



# Mathematik-Kommission Übergang Schule-Hochschule

---

STEPHANIE SCHIEMANN

---

## Online-Ergänzung

Auf der DMV-Jahrestagung in Hamburg fand ein Interview zu Aufgaben und aktuellen Entwicklungen der Mathematik-Kommission Übergang Schule-Hochschule statt. Es beteiligten sich der Sprecher WOLFRAM KOEPF (WK), sein Stellvertreter GILBERT GREEFRATH (GG) und der langjährige stellvertretende MNU-Sprecher HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH (HJE). Das Interview führte STEPHANIE SCHIEMANN.

**Lieber Herr Koepf, seit Beginn 2011 sind Sie Sprecher der gemeinsamen Kommission von DMV, GDM und MNU. Was hat Sie an der Aufgabe gereizt? Warum haben Sie sich entschlossen, hier an der Schnittstelle aktiv zu werden?**

WK: Ursprünglich habe ich gymnasiales Lehramt studiert und mich erst spät für eine Hochschulkarriere entschieden. Das Interesse an guter akademischer Lehre und gutem Schulunterricht war daher immer bei mir vorhanden, und ich habe neben mathematischen Forschungsartikeln auch einige didaktische Aufsätze geschrieben. Als ich im Jahr 2000 eine Professur an der Universität Kassel antrat, habe ich im Auftrag der Universitätsleitung ein Konzept für mathematische Vorkurse, vor allem für die Ingenieurausbildung, entwickelt, das seitdem umgesetzt und weiterentwickelt wurde. Dies war aufgrund der Heterogenität der Studienanfänger dringend erforderlich.

Als die KMK dann eine Arbeitsgruppe einrichtete, die die Bildungsstandards der Abiturstufe ausarbeiten sollte, war schnell klar, dass die einschlägigen Verbände in diesen Prozess leider nicht eingebunden wurden. Daher war ich als Beauftragter des Webportals Mathematik.de und Mitglied des DMV-Präsidiums mit dabei, als sich Mitglieder der drei führenden Fachverbände DMV, GDM und MNU zusammaten, um ihren Sachverstand in diesen Prozess einfließen zu lassen.

**Wie kam es zur Gründung der Kommission?**

HJE: Die Gründung der Kommission erfolgte nicht speziell aufgrund der Bildungsstandards, sondern hatte einen Vorlauf. Im Jahr der Mathematik 2008 gab es unglaublich viele Aktionen und Aktivitäten, in die auch die jeweiligen Verbände eingebunden waren. Das hat die Zusammenarbeit der Verbände sehr befördert. Die vielfältige praktische Zusammenarbeit der Verbände im Jahr der Mathematik und im Jahr danach führte zu dem Wunsch, eine solche Zusammenarbeit fortzuführen und zu institutionalisieren. Denn wir standen vor der unerfreulichen Situation, dass in Bildungsfragen die jeweilige Institution sich aussuchen konnte, ob sie als Experten mal lieber den einen oder den anderen Verband einbeziehen wollte. Gegebenenfalls konnte es dann sogar passieren, dass es unterschiedliche Stellungnahmen gab, die sich gegenseitig neutralisierten.

Uns wurde klar: Wenn wir gehört werden und überhaupt einen Einfluss nehmen wollen, müssen wir mit einer Stimme sprechen.

**Nun sind schon drei Jahre ins Land gezogen. Einige Teilnehmer haben schon gewechselt. Wie funktioniert der Prozess? Wer entscheidet über die Zusammensetzung der Gruppe? Wie oft trifft sie sich? Ist eine Mitarbeit für weitere Interessierte – vielleicht auch nur bei bestimmten Themen – möglich?**

GG: Die Gruppe ist paritätisch aus den drei Verbänden DMV, GDM und MNU besetzt. Jeder Verband entscheidet selbst, welche drei stimmberechtigten Mitglieder in die Kommission entsandt werden. Die Kommission selbst wählt dann ihre Sprecher und deren Vertreter. Sie trifft sich etwa viermal im Jahr. Die Beschlüsse der Kommission werden in der Regel einstimmig gefasst, was auch gegenseitig Kompromisse erfordert. In Fragen des Übergangs Schule--Hochschule wird die Kommission mittlerweile immer häufiger als Gesprächspartner angefragt. So gab es beispielsweise bei der DMV-Tagung 2015 in Hamburg eine Podiumsdiskussion zum Thema „Wie viel Mathematik brauchen Studierende der MINT-Fächer?“, an der auch zwei Mitglieder unserer Kommission teilgenommen haben; oder die Einladung des Ausschusses Hochschule Wirtschaft der Unternehmerverbände Niedersachsen zu einer Veranstaltung zum Schwerpunkt „Studienabbrüche in MINT-Fächern“, an der Kollege KOEPF und ich teilgenommen haben. Auch die cosh-Gruppe aus Baden-Württemberg, die einen Mindestanforderungskatalog Mathematik der Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Baden-Württemberg entwickelt hat, kooperiert nun mit unserer Kommission in Fragen zu aktuellen Themen an der Schnittstelle Schule--Hochschule. Zu bestimmten Themen hat die Kommission in der Vergangenheit bereits Experten zu ihren Sitzungen eingeladen, z.B. MIRIAM DIETER, die zu Studienabbruch und

Studienfachwechsel in Mathematik geforscht hat. Aktuelle Themen können über die drei Verbände oder über die Kontaktdaten auf unserer Homepage an die Kommission herangetragen werden.

**Zu Beginn ihrer Arbeit in der Kommission standen die neuen Bildungsstandards für die Oberstufe auf dem Plan. Wie hat die Kommission versucht, darauf Einfluss zu nehmen? Was ist daraus geworden?**

WK: Als die KMK im Dezember 2011 die geplanten Bildungsstandards der Oberstufe endlich den Verbänden vorstellte, hat die Kommission sehr akzentuiert Änderungen vorgeschlagen. Unser achtseitiges Anschreiben an die KMK vom 2. Januar 2012 ist auf unserer Webseite zu finden. Hier einige Beispiele: Wir hatten uns ein deutlich klareres Bekenntnis zur Nachhaltigkeit des Wissenstransfers von der Sekundarstufe I zum Abitur gewünscht und auch eine klare Benennung der Funktionsklassen, die in der Oberstufe behandelt werden müssen.

Wir wollten zudem, dass der Satz „Digitale Mathematik-Werkzeuge ersetzen nicht das händische Rechnen, sondern ergänzen dies in geeigneter Weise“, aufgenommen wird. Es ist hier offenbar dem Veto einzelner Länder geschuldet, dass diese Änderungswünsche nicht aufgenommen wurden. Ein großer Erfolg war jedoch, dass die drei Sachgebiete Analysis, Lineare Algebra/Analytische Geometrie und Stochastik in jedem Bundesland im Abitur vorkommen müssen! Wenn allerdings ein Schüler Mathematik vor dem Abitur abwählt – und das geht in einigen Bundesländern –, nützt dies nicht viel.

GG: Nachdem die Bildungsstandards seitens der KMK beschlossen waren, ging es in den Ländern um die Umsetzung. Um dies zu unterstützen, hat die Kommission 2013 und 2014 mit den Zuständigen aus Lehrplankommissionen und Landesinstituten zwei große Expertentagungen zur Konkretisierung und Implementation der Abitur-Bildungsstandards durchgeführt.

HJE: Wie wichtig die Gründung der Kommission war, zeigte sich kurz danach. Wenige Wochen später stand nämlich die Beteiligung der Verbände zu den Abitur-Bildungsstandards an. Es gelang der Kommission, eine gemeinsame Stellungnahme der Verbände zu formulieren und abzugeben! Danach gab es eine intensive Zusammenarbeit mit dem IQB und deren mathematikdidaktischen Experten. Es gelang uns an mehreren Stellen, die Entwürfe und die geplanten Aufgaben zu beeinflussen. Natürlich gab es da auch politische Grenzen, wie wir schmerzhaft erkennen mussten. Sobald etwas auf der politischen Ebene vom Staatssekretär eines Landes abgelehnt wurde, war da nichts mehr zu machen.

Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife sollten die Standards für den Primarbereich und den Mittleren Schulabschluss fortschreiben. Dies wurde bezüglich der Formulierung der Leitideen und Kompetenzen auch realisiert. Die Formulierung von Leitideen als den Mathematikunterricht durchziehende ‚rote Fäden‘ finde ich grundsätzlich richtig. Dies knüpft an dem an, was schon von Whitehead früh thematisiert worden ist und dann von zahlreichen Didaktikern im In- und Ausland weiterentwickelt wurde. Kompetenzorientierung bedeutet für mich, darauf zu schauen, was die Schüler können und gelernt haben und nicht darauf, was laut Klassenbuch unterrichtet worden ist.

Immer wieder wird von Kritikern geäußert, dass die Kompetenzen die Inhalte verdrängt hätten. Doch das ist ein grundlegendes Missverständnis. Bei den Kompetenzen geht es auch um Wissen und Können und es ist völlig klar, dass diese nicht inhaltsfrei vermittelt werden können. Inhalte und prozessbezogene Kompetenzen sind miteinander eng verwoben. Um es mit einem Wort von HEINRICH WINTER zu sagen: „Es gibt kein Stricken ohne Wolle!“ Natürlich kann man sich bei allen Lehrplänen und Bildungsstandards wünschen, dass mehr Inhalte aufgelistet werden. Im Moment ist die Tendenz vorherrschend, einen ‚Kern‘ zu formulieren und Weiteres den Ländern und Schulen zu überlassen. Ich kann mir durchaus vorstellen, dass bei der nächsten Revision in 10 oder 15 Jahren das pädagogische Pendel wieder etwas anders ausschlägt.

Ein wesentliches Ziel der Bildungsstandards sollte sein, den Ländern einen gemeinsamen Rahmen zu geben, um die vorhandenen Unterschiede zu verringern. Sie sind gewissermaßen die Richtlinien für die Lehrplankommissionen der Länder und auch eine Art Minimalkonsens. Ob dieses Ziel der Vereinheitlichung so erreicht werden kann, scheint mir sehr ungewiss – vor allem angesichts der sehr unterschiedlichen Entwicklungen insbesondere beim Einsatz digitaler Werkzeuge in der Sek II und im Abitur. Aber das Bildungswesen wird in seiner Flexibilität ja oft mit einem Tanker verglichen, und somit kann es sein, dass Kursänderungen erst in Zukunft greifen werden.

WK: Um das Bild des Tankers aufzunehmen, möchte ich hinzufügen, dass solch ein komplexer Prozess, einen Minimalkonsens zwischen 16 Ländern und vielen weiteren Akteuren auszuloten, natürlich die Notwendigkeit zur Kompromissbereitschaft erfordert; dies betraf auch die Diskussionen innerhalb der Kommission. Kritiker, die alles andere als die Durchsetzung ihrer Maximalforderungen als Verrat an ihren Prinzipien betrachten, sind naturgemäß mit keinem Ergebnis zufrieden, das durch Kompromisse zustande gekommen ist. Meines Erachtens führt solches Verhalten aber geradezu in die politische Bedeutungslosigkeit.

**In den letzten Mitteilungen der DMV gab es ‚Zehn unbequeme Fragen zur Kompetenzorientierung‘. Wie ist die Position der Kommission dazu?**

HJE: Ich möchte dazu ganz persönlich sagen: Dieser Beitrag ist eher verzerrend als unbequem. Schon zu Beginn wird behauptet, dass Kompetenzorientierung die Mathematik auf einen nützlichen Output reduziere und Verständnis ersetzen würde. Natürlich spielt Anwendungsorientierung eine größere Rolle als vorher. Das halte ich aber auch nicht für schädlich, ich verweise darauf, dass Heinrich Winter drei Grunderfahrungen formuliert hat, und davon ist dies eine. Und die Anwendungsorientierung ist in anderen Ländern viel ausgeprägter als bei uns, was die Autoren WIECHMANN und BANDELT ja selbst im Vergleich der deutschen und englischen Wikipedia konstatieren.

Weiter wird beklagt, durch die Kompetenzorientierung könne man jetzt mit elementarem Rechnen das Abitur in Mathematik bestehen. Das mag sein, liegt aber sicher nicht an der Kompetenzorientierung. Es ist seit Jahrzehnten so, dass man in Grundkursen oft mit der Kenntnis der Ableitung und Stammfunktion und dem Lösen quadratischer Gleichungen über die Runden und zu den Minimalpunkten für eine 4 kam. Das kann man beklagen – da bin ich durchaus dabei –, es ist aber wahrlich kein neues Phänomen durch die Kompetenzorientierung.

Zu den Ausführungen über ‚zwei Arten von Mathematik‘ möchte ich nur einen Satz von WAGENSCHNEIDER zitieren: „Wer in den Baumwipfeln lebt, sollte nicht über Waldwege reden!“

Und dass die Autoren darüber befremdet sind, dass Mathematik nicht nur Buchwissen sein sollte, sondern auch in Alltagssituationen verfügbar und anwendbar sein soll, das finde ich wiederum ausgesprochen befremdlich. Dann wird weiter gegen den Kompetenzbegriff polemisiert. Schauen wir doch einmal in die Bildungsstandards. Da geht es exakt um folgende sechs Kompetenzen: mathematisch argumentieren, Probleme mathematisch lösen, mathematisch modellieren, mathematische Darstellungen verwenden, mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen, mathematisch kommunizieren. Wer will denn ernsthaft dagegen sein?

Danach wird gegen die Output-Orientierung zu Felde gezogen. Was heißt das denn wohlverstanden? Dass es am Ende der Schule nicht darum geht, welche Formeln ein Schüler aufsagen kann, sondern dass Wissen und Können zusammenkommen müssen und man dies auch anwenden und in gewissem Rahmen auch messen kann. Das gäbe aber nicht genug für die Polemik her. Stattdessen wird behauptet, dass man Problemlösen auch „auf dem Wege eines verständnislosen Rechnereinsatzes“ erreichen könnte.

Insbesondere wird der Output-Orientierung vorgeworfen, dass sie eine Messbarkeit mit sich bringe. Nun ja, es wurde doch jahrzehntelang geklagt – aus südlichen Bundesländern wie aus Hochschulkreisen – dass die Abitur-Leistungen in den Ländern nicht vergleichbar seien! Jetzt wird es halt vergleichende Untersuchungen der Länder-Leistungen auf Basis der Bildungsstandards geben. Ich hätte mir jedenfalls in den DMV-Mitteilungen einen fundierteren, sachlicheren und weniger polemischen Beitrag gewünscht.

WK: Auch ich finde, dass die Autoren in keiner Weise überzeugend dargelegt haben, was an den Kompetenzen der Bildungsstandards falsch sein soll. Dass die Standards inhaltlich zu vage gehalten sind, kann man doch nicht den Kompetenzen anlasten.

GG: Sogar die kontinuierlich steigende Abiturientenquote in Deutschland – wobei im internationalen Vergleich Deutschland eher noch zurückliegt – wird häufig der Kompetenzorientierung angelastet. Das ist jedoch eine politische Weichenstellung.

Auch die Zeiten, in denen aus der Schule Leistungskurs-Absolventinnen und -Absolventen mit einem zweieinhalbjährigen 6-stündigen Leistungskurs Mathematik an die Hochschulen kamen, sind vorbei. Zudem nimmt der Anteil der Studienanfängerinnen und -anfänger, die nicht auf dem klassischen Weg durchs Gymnasium an die Hochschulen kommen, immer mehr zu. Daran kann man seitens der Schule jedoch nichts ändern und das ist politisch gewollt. Dies hängt aber auch nicht mit der Kompetenzorientierung zusammen. Im Gegenteil ist die Kompetenzorientierung ein guter Weg, den schlechten PISA-Ergebnissen zu begegnen und die Mathematikleistungen der deutschen Schülerinnen und Schüler zu verbessern. Erste Erfolge gibt es bereits.

**Sowohl auf der schulischen Seite als auch auf der Hochschuleseite hat sich in den letzten Jahren mit der Umwandlung von G9 auf G8, der deutlichen Erhöhung der Abiturquoten, dem Bologna-Prozess vieles geändert. Politisch ist dies gewollt, Leidtragende sind die Schülerinnen, Schüler und Studierenden, die mit weniger Vorbereitungszeit und Betreuung denselben Anforderungen in der Schule und Hochschule gegenüberstehen. [vgl. STEPHANIE SCHIEMANN, Die Vergleichbarkeit von Abiturnoten und -quoten. Mitteilungen der DMV, 23 (2015), 186-187.] Auch die Lehrkräfte stoßen da teilweise an die Grenzen des Machbaren. Wie steht die Kommission zu dieser immer dünner werdenden Brücke zwischen Schule und Hochschule? Was würden Sie am liebsten ändern, wenn Sie die Möglichkeiten dazu hätten?**

WK: Ja, in der Tat haben wir heute sicher eine ganz andere Situation als zu meiner Schulzeit. In meinem Abiturjahr 1972 gingen nur knapp 10% eines Schülerjahrgangs an die Universität, heute sind wir bundesweit bei etwa 50% angekommen. Diese Tatsache muss zu einer größeren Heterogenität führen. Zusätzlich kommt, wie angesprochen, die Umstellung von G9 auf G8 und die Reduzierung der Stundentafeln hinzu. Aber wir müssen auch die Kirche im Dorf lassen: Über die Diskontinuität am Übergang Schule—Hochschule hat bereits FELIX KLEIN vor 100 Jahren ausführlich gesprochen, das zieht sich durch alle Jahrzehnte und ist nichts Neues, siehe z.B. auch die „Denkschrift der DMV“ von 1976.

Die Kommission hat sich übrigens auch für die Wiedereinrichtung von Leistungskursen eingesetzt, die in vielen Ländern abgeschafft wurden. Und sie hat sich aktiv an mehreren Tagungen zu Vorkursen und Lehrinnovationen beteiligt, die vom Kompetenzzentrum Hochschuldidaktik Mathematik (khdm) veranstaltet worden sind.

Wenn ich mir etwas wünschen dürfte, würde ich mir für die Schule, vor allem in der Sekundarstufe, wieder deutlich mehr Unterrichtsstunden im Fach Mathematik wünschen. Auch Leistungskurse hätte ich gerne zurück. Bezüglich der Universitätsausbildung hätte ich ebenfalls zwei Wünsche: Für die Teilnahme an Vorkursen müsste es eine Verpflichtung geben. Freiwillige Vorkurse werden häufig von denen besucht, die es gar nicht nötig haben. Und ich würde mir wünschen, dass sich auch gerade Ingenieurfachbereiche mehr darüber Gedanken machen, wie man die Eingangsphase verbessern kann, um die Studienanfängerinnen und Studienanfänger besser mitzunehmen.

**Konkret gab es inzwischen schon zwei sehr erfolgreiche Tagungen der Kommission. Worum ging es da? Wer hat teilgenommen? Und welche Ergebnisse hat es gegeben?**

GG: Die Kommission hatte ja zum Beispiel kritisiert, dass die Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife für eine Implementation in den Ländern nicht konkret genug sind. Wir wollten aber nicht nur kritisieren, sondern den aus unserer Sicht entscheidenden Implementationsprozess in Kernlehrpläne der Länder und Abituraufgaben konstruktiv begleiten. Daher haben wir uns sehr schnell entschlossen, im Oktober 2013 in Münster eine Tagung mit dem Titel „Abiturstandards Mathematik konkret“ für die Experten aus allen Bundesländern anzubieten, die für die Bildungspläne und die Abituraufgaben zuständig sind. Es kamen Kolleginnen und Kollegen, die in den entsprechenden Landesinstituten für Mathematik zuständig sind, in Abituraufgabenkommissionen der Länder arbeiten oder federführend an der Erstellung von Mathematik-Lehrplänen zuständig sind.

Die Initiative der Kommission, ein Forum wie dieses zu gründen, wurde von den 54 anwesenden Experten der Länder sehr begrüßt. Es bestand Einigkeit darüber, dass zur Umsetzung der Bildungsstandards auch umfangreiche Maßnahmen zur Intensivierung bestehender Lehrerfortbildung dringend notwendig sind. Die Planung und Durchführung der Tagung zeigt, dass die Kommission – auch im Namen der drei Verbände DMV, GDM und MNU – aktiv und konstruktiv an der Konkretisierung der Bildungsstandards mitwirken und die Länder bei dieser Arbeit unterstützen und beraten möchte. Insbesondere bei der Entwicklung der Lehrpläne und der Abiturprüfungsaufgaben sahen wir hier gute Einflussmöglichkeiten. Das wichtigste Ergebnis ist sicherlich, dass die Kolleginnen und Kollegen aus den Ländern sich untereinander austauschen konnten und einige Ideen nun gemeinsam weiterverfolgen wollen.

Aufgrund des positiven Feedbacks haben wir entschieden, im Herbst 2014 eine Folgetagung zum Thema „Abiturstandards Mathematik: Bildungspläne und Implementation“ in Paderborn anzubieten. Diese zweite Tagung widmete sich unter anderem den Themen „Basis- und Werkzeugkompetenzen“. In Hauptvorträgen wurde von ANDREAS BÜCHTER die Frage „Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife: Wer benötigt noch ländereigene Lehrpläne?“ diskutiert, und DANIEL GRIESER stellte Modelle zur Verbesserung der Hochschullehre vor. In zwei Workshops wurde dann intensiv über die Themen Basiskompetenzen bzw. Werkzeugkompetenzen diskutiert.

**Offensichtlich muss sich der Übergang zwischen Schule und Hochschule verbessern. Was wird interessierten Abiturienten neben den Vor- und Brückenkursen in der Hochschullandschaft noch angeboten? Wie bringt sich die Kommission hier ein?**

WK: Es gibt Kolleginnen und Kollegen, die der Meinung sind, die Schule müsse den Hochschulen Schüler liefern, deren Mathematikkenntnisse generell für jedes MINT-Studium bereits ausreichend sind. Dies ist aber nur ein frommer Wunsch und war auch bei meinem eigenen Abitur vor über 40 Jahren nicht so. Ein allgemeinbildendes Abitur kann in der Regel gar nicht spezifisch auf ein MINT-Studium vorbereiten, es hat ja eine viel breitere Aufgabe. In Kassel, wo ich arbeite, gilt zudem das Hessische Hochschulgesetz, nach welchem

die Voraussetzung für jedes Bachelorstudium die Fachhochschulreife ist. Mehr als 50% unserer Ingenieurstudierenden haben nur ein Fachabitur.

Daher liegt es auf der Hand, an den Fachhochschulen und Universitäten geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um diese Heterogenität zu überwinden. Mathematische Vor- und Brückenkurse sind hier meines Erachtens sehr wichtig und müssen weiterentwickelt werden. Ganz aktuell haben neun technische Hochschulen (TU9) zusammen einen bundesweiten Online-Brückenkurs entwickelt, den Schüler nach ihrer Schulzeit selbst durchführen können. Sie sehen dort durch die eingebauten Tests, ob sie bereits gut auf ein MINT-Studium vorbereitet sind, beziehungsweise wo noch Lücken sind und die Teilnahme an einem Vorkurs empfohlen wird. Mehrere Mitglieder der Kommission sind an diesem Projekt persönlich beteiligt.

GG: Sicherlich müssen die Überlegungen weitergehen und können nicht mit Beginn des Studiums enden. Zu dieser Problematik gibt es bereits Diskussionen, z.B. im Rahmen einer Tagung in Bonn mit dem Titel „Mathematik Lernen an der Schule und im Studium: Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Konsequenzen“, zu der auch die Mitglieder der Kommission eingeladen und durch Vorträge und Diskussionsbeiträge eingebunden waren. Der Mathematikunterricht in den Schulen hat sich – nicht zuletzt auch als Folge des Abschneidens in den großen Vergleichsstudien wie PISA – verändert. Darauf kann man nicht nur mit Vorkursen und Veränderungen zu Studienbeginn reagieren. Wichtig sind auch Ansätze, die nicht nur Förderung des Fachwissens zum Ziel haben, sondern dazu beitragen können, dass sich die Studierenden hinsichtlich der Wahl ihrer Hochschule und des Studiengangs auf der Basis eigener Erfahrungen besser orientieren können. Weitreichende Veränderungen in den Hochschulen sollte man aber nicht ohne Experten auch aus dem Schulbereich diskutieren. Auch in diesem Themenfeld kann die Kommission zu einem Diskussionsprozess beitragen.

HJE: Die Hochschulen müssen sich darauf einstellen, dass sich die Abiturienten gegenüber den 1980er und 1990er Jahren verändert haben. Diese Veränderung kann man beklagen, sie ist aber da. Das hat zum einen sicher auch Gründe in einer verringerten Mathematik-Stundenzahl (auch durch G8) und in der weitgehenden Abschaffung der Leistungskurse zugunsten von Kursen mit grundlegendem und erhöhtem Niveau. Aber es hat vor allem allgemeine gesellschaftliche Gründe, die Generation von YouTube und Smartphones ist anders geworden, das ist nicht durch die Kompetenzorientierung oder die Schule allgemein gekommen.

GG: Einfache Lösungen gibt es nicht. Die Entwicklung der Oberstufen der Gymnasien verläuft zurzeit in den einzelnen Ländern unterschiedlich. Während in den 1970er Jahren die Idee der Spezialisierung zur Einführung von Leistungs- und Grundkursen mit weitgehenden Wahlmöglichkeiten zu sehr speziellen Fächerkombinationen geführt hat, werden heute diese Wahlmöglichkeiten häufig wieder eingeschränkt, um eine breitere, aber dann auch weniger spezielle Ausbildung aller Schülerinnen und Schüler zu gewährleisten. So gibt es Länder, in denen alle Abiturientinnen und Abiturienten Mathematik auf gleichem Niveau lernen und darin auch geprüft werden, während in anderen Ländern die Wahl zwischen Grund- und Leistungskurs besteht und das Fach Mathematik im Abitur freiwillig ist. Ein von einigen Kolleginnen und Kollegen gefordertes „Zurückdrehen“ der Entwicklung ist aufgrund der Zuständigkeit der Länder und der sehr unterschiedlichen Traditionen nicht realistisch. Dennoch weisen wir auch als Kommission darauf hin, dass die Kürzung von Mathematikunterricht in den Studentenfakultäten große Probleme an den Hochschulen nach sich zieht.

**Im Blickpunkt steht auch immer wieder der Einsatz von GTR, CAS und Computern im Mathematikunterricht der Schulen und bei den Prüfungsaufgaben im Abitur. Trotz der einheitlichen Vorgaben der KMK über die allgemein gültigen Bildungsstandards sind wir von einem einheitlichen Vorgehen in allen Bundesländern weit entfernt. Schwierig wird es dann auch mit dem bundesweiten Zentralabitur. Wie sehen die KMK-Vorgaben aus, und wie setzen die Bundesländer diese um? Was wünschen sich die Hochschulen? Und wie positioniert sich die Kommission dazu?**

HJE: Ich möchte speziell zum Einsatz digitaler Werkzeuge etwas sagen, ein Thema, das mich auch persönlich seit Langem beschäftigt. Hier habe ich sicher auch eine exponiertere Position, die über den Konsens in allen Verbänden hinausgeht. Die Bildungsstandards formulieren zum Einsatz digitaler Werkzeuge: „Einer durchgängigen Verwendung digitaler Mathematikwerkzeuge im Unterricht folgt dann auch deren Einsatz in der Prüfung“. Ich finde es völlig in Ordnung, dass Schüler in Prüfungen auch mit den Werkzeugen arbeiten, die sie jahrelang im Unterricht genutzt haben. Ich finde es aber auch richtig, dass es in Prüfungen sogenannte hilfsmittelfreie Teile gibt. Das ergänzt sich und wird sich hoffentlich in den nächsten Jahren so entwickeln, dass sich anhand der und durch die Aufgaben deutlicher herauskristallisiert, was mit und was ohne Hilfsmittel (neben Formelsammlungen sind damit meist Grafik-Taschenrechner und mathematische Software gemeint) gekonnt werden sollte.

Statt zu versuchen, bestimmte Werkzeuge zu verhindern (damit ist man schon vor Jahrzehnten beim Einsatz des einfachen Taschenrechners gescheitert), sollte man sich damit beschäftigen, wie man mit zeitgemäßen Werkzeugen besser Mathematik lehren und lernen kann. Dynamische Visualisierung ist da ein Stichwort für

schüleraktives Lernen. Welche Werkzeuge in Unterricht und Prüfung eingesetzt werden, unterliegt dem Wandel der Zeit. Wer kann heute noch schriftlich Wurzeln ziehen (und wenn – wer macht es?), wer kann noch mit Logarithmentafeln und Rechenschieber arbeiten? Wir leben in einer Zeit, wo PCs bis Smartphones alles gesellschaftlich durchdringen. Das Thema Werkzeugkompetenz war deshalb auch 2014 einer der intensiv diskutierten Schwerpunkte unserer zweiten Expertentagung.

GG: Das bundesweite Zentralabitur wird es ja so nicht oder noch nicht geben. Es wird aber ab 2017 einen Aufgabenpool geben, aus dem alle Länder Aufgaben für die Abiturprüfungen entnehmen können. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Qualität der Prüfungsaufgaben zu verbessern und das Anforderungsniveau in den Ländern schrittweise anzugleichen. Bezogen auf die digitalen Werkzeuge wird der Aufgabenpool neben Aufgaben ohne Hilfsmittel sowohl Aufgaben für den Einsatz von Computeralgebra als auch für den Einsatz einfacher wissenschaftlicher Taschenrechner vorsehen. Die Länder können hier die entsprechend benötigten Aufgaben auswählen. Der Erfolg dieses Aufgabenpools ist natürlich davon abhängig, dass die Länder auch wirklich Abiturprüfungsaufgaben aus dem Aufgabenpool verwenden. Auch diesen Prozess werden wir in der Kommission aufmerksam und kritisch begleiten. Gerade bei diesem Thema ist es wichtig, dass die Verbände mit einer gemeinsamen Stimme sprechen. Würden die Schulvertreter etwas anderes als die Hochschulvertreter sagen, dann könnte es sein, dass die Politik weder die eine noch die andere Seite ernst nimmt.

WK: Der Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht wird von manchen Kritikern erstaunlich verbissen zum einfachen Sündenbock für alle Fehlentwicklungen gemacht. Die wahren Ursachen für Mängel in den Mathematikkenntnissen heutiger Schülerinnen und Schüler sind jedoch komplexer und liegen beispielsweise in den bereits aufgezählten Stundenkürzungen, Wechsel zu G8 und der Abschaffung von Leistungskursen. Diese Themen sind aber viel schwieriger zu durchschauen und erst recht anzugehen.

#### **Was steht jetzt auf der Agenda der Kommission?**

GG: Aktuell werden wir uns auf unserer nächsten Sitzung die Beispielaufgaben für den Abituraufgabenpool der Länder ansehen und gemeinsam überlegen, ob diese aus Sicht der Verbände die mathematischen Kompetenzen zu Studienbeginn adäquat abbilden. Ein anderes Thema werden die Mindestanforderungen im Fach Mathematik am Ende der Sekundarstufe II sein.

Alle: Die gemeinsame Kommission leistet wichtige bildungspolitische Arbeit unter anderem für den möglichst reibungslosen Übergang von Schulen zu Hochschulen. Dabei sind Kompromisse in alle Richtungen und zwischen allen beteiligten Akteuren notwendig. Der Erfolg unserer Arbeit und die große Sichtbarkeit unserer Kommission in der bundesweiten Bildungslandschaft zeigen jedoch, dass wir auf dem richtigen Weg sind und diesen weitergehen müssen!