

Tagungsbericht

MNU-Tagung zu den Bildungsstandards in den Naturwissenschaften für die Allgemeine Hochschulreife

Rotenburg a. d. Fulda vom 30.09. bis 01.10.2021

MNU

Deutscher Verein zur Förderung des
mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V.

www.mnu.de

Donnerstag, 30.09.2021

Begrüßung

Der Vorsitzende des MNU Gerwald Heckmann freut sich, in Rotenburg Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Bildungsverwaltungen und der MNU-Landesverbände aus 14 Bundesländern begrüßen zu dürfen.

Herr Heckmann stellt die Arbeit des MNU kurz vor. Der Deutsche Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V. – kurz MNU – hat immer wieder in seiner 130jährigen Geschichte Tagungen zu strukturellen Änderungen im deutschen Bildungssystem durchgeführt. Dabei trägt der MNU der föderalen Struktur mit 17 Landesverbänden Rechnung, um gezielt die Entwicklung des MINT-Unterrichts in den jeweiligen Bundesländern mit ihren spezifischen Eigenheiten u.a. durch entsprechende Fortbildungsformate für Lehrende zu unterstützen und zu fördern.

Der Beschluss der Bildungsstandards in den Naturwissenschaften wird vom MNU als eine weitreichende Änderung im deutschen Bildungssystem empfunden. Daher liegt zurzeit ein Fokus der Arbeit des MNU auf den Bildungsstandards und dem Ziel, zu einer konstruktiven Atmosphäre für eine optimale Umsetzung der Standards in den Ländern beizutragen.

Einführung (G. Heckmann)

„Sehr geehrte Damen und Herren,

die Kompetenzorientierung nimmt nicht nur Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten in den Fokus, sondern zielt auch auf Einstellungen, Wertvorstellungen und eine Bereitschaftshaltung, Aufgaben und Probleme lösen zu wollen. Die Hinwendung zur Kompetenzorientierung verändert sowohl das Lehren als auch das Lernen. Kompetenzorientierung ist nicht nur Vermittlung von Wissen und eine Ausbildung von kognitiven Fertigkeiten, sondern zielt insbesondere auf einen aktiven und verantwortungsbereiten Umgang mit Wissen. Sie legt das Augenmerk auf das Ziel, somit auf die Kompetenzen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt erworben bzw. zu erwerben sind.

Die Bildungsstandards in den Naturwissenschaften sind – als normative Setzung – der notwendige Rahmen, mit denen der Kompetenzerwerb zum Ende eines Ausbildungsabschnitts vergleichbar gemacht wird, und zwar nach den entsprechenden Vereinbarungen der KMK für die Naturwissenschaften in ganz Deutschland für den Mittleren Schulabschluss und für die Allgemeine Hochschulreife.

Das Kompetenzmodell in den drei Naturwissenschaften ist erfreulicherweise identisch und gibt mit der Kommunikationskompetenz und Bewertungskompetenz zwei zur Sachkompetenz und Erkenntnisgewinnungskompetenz gleichberechtigte Kompetenzbereiche vor, die zwar schon seit 2004 von den Standards für den Mittleren Bildungsabschluss in den Naturwissenschaften bekannt sind, aber nun durch die Abiturprüfung eine - so will mir scheinen - erst jetzt unverkennbar wahrnehmbare Bedeutung erlangen.

Während man dem *Umgang mit Fachwissen* und dem Bereich *Erkenntnisse gewinnen* ohne Frage als Aufgabengebiete im naturwissenschaftlichen Unterricht erkennt, sieht man sich beim *Kommunizieren* und *Bewerten* immer wieder relativierenden Aussagen hinsichtlich der Bedeutung dieser Kompetenzbereiche im naturwissenschaftlichen Unterricht gegenüber. Oftmals werden diese beiden

Kompetenzbereiche noch als „neuartig“ gesehen. Neuartig mögen sie nicht mehr sein, aber von anderer Art sind sie schon, da sie ihren Ursprung in einer Sichtweise haben, der in den „geisteswissenschaftlichen“ Fächern eingenommen wird.

Ich möchte daher kurz Grundlegendes zu diesen beiden Kompetenzbereichen ausführen, sehe ich doch gerade in der Thematisierung von Kommunikations- und Bewertungskompetenzen u.a. in der Weiter- und Fortbildung der Kollegien den Schlüssel zu einer erfolgreichen, vielleicht sogar leidenschaftlichen Umsetzung und Anwendung der Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife.

Während man als Gegenstand der Naturwissenschaften das Objekt mit seinen Eigenschaften und seinen Beziehungen zu anderen Objekten ansieht, ist der Betrachtungsgegenstand in den Geisteswissenschaften das Subjekt, dessen Äußerungen und Beziehungen interpretiert gehören und sich durch unterschiedliche Methoden erschließen lassen.

Dass eine solche Unterscheidung nicht scharf trennend ist, mag man schon daran erkennen, dass Erkenntnisse in den Naturwissenschaften durchaus auch unterschiedlich erklärt wurden und werden. Die Zugehörigkeit zu einer Denkschule ist dann meist ausschlaggebender als die Bereitschaft, unterschiedliche Deutungen nebeneinander bestehen zu lassen.

Auch der Anspruch eines Karl Poppers, dass Naturwissenschaften nur falsifizierbare Aussagen generieren sollten, muss kritisch gesehen werden, denn wir tun uns schwer, sofern es überhaupt möglich ist, zum Energieerhaltungssatz oder zum Kausalitätsprinzip – wesentliche Bausteine einer naturwissenschaftlichen Sichtweise - falsifizierbare Aussagen zu produzieren. Auf einer weniger anspruchsvolleren Ebene wenden wir zwar diese Denkweise erfolgreich an und suggerieren gerade vor unseren Schülerinnen und Schülern eine Allgemeingültigkeit, können aber letzten Endes nicht konsequent sein und müssen die Grundpfeiler unserer Wissenschaften philosophisch, sprich „geisteswissenschaftlich“ begründen.

Umgekehrt kann man fragen: Muss man denn so sehr auf einer klaren Trennung dieser Wissenschaftsbereiche bestehen? Die Unterscheidung in verschiedene Fachgruppen an den Schulen hat u.a. eine Trennung der Räumlichkeiten in Fach- und Klassenräume gebracht, was von einigen sicherlich als durchaus angenehm empfunden wird, auch wenn hier natürlich Gründe zur Sicherheit den Ausschlag gegeben haben.

Vielleicht ist aber diese so stark vorgegebene Trennung von geistes- und naturwissenschaftlicher Sichtweise auch dafür verantwortlich, dass für viele Schülerinnen und Schüler Naturwissenschaften eben halt nur in den Schulen existieren und einen zu geringen unmittelbaren Bezug zum Alltag aufweisen.

Wenn das der Fall ist, haben wir Lehrkräfte es zu wenig deutlich herausgearbeitet, dass gerade auch Naturwissenschaften mit dem unmittelbaren Alltag der Lernenden etwas zu tun haben. Mit dem Handy oder einem kosmetischen Produkt hält man gerade solche alltäglichen Dinge in der Hand, deren Funktions- und Wirkungsprinzipien sicherlich von jedem allgemeingebildeten Menschen verstanden sein sollten. Darüber hinaus kann und sollte aber eine Behandlung solcher Objekte auch einen „geisteswissenschaftlichen Anspruch“ haben, den wir im naturwissenschaftlichen Unterricht zu oft liegen gelassen haben. Die Frage, ob nicht Ersatzmaterialien für ein Handy oder Kosmetika verwendet werden sollen, die diese Produkte mit einer ähnlichen, wenn auch nicht gleichwertigen Funktionalität versehen, aber es verhindern, dass Kinder unter unsäglichen Bedingungen in Bergwerken nach kost-

baren Metallen schürfen müssen und vermeidbare Versuche an Tieren durchgeführt werden, sind durchaus Fragen, die in einem naturwissenschaftlichen Unterricht auftauchen und Platz haben sollten.

Nach M. Prenzel¹ ist es ein Ausdruck naturwissenschaftlicher Kompetenz, „ zu erkennen und sich darüber bewusst zu sein, wie Naturwissenschaften und Technik unsere materielle, intellektuelle und kulturelle Umwelt formen.“ Sie beinhaltet auch die Bereitschaft sich mit naturwissenschaftlichen Themen auseinanderzusetzen. Darunter würde ich nun auch die Kompetenzbereiche zur Kommunikation und zur Bewertung stellen, denn wie sonst sollte man diese Zusammenhänge erkennen und sich mit ihnen auseinandersetzen, wenn man sich nicht darüber austauscht und sich ein Urteil erlaubt. Damit befindet man sich in einem Bereich von naturwissenschaftlicher Bildung, der noch nicht allzu lange in der Ausbildung berücksichtigt wird und der sich in den Bildungseinrichtungen erst langsam durchsetzt.

Hier sind sicherlich Überlegungen nötig, inwieweit man die Kollegien unterstützen kann und aufzeigt, welche Breite und Tiefe in den zugehörigen Kompetenzen dieser Kompetenzbereiche angestrebt sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Kompetenzerwerb auch in diesen Bereichen naturgemäß eines progressiven Aufbaus bedarf und eine dazugehörige Systematik entwickelt werden muss. Auch diese Kompetenzen können nicht nebenher erworben werden. Wichtig erscheint mir außerdem der Hinweis in der Präambel der Bildungsstandards, dass sich die Kompetenzbereiche einander durchdringen. Diese Durchdringung kann für das Lehren und Lernen hilfreich, aber auch erschwerend sein.

D. Höttecke² führt in meinen Augen sehr passend die Verflechtung von Bewertungs- und Kommunikationskompetenz aus. Das Bewerten impliziert, dass ein Urteil und eine darauf folgende Entscheidung zu einer Handlungsoption einem Gegenüber mit Argumenten erläutert und ggf. gerechtfertigt wird. Andererseits impliziert das Generieren von Argumenten, der Austausch über Sachverhalte und die Berücksichtigung verschiedener Perspektiven die Entwicklung einer eigenen Position und eines Urteils.

Dabei ist natürlich klar, dass die meisten Urteile von uns im Alltag eher in einer „ad hoc-Weise“ spontan und oft auf einer Gefühlsgrundlage getroffen werden. Argumente werden, wenn überhaupt, erst im Nachhinein zu einer Rechtfertigung erzeugt. Das ist aber gerade vor dem Hintergrund des allgemeinen Anspruchs, Jugendliche durch Bildung zu befähigen, sich in einer durchaus kritischen, aber konstruktiven Weise am gesellschaftlichen und politischen Leben in unserer Demokratie zu beteiligen, kein Argument dafür, das Bewerten nicht im naturwissenschaftlichen Unterricht vorzunehmen. Viele der anstehenden globalen Probleme wie die durch Menschen verursachte Klimaänderung oder das Fehlen einer überall ausreichenden Wasserversorgung haben einen naturwissenschaftlichen Kern, und können sicherlich nicht in einem von Spontaneität und Affektivität gekennzeichneten Beurteilungsvorgang betrachtet werden. Vielmehr ist zur Problemlösung als Grundlage ein rational begründetes und nachvollziehbares Urteil erforderlich, das auch durch Deutlichkeit und Klarheit auf der Kommunikationsebene charakterisiert ist. Außerdem müssen auf der inhaltlichen Ebene aus Sicht der Naturwissenschaft außerfachliche Aspekte wie beispielsweise Migration und Wirtschaftsentwicklung, wenn man sich auf die oben genannten globalen Probleme bezieht, für eine

¹ Zitiert nach Schiepe-Tiska, Anja, et al. „Naturwissenschaftliche Kompetenz in PISA 2012: Ergebnisse und Herausforderungen.“ *Pisa* (2012), S.189-216

² U. Gebhard, D. Höttecke, M. Rehm, „Pädagogik der Naturwissenschaften“, Springer 2017, S. 68

umfassende Beurteilung berücksichtigt werden. Daher erscheint es in einem hohen Maße nötig, auch auf diese Punkte in einem naturwissenschaftlichen Unterricht einzugehen.

Im Vergleich der drei Naturwissenschaften kann man konstatieren, dass diese Aspekte offensichtlich schon immer ausgeprägter in der Biologie auftreten und eine ethische Komponente im Unterricht mitschwingt. Vielleicht mag das auch ein Grund dafür sein, dass Biologiekurse in der Oberstufe „beliebter“ sind als die Kurse der beiden anderen Naturwissenschaften. Physik und Chemie werden dann von Schülerseite als recht schwer eingestuft. Könnten hier Chemie und Physik von der Biologie lernen?

Zur Genese oder zu Alternativen zu den Standards will ich hier keine Ausführungen entwickeln. Die Standards sind beschlossen worden und müssen nun mit Leben gefüllt werden. Auch gehe ich davon aus, dass die Bildungsstandards schon in allen Lehrplänen ihre Berücksichtigung gefunden haben oder die Arbeiten dazu in naher Zukunft abgeschlossen sind.

Auf dieser Tagung soll es vielmehr darum gehen, wie man die Umsetzung der Bildungsstandards in lebendiger Weise optimieren kann, denn die föderale Struktur unseres Landes äußert sich oft so, dass zwar alle am selben Strick ziehen, aber nicht unbedingt in dieselbe Richtung.

Ein bundesweiter Verband wie der MNU sieht neben den vielen Gemeinsamkeiten in den Bundesländern natürlich gerade auch die Unterschiedlichkeiten in den Bemühungen zur Implementierung der Bildungsstandards. Daher ergeben sich aus unserer Sicht die folgenden Fragen, die den Beginn eines fruchtbaren Austauschs bedeuten könnten:

- Welcher Weg ist zu einer Umsetzung der Bildungsstandards in den Ländern eingeschlagen?
- An welcher Stelle des Weges zur Implementierung befinden sich die Länder?
- Welche Angebote unterbreiten die Länder den Kolleginnen und Kollegen für eine erfolgreiche Implementierung der Bildungsstandards?
- Werden Schwierigkeiten auf diesem Weg gesehen?
- Verstehen alle Länder vor dem Hintergrund der Entwicklung ihres Schulsystems die Bildungsstandards in gleicher Weise?
- Wie werden Interpretationsspielräume genutzt?
- Führen eventuelle unterschiedliche Interpretationen zu verschiedenen Ausprägungen von einzelnen Bildungsstandards?
- Können die Kompetenzen zwischen den Ländern auf vergleichbarem Niveau erreicht werden, auch wenn unterschiedliche Inhalte für den Kompetenzerwerb zu Grunde liegen?
- Gibt es unter allen Kompetenzen solche, die für die Abiturprüfung relevanter sind, und solche, die es nicht sind?
- Welche Bewertungsspielräume der Leistung gibt es bei Aufgaben aus dem Bereich der Kommunikations- und Bewertungskompetenz? („Wie sind Aufsätze in Physik zu bewerten?“)

Mit diesem Strauß an Fragen, der gerne noch erweitert werden kann, eröffne ich die Plenumsphase.“

Plenum

Im Plenum wird von den einzelnen Ländervertreterinnen und –vertretern der Stand zur Umsetzung der Bildungsstandards in den Lehrplänen vorgestellt. Es ergibt sich eine deutliche Spannweite, da in einigen Ländern die Arbeiten dazu schon fast abgeschlossen sind, in anderen Ländern noch Zeit benötigt wird. Als Maßnahme zur Fortbildung der Lehrkräfte sollen die landesüblichen Wege eingeschlagen werden. Konkrete Überlegungen dazu liegen allerdings noch nicht vor, da der Fokus bisher noch auf der Lehrplanarbeit lag.

Angekündigte weitere Konkretisierungen der Inhaltslisten werden thematisiert. Es erscheint vielen Teilnehmenden durchaus als notwendig, manche Inhalte genauer zu beschreiben, da die gesamte Bandbreite von eher allgemein formulierten Inhalten im Unterricht nicht abgedeckt werden kann. Die Benennung exemplarischer Inhalte hat dabei aber Konsequenzen auf entsprechende Prüfungsaufgaben, die zu diesen Themenbereichen nur einen geringen reproduzierbaren Anteil aufweisen können.

Von vielen Teilnehmenden wird auf den engen zeitlichen Rahmen zur Umsetzung weiterer Konkretisierungen zu den Inhaltslisten verwiesen. So müssten zur beschlossenen ersten gemeinsamen Abiturprüfung 2025 die Inhalte zum Schuljahr 2023/24 in den Lehrplänen eingearbeitet sein. Es besteht der nachdrückliche Wunsch nach einer klaren und raschen Kommunikation auf allen Ebenen der eingebundenen Gremien.

Auf Grundlage der Erfahrung einiger Ländervertreter mit Abituraufgaben aus einem gemeinsamen Pool wird der unterschiedliche Umgang mit den Vorgaben zur Abiturprüfung kritisch diskutiert. So wird der unterschiedliche Anteil der entnommenen Aufgaben aus dem Pool kritisch betrachtet. Als hauptsächliche Argumente werden länderspezifische Ausprägungen, die in Poolaufgaben nicht berücksichtigt seien und daher nur zu einer geringeren Quote von Poolaufgaben führten, und der unterschiedliche Umgang mit personellen Ressourcen in Kommissionen genannt. So können bei einer Entnahme der Abituraufgaben von 100% aus dem Pool Abiturkommissionen entlastet werden.

Auch der Umgang mit fachpraktischen Aufgaben wird kontrovers angesprochen. Als Argument wird vornehmlich der unterschiedliche Umgang mit Experimenten im Unterricht in der Qualifikationsphase genannt, wobei auch die unterschiedliche Stundenausstattung angeführt wird. Es wird aber auch auf die Möglichkeit hingewiesen, sich mit einem fachpraktischen Anteil in der Abiturprüfung als Alleinstellungsmerkmal von anderen Fächern, insbesondere der Informatik abzugrenzen.

Workshops in den Fächern

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer teilen sich in Workshops zur Behandlung fachspezifischer Fragen auf.

Freitag, 01.10.2021

Berichte zu den Ergebnissen aus den Workshops im Plenum

- **Bericht vom Biologie-Workshop**

Der Workshop für das Fach Biologie unter der Moderation von Birgit Eisner fand mit Vertreterinnen aus den MNU Landesvorständen, Verantwortlichen aus Lehrplankommissionen und der Fachkoordinatorin für Biologie am IQB in Berlin statt.

Themenschwerpunkte waren die Konkretisierungen zu den Inhaltslisten, Prüfungsrelevanz von Inhalten und Poolaufgaben, Umgang mit der Bewertungskompetenz und Umsetzungsmöglichkeiten im Bereich digitaler Bildung.

Konkretisierungen

Die angekündigten Konkretisierungen zu den Inhaltslisten lösen einen gewissen Grad an Verunsicherung aus. Befürchtungen wurden dahingehend geäußert, dass bereits fertig gestellte Bildungspläne hinfällig werden und sich das Problem eines engen zeitliche Rahmens für die Umsetzung damit nochmal verschärft. Hier kann die Fachkoordinatorin für eine gewisse Beruhigung sorgen, auch weil sie die Gründe für die Nachbesserungen nachvollziehbar darstellen konnte. Insbesondere sollen die angedachten Konkretisierungen nicht grundsätzlich zu neuen Inhalten führen, sondern bei den Vorhandenden für mehr Klarheit sorgen.

Poolaufgaben

Mit großem Interesse wurden die Informationen zu den Poolaufgaben aufgenommen. Die Vertreterin des IQB berichtete von „inhaltseng“ gestalteten Aufgabenformaten, die ein möglichst breites Spektrum an Aufgabenauswahl möglich machen sollen, d.h. thematische Überschneidungen sollen weitgehend vermieden werden. Zur Orientierung hat das IQB bereits jetzt Beispielaufgaben auf seiner Homepage veröffentlicht.

Handlungsbedarf wird bei der Frage gesehen, wie die Zielgruppe der Poolaufgaben, also die Schülerinnen und Schüler an die neuen Bildungsstandards und die damit verbundenen neuen Aufgabenformate herangeführt werden können. Es muss und wird ein längerfristiger Prozess sein, der zudem intensiv geschulte Lehrkräfte erfordert. Auch hier wird die Befürchtung geäußert, dass dieser Prozess mehr Aufwand und Zeit erfordern wird, als aktuell eingeplant ist. Die am IQB entwickelten Lernaufgaben können hier unterstützend wirken, scheinen aber erst vereinzelt in den Schulen angekommen zu sein.

Inhaltsbereiche

Die Frage einer möglichen einer möglichen Einordnung der Inhaltsbereiche in konkrete Semester wird diskutiert. Ebenso wird über das Thema Reproduktionsaufgaben besprochen. Weniger konkretisierte Inhalte und Kompetenzerwartungen eignen sich nicht für Reproduktionsaufgaben, sondern benötigen in Prüfungskontexten materialgestützte Aufgabenstellungen.

Bewertungskompetenz

Großen Gesprächsbedarf gibt es in Hinblick auf die Bewertungs- und Kommunikationskompetenz. So wie sie in den Bildungsstandards formuliert sind, wird es zu einer großen Verunsicherung unter den Lehrkräften kommen. Es muss geklärt werden, wie eine Vergleichbarkeit bei der Korrektur möglich sein wird. Auch hier kann die IQB-Vertreterin wichtige Informationen beitragen. Angedacht sind für diesen Kompetenzbereich Aufgaben, die mit geeignetem Zusatzmaterial und einem „schlanken“ Erwartungshorizont ausgestattet sind. Genannt wird beispielsweise ein Kriterienkatalog als Erwartungshorizont.

Prüfungsbedingungen

In diesem Zusammenhang kommen weitere, für manche Länder auch wesentliche Anpassungen bisheriger Regelungen zur Sprache. Die neuen Abiturstandards eröffnen nun allen Ländern die Möglichkeit von fachpraktischen Prüfungen. Als ungelöst wird die Frage, ob die Eingangsvoraussetzungen zur Oberstufe für alle Schülerinnen und Schüler vergleichbar sind, bedenkt man die Vielfalt an Schulformen in den Ländern (z.B. Gymnasium, Weiterbildungskolleg, Stadtteilschule)

Digitalisierung

Die digitale Messwerterfassung wird als elementar für die digitale Bildung angesehen, allerdings wird es als wenig sinnvoll erachtet, die Messwerterfassung an konkreten Experimenten festzuschreiben. Als weitere Möglichkeiten, die Digitalisierung im Fach Biologie voranzutreiben, werden Simulationen und Gen-Datenbanken genannt. Allerdings bedarf es im Punkt der digitalen Bildung immer noch einen enorm hohen Fortbildungsaufwand auf Seiten der Lehrkräfte.

Insgesamt wird der Workshop von allen Teilnehmerinnen als äußerst gewinnbringend und informativ betrachtet. Frau Eisner bedankt sich bei allen Teilnehmerinnen für die konstruktive Mitarbeit und die angenehme Arbeitsatmosphäre.

- **Bericht vom Chemie-Workshop**

Der Workshop für das Fach Chemie unter der Moderation von Frank Herrmann fand mit Vertreterinnen aus den MNU Landesvorständen und Verantwortlichen aus verschiedenen Bildungsinstitutionen und Bildungsverwaltungen der Länder statt.

Im Workshop wurden die Themen Experimente, Poolaufgaben, der Einsatz von Hilfsmitteln (auch im Rahmen der Digitalität), die Erstellung der Lehrpläne sowie Inhalte der Bewertungskompetenz und die sich daraus ergebende Notwendigkeit von Fortbildungen diskutiert.

Die Stellung des **Experiments** zur Erkenntnisgewinnung im Unterricht ist nach wie vor unumstritten. Allerdings gibt es beim Einsatz von experimentellen Prüfungsaufgaben Uneinigkeit, insbesondere wenn es um den verpflichtenden Einsatz von experimentellen Aufgaben in Prüfungen geht, wie es in einigen Bundesländern seit Jahren Usus ist. Deshalb sollte es zwei Gruppen von **Poolaufgaben** geben, einmal mit und einmal ohne Experimente. Allerdings wirft das auch das Problem der Bearbeitungszeit auf, wenn zu Prüfende sich während der Prüfung für einen anderen Aufgabentyp entscheiden, da für experimentelle Aufgaben mehr Zeit zur Verfügung steht. Des Weiteren sollte es eine einheitliche Regelung der Verteilung der Bewertungseinheiten (z. B. Aufteilung der Bewertungseinheiten für komplexe Reaktionsmechanismen und die dazugehörigen Erläuterungen) geben. Ein Problem bei den Poolaufgaben ist auch die länderspezifische Regelung in Sachsen, wo es in den Prüfungen einen oHiMi-Teil gibt. (Außer dem PSE dürfen keine weiteren Hilfsmittel verwendet werden.)

Bezüglich der Verwendung von **Hilfsmittel** gab es ebenfalls Uneinigkeit. So waren sich die Anwesenden uneins, ob die richtige Nutzung eines Tafelwerks eine Kompetenz darstellt oder nicht. Auch bei einer geplanten einheitlichen Formelsammlung sollte genauestens erwogen werden, was diese beinhaltet. So seien spezielle Konstanten, die nicht so oft benötigt werden, besser direkt bei den Aufgaben untergebracht. Bezüglich der Nutzung digitaler Hilfsmittel war man sich einig, dass es bei der Nutzung von CAS-Systemen zur Messwerterfassung im Gegensatz zur Mathematik so wenige Einschränkungen wie möglich geben sollte, z. B. bei der Öffnung um Apps, die Ausgleichsgeraden und Integrationen

durchführen können. Ebenfalls unstrittig war die Tatsache, dass wenn ein Gerät (z. B. IPAD) im Unterricht Verwendung findet, dieses auch für die Prüfung zugelassen sein sollte.

Die Festlegung verbindlicher Experimente in den **Lehrplänen** wird teilweise kritisch gesehen, da es zum einen seitens der Länder (z. B. Rheinland-Pfalz) verboten ist, da dadurch die Schulträger gezwungen wären, ausreichend Geräte und Chemikalien zur Verfügung zu stellen, was einen Kostenfaktor darstellt. Zum anderen geben diejenigen, die nicht für verbindliche Experimente in den Lehrplänen sind, auch das Problem der Veränderung der Gefahrstoffliste aufgrund von Neubeurteilungen von Gefahrstoffen als Argument an. Demgegenüber sind in Sachsen etwa 20 Unterrichtsstunden vor den Prüfungen für einen Streifzug durch die Chemie anhand von Experimenten im Lehrplan vorgesehen. Die Konkretisierung der Inhalte im Eckpunktepapier zu den Bildungsstandards können dazu führen, dass manche Lehrpläne, die sich bereits in der Anhörungs- bzw. Zeichnungsphase befinden, wieder geändert bzw. aktualisiert werden müssen. Allerdings sollten auch bei der Interpretation der genannten Sachthemen die Überschriften beachtet werden, unter denen sie aufgeführt sind. So steht z. B. die Behandlung der Kunststoffe unter der Überschrift Stoffe – Strukturen – Eigenschaften.

Hinsichtlich der **Bewertungskompetenz** wurde darauf hingewiesen, dass Bewerten in fast jedem Thema möglich sei. Allerdings muss der Unterschied zwischen Beurteilen und Bewerten verdeutlicht werden. Des Weiteren besteht die Gefahr einer „Materialschlacht“, die im Wesentlichen die Lesekompetenz überprüfen würde. Deswegen wurde herausgearbeitet, dass insbesondere zur Bewertungskompetenz **Fortbildungen** notwendig sind. Es wurde der Vorschlag geäußert, ob der MNU ein Themenheft „Bewerten und Beurteilen“ herausgeben könnte.

- **Bericht vom Physik-Workshop**

Der Workshop für das Fach Physik unter der Moderation von Armin Kunz fand mit Vertreterinnen und Vertretern aus den MNU Landesvorständen, Verantwortlichen aus verschiedenen Bildungsinstitutionen und Bildungsverwaltungen der Länder und des Fachkoordinators für Physik am IQB in Berlin statt.

Die Fachgruppe Physik hat in ihrem Workshop zur Implementierung der neuen Bildungsstandards im Fach Physik intensiv über drei als relevant erkannte Aspekte diskutiert: Das Experiment in Prüfungssituationen, den Einsatz von digitalen Hilfsmitteln in Unterricht und Prüfung und den Umgang mit der Bewertungskompetenz. Im Folgenden werden die Kernaussagen nachgezeichnet.

Experiment. Das Experiment ist ein wesentlicher Teil des Physikunterrichts. Einhellig wird auch ein Einsatz in Abiturprüfungen als erstrebenswert angesehen. Im Workshop konnten Vertreterinnen und Vertreter aus Ländern mit umfangreichen Erfahrungen experimenteller Anteile in Abiturprüfungen ihre Erfahrungen im Umgang und auch in der Etablierung dieser Prüfungskomponente vorstellen. Zur Vorbereitung dienen in einigen Ländern verbindliche Materiallisten, die – unabhängig vom jeweiligen Prüfungsjahr – den Schulen vorgegeben werden. Ein Land nutzt vorkonfektionierte Experimentierkästen, die auch komplexere Experimentieranordnungen ermöglichen, wobei aber durch die hohen Anschaffungskosten ein flächendeckender Einsatz erschwert ist.

Als mögliche inhaltliche Schnittmenge für Experimente, die bereits jetzt in diesen Ländern ohne große Nachsteuerung durchführbar wären, wird der Bereich der Elektrizitätslehre gesehen.

Aus der Diskussion erwuchs der Wunsch nach einer umfangreichen Unterstützung und Begleitung der Schulen zur Gewährleistung einer Ausstattung, die allen interessierten Lernenden eine Wahl der experimentell-fachpraktischen Aufgabe in der Abiturprüfung ermöglicht. Als Chance wird dabei gesehen, dass dies eine Rückwirkung auf den Unterricht haben wird, da, wenn in der Prüfung experimentiert werden soll, dies im Unterricht vorher angelegt werden muss. Es wird daher die Hoffnung geäußert, dadurch dem Experiment auch im Unterricht der Oberstufe einen höheren Stellenwert einzuräumen.

Digitale Hilfsmittel. Die Teilnehmenden am Workshop wünschen ausdrücklich, keine Beschränkung im Funktionsumfang der digitalen Hilfsmittel vorzunehmen, die dabei Funktionen wie die Regression oder das Berechnen der Tangente ausschließt. Dies würde reizvolle Fragestellungen verbieten und würde als Hemmschuh für die Entwicklung von Aufgaben mit Simulationen oder Modellierungen wirken. Zumal zu befürchten ist, dass Inhalte und Methoden, die nicht Gegenstand der Abschlussprüfung sein können, vermutlich im Unterricht kaum oder gar nicht zum Tragen kommen werden. Ausdrücklich vermieden werden soll, dass Lernende für unterschiedliche Fächer unterschiedliche digitale Hilfsmittel anschaffen müssen. Großer Unmut wurde über den nach Meinung der Anwesenden intransparenten Prozess der Beschränkung des Funktionsumfangs dieser Hilfsmittel im Fach Mathematik geäußert. Eine Beteiligung einer größeren Öffentlichkeit an Entscheidungen, bei der auch Auswirkungen auf den Unterricht im Fach Physik zu vermuten sind, wird ausdrücklich gefordert.

Bewertungskompetenz. Bewertungskompetenz als Fähigkeit zur aktiven Teilhabe an gesellschaftlichen Diskursen wird von den Anwesenden als wichtig erachtet. Insofern werden die Bildungsstandards Physik in diesem Bereich auch als sinnvoll für eine allgemeine Bildung begrüßt. Allerdings wird auch auf den hohen Komplexitätsgrad der Fragestellungen hingewiesen. Zur Bearbeitung wie auch zum Erlernen der zur Bewertung notwendigen Arbeitstechniken wird ein großer Zeitumfang vonnöten sein, den die Anwesenden nicht überall als gegeben sehen. Es stellt sich zudem die Frage, wie die Bewertungskompetenz im Unterricht gemessen werden kann. Kritisch wird auch ein Einsatz in der Abiturprüfung gesehen. Zum einen erscheinen aufgrund des erwähnten hohen Komplexitätsgrades und notwendigen Zeitrahmens nur einzelne Elemente einer physikalisch-naturwissenschaftlichen Bewertung überprüfbar. Zum anderen wird die Befürchtung geäußert, dass aufgrund der divergierenden Umsetzung der Aspekte der Bewertungskompetenz in den Ländercurricula eine Prüfung mit zentral gestellten Aufgaben unmöglich wird. Als Ursache sehen die Anwesenden dabei die vagen Vorgaben der Bildungsstandards.

Plenum

Auf Grundlage der Workshopergebnisse werden insbesondere die folgenden Punkte diskutiert.

- **Fachpraktischer Anteil in der Abiturprüfung**
Es treten unterschiedliche Ansichten zu fachpraktischen Aufgaben in einer Abiturprüfung zu Tage, wobei Fragen zu Inhalten und zur Durchführung im Vordergrund stehen. Prinzipiell sehen aber auch die Ländervertreterinnen und Ländervertreter ohne fachpraktische Prüfungen Entwicklungspotential für solch geartete Aufgaben und es werden verschiedene Umsetzungsvorschläge über alle Fächer hinweg diskutiert.
- **Einsatz von Hilfsmitteln**
 - Formelsammlungen: Eine Mehrheit der Teilnehmenden hält eine Formelsammlung in der Abiturprüfung für sinnvoll, auch wenn es Unterschiede im Hinblick auf die Angabe von Werten und Konstanten gibt. Das Plenum begrüßt grundsätzlich eine Reduzierung des Inhalts der Formelsammlungen, sieht aber mit Skepsis, wenn Formelbuchstaben nicht benannt werden sollen.
 - Taschenrechner/MMS³: Als wenig angemessen im Hinblick auf Diskussion und Kommunikation konstatierte das Plenum die herbei geführte Entscheidung zur Reduzierung der Funktionen eines Taschenrechners oder MMS. Die generelle Beschränkung der Funktionalität eines digitalen Hilfsmittels in der Abiturprüfung führe zu einer verminderten Nutzung dieser Werkzeuge im Unterricht. Dieser Umstand konterkariert nach übereinstimmender Meinung des Plenums die Bildungsstandards. Auch wenn fachpraktische Anteile in einer Abiturprüfung gefordert sind, sei es absolut sinnvoll, digitale Werkzeuge zu verwenden. Eine künstlich herbeigeführte Funktionseinschränkung von digitalen Werkzeugen in einer Abiturprüfung mache alle Bemühungen der Schulen zur „Bildung in einer digitalen Welt“ zunichte.
- **Änderung der Aufgabenkultur**
Das Plenum ist sich einig, dass die Unterrichtenden verstärkt auf die sich geänderten Aufgabenstellungen als Konsequenz der beschlossenen Bildungsstandards hingewiesen werden müssen. Es muss z. B. auf Fort- bzw. Weiterbildungsmaßnahmen in nächster Zukunft darauf mit Nachdruck eingegangen werden, wie Aufgaben zu erstellen sind, mit denen bestimmte Kompetenzen erworben, geschult und geprüft werden. Insbesondere ergibt sich für einen nicht unbeträchtlichen Anteil von Lehrkräften Fortbildungsbedarf zu Korrektur und Bewertung gerade bei Aufgaben aus den Bereichen der Kommunikations- und Bewertungskompetenz.

Als Verband will der MNU gerade beim letzten Punkt unterstützend wirken. Die Landesverbände sollen angeregt werden, entsprechende Themen bei ihren Tagungen einzuplanen. Zudem beabsichtigt der MNU, zur Bewertungskompetenz ein Themenheft herausbringen.

Abschluss

Herr Heckmann bedankt sich bei den Teilnehmenden für die aktive und engagierte Beteiligung an dieser MNU- Tagung und hofft, dass sie aus den Informationen, Gesprächen und Diskussionen gewinnbringenden Nutzen für ihre Arbeit ziehen können.

Er nimmt gerne die Anregung zu einer weiteren Tagung auf, wünscht allen Teilnehmenden eine gute Heimfahrt und beschließt die Tagung.

³ Modulare Mathematiksysteme

Teilnehmende

Tagungsleitung

Gerwald Heckmann	MNU Vorstand	heckmann@mnu.email
Birgit Eisner	MNU Vorstand	Birgit.Eisner@mnu.de
Frank Herrmann	MNU Vorstandsrat	frank.herrmann@mnu.email
Armin Kunz	MNU Vorstandsrat IQB, Berlin	armin.kunz@mnu.de

Aus den Ländern

Katharina Baack	Niedersächsisches Kultusministerium	katharina.baack@mk.niedersachsen.de
Nike Beckmann	SKB Bremen	nike.beckmann@bildung.bremen.de
Kathrin Blanke	Lisa Halle/Saale	kathrin.blanke@sachsen-anhalt.de
René Cerajewski	MNU Berlin/Brandenburg	rene.cerajewski.de
Petra Fröhlich	MNU Berlin/Brandenburg	froehlich@mnu-bb.de
Dr. Bernd Grave	Niedersächsisches Kultusministerium	bernd.grave@mk.niedersachsen.de
Margareta Hampel	IQB, Berlin	margareta.hampel@iqb.hu-berlin.de
Bernhard Heer	MNU Südbayern	bernhard.heer@lv-suedbayern.mnu.de
Dr. Rainer Heinrich	Sächsisches Staats- ministerium für Kultus	rainer.heinrich@smk.sachsen.de
Dr. Sabine Hild	ThILLM, Thüringen	sabine.hild@thillm.de
Ernst Hollweck	ISB, München	ernst.hollweck@isb.bayern.de
Diana Karow- Hanschke	QUA-LIS NRW	diana.karow-hanschke@qua-lis.nrw.de
Natascha Kreft	MNU Westfalen	kreft@woeste.org
André Kriner	MNU Niedersachsen	andre.kriner@gamil.com
Tamara Kunt	ZSL Stuttgart	Tamara.Kunt@zsl.kv.bwl.de
Heinrich Lauterbach	MNU Sachsen-Anhalt	geskeh@gmx.de
Frank Liebner	MNU Sachsen	Frank.Liebner@t-online.de
Ute Maillinger	MNU Südbayern	ute.maillinger@gym-dm.de
Steffi Molkentin	Ministerium für Bildung, Mecklenburg-Vorpommern	s.molkentin@iq.bm.mv-regierung.de
Heike Nickel	Ministerium für Bildung, Rheinland-Pfalz	nickel@krg-nw.de
Kerstin Runschke	Landesamt für Schule und Bildung, Sachsen	kerstin.runschke@lasub.suk.sachsen.de
Reinhard Schmidt	MNU Nordrhein	mathematik@lv-nordrhein.mnu.de
Susanne Schmitter	Bayer. Staatsministerium für Unterricht und Kultus	susanne.schmitter@stmuk.bayern.de
Dr. Ilona Siehr	LISUM, Berlin-Brandenburg	Ilona.Siehr@lisum.berlin-brandenburg.de
Dr. Bernhard Sieve	MNU Niedersachsen	bernhard.sieve@sts-shg.de
Dr. Moritz Speckmann	MNU Bremen	moritz.speckmann@mnu.de
Heike Stender	MNU Hamburg	m.stender@t-online.de
Mirco Tewes	MNU Berlin/Brandenburg	webmaster@mrtewes.de
Thomas Weidner	MNU Hessen	t-weidner@gmx.net
Felix Zeidler	Lisa Halle/Saale	felix.zeidler@sachsen-anhalt.de