sorgen sollen, dass die Schüler jeden einzelnen Schritt des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges als Kompetenz im Bereich „Erkenntnisgewinnung“ beherrschen. (vgl. z. B. Standards Chemie E1 – E3, E6 sowie K4: „Fragestellungen entwickeln und erkennen, Hypothesen aufstellen und geeignete Untersuchungen zu deren Überprüfung planen, Untersuchungen durchführen und protokollieren, Daten analysieren und Schlussfolgerungen ziehen und diese unter Gebrauch der Fachsprache kommunizieren“) Es fehlt jedoch ein Standard, der die Bedeutung des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges als Ganzes formuliert. In der jetzigen Fassung wird kein Lehrer, keine Lehrerin daran gehindert, die jeweiligen Kompetenzen häppchenweise und ohne zusammenhängende Fragestellung bei unterschiedlichen Anlässen zu thematisieren. Zur Kompetenz eines kritikfähigen mündigen Bürgers muss aber gehören, wissenschaftliche oder wissenschaftlich klingende Informationen in Beziehung setzen zu können zu den Methoden, mit denen sie gewonnen wurden. Dazu ist es für die Jugendlichen notwendig, naturwissenschaftliche Erkenntniswege im Zusammenhang und an bedeutsamen Fragestellungen ausprobieren und nachvollziehen zu können. (Nähere Ausführungen hierzu bei Kullmann 2004)

## 2.6 ÜBERHÖHTES ANSPRUCHSNIVEAU – UNKLARE RAHMENBEDINGUNGEN

Zum Teil erreichen uns – auch aus Gymnasialkreisen – regelrechte Alarmmeldungen bzgl. der Höhe des Anspruchsniveaus der Standards. Dazu einige Stimmen:

- „Die Entwürfe zu den Bildungsstandards in den Naturwissenschaften sind besorgniserregend.“
- „überhöhtes, unrealistisches Anspruchsniveau“
- die naturwissenschaftlichen Fächer „überbieten sich mit erhabenen Wünschen und Zielen“.
- Man hat den Eindruck, dass überall die „Kompetenzstufe V nach PISA“ anvisiert ist. „Nur 3,4 % der deutschen Schülerinnen und Schüler erreichten diese Kompetenzstufe.“
- „Solche Standards sind in der Summe und z.T. im Anspruchsniveau nicht geeignet für einen mittleren Bildungsabschluss.“
- Die Beispielaufgaben „sind sehr anspruchsvoll (gehobenes gymnasiales Niveau).“
- „Viele Schulpraktikerinnen und Schulpraktiker dürfte aufgrund dieses visionären Charakters der Bildungsstandards bei deren Lektüre das Gefühl beschleichen, dass das Ziel nach einer Vorgabe ‚abschlussbezogener Regelstandards‘ zugunsten überzogener Erwartungen verfehlt wurde.“
- „Während der Standard E1 bereits im sechsten Schuljahr geübt und erreicht werden kann, setzt E5, wenn diese Kompetenz qualifiziert erreicht sein soll, eine Summe von Kompetenzen und Kenntnissen naturwissenschaftlicher Verfahren und Begriffe voraus, die allenfalls am Ende der gymnasialen Oberstufe zu erwarten sind.“ (Gemeint sind die Standards für Biologie.)
- „Wie abseitig von jeglicher Schulrealität das Ganze ist zeigt sich auch an anderer Stelle. Durchgängig werden die Schüler in den Aufgabenbeispielen mit „Sie“ angesprochen, eine Anrede, die in der Sekundarstufe 1 generell unüblich ist und erst in der Oberstufe erfolgt. In Hessen liegt der Schwerpunkt des Biologieunterrichts in den Klassen 5, 6 und 7, in Klasse 8 und 10 steht Biologie überhaupt nicht in der Stundentafel, lediglich in Klasse 9 gibt es zwei Jahreswochenstunden. Viele der geforderten Kompetenzen, gerade diejenigen, die Transferleistungen und Urteile vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Umfelds verlangen, erfordern jedoch einen Wissens- und Kenntnisstand, der altersspezifisch noch nicht vorhanden sein kann und den der (wenige) Biologieunterricht alleine nicht vermitteln kann.“

Die Einschätzungen machen deutlich, dass den Lehrerinnen und Lehrern nicht klar ist, welche Auswirkungen die KMK-Standards für ihre unmittelbare Praxis haben. Die Sprache wird nahezu durchgängig als zu abgehoben und theoretisch überhöht empfunden und löst bereits dadurch die Vorstellung aus, die Standards seien zu anspruchsvoll. Der Text ist eher für eine wissenschaftliche Abhandlung als für die praktische Umsetzung geeignet. Es besteht die Gefahr, dass Lehrkräfte vor allem zu den Beispielaufgaben greifen, als mit den dahinter liegenden Grundannahmen für die Kompetenzentwicklung zu arbeiten. Damit wäre aber auch dieser Sinn und Zweck der Standards verfehlt, nämlich Hilfestellung bei der Entwicklung einer auf kumulatives und vernetztes Lernen gerichteten Lernkultur zu geben. (Klieme 2003). Als Konsequenz ergibt sich, dass seitens der Schulverwaltung und Unterstützungseinrichtungen grundlegende Fragen dringend beantwortet werden müssen. Hier ist jetzt wirklich schnelles Handeln angezeigt. Der Hinweis auf Erläuterungen im Internet wird der Bedeutung dieser Aufgaben nicht gerecht.

- Befinden sich die Standards in einer Versuchsphase oder werden sie sofort wirksam?
- Was heißt „mittleres Niveau“? Was sind „abschlussbezogene Regelstandards“?
- Wie werden die Standards überprüft? Durch nationale Tests des IQB oder durch Länder-Kontrollen?
- Sollen die Standards für Versetzungs- und Abschlussentscheidungen relevant werden?
- Wann ist mit Kompetenzmodellen und Mindeststandards zu rechnen?
- Wie viel Prozent der SchülerInnen sollen die Beispielaufgaben lösen können?
- Was geschieht mit SchülerInnen bzw. mit Schulen, die die Standards nicht erreichen?
- Viele Standards setzen einen langjährigen kontinuierlichen Kompetenzaufbau voraus, der bereits im Kindergarten angelegt werden muss. Ist es sinnvoll, solche Standards bereits heute vorauszusetzen und zu überprüfen?
- Ist die zur Verfügung stehende Zeit und die Ausbildung der Lehrkräfte ausreichend, um die Herausforderungen standardbasierten Lernens zu bestehen?
- Wie ist die Implementation in die Praxis vorgesehen?

### 3 NÄCHSTE SCHRITTE

#### 3.1 LÄNDERÜBERGREIFEND IMPLEMENTATIONSKONZEPTE ERPROBEN

Die Reaktionen und Fragen aus der Schulpraxis machen deutlich: Es ist höchste Zeit, Implementationskonzepte für standardbasiertes Lehren und Lernen in die schulische Praxis vorzulegen und zu erproben. Dies geschähe sinnvoller Weise am besten länderübergreifend. Das Klieme-Gutachten gibt hier eine Vielzahl von Anregungen, die in praktikable Handlungskonzepte umgesetzt werden müssen. So sinnvoll und notwendig es sein mag, Kernlehrpläne zu entwickeln und Lehr-/Lernmittel entsprechend zu konzipieren, um der inhaltlichen Beliebigkeit des Kompetenzansatzes zu entgehen, so notwendig ist es, einen Schwerpunkt auf die Schulentwicklung und die Konzeption von Schulcurricula gelegt. Ein besonderes Augenmerk muss darauf gerichtet werden, wie bildungsabträgliche Reaktionen der Lehrerschaft („teaching to the test“) vermieden werden können. Es häufen sich die Anzeichen, dass standardbasiertes Lernen und die damit verbundenen Kontrollen als unvereinbar mit einem individualisierenden Lehr-/Lernkonzept angesehen werden. Die Vorstellung ist weit verbreitet, dass gleichschrittiger Paukunterricht das sicherste Mittel ist, um alle SchülerInnen auf den erwünschten Stand(ard) zu bringen. Es zeigt sich hier wieder besonders deutlich, wie aktuelle pädagogische Konzepte, die die Bildungsmisere in Deutschland beheben sollen, zueinander in Konkurrenz treten können, weil es kein Gesamtkonzept gibt. Breit angelegte umfassende Lehrerfortbildung, die auch dazu dient ein gemeinsames, fächer- und jahrgangsübergreifendes Verständnis der Kompetenzentwicklung auszubilden, ist deshalb dringend notwendig.

#### 3.2 STANDARDS AUCH FÜR INPUT UND PROZESS ENTWICKELN

Zu jeder erfolgreichen Qualitätsentwicklung gehört, Input, Entwicklung / Prozess und Output in engem Zusammenhang zu sehen. Bisher werden „Bildungsstandards“ nur unter dem Output-Gesichtspunkt diskutiert. Die bundesweit angestrebten Vergleiche können jedoch erst aussagekräftig und fair sein, wenn auch Standards für den Input und den Lehr-/Lernprozess vorhanden sind, die eine chancengleiche und qualitative Entwicklung ermöglichen. Dazu gehören Lehrerbildung und schulnahe Unterstützungssysteme ebenso wie die sächliche Ausstattung der Schulen. Man kann von Schülerinnen und Schülern nur moderne Präsentationstechniken erwarten, wenn in den Schulen die notwendige Technik (PC und Beamer z.B.) auch vorhanden ist. Aber auch die vorhandene Lernzeit spielt dabei ebenso eine Rolle wie die Lernorganisation. Für kumulatives und vernetztes Lernen ist es zum Beispiel völlig kontraproduktiv, wenn wie im oben genannten Beispiel biologische Fragen und Probleme im 8. und 10. Jahrgang im Lehrplan überhaupt nicht vorgesehen sind. Diese durchaus übliche Form der Lernorganisation in den sog. Nebenfächern, die entsprechend auch für Physik und Chemie, ist ein weiteres Argument für eine integrierte naturwissenschaftliche Grundbildung. Sie ist vor allem aber auch ein Argument dafür, die Qualität der Bildung in Deutschland weiter zu entwickeln, indem Standards für den gesamten Qualitätsprozess entwickelt werden. Dies geschieht am besten in engem Zusammenspiel von Wissenschaft und Schulpraxis. Es ist eine Aufgabe der gesamten Profession.

### 3.3 KEINE WEITEREN NATIONALEN FÄCHERSPEZIFISCHEN STANDARDS ENTWICKELN – STATTDESSEN EVALUATION DER BEGONNENEN MAßNAHMEN

Viele FachvertreterInnen sog. Nebenfächer treibt die nachvollziehbare Sorge um, dass ein Fach in Zukunft nur dann für bedeutsam gehalten wird, wenn in ihm nationale Standards entwickelt und in Tests überprüft werden. Allenthalben wird deshalb über Standards nachgedacht: für politische Bildung, für musische Bildung, für Berufsorientierung, Geografie, Wirtschaft etc.

Bei allem Verständnis für die Sorgen der FachvertreterInnen kann der Weg zu mehr Beachtung nicht über nationale Standards und nationale Tests in weiteren Fächern gehen. Bereits jetzt ist die Gefahr groß, dass Deutschlands SchülerInnen zusätzlich zu vielen Klassenarbeiten demnächst auch noch unter einem Berg standardisierter Papier- und Bleistift-Tests in jedem Fach ersticken.

Die GEW spricht sich dafür aus, nur die basalen Kompetenzen in nationalen standardisierten Tests zu überprüfen. Dazu gehören Lese-, Schreib-, bestimmte mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen, dazu können auch Kompetenzen aus dem Bereich der politischen und musischen, der ökologischen und ökonomischen Bildung gehören. Aber es muss ausdrücklich davor gewarnt werden, alle diese Bereiche fächerfixiert auf standardisierte Papier- und Bleistift-Tests hin auszurichten.

Die reizvolle Aufgabe der Fachdidaktiken sollte gerade darin bestehen, angemessenere Formen der Darstellung und Überprüfung von Kompetenzen für diese Bereiche zu entwickeln. Vielleicht können die Fachdidaktiken der allgemein schulischer Fächer in diesem Zusammenhang von der beruflichen Bildung lernen. Azubis in einem handwerklichen Beruf müssen ein Gesellenstück produzieren, einen praktischen und theoretischen Nachweis ihrer Kompetenzen ablegen. Niemand käme auf die Idee, sich bei einem angehenden Koch mit dem Aufschreiben eines Rezeptes zu begnügen und das Arrangement zeichnen zu lassen. Nein, es wird Wert auf ein schmackhaftes Menü gelegt. Das dafür benötigte Lernen musste kumulativ, vernetzt, problem-, anwendungsbezogen und fächerübergreifend sein – also fachdidaktisch auf der Höhe der Zeit. Portfolios und / oder Projektprüfungen zu mehreren, Ausstellungen und Präsentationen sind für die meisten Kompetenzen auch im allgemeinen Bereich (und nicht nur in den „kleinen“ Fächern) die geeigneteren Formen des Leistungsnachweises.

Wir warnen die KMK davor, in großer Hektik weitere nationale (fächerbezogene) Standards zu entwickeln. Die KMK sollte vielmehr die jetzt beschlossenen Vorhaben hinsichtlich Effizienz und Effektivität sorgfältig evaluieren. Sie muss der Öffentlichkeit gegenüber darlegen, mit welchem Ressourceneinsatz sie bis zu welchem Zeitpunkt welche positiven Effekte erzielen will. PISA 2006 wird der erste ernsthafte Prüfstein werden.

## 4 HINWEISE ZU DEN EINZELNEN FÄCHERN

Im folgenden werden Einzelhinweise aus verschiedenen Stellungnahmen und Kommentaren zusammengestellt, die bei der Weiterentwicklung der Standards hilfreich sein können. Es handelt sich dabei um wörtliche Zitate, die nicht weiter kommentiert werden. Die Seitenzahlen und Zitate beziehen sich jeweils auf die KMK-Standardentwürfe.

(Weitere Hinweise siehe Kullmann 2004, Sprütten 2004, Voelzke 2004 und Hartmann 2004 <http://www.gew.de/Fenster/Bildungsstandards>)

### 4.1 BIOLOGIE

#### 9. Aufgabenbeispiel

„Was den Autoren vorschwebt, versuchen sie mit den Aufgabenbeispielen zu verdeutlichen. So sollen sich die Schüler z.B. im 9. Aufgabenbeispiel „Lesen mit dem Finger“ Blindenschrift nicht real ertasten – wofür sie ja gemacht ist – sondern anhand einer Abbildung auf einem Arbeitsblatt durch Anschauen erschließen. Damit sie auch verstehen was sie sehen, wird das, was sie zu sehen haben, noch einmal schriftlich erklärt. Wahrhaft ein pädagogisch-methodisches Highlight. Betrachtet man dann die Aufgabenstellung, wird es völlig absurd, denn die Schüler sollen zuerst das der Blindenschrift zugrunde liegende Punkt-Ordnungssystem erkennen, was mit der eigentlichen Fragestellung, „worauf die Lesetauglichkeit des Fingers beruht“, überhaupt nichts zu tun hat – Gehirnakrobatik eben. Später wird dann noch ein „elektronisch gesteuertes Reizgerät“ in Schemazeichnung vorgestellt und erklärt, was man damit experimentell feststellen kann. Die Schüler sollen dann „ermitteln“ (im Kopf!) welche „Fragestellung“ dem dargestellten Experiment mit dem Reizgerät zugrunde liegt. Am Anfang steht also nicht die Fragestellung, die dann zum Experiment („Frage an die Natur“) und der Erklärung der experimentellen Beobachtung führt, sondern das bildlich dargestellte Experiment, aus dem der Schüler dann intellektuell die Fragestellung „ermitteln“ soll.

Diese Aufgabe verdeutlicht das krampfhaft Bemühen, an PISA- Aufgabenformaten orientierte Fragestellungen (die aber eine andere Zielsetzung als die Beschreibung von „Regelstandards“ hatten) zu präsentieren. Der PISA Shock hat hier wohl einen PISA- Tick ausgelöst. Das „Gedankenexperiment“ ersetzt das reale naturwissenschaftliche Forschen und Experimentieren. Soll es wirklich Ziel der Schule sein, in erster Linie Gehirnakrobaten zu produzieren?“

(Lehrer Gesamtschule, der das Fach Biologie unterrichtet)

„...ich habe den Text sehr interessiert gelesen, u.a. natürlich, um meinen Unterricht "zu evaluieren". Es scheinen unterschiedliche Menschen an dem voluminösen Text geschrieben zu haben; z.T. ist er klar und verständlich und z.T. geschwollen und von Möchtegern-Wissenschaftlern verfasst. Ich sehe es vor allem durch die Brille einer Lehrerin, die seit 30 Jahren unterrichtet, an einer Schule, die inzwischen zu einem besonderen sozialen Brennpunkt geworden ist.“

(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)

#### Aufgabenbeispiele

„Die Aufgabenbeispiele finde ich aus biologischer Sicht gut und ev. als Portfolio zu erreichen. Fehlen tun mir Beispiele in Anbindung an den Alltag, wie z.B. Haustiere, giftige Pflanzen (Kinder im Park), Krankheiten, Fast food vs gesunde Ernährung, gesunde Lebensführung; Neurobiologie: Lernen zu lernen.“

(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)

#### S.6: Aktive Teilhabe

"Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht dem Individuum eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation ....." + 4 Zeilen darunter "die Sprache und Historie der Naturwissenschaften zu verstehen ..." Wie habe ich mir eine aktive Teilhabe von meinen Schülern vorzustellen, wenn es nicht genügend Ausbildungsplätze gibt?

(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)

#### Erwartungshorizont

„Bei den Zahlen in den Tabellen zum Erwartungshorizont konnte ich nur ahnen was sie bedeuten sollen.“

(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)

#### S. 17 Tabelle: Anforderungsbereiche/ Kompetenzbereiche

„absolut allgemein formuliert; kann jeder alles reinpacken was er will?“

(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)

#### S. 6. Gesundheit

„Durch eine schnelle Wendung ist man bei einem "gesundheitsbewussten ..... Handeln" so als müsste die Begrifflichkeit noch irgendwo untergebracht werden. (Aufgabenbeispiel: Rauchen ist ungesund).“

(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)

**S.6.: Welterschließung**

„...ob die Welterschließung in der Auseinandersetzung mit Sardellen und Wasserpest (Aufgabenbeispiel) ermöglicht wird?

*(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)*

**Standards? Fächerübergreifend?**

„Bei F 1.3. und bei F 2.4 wird beschrieben und erklärt ; wo ist der Unterschied? Alles wird erklärt, beschrieben und erläutert. Dies ist für mich eine Auflistung von Lernschritten; und das sind Standards? Alles geschieht offenbar gleichgeschaltet, ohne Differenzierung. Und nichts geschieht fächerübergreifend, zumal am Anfang Berührungspunkte der naturwissenschaftlichen Fächer erwähnt werden.“

*(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)*

**S. 13 ff Standards / Lehrpläne:**

„Die Inhalte der Lehrpläne scheinen in Standards gepresst zu sein. Auch wenn alles in den Einzelschritten ok. ist, wirkt es in der Auflistung wenig originell, Schritt für Schritt die Lernschritte nachzuvollziehen ohne Vision von dem was im Ganzen erreicht werden soll.“

*(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)*

**Aufgaben – Abgrenzung zur GyO**

„Die Beispielaufgaben, die Teil der Standards sind, sind sehr anspruchsvoll (gehobenes gymnasiales Niveau). Inwieweit sie das Anforderungsniveau eines mittleren Abschlusses beschreiben, wäre zu prüfen. Ein Mangel ist, dass sie fast ausschließlich die Kompetenzstufen II und III umfassen.

Nicht thematisiert ist die Anschlussfähigkeit bzw. Abgrenzung zu den Anforderungen der gymnasialen Oberstufe.“

*(Hartmann 2004)*

**S. 15 3.4. Kompetenzbereich Bewertung:**

„So sehr ich es begrüße, ist ohne Erwähnung das Fach Ethik/Philosophie mit Biologie verschmolzen, um es überspitzt zu formulieren.“

*(Lehrerin Realschule, die Biologie unterrichtet)*

**Bildung für nachhaltige Entwicklung wird vernachlässigt.**

In beiden Standards (Biologie und Chemie) spielt die Frage von Nachhaltigkeit eine nur marginale Rolle. Hier müsste deutlich nachgebessert werden.

*(Hartmann 2004)*

**Aufgabenbeispiele**

- Beispiel 3: In Mat. 2 werden Informationen zu verschiedenen UV-Strahlen gegeben. Dieser Bereich der Wellen- und Quantenphysik ist für die Lernenden in der SI nicht verstehbar. Sie können die Informationen nur „glauben“.
- Beispiel 4: Nach welchen Kriterien soll „eine geschickte Kombination von Text und Bild“ (S.28) beurteilt werden? Wie soll die Lehrkraft erkennen, ob es sich um eigene oder „geklaute“ Formulierungen z. B. aus dem Internet handelt?
- Beispiel 5: Bromelien-Pflanzen für Schülerexperimente setzt voraus, dass mehrere Exemplare zur Verfügung stehen. Woher sollen diese genommen werden und was geschieht anschließend mit ihnen? Abb.2 (Material 4) sind für Lernende dieser Altersstufe nur schwer verständlich, die Abb. 3 rechts ist für die Lernenden unverständlich.
- Beispiel 8: Material 1 ist für die Entwicklung eines Bestimmungsschlüssels ungeeignet, da Größenangaben zu den einzelnen Organismen fehlen und die Anzahl der Beinpaare unzureichend erkennbar ist, diese aber im beigefügten Bestimmungsschlüssel ein entscheidendes Kriterium ist.
- Beispiel 9: Die Aufgabenstellung ist zu wenig verständlich formuliert“

*(Lehrer an einem Gymnasium)*

**Anforderungen für die gymnasiale Oberstufe?**

- „Entwicklungskonzept (S.9): „Beim Aufbau des vernetzten Wissens entwickeln die Lernenden in besonderem Maße systemisches und multiperspektivisches Denken“ Welche konkreten Erwartungen verbergen sich hinter dieser überzogenen Formulierung?
- weiter S.9: „... eine interdisziplinäre Vernetzung von Wissen, weil die Lernenden in den Fächern Chemie und Physik vergleichbare Strukturierungselemente benutzen.“ Welche?
- Erkenntnisgewinnung (S.10): „Bestimmen oder Auszählen von Lebewesen“ Wie ist das Auszählen von Lebewesen mit den Artenschutzvorschriften des Landes NRW (§§ 60ff Landschaftsgesetz NRW) zu vereinbaren?
- Bewertung (S. 11): Wie sollen Lernende der Jahrgangsstufe 10 in der Lage sein „gentechnische Veränderung von Lebewesen“ zu bewerten, wenn das Thema in der Jahrgangsstufe 12 erst Thema ist? Ist eine fundierte Bewertung in dem Alter überhaupt leistbar?
- F22: Vergleich zwischen bakteriellen, pflanzlichen und tierischen Zellen ist originäres Thema in Jg. 11
- F3.7: Die Erklärung der Variabilität von Lebewesen setzt grundlegende Kenntnisse der Genetik voraus, die m. E. entwicklungspsychologisch von Schülerinnen und Schülern dieser Altersstufe nicht zu leisten sind.
- E5: zu wenig konkret. Welche „quantifizierenden Verfahren“ haben die Verfasser im Blick?“

*(Lehrer an einem Gymnasium)*

## 4.2 CHEMIE

### Aufgabenbeispiel Chemie 1

Die Bildungsstandards für den mittleren Bildungsabschluss müssen möglichst eine naturwissenschaftliche Bildung vermitteln, deren Aspekte sich im Alltag der Schülerinnen und Schüler wiederentdecken und anwenden lassen. Demnach sind solche Bezüge so oft als möglich im Unterricht zu berücksichtigen. (...)

Wenn z. B. im Aufgabenbeispiel 1 zur Chemie (KMK - 2004b, S. 17 f.) gefordert wird, eine chemische Methode zum Kohlenstoffdioxid-Nachweis zu fordern, so ist diese Anwendung der Kenntnis von chemischen Nachweisen für keinen der Schülerinnen und Schüler im Alltag relevant. Daher sollte eine solche Aufgabe nicht zur Erläuterung der Bildungsstandards berücksichtigt werden. Anders dagegen verhält es sich mit dem chemischen Aufgabenbeispiel 6 (KMK-2004b, S. 30 f.), in welchem in Bezug auf eine Standort-Entscheidung chemische Kenntnisse in einem Kontext angewendet werden müssen, wie sie sich in kommunalen und betriebswirtschaftlichen Standortentscheidungen täglich wieder finden lassen. Eine Vorbereitung auf das akademische Studium einer Naturwissenschaft mit entsprechenden Spezialkenntnissen kann und muss dem Unterricht der Oberstufe vorbehalten bleiben.

*(Kullmann 2004, S. 6)*

### Bildung für nachhaltige Entwicklung

„In beiden Standards (Biologie und Chemie) spielt die Frage von Nachhaltigkeit eine nur marginale Rolle. Hier müsste deutlich nachgebessert werden.“

*(Hartmann 2004)*

### Standard Chemie-K9

„Einige Bildungsstandards werfen die Frage nach ihrer Überprüfbarkeit im Rahmen des Systemmonitorings auf. Wie soll z. B. erhoben werden, ob Schüler die Einwände gegen von ihnen erhobene Standpunkte zu chemischen Sachverhalten selbstkritisch reflektieren können (Standard Chemie-K9)? (Wie könnten die genannten Einwände innerhalb eines Testes tatsächlich erhoben werden, um die genannte Kompetenz zu überprüfen?) Für die Unterrichtsebene bzw. die Erziehung der Schülerinnen und Schülern zu mündigen und kritikfähigen Bürgerinnen und Bürgern ist die entsprechende Kompetenz jedoch von großer Bedeutung, weshalb sie ebenfalls Eingang bei den anderen Fächern finden sollte.“

*(Kullmann 2004, S. 5)*

### Fachimmanentes Verständnis

„Die Standards für das Fach Chemie basieren auf einem fachimmanenten Verständnis von Naturwissenschaften, ein Bezug zur Gesellschaft ist weitgehend affirmativ, auf Wertschätzung der chemischen Errungenschaften in Forschung und Industrie gerichtet. Naturwissenschaftlicher/innen, resp. Chemiker/innen werden an keiner Stelle als Handelnde oder Betroffene in einem Interessenkonflikt gesehen. Die ihnen zugeordnete Rolle ist die eines wertneutral analytisch agierenden Beobachters. Ein solches Rollenverständnis von Naturwissenschaften ist antiquiert und nicht akzeptabel.“

*(Hartmann 2004)*

### Aufgaben – Abgrenzung zur Gymnasialen Oberstufe

„Die Beispielaufgaben, die Teil der Standards sind, sind sehr anspruchsvoll (gehobenes gymnasiales Niveau). Inwieweit sie das Anforderungsniveau eines mittleren Abschlusses beschreiben, wäre zu prüfen. Ein Mangel ist, dass sie fast ausschließlich die Kompetenzstufen II und III umfassen.“

Nicht thematisiert ist die Anschlussfähigkeit bzw. Abgrenzung zu den Anforderungen der gymnasialen Oberstufe.“

*(Hartmann 2004)*

### Zu anspruchsvolle Regelstandards

„Die Regelstandards für die vier Kompetenzbereiche, die von den Schülerinnen und Schülern mit Erreichen Mittleren Schulabschlusses zu erwerben sind, sind teils sehr anspruchsvoll formuliert.  
Im Einzelnen:

S. 12	F 4.2
S. 13	E 8
S. 13	K1 – K10
	Diese Regelstandards für den Kompetenzbereich Kommunikation sind von den Schülerinnen und Schülern mit Erreichen des Mittleren Bildungsabschlusses nur zu erwerben, wenn mehr Chemieunterricht in NRW erteilt wird.
S. 14	B1 – B5
	Auch hierfür gilt die vorherige Kritik. Der heutige Chemieunterricht kann dies nur begrenzt leisten.“

*(Lehrer an einem Gymnasium)*

### Aufgabenbeispiele

#### 1. Entkalkung

Da die Organische Chemie vor allem über ein Auswahlthema bearbeitet wird, mag die Essigsäure den Schülerinnen und Schülern Schwierigkeiten bereiten.

Grundsätzlich sollten alle Beispielaufgaben Gleichungen mit Indizes für die Aggregatzustände haben. Gerade weil die Aufgaben eine Beispielfunktion haben, kann man m.E. nicht schon in der Lösung von Aufgabe 1.2 "HCl" schreiben, obwohl es entweder HCl(aq) oder aber  $H^+(aq) + Cl^-(aq)$  heißen müsste. HCl ist ja etwas ganz anderes als HCl(aq)!

Unklar ist dann, warum in Aufgabe 1.3 für Essigsäure die ionische Darstellung gewählt wird, obwohl diese viel geringer dissoziiert als Salzsäure.

Aufgabe 1.5 "Erklären Sie ...." ist zu komplex und wird von den Autoren im Erwartungshorizont selbst nicht gelöst (was nicht heißt, dass sie es nicht können). Eine Erklärung der Beobachtung ist im Rahmen des SI-Unterrichtes nicht möglich (MWG, Dissoziationsgrad).

#### 3. Wie funktionieren Flüssiggas-Feuerzeuge?

Auch hier gilt: Die Lösbarkeit der Aufgaben ist vom Auswahlthema abhängig!

#### 5. Alkoholische Gärung

Die Lösbarkeit der Aufgabe ist auch hier vom behandelten Auswahlthema der Organischen Chemie abhängig.

#### 6. Wasserqualität

Diese Art der Aufgabe ist durchaus sinnvoll; begrüßenswert wäre diese den Schülerinnen und Schülern häufiger im Unterricht stellen zu können, doch der zeitliche Rahmen würde gesprengt.

Der Aufgabenteil 6.3 bedarf detaillierter Informationen, da er fächerübergreifend angelegt ist.

Es wird ein sehr oberflächlicher argumentativer Rundumschlag verlangt, der mit vernetztem Wissen wenig bis gar nichts zu tun hat sondern schon wegen der hohen Komplexität jedes Details nur ein Nacherzählen von vorher gehörten und so akzeptierten Punkten sein kann. Gerade das ist m. E. das Gegenteil von wissenschaftlichem Arbeiten und gehört in die Kategorie "Pseudo...". Der Aufgabensteller bringt dann ja im Lösungsvorschlag auch nur eine Vielzahl von Stichworten (wie damit im naturwissenschaftlichen Sinne umzugehen ist, bleibt unklar). Das ist natürlich ein grundsätzliches Problem, wenn man den Anspruch von fächerverbindendem und fächerübergreifendem Unterricht stellt und verwirklichen will.

#### 7. Vom Feld in den Tank

Eine erfolgreiche Bearbeitung vor allem von 7.3 kann nur erfolgen, wenn dieses der Chemieunterricht bereits geleistet hat, doch da fehlt momentan die notwendig höhere Wochenstundenzahl.

Aufgabenstellung ist schon im Ansatz unvollständig, da die Bilanz der Produktion ausgespart wird. Da diese Aufgabe Ökobilanzen vergleicht, sollten diese auch am Anfang des Produktzyklus beginnen und nicht erst in der Mitte oder man müsste diese besondere Auslassung in der Aufgabe thematisieren.

#### 8. Streusalz und Korrosion

Die Korrosion am PKW ist auf dem Bild nur schwer zu erkennen.“

*(Lehrer an einem Gymnasium)*

### 4.3 PHYSIK

#### **Schwerpunktsetzung**

„Zusätzlich zu dem übertriebenen Anspruchsniveau sind auch Probleme bei der Schwerpunktsetzung und der Detailformulierung erkennbar. Ein deutlicher Schwerpunkt stellt die Thermodynamik dar. Dieser Bereich wird zur Zeit in NRW nicht so stark betont. Dies ist auch sinnvoll, da Wärmelehre zwar Anlass für viele Rechnungen bietet, aber nicht sehr anschaulich ist. Dieser Themenbereich ist wenig geeignet die Motivation der Schülerinnen und Schüler in den Jahrgangsstufen 7 – 10 für Physik zu erhöhen. Andere Themenbereiche wie Optik und Mechanik kommen insgesamt zu kurz, obwohl sie viel anschaulicher und ansprechender für die Jugendlichen sind.“  
(Voelzke 2004)

#### **S. 5: Experimente und andere Untersuchungsmethoden**

„Was ist damit gemeint? Welche anderer Methoden hat der Verfasser im Auge?“  
(Voelzke 2004)

#### **Leitideen**

„Leitideen systematisieren und strukturieren Inhalte so, dass der Erwerb eines grundlegenden, vernetzten Wissens erleichtert wird.“ Diese Behauptung muss kritisch hinterfragt werden. Auf welche wissenschaftliche Untersuchung stützt sich diese Aussage. Richtig ist sicher, dass nach dem Erwerb von Wissen eine Leitidee hilft, viele Einzelheiten leichter zu strukturieren und zu behalten; der Erwerb erfolgt aber zunächst in Sinn stiftenden Kontexten. Ohne diese bleiben Leitideen völlig leer. Die Leitidee ist erst nach mehreren guten Beispielen wirksam. Es fehlt an dieser Stelle der Verweis auf den Kontext (siehe dazu S. 6)“  
(Voelzke 2004)

#### **zu S.7: 2.1 Fachwissen**

„Besonders problematisch ist der Abschnitt 2.1 Fachwissen. Die Beispiele passen nicht immer zu den angegebenen Leitideen. Außerdem ist der Begriff „Beispiel“ nicht immer angebracht. Z.T. sind nur Begriffe gemeint, die in den thematischen Zusammenhang passen. Die angegebenen Beispiele sollten daher entsprechend überarbeitet werden.“

Leitidee: Materie ist strukturiert.

Beispiel: Leitungsvorgänge, Kernspaltung

Wieso an diesen Beispielen die angegebene Leitidee deutlich wird, ist nicht klar. Besser wären Beispiele wie Kristall oder Atommodell.

Leitidee: Körper können durch Felder aufeinander einwirken.

Beispiel: Induktion

Gerade die Induktion ist ein Beispiel, wo Felder auch auf Felder wirken, ohne dass Körper vorhanden sein müssen.

Leitidee: Strahlung kann mit Körpern wechselwirken.

Beispiel: Reflexion, Brechung, Totalreflexion

Was ist hier unter Wechselwirkung zu verstehen? Was sollen die Schülerinnen und Schüler sich hier vorstellen?

Leitidee: Energie...

Beispiel: Wirkungsgrad

Dies ist kein Beispiel sondern nur ein Begriff.“

(Voelzke 2004)

## LITERATUR

- Isabell van Ackeren: Zur Diskussion um Bildungsstandards in Deutschland: Internationale Erfahrungen wahrnehmen und nutzbar machen. (Beitrag für die GEW, 21.08.2003)  
<http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Arbeitsstab Forum Bildung (Hrsg.): Empfehlungen des Forum Bildung. Bonn 2001
- Arbeitsstelle Schulentwicklung Stiftungsuniversität Lüneburg (2003): Die nationalen Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss der Kultusministerkonferenz im Vergleich zu den Vorschlägen des Gutachters „Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards (Klieme-Gutachten) und den Erkenntnissen nach PISA - Eine Expertise. <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- BLK-Modellversuchs-Programm „Steigerung der Effizienz des mathematischen-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ Abschlussbericht. Redaktion Margret Hertrampf. Kiel 2004  
[http://www.blk-bonn.de/papers/abschluss\\_sinus\\_programmtraeger.pdf](http://www.blk-bonn.de/papers/abschluss_sinus_programmtraeger.pdf)  
 Module des Programms <http://www.sinus-transfer.de/>
- Brügelmann, Hans: Kerncurricula, Bildungsstandards und Leistungstests. In fünf Jahren..., Neue Sammlung, Juli 2003
- Curriculum for the compulsory school system, the pre-school class and the leisure-time centre in Schweden. 2001 <http://www.skolverket.se/pdf/lpoe.pdf> ; deutsche Übersetzung siehe [http://www.gew.de/Bildungsstandards\\_in\\_anderen\\_Laendern.html](http://www.gew.de/Bildungsstandards_in_anderen_Laendern.html)
- Demmer, Marianne: Bildungsstandards im selektiven Schulsystem. Thesen. 2003.  
<http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Die Deutsche Schule (DDS) Heft 2/2003. Themenschwerpunkt Bildungsstandards. Mit Beiträgen von Marianne Demmer, Horst Bartnitzky, Wolfgang Böttcher, Hans Brügelmann, Anne Ratzki, Brigitte Schumann, Weinheim, München 2003. Inhaltsverzeichnis und Abstracts <http://www.dds-home.de>
- Die Deutsche Schule (DDS) Sonderheft Bildungsstandards. Weinheim, München 2004. Im Druck
- Edelstein, Wolfgang und Fauser, Peter: Demokratie lernen und leben. Bund-Länder-Kommission. Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, Heft 96, 2001
- Edelstein, Wolfgang und de Haan, Gerhard (federführende Autoren der Bildungskommission der Heinrich-Böll-Stiftung). Von Schlüsselkompetenzen zum Curriculum - Lernkonzepte für eine zukunftsfähige Schule. 5. Empfehlung der Bildungskommission der Heinrich-Böll-Stiftung . 2003
- GEW-Stellungnahme „Zweite Chance für die KMK“ zu den KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in den Fächern Deutsch, Mathematik, Erste Fremdsprache. Frankfurt / Main 2003  
<http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- GEW-Stellungnahme Nr. 2 „Chancen nicht weiter verspielen“ zu den KMK-Bildungsstandards für den Hauptschulabschluss nach Klasse 9 in den Fächern Deutsch, Mathematik, Erste Fremdsprache sowie für Bildungsstandards für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4) in den Fächern Deutsch und Mathematik. Frankfurt / Main 2004 <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Hartmann, Eva-Maria: Bildungsstandards für den Mittleren Abschluss – Anmerkungen zu den Fächern Biologie und Chemie. Frankfurt / Main 2004 <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Helmke, Ursula: Bildungsstandards im Fach Deutsch - für den Mittleren Schulabschluss – Entwurf. Stand vom 04.07.2003 - Thesenpapier zur Diskussion. 2003. <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Helmke, Ursula: Stellungnahme zu den Bildungsstandards im Fach Deutsch – (Jg. 4 und) Hauptschule Jg. 9 Entwurfsvfassung der KMK vom 23.04.2004. Thesen 2004. <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Hovestadt, Gertrud / Kessler, Nicole: Weichenstellungen nach PISA. Fortschreibung der Recherchen in den deutschen Bundesländern. Frankfurt/Main 2004 <http://www.gew.de>
- Huber, Ludwig: Nationale Standards & Gymnasiale Oberstufe. Oder: Welche Bedeutung hat die Entwicklung neuer „Standards für die mittleren Schulabschlüsse“ für die gymnasiale Oberstufe und die Sekundarstufe II insgesamt? Ein Beitrag zur Diskussion über nationale „Bildungsstandards“. 2003.  
<http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Jablonka Eva und Keitel, Christine: Expertise zu „(Nationale) Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss“ -Zusammenfassende Thesen. 2003

- Jürgens, Eiko: Bildungstheoretische Implikationen der KMK-Entwürfe "Bildungsstandards für die Fächer Deutsch, Mathematik und Erste Fremdsprache": Bildungsbegriff, Menschenbild, Funktion von Bildung/Schule –Thesen. 2003. <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Klieme, Eckhard; Avenarius, Hermann; Blum, Werner; Döbrich, Peter; Gruber, Hans; Prenzel, Manfred; Reiss, Kristina; Riquarts, Kurt; Rost, Jürgen; Tenorth, Heinz-Elmar; Vollmer, Helmut J.: Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards – Eine Expertise. Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung 2003
- Kremer, Armin: Stellungnahme zum Entwurf der KMK „Bildungsstandards Physik für den mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10)“ (Stand vom 30.08.2004) 2004 <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Kullmann, Harry: Standardisiert die Bildungsstandards! Eine Stellungnahme zu den Entwürfen der nationalen Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in den Fächern Biologie, Chemie und Physik. Essen 2004 <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Kultusministerkonferenz (KMK), Seite Bildungsstandards, <http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/bildungsstandards.htm> .  
Darin:  
- Vereinbarung über Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10); - Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss;  
- Bildungsstandards im Fach Deutsch für den Mittleren Schulabschluss;  
- Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/ Französisch) für den Mittleren Schulabschluss;  
- FAQ: Entwicklung und Implementation von Bildungsstandards (Stand: Dezember 2003)  
- Entwürfe nationaler Bildungsstandards für die Jahrgangsstufe 4 und für den Hauptschulabschluss;  
- Fachtagung der Kultusministerkonferenz "Implementation der Bildungsstandards" am 02.04.2004 im Berliner Landesinstitut für Schule und Medien  
- Entwürfe nationaler Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) für die Fächer Biologie, Chemie, Physik
- Lange, Hermann: Thesen zu Bildungsstandards. 2003. <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Lohmann, Christa: KMK-Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Mittleren Abschluss - Thesen. 2003. <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Lohmann, Christa: Beurteilung der Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Hauptschulabschluss - Entwurf der KMK vom 23.04.2004. Thesen 2004 <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- OECD: Anwerbung, berufliche Entwicklung und Verbleib von qualifizierten Lehrerinnen und Lehrern. Länderbericht: Deutschland. Autoren: Gábor Halász, Paulo Santiago, Mats Ekholm, Peter Matthews und Philip McKenzie. September 2004
- Rieß, Falk: Stellungnahme zum Entwurf der KMK „Bildungsstandards Physik für den mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10)“ (Stand vom 30.08.2004) 2004 <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Sander, Alfred: Bildung 2015 – Entwurf eines bildungspolitischen Reformkonzepts der GEW / Expertengespräch in Weimar Mai 2004 [http://www.gew.de/wir/zukunftsdialog/texte/stellungnahme\\_sander.pdf](http://www.gew.de/wir/zukunftsdialog/texte/stellungnahme_sander.pdf)
- Sprütten, Frank: Drei Fächer – ein Standard. Zu den Entwürfen der nationalen Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10) in den Fächern Biologie, Chemie und Physik. Essen 2004 <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Voelzke, Uwe: Zusammenfassende Stellungnahme zu den Bildungsstandards in den Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik). Porta Westfalica 2004. <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>
- Voelzke, Uwe: Stellungnahme zu den Bildungsstandards im Fach Physik <http://www.gew.de/Fenster/Bildungsstandards.html>. Porta Westfalica 2004. <http://www.gew.de/Bildungsstandards.html>