

Kämpfen die Gymnasialmathematiker gegen Trends?¹

Viele Kolleginnen und Kollegen halten ihre Arbeit für immer schwieriger. Ich will im Folgenden Kritik üben und Ratschläge geben. Um gehört zu werden, werde ich gelegentlich etwas überspitzt schreiben und hoffe, der Leser nimmt mir dies nicht übel.

A. Allgemeine Situation

Wir stecken in einer Wirtschaftskrise. Man kann davon ausgehen, dass viele Arbeitnehmer ihr Verhalten, das ich im Folgenden anprangere, ändern werden. Doch ist auch davon auszugehen, selbst wenn alle Arbeitnehmer sich ändern müssen – ich will es nicht hoffen – einige Zeit vergehen wird, bis sich dann die Einstellung ihrer Kinder zur Arbeit anders wird.

Viele Menschen wollen auch heute noch mit geringem Aufwand und wenig Verantwortung ein hohes Einkommen oder – noch besser: Wenn nur hoher Aufwand zu Einkommen führt, dann erwartet man ein Spitzeneinkommen. Dieses Denken findet man auch bei Eltern und es wird auf die Kinder übertragen.

Immer weniger Eltern können oder wollen sich Zeit nehmen, ihre Kinder zum Arbeiten in der Schule anzuhalten, weil dies i. Allg. mit Ärger in der Familie verbunden ist. Gleichzeitig ist die Angst, ihre Kinder könnten sich überanstrengen, groß. Man erwartet vom Lehrer, dass er die so entstandene Erziehungslücke schließt. Weil dies nicht funktionieren kann oder darf – man denke etwa an die einschlägigen Formulierungen des Grundgesetzes – sucht man sein Heil in der Reduktion der Stoffpläne.

Hierzu hat man eine feine Ausrede entdeckt: Die Schule soll nicht Fachwissen vermitteln sondern vor allem *Denken lehren*. Früher hatte man die Überzeugung „Wissen ist Macht“. Heute redet man von der „Wissensgesellschaft“ und verringert gleichzeitig an den Schulen die Wissensvermittlung.

Denken lernen ist auch in anderen Schulfächern aktuell, etwa in Latein; d. h. wer Latein lernt, braucht in Zukunft an der Schule keine Mathematik mehr zu lernen.

Viele Abnehmer der Schüler sind mit deren Fähigkeiten und Wissen **unzufrieden**. Immer wieder werden **fehlende Routinen** bemängelt, vor allem im Rechnen, angefangen vom Kopfrechnen, Bruchrechnen, Prozentrechnen bis hin zum Integrieren, in der Raumschauung, aber auch außerhalb der Mathematik wie z. B. im Rechtschreiben. Man bemängelt auch manches Fehlverhalten, was durchaus seine Ursache im modernen Mathematikunterricht hat: Schlechtes Langzeitgedächtnis, sprachliche Schwierigkeiten beim Verstehen komplexerer Zusammenhänge, Probleme beim schriftlichen Fixieren mathematisch-naturwissenschaftlicher Zusammenhänge, was in aller Regel auch bei Hochbegabten nicht mehr in einer Form geschieht, dass ein anderer den Zusammenhang allein durch Lesen erfassen kann, schlampiges Zeichnen, genauer: Immer weniger Menschen sind in der Lage, Skizzen so anzufertigen, dass man damit Zusammenhänge erklären kann u. v. m.

Mahnt man dies bei Lehrern an, so reagieren diese immer öfter folgendermaßen: Es sei nicht die Aufgabe der Schule für Handwerk, Industrie, Wirtschaft und eben auch Universitäten vorzubereiten. Eine sehr eigenartige Interpretation dessen, was man früher äußerte, dass die Schule fürs Leben fit machen soll.

Lehrer und ihre Vorgesetzten nehmen nicht mehr die Wünsche der Abnehmer ihrer Schüler wahr.

Überlagert wird dies alles vom Spargedanken von Politikern und Regierungen aber auch vom Bürger selbst, der, sobald er keine Kinder oder Enkel im Schulalter hat, in Schulen nur noch einen viel zu großen Apparat sieht, der hinsichtlich seiner Effizienz dem Steuerzahler zu viel kostet und **billiger werden** muss. Interessanterweise haben gleichzeitig alle politischen Gruppierungen in ihren Programmen, zukünftig mehr für Bildung ausgeben zu wollen.

¹ Gleichnamiger Vortrag auf dem 11. Forum für Begabungsförderung in Mathematik, Regensburg 2009

B. Zur gymnasialen Mathematik

Ein Lehrplanmacher aus Nordrhein-Westfalen (NRW) sagte mir 2007: Wenn die Universität immer noch glaubt, trigonometrische Kenntnisse bei einigen Studienrichtungen zu benötigen, dann soll sie dies eben selbst lehren, die Schule kann es nicht mehr.

1. Erst kürzlich habe ich hierüber in der Mathematikinformation Nr. 49 geschrieben, an welchen Stellen die **Trigonometrie** der Ingenieure nichts anderes als Schulmathematik ist und deshalb in der Schule wieder gelehrt werden sollte. Im Folgenden werde ich aufzählen, was alles an Trigonometrie seit 1950 aus der Gymnasialmathematik verschwunden ist. Ich blätterte hierzu in H. KÖBLINGER „Ebene und sphärische Trigonometrie“, Ehrenwirth Verlag München 1947, ein Bändchen mit nur 83 Seiten und ich werde einiges aufzählen, was mittlerweile fehlt:
 - **Sphärische Trigonometrie** war umfassendes Thema; sie wurde abgeschafft, gerade als die Weltraumfahrt aufkam. Welch ein Irrsinn! Etwa gleichzeitig führte man den Wahlgrundkurs „Nichteuklidische Geometrie“ ein, der zwar selten gehalten wurde, dessen Befürworter aber nicht merkten, dass gerade die eben abgeschaffte sphärische Trigonometrie Arbeitsmethoden beinhaltet, um in einer elliptischen Geometrie Probleme zu lösen.
 - Vergleicht man die Aufgabensammlung mit dem, was heute noch geübt wird, fehlt die große Zahl von **innermathematischen Anwendungen** aus dem Bereich der vorausgegangenen, in früheren Klassen nicht lösbaren Probleme der Planimetrie. Man vermisst aber auch viele **naturwissenschaftliche und raumgeometrische Anwendungen**, wie sie heute – wohl aus Zeitgründen – nicht mehr am Gymnasium gemacht werden. Ich behaupte: Solche Aufgaben halfen früher, den Unterricht nachhaltiger zu machen, nicht nur dadurch, dass der Schüler den Nutzen seines Tuns erkennen konnte, sondern auch weil das, was man heute **komplexe Problemstellung** nennt und mit viel Aufwand *künstlich* dem Unterricht aufgepfropft hat, damals noch selbstverständlich war. So hat man stets früher Gelehrtes auf diese Weise wiederholt. Heute sehen Lehrer vor allem den Zeitdruck und haben zum Wiederholen und dem gezielten Durchführen von komplexen Problemen keine Gelegenheit mehr.
 - **Additionstheoreme** wurden am Gymnasium mit kurzen, d. h. eleganten Beweisen eingeführt und vor allem die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Additionstheoremen vorgeführt. Die Additionstheoreme bis hin zu Spezialformeln wurden auswendig gelernt, was schließlich auch dazu diente, das algebraische Merkgedächtnis der Schüler zu schulen; denn damals war klar, dass neben dem Auswendiglernen vieler Gedichte in Religionslehre und im Deutschunterricht auch die Mathematik angefangen vom kleinen und großen Einmaleins über viele Formeln bis hin zu den Lösungen beim Integralberechnen ihren Beitrag zur Gedächtnisschulung leistete. Heute fehlt dies. Heute geht man davon aus, dass jeder „Clevere“ diese Formeln in jeder Formelsammlung ohne Hilfe findet, auch wenn er z. B. den Namen Additionstheorem nie gehört hat. Auch hat er nie erfahren, was man mit diesen Formeln macht; wie soll er dann auf die Idee kommen, unter diesem Namen zu suchen?
 - Auf der einen Seite nimmt man aus dem Unterricht eine Formelfamilie heraus mit der Begründung, dass man ja diese in jeder **Formelsammlung** finden kann und nahezu gleichzeitig verbietet man die Nutzung einer wenn auch kleinen Formelsammlung in der Oberstufe und ersetzt die bisher eingeführte – in der man noch die Additionstheoreme finden konnte – durch vier DIN-A4-Seiten, bei denen natürlich die Additionstheoreme und Lösungsverfahren für goniometrische Gleichungen fehlen, weil man sich nur auf das Noch-Gelehrte beschränkt. Das geschieht heute auch in Bayern. Von einer sinnvollen Planung kann wirklich keine Rede mehr sein.
 - Additionstheoreme waren zum Lösen von **goniometrischen Gleichungen** unerlässlich, die erst den vollen Einsatz der Trigonometrie zeigen. Heute verzichtet man darauf und übersieht, weshalb man Naturwissenschaften nicht ohne Trigonometrie beherrschen kann.
 - Was bleibt im Moment noch von der einstigen Lehre in Trigonometrie? Streng genommen beschränkt man sich außerhalb von Sinus- und Cosinussatz auf die Definition der vier trigonometrischen Funktionen, um damit in der Oberstufe Kurvendiskussion zu machen. Bald wird man erken-

nen, dass man auf solches auch verzichten kann. Denn man kann z. B. die Ableitungen dieser Funktionen genauso in einer Formelsammlung wie die Additionstheoreme finden.

- 1950 hatte der Mathematiklehrer noch so viel Unterrichtszeit für Trigonometrie zur Verfügung, dass er sich *Lehrplanüberschreitungen* erlauben konnte und bereits in der heutigen 10ten Klasse auch die **Arcusfunktionen** behandelte – und man möge beachten – dies alles ohne Taschenrechner! Das war allerdings nicht nur wegen einer größeren Wochenstundenzahl möglich, sondern vor allem deshalb, weil der Mathematikunterricht bereits in einer 10ten Klasse *eine weitaus höhere* Lehrdichte als heute erreichte.

Muss man das alles so hinnehmen? Nein, sicher nicht. Immer wieder haben mir Ministeriale in unterschiedlichen Bundesländern versichert, **Lehrpläne sind Minimalkataloge**, die Lehrer nicht einschränken, Zusatzstoff zu unterrichten. Lehrer werden nur hinsichtlich Prüfungen durch Lehrpläne eingeschränkt. Wer also in der Lage ist, mehr als im Lehrplan vorgesehen zu unterrichten, darf seine Lehrplanüberschreitungen nicht abprüfen.

Seit Jahren steht nun schon das Zauberwort „**Binnendifferenzierung des Unterrichts**“ im Raum, was leider bis jetzt kaum praktiziert wird, da es eindeutig zu wenig handfeste Unterrichtsunterlagen gibt. Auch die Zeitschrift „Mathematikinformation“ findet hierfür keine Autoren. Ich habe in Nr. 50 zu zeigen versucht, wie man auch heute noch wenigstens einige Kenntnisse über den Gebrauch von komplexen Zahlen vermitteln kann, auch wenn solche keinen Platz mehr in unseren Lehrplänen haben. Als Herausgeber der Zeitschrift würde ich es sehr begrüßen, wenn sich ein Autor fände, der Adäquates mit der fehlenden Trigonometrie versuchen könnte.

Gerade unsere heutigen heterogenen Klassen am Gymnasium verlangen eine Unterrichtsgestaltung durch Binnendifferenzierung.

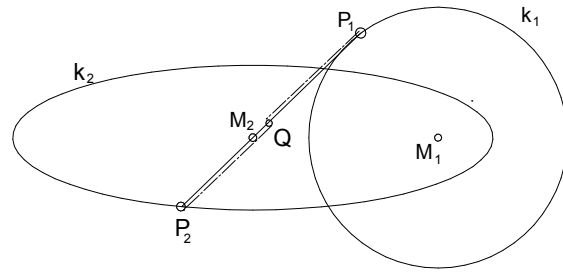
Man muss allerdings auch zugeben, dass es heute Lehrplanreduktionen in einer solch umfassenden Form gibt, dass Binnendifferenzierung auch nicht mehr helfen kann.

2. Viele Bereiche einstiger Gymnasialmathematik hat man bereits früher abgeschafft:

- Zu Beginn des 20sten Jahrhunderts verschwand am Gymnasium **Projektive Geometrie**; ich will dies nicht weiter auseinander setzen, da diese „Entrümpelung“ wie man heute zu sagen pflegt, schon sehr lange zurückliegt. Wir müssen aber in diesem Zusammenhang klarstellen, dass das Lehrplankürzen seit 1900 der Brauch ist. Anfangs begründete man diese Maßnahmen damit, dass andere Mathematik ans Gymnasium drängte, wie etwa um 1900 die Infinitesimalrechnung anhand der so genannten Meraner Pläne. Der Hauptinitiator war damals der Erlanger Professor FELIX KLEIN, der später in Preußens Kultusministerium tätig war. **Heute schafft man ab, ohne hierzu durch die Einführung neuer Mathematik gezwungen zu sein.** Wenn heute für Neues in der Schulmathematik die Stochastik genannt wird, so ist dies falsch, weil bereits um 1950 ein Großteil der Schulstochastik im Rahmen der Infinitesimalrechnung aber auch der damals in der Oberstufe gepflegten Kombinatorik vorhanden war. Beim Neuen bleibt es also bei der Informatik. Wenn man aber bedenkt, wie wenig dort gelehrt wird, weil man ja immer noch in den meisten Bundesländern auf verpflichtende Anwendungen der Numerik verzichtet, so ist dieses Fach sicher kein Äquivalent für die gestrichenen Inhalte.
- **Analytische Kegelschnittslehre:** Immer noch führt man am Gymnasium Koordinaten ein, ja dies sogar in der Unterstufe. Leider zeigt man nicht immer, was man damit machen kann, was dann bei Ähnlichem in der Vergangenheit in einer zweiten „Entrümpelungswelle“ immer dazu führte, auch auf den verbliebenen Rest zu verzichten. Die Kegelschnittslehre am Gymnasium hatte nichts mit der Klassifikation der Kegelschnitte zu tun, da man eine mathematische Kurvenfamilie erst an der Hochschule klassifizieren kann, wenn man sie bereits kennt. Primär ging es am Gymnasium um das Untersuchen von Eigenschaften der Ellipse, der Parabel und der Hyperbel. Das könnte man auch mit den Kenntnissen der Mittelstufe. Wichtig war aber auch in diesem Zusammenhang, dass der Schüler die Chance bekam, neben den linearen Bausteinen der Geometrie in einfachsten Kurven *nicht lineare* kennen zu lernen. Weshalb hat man das erst in der Oberstufe gelehrt? Nun, es ging auch darum, die synthetisch erreichten Erkenntnisse in Koordinaten zu nutzen, um die Macht der Algebra zu demonstrieren:

Aufgabenstellung:

Man hat ein variables Problem, das durch einige wenige auf bekannten Kurven k_i vorgegebene Punkte P_i gesteuert wird. Diese Punkte P_i sind irgendwie mit einem Punkt Q in bekannter Weise z. B. durch ein festes Gestänge verbunden. Man interessiert sich für die Bewegung von Q in Ab-



hängigkeit der bekannten Bewegungen der Punkte P_i . Das ist eine Problematik, die in allen Ingenieurfächern und fast allen Naturwissenschaften auftritt, damals etwas inkonsequent als „geometrische Ortsaufgaben“ bezeichnet (vgl. MEYER [1] 2. Geometrische Örter oder Gerüste, Seiten 17 - 30). Ihr Fehlen am Gymnasium führt heute dazu, dass Lehramtskandidaten im Staatsexamen nicht mehr in der Lage sind, die Flächenformel (vgl. MEYER [1] 1. Weitere Anwendungen der Kegelschnitte Seiten 5 - 16) für eine Kugel geschweige denn für einen Torus herzuleiten. Können dann solche Leute überhaupt Geometrie lehren?

Geometrische Ortsaufgaben zu entwerfen ist für Lehrer gefährlich, allzu leicht entsteht für die Schüler ein nicht mehr lösbares Problem, wenn man einmal davon absieht, dass man Bilder für Lösungen rasch mit einer Dynamischen Geometriesoftware bekommen kann (vgl. MEYER [3]).

Mit dem Verschwinden der so genannten geometrischen Ortsaufgaben verschwanden auch Übungsaufgaben, die darauf fußten, dass aus mehreren Funktionen Variable eliminiert wurden, um einen Zusammenhang zwischen zwei Variablen herzustellen, wie etwa:

Aus den Angaben einer Aufgabe fand man $f(x,y,z) = 0$ und $g(x,y,z) = 0$. Hieraus wurde dann die Funktion $y = h(x)$ durch Eliminieren von z hergeleitet. Man beachte: Das genannte Problem muss nicht immer lösbar sein. Auch die Kettenregel des Differenzierens wurde hierzu u. U. eingesetzt. Das Ganze war nicht auf geometrische Probleme beschränkt.

- Natürlich musste die klassische Kegelschnittslehre abgeschafft werden, weil man dies bereits vorher mit der **Darstellenden Geometrie** getan hatte – und seitdem fast **keine Raumgeometrie mehr an der Schule hat, weil man zwar abschafft, aber das Abgeschaffte nicht adäquat durch „Modernes“ ersetzt**. Nun verbinden die Älteren von uns mit der Darstellenden Geometrie das langweilige Punkte konstruieren in einem Mehrtafelverfahren, zudem noch in Tusche. Man übersah aber, dass die Inhalte der Raumgeometrie durchaus ohne Punkteverfahren und Tuschezeichnen gelehrt werden können. Ja, Punkteverfahren sind geradezu konterproduktiv, da sie auch bei der Zeichensoftware z. B. wegen der dort erforderlichen Rundungen zu ungenau sind, wenn nicht weitere Geometrie hinzukommt.

Anfangs hielt man die Rechner für so schnell und ihre Speicherkapazitäten für so groß, dass man etwa bei der ersten Mondlandung über zwei Kameras mit Punkteverfahren das zu sehende Gelände in eine Karte verwandeln wollte, um den besten Landeplatz zu finden. Glücklicherweise hat der steuernde Pilot damals erkannt, dass der Rechner zu langsam ist und hat den Zusammenstoß mit einem großen Stein in letzter Sekunde dadurch verhindert, dass er auf Handsteuerung umschaltete, was den Verantwortlichen in Houston nicht gefiel, wie man deutlich im entsprechenden Dokumentarfilm hören kann.

Punkteverfahren sind immer schlecht. Man muss in die Lösungen mehr Geometrie hineinstecken – nochmals, auch am Computer – damit man rasch zu eleganten Lösungen kommt. Unter solchen Aspekten ist der heutige Verzicht auf Raumgeometrie völlig unberechtigt. Die wenigen Raumgeometriebeispiele, die man noch anhand von Schrägbildern durchführt, reichen für eine Raumgeometrievermittlung an eine große Bevölkerungsschicht nicht, wie man längst an Hochschulen außerhalb der Didaktik festgestellt hat. Und es reicht hierzu nicht, irgendwelche Würfelstapel zu betrachten, wodurch manche Didaktiker die fehlende Raumgeometrie ersetzen wollen.

- Man streicht nicht nur die Geometrie an der Schule zusammen. Bei **Grenzwertprozessen**, vor allem in NRW, führt man die Rechenregeln zur Grenzwertbildung bei gebrochen rationalen Funktionen bzw. beim Differenzieren ohne Epsilontik quasi axiomatisch ein. Bayern macht dies zwar noch nicht ganz so, aber die Erfahrung zeigt, mit einer immer kürzer werdenden Verzögerung folgen in aller Regel Bayern und Baden-Württemberg den anderen Bundesländern, wenn es um Kürzungen geht. Propädeutisch führen Beispiele am Ende der gymnasialen Mittelstufe systematisch auf die

Grenzwertbildung hin; ich erwähne hier nur Zinseszinsrechnung und Kreisrektifikation. Bleibt dies dann in der Oberstufe so stehen, wird kein Zusammenhang mit den erwähnten Regeln der Grenzwertbildung hergestellt, ist die Zeitdistanz zum Hochschulunterricht, in dem dies dann geschehen würde, zu groß, d. h. man kann zukünftig auch auf die heuristischen Beispiele der Mittelstufe verzichten.

An der Schule geht es darum, *langsam* mit einführenden Beispielen dem Heranwachsenden das Sein der Grenzwertbildung vorzuführen. Hierbei spielt sicher die Methode, mit der dies geschieht, keine Rolle: Ob man das nun mit der so genannten Epsilontik macht, die unmittelbar auf den vorher gelehrteten Betragsungleichungen fußt, oder ob man heuristisch in einen Umgebungsbegriff einsteigt, spielt sicher keine Rolle. Jedenfalls sind einschlägige Erfahrungen *vor* Studienbeginn erforderlich, da ein Studium *nicht* über entsprechende Zeit wie das Gymnasium verfügt.

- Schon lange hat man am Gymnasium nicht mehr den Umgang mit dem **Logarithmus** gelehrt. Als Ursache könnte man nennen, dass früher der Logarithmus vor allem zum Rechnen mit großen Zahlen (Logarithmentafel) wie auch zum Erklären der Wirkungsweise eines Rechenstabs verwendet worden ist. Beim Entrümpeln des Logarithmus in der Mittelstufe hat man aber ganz übersehen, dass in den Naturwissenschaften auch heute noch logarithmische Maßstäbe in den Labors unerlässlich sind und dies nicht nur bei Akademikern sondern vor allem bei gehobenen Lehrberufen. Die Erfahrung zeigt, dass das bisschen Kurvendiskussion des Logarithmus in der Oberstufe hierzu *nicht* ausreichend ist.
- Man verzichtet in der Mittelstufe auf heuristische **Vektorrechnung**, weil man glaubt, diese im Physikunterricht zu haben, und übersieht, dass Kräfte neben den Vektoreigenschaften eben auch andere Eigenschaften haben, z. B. Angriffspunkte, und wohl ein wöchentlich zweistündiger Physikunterricht nicht allzu viel Routine im Umgang mit Vektorrechnung bringen kann. Routine ist aber unerlässlich, wenn unsere Schüler zwanzig Jahre später noch – quasi nach einem Blick in ein Lehrbuch – mit Vektoren sollen rechnen können.
- **Man verzichtet auf die Gleichungslehre der gymnasialen Unterstufe**, weil die Kinder diese ja bereits aus dem Grundschulunterricht „beherrschen“. Es ist zwar richtig, dass zunächst die Ungleichheitszeichen ab Klasse 1 gelehrt werden und dann auch Gleichungen ab Klasse 1 präsent sind. Doch darf man nicht übersehen, auch wenn solches seit jetzt nahezu 20 Jahren an der Grundschule gelehrt wird, bekommen wir am Gymnasium nach wie vor in Klasse 5 Schüler, die keine strenge Vorstellung von Gleichheit haben, bestenfalls in den einfachsten Fällen Gleichungen mit kleinen Zahlen lösen können.
- Man benutzt heute beim Bruchrechnen **keine größeren Nenner** und wundert sich dann, dass dieser Unterricht eigentlich beim ganzen Volk nach wenigen Jahren vergessen ist. Der Glaube, der Taschenrechner wird es schon richten, ist natürlich falsch. Die Nutzung eines Rechners wird immer wieder Fehler durch Eingabe, Rundung oder auch andere zur Folge haben, die man z. B. durch Kopfrechnen auch im Bereich Bruchrechnen entdecken und sogar in ihrer Größe abschätzen kann. Auch hinsichtlich des **Ausbaus des Merkgedächtnisses für Algebra** ist es unerlässlich, beim Bruchrechnen das Zusammenspiel zwischen Addition von Brüchen, deren Gleichnamigmachen und möglichst kleinen Nennern zu üben. Hier wird vom Schüler eine **Komplexität zwischen kennen gelerntem Verfahren** verlangt, die im Kopf Vorstellung algebraischer Abläufe *vor* deren Durchführung verlangt. Algebra ohne solches ist unvorstellbar; denn bei jeder Umformung muss der Ausführende sich
 - das Ziel und
 - den Ausgangspunkt merken; darüber hinaus muss er
 - an die zur Verfügung stehenden Methoden denken,
 um schließlich solche auszuwählen, die zum Ziel führen. Ohne Merkgedächtnis geht hier nichts. Und der Aberglaube, moderne Taschenrechner ersetzen dies, ist falsch, weil der Rechner solches erst dann kann, wenn es um das Ausrechnen einer oder mehrerer *bereits vorhandener* Formeln geht. Letzteres muss der Akademiker von morgen nicht können, hierzu hat er hoffentlich Mitarbeiter und Computer. Nein, er muss in der Lage sein, solche *Formeln zu erstellen*. Und wenn man überprüft, an was er dabei denkt, stellt man fest, dass er vor allem an die drei oben genannten Abläufe denken muss, die im klassischen Unterricht beim algebraischen Umformen einst geübt worden sind. Also auch hier zeigt sich, **wie alte Erfahrung und Lehre ungeprüft abgeschafft und nicht durch Adäquates ersetzt worden ist.**

- **Kopfrechnen** hält man für die Zukunft für überflüssig, wobei man jedenfalls das Kopfrechnen im Bereich von Überschlagsrechnungen und Schätzungen nicht übersehen sollte. Ich will hierzu nichts schreiben, weil ich dies schon oft getan habe (vgl. MEYER – KRÄMER [2]).
- Man vereinfacht das Bruchrechnen im Algebraunterricht dahingehend, dass man **auf Faktorisieren von Termen verzichtet** und somit dem Schüler die Chance zu kürzen nimmt. Man multipliziert zwar nach dem Distributivgesetz aus, vergisst aber, dass in der Algebra Praxis solches in aller Regel keine Rolle spielt, sondern die Umkehrung dieses Vorgangs entscheidende Bedeutung hat. Sicher, moderne Software macht dies auf „Knöpfchendruck“. Doch auch hier vergisst man mindestens:
 - Wenn das Faktorisieren nicht geübt worden ist, kommt man gar nicht auf die Idee, dass eine solche Möglichkeit z. B. bei $a^2 + 2ab + b^2$ vorhanden ist.
- Wegen dieser Lücken hat man im Algebraunterricht **keine Fallunterscheidungen mehr**, die gezielt untersucht werden; ein einfaches Beispiel: Es soll die Bruchgleichung $\frac{p(x, a)}{x^2 - a^2} = q(x, a)$ mit Polynomen p und q in den Parametern x und a gelöst werden. Lösungsmannigfaltigkeit wie auch Lösungsverfahren sind sehr unterschiedlich, je nachdem man mit $(x \pm a)$ kürzen oder nicht kürzen kann. Wer diese Faktorisierung nicht erkennt, kann das Problem nicht lösen, denn der Taschenrechner beherrscht Fallunterscheidungen nicht. Man kann sicher nicht behaupten, solch einfache Probleme sind zukünftig Aufgabe des Hochschulstudiums, wenn ca. 40% der Reifeprüflinge Mathematik anwendende Fächer studieren sollen und hierbei Regelstudienzeiten eine Rolle spielen.

Zusammengefasst:

Alle diese Maßnahmen verschieben die Vermittlung von Fähigkeiten und Wissen in höhere Klassenstufen – oder sogar an die Universität. Man stellt gleichzeitig fest, dass in oberen Klassen die Schüler und im Studium die Studenten mehr denn je überlastet sind und plädiert deshalb für weitere Lehrplanreduktionen, neuerdings auch an den Universitäten.

So hat die Bayerische Landeselternvereinigung vor kurzem laut Süddeutscher Zeitung postuliert, dass die Diplomprüfungen leichter werden müssen.

Was kann man beim heutigen Mathematikunterricht verbessern? Einige Bundesländer sind hierbei durchaus den richtigen Weg gegangen, wenn sie Pluskurse, Seminare, Intensivierungsstunden u. ä. geschaffen haben. Die Kolleginnen und Kollegen sollten solche Einrichtungen nutzen:

Intensivierungsstunden sind z. B. nicht dazu da, nur schwachen Schülern Nachhilfe zu geben. Die Teilung der Klasse in zwei oder bei Parallelklassen in mehrere Leistungsgruppen ist hierbei vor allem bedeutsam. Ein Teil bekommt **Unterstützung im bereits Gelehrten. Die anderen sind weiterzuführen.** Wenn man so die zur Verfügung gestellte Unterrichtszeit sinnvoll nutzt, wird man feststellen, dass zumindest ein Teil der in den Lehrplänen verschwundenen – für ein anschließendes Studium unverzichtbaren – einstigen Lehrinhalte doch gelehrt werden können.

Der vorgesehene **Zusatzunterricht wird für Begabte nicht optimal genutzt**, wenn man nur Wettbewerbsaufgaben mit den Schülern übt. Solches Vorgehen mag sinnvoll gewesen sein, als noch nicht alle oben aufgeführte Streichungen im Lehrplan durchgeführt waren. Was nutzt es heute, wenn man den aufnahmefähigen Schülern den Aufbau komplizierter Strategien beibringt und weitere wichtige Kenntnisse für ihre Zukunft fehlen? Hinzu kommt, dass Wettbewerbsteilnehmer quasi ohnedies von Haus aus im Auffinden von Strategien gut sind. Lassen Sie uns deshalb lieber ihre große Aufnahmefähigkeit nutzen und ihnen mehr Kenntnisse und Fähigkeiten als den anderen vermitteln.

Im Grunde geht es hierbei aber um einen viel tiefer liegenden Trend, der bisher kaum bemerkt worden ist:

Die Kolleginnen und Kollegen erregen sich sehr über die neuen Physiklehrpläne, weil diese den gesamten Physikunterricht der Mittelstufe in **Phänomene** zerlegen und geradezu das Rechnen in der Physik bewusst vermieden wird. Es ist zu befürchten, dass der klassische Weg der Naturwissenschaften – Messen, Überlegen, Algebraisieren und dann für die Zukunft zu rechnen – zwar in der Reifeprüfung nach wie vor präsent sein wird, aber erst nach Jahrgangsstufe 10 zum Tragen kommt und damit eine zu kurze Einübungszeit für das Rechnen im Physikunterricht bleibt.

Genauso verfährt man neuerdings auch im Mathematikunterricht:

Man rechnet zwar, stellt aber keine Zusammenhänge mehr her. Man benutzt z. B. die Vorzeichenregeln schon so früh, dass man sie nicht begründen kann; man verwendet die Exponentialfunktion ohne die Nutzung der rationalen Exponenten begründet zu haben. Durch diese neue Methodik kommt man zwar Schülerinnen und Schülern entgegen, die *wenig Interesse am Denken* haben, lieber viel Unverstandenes auswendig lernen – sicher hebt man dadurch die Anzahl der Reifeprüflinge. Gleichzeitig aber schadet man gerade dem mathematisch begabten Schülerklientel, das sich zwar um das Verstehen der Zusammenhänge bemüht, aber mit dem vorliegenden Bildungsstand nicht in der Lage ist, sich selbständig die erforderlichen Begründungen herzuleiten. D. h. unbewusst schadet der neue Trend der Lehrpläne „*hin zu den Phänomenen, weg vom Beweisen im Mathematikunterricht*“ gerade denjenigen Schülerinnen und Schülern, die für Mathematik und Naturwissenschaften begabt sind. Man benimmt sich hierbei so, als wäre die eigentliche Mathematik eine Geheimwissenschaft, die das Volk nicht erfahren darf. Das ist ein Rückfall in die Zeit, in der die Mathematiker in Ägypten und Babylon noch Priester waren. Hier muss rasch Abhilfe geschaffen werden, wenn wir noch weiterhin Wert auf Nachwuchs für unsere naturwissenschaftliche Intelligenz legen.

Es gibt aber noch ganz andere Punkte, die ich nur erwähnen möchte:

3. Von der eigentlichen Problematik lenkt man ab, indem man alte Begriffe durch neue, wie etwa bei den „Kompetenzen“, ersetzt. Betrachtet man die Gesamtentwicklung, so wird diese zwar heute von einer sehr erstarkten Didaktiklehre an den Universitäten gesteuert, man kann aber feststellen, dass parallel zum Aufbau dieser Hochschuldidaktik der Niedergang der gymnasialen Mathematik zu beobachten ist. Die Hochschuldidaktik entspricht weder den Bedürfnissen der Abnehmer der Schulabsolventen noch fördert sie in ausreichendem Maße die Interessen bzw. die Aufgaben der Gymnasiallehrer. In aller Regel scheinen beide Bereiche den Hochschuldidaktikern weitgehend unbekannt zu sein.
4. Ein Teil dieser Hochschuldidaktiker testet die Schüler sehr fleißig. Wie der diesbezügliche Kritiker Professor Dr. BENDER, Paderborn, Oktober 2008 etwa in der Zeitschrift des Bayerischen Philologenverbandes kritisiert, kann man hierbei den folgenden Trend beobachten:
 - Man behauptet, die Gesamtschule sei die Lösung aller Probleme, obwohl die Auswertungen der Tests klar zeigen, dass Gesamtschulen schlechter als die Schulen im gegliederten Schulsystem abschneiden.
5. Es gehört zum Trend, den auch heute noch hohen Stellenwert deutscher Akademiker, Handwerker und Facharbeiter am internationalen Arbeitsmarkt nicht sehen zu wollen, und man wird sich wundern, wie die Hochachtung vor deutschen Akademikern bis hin zu Facharbeitern abnehmen wird, wenn sich die heutigen Experimente im Schulsystem auswirken.
6. Den Bologna-Prozess missversteht man bewusst oder unbewusst. So erklärte der damalige Präsident der Deutschen Mathematiker Vereinigung e. V. Professor Dr. WILDENHAIN auf der Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Augsburg 2004, dass die im Bologna-Prozess *geforderte Vergleichbarkeit der Hochschulabschlüsse* in Europa *nicht* die Einführung der Titel Bachelor und Master vorsieht.
7. Mit der Einführung von Standards und Kompetenzen in allen Bereichen lähmt man gute Lehrer an Hochschule und Gymnasium, weil man ihnen via Sitzungen die Zeit stiehlt, die sie für ihre eigentliche Arbeit bitter benötigen würden.

C. Auswirkungen auf die Lehrerbildung

Begabtenförderung Mathematik e. V. hat sich 10 Jahre lang bemüht, gefährliche Lehrplanstreichungen wenigstens zum Teil rückgängig zu machen, in einem Zusatzunterricht aufzufangen oder zumindest keine weiteren Streichungen im Mathematik Curriculum zu dulden. Viele Ministerialbeamte in ganz Deutschland aber auch Politiker sind vom Verein mit der Sache konfrontiert worden. Es sah auch so aus, als hätte man die Unterstützung der Hochschullehrer. Es kam aber ganz anders:

1. Die Hochschullehrer betrachteten schon lange die Vorlesungen für angehende Gymnasiallehrer als **uninteressante Serviceleistungen**, weil das eigentliche Heranführen an die mathematische Forschung mehr und mehr in den Vorlesungen für Diplommathematiker geschah. Ganz analog zur Reduktion der Unterrichtscurricula wurden in Folge immer mehr die Anforderungen an die angehenden Lehrer reduziert, da man feststellte, dass man immer weniger mit diesen Studenten anfangen konnte.
2. Auch in Lehrerkreisen kam man zur Überzeugung, dass weniger die mathematischen Inhalte als das **pädagogische Umgehen** mit diesen für den Unterrichtsalltag entscheidend ist. Vielen ist es nicht so wichtig, ob sie mathematisch im Unterricht „hängen bleiben“. Wichtiger scheint es zu sein, dass die Schüler mit dem Anforderungsniveau ihres Lehrers zufrieden sind.
Lassen Sie sich von einem alten Lehrer sagen, Mathematiklehrer erhalten viel Respekt von ihren Schülern, haben keinerlei Disziplinschwierigkeiten, *wenn* Schüler merken, dass ihr Lehrer sein Fach beherrscht, sicher ist und *gut erklärt*. Gut erklären heißt, vor allem wendig zu sein: Nicht immer verläuft Mathematikunterricht wie vorbereitet. Man muss sein Fach so vielseitig beherrschen, dass man jederzeit improvisieren kann und dabei nicht ins Schleudern kommt.
Es reicht nicht aus, dass man mit *einer* Methode lehrt. Man muss möglichst viele Parallelmethoden kennen und immer wieder in der Lage sein, mit anderen Worten dieselbe Sache zu erklären, damit auch der Letzte seinen Lehrer versteht. Hierzu reicht es nicht, aus der Didaktik Grundsätzliches über Lehrmethoden zu kennen; **hierzu ist umfassendes mathematisches Wissen und Können erforderlich, das nur in einem weit reichenden Studium erworben werden kann**.
Verstehen Sie mich bitte nicht falsch: Ich sage nicht, dass die Didaktik im Studium überflüssig ist und beschränkt werden kann auf den 2. Ausbildungsabschnitt, das Referendariat. Aber der Ausbau der Hochschuldidaktik darf *nicht* dazuführen, dass für angehende Gymnasiallehrer immer weniger Vorlesungen innerhalb der eigentlichen Mathematik vorhanden sind. Hier unterscheidet sich das Gymnasium wesentlich von den anderen Schularten.
3. Während der vergangenen 30 Jahre kamen die Hochschuldidaktiker auf, anfangs von den vorhandenen Hochschulmathematikern heftig bekämpft, dann schließlich geduldet und heute z. B. im Präsidium der DMV (Deutsche Mathematiker Vereinigung e. V.) gern gesehen. Die nicht beliebig große **Pflicht-Unterrichtszeit** für Studenten musste aufgeteilt werden. Lehramtsstudenten haben noch um 1960 – vor Einführung der Pflichtdidaktik – viel Pädagogik, Psychologie und Philosophie neben den Pflichtveranstaltungen im Rahmen eines so genannten *Studiums generale* freiwillig gehört, doch dieser Trend ließ nach, weil die Didaktik, die durchaus etwas anderes als Pädagogik, Psychologie und Philosophie ist, immer mehr Unterrichtszeit verlangte. Die neuen Vorschläge, die DMV, GDM (Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V.) und MNU (Förderverein für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht e. V.) gemeinsam der KMK (Kultusministerkonferenz) unterbreitet haben (siehe „Standards für die Lehrerbildung im Fach Mathematik, Empfehlungen von DMV, GDM, MNU“ unter www.gdm.de), sehen wohl vor, dass zukünftig etwa die Hälfte einstiger verpflichtender Mathematikvorlesungen gestrichen und die frei gewordene Zeit für Didaktik vorgesehen werden wird.
4. Gleichzeitig hat das von mir in der Zeitschrift „Mathematikinformation“ Nr. 50 bereits kritisierte Papier auch noch davon gesprochen, dass der zukünftige Mathematiklehrer in der Lage sein soll, in den Klassen 1 bis 12 zu unterrichten, was dann einem **Einheitslehrer** entspricht, der auf Grund seines Studiums entweder nicht den Anforderungen der Grundschule oder der gymnasialen Oberstufe gerecht werden kann. Unannehmbar aber erscheint mir der Passus, der meint, wenn ein Lehrer einen gewissen dort aufgeführten Kompetenzkatalog erfüllt, der in etwa den Anforderungen der Reifeprüfung in Bayern vor 1980 entspricht, dann soll er auch bis zur Klasse 12 **ohne Fachexamen** unterrichten können. Hierzu muss festgestellt werden, dass der derzeitige Versuch in Bayern, die fehlenden Gymnasiallehrer in Mathematik durch 200 Grundschullehrerinnen vorübergehend zu ersetzen, geradezu zeigt, wie man über diese neuen Trends in der vorhergehenden bayerischen Staatsregierung gedacht hat. Umso erfreulicher war für uns die Rede des derzeitigen Bayerischen Kultusministers Dr. Ludwig Spaenle anlässlich der Hauptversammlung des Bayerischen Philologenverbandes am 14. 11. 2008 in Bayreuth, wenn er von „fundierter theoretischer Durchdringung der Fachinhalte und umfassender Allgemeinbildung, vom Erreichen eines vorwissenschaftlichen Bildungsniveaus und der Studierfähigkeit“ usw. am Gymnasium sprach. Wir können nur hoffen, dass solche Pläne in Zukunft auch realisiert werden.
5. Wenn keine Fachamina mehr erforderlich sind, sondern sagen wir, irgendein Lehrerexamen ausreicht, macht man damit Politikern, vor allem Finanzministern, einen großen Gefallen:
 - Werden die Anforderungen für den Mathematiklehrer geringer, hat man die Chance, zukünftig die **freien Stellen wieder alle besetzen** zu können.

- Die geringeren Anforderungen entsprechen aber auch **nicht mehr akademischen Gehaltsforderungen**; d. h. die Lehrer werden billiger und damit der Haushalt geschont.
6. Man vergisst bei solchen Überlegungen, dass dann zukünftig nicht mehr diejenigen Jugendlichen Gymnasiallehrer werden wollen, die **bisher aus Freude an der Mathematik** diesen Beruf ergriffen haben. Sie werden zukünftig wohl alle das Studium für Diplommathematik oder Entsprechendes wählen.

D. Das Verhalten der Lehrer zu den Veränderungen

Lehrer stöhnen über Arbeitsüberlastung, schlechter werdende Schüler, fehlende Anerkennung in der Öffentlichkeit usw. **Stress** bis hin zu den daraus entstehenden Erkrankungen können in Folge beobachtet werden. Man schimpft über neue Lehrpläne und die im Zusammenhang damit stehenden neu erschienenen Bücher; nach einiger Zeit benutzt man sie aber dann doch. Lehrer ergreifen zu selten Gegenmaßnahmen, nutzen oft nicht ihre Rechte, die ihnen eine Demokratie zusichert. Sie suchen sich keine Verbündeten, obwohl durchaus Hochschulen, Handwerkskammern, Industriebetriebe u. v. m. ihnen zur Seite stehen könnten.

Früher – „in der guten alten Zeit“ – hat man an der Schule auch in Mathematik ungleich viel mehr als heute geübt. Leider kann man aber mittlerweile den Trend beobachten, dass bei der rückläufigen Unterrichtszeit das Vermitteln der **Theorie** weitaus mehr als das Üben **gekürzt** worden ist. Das gilt auch für die Vorbereitungsseminare in der Hochbegabtenförderung. Immer wieder glauben Lehrer, ihre Schüler am besten vorbereiten zu können, wenn sie vor allem Aufgaben rechnen. So erhält der Hochbegabte wie auch der Schüler im Klassenzimmer eine unüberschaubare Fülle von Aufgaben vorgeführt und kann das dahinter steckende **Grundsätzliche nicht erkennen**, es sei denn, er ist bereits Mathematiker, was ja nicht sein kann. Die Lehrer wären gut beraten, diesen Trend, den sie sich selbst geschaffen haben, wieder zu verlassen:

- Natürlich führt man in einen neuen Theorieabschnitt anhand von geeigneten einfachen Beispielen ein.
- Dann aber muss der Unterschied zwischen den Schularten im gegliederten Schulsystem zum Tragen kommen:
In der **Hauptschule** belässt man es bei einfachen Beispielen, d. h. die vorgeführten Beispielskizzen stellen die Theorie dar und *nur* die Beherrschung dieser Beispielskizzen wird anschließend erwartet.
In der **Realschule** werden zum Teil sehr schwierige Beispielskizzen gelehrt und dabei die Theorie kurz gehalten. Man macht heute noch geometrische Ortsaufgaben, die in den Fünfigern zur Reifeprüfung führten. Man lernt z. B. die Vorzeichenregeln nur als Axiome und rechnet dann mit ihnen.
Am **Gymnasium** dagegen führt man nach den Einführungsbeispielen in die dahinter steckende Theorie ein, die man oft erst nach mehreren Anläufen (Spiralprinzip) u. U. erst in höheren Klassen hinreichend erhält.
- Die Theorie wird dabei so dargestellt, dass sie im Hochschulstudium ohne Abstriche weiter ausgebaut werden kann. D. h. z. B. dass in der ausklingenden Mittelstufe des Gymnasiums *nicht* die einführenden Beispiele in Grenzwertprozesse fehlen dürfen, dass man aber von Gymnasium und damit von Hochschulreife nicht mehr sprechen kann, wenn in der anschließenden Oberstufe Grenzwertprozesse gewisser Funktionen ohne Herleitung quasi als Axiome vom Himmel fallen und dies auch bei den Regeln des Differenzierens zu beobachten ist.
In der Theorievermittlung unterscheidet sich das Gymnasium vom anschließenden Studium: Die Theorie wird am Gymnasium nach Bedarf **zwischen Strenge und Anschaulichkeit pendelnd** dargestellt. Bedarf entsteht einmal durch den gewählten Unterrichtsaufbau, aber auch durch die dadurch entstehende Unterrichtssituation. Versteht ein Schüler den eingeschlagenen Weg nicht, muss der Lehrer sofort in der Lage sein, das bereits Vorgetragene in Alltagssprache zu vereinfachen. Jetzt werden mich manche kritisieren: eben doch Didaktik. Ja natürlich, sie muss im Studium bereits präsent sein, aber der Lehrer muss auch die Mathematik im Einzelfall kennen. Er wird nicht in der Lage sein, aus dem Grundsätzlichen der Didaktik die einzelne Mathematik herzuleiten. Es besteht aber der Verdacht, dass man heute solche Gedanken beim Formulieren der Studienanforderungen hegt.
- Wird der Theorieteil des Unterrichts geschickt durchgeführt, d. h. nicht nur für die Allerbesten der Klasse gehalten, *dann* folgen auch am Gymnasium zunächst Übungen, die die Theorie ein-

üben, aber auch solche, die das Wiederholen früherer Theorie umfassen, die also so genannte *komplexe* Aufgaben sind.

Der Erfolg am Gymnasium – und dann auch bei PISA – wäre größer, wenn man die genannten Trends verlassen und sich rückbesinnen könnte auf die alten gymnasialen Traditionen im Mathematikunterricht; d. h. nicht, dass es bei den alten Lehrinhalten bleiben muss, man kann diese durchaus gegen neue Mathematik austauschen. Es geht aber nicht an, das Curriculum so zu verändern, dass am Ende des Gymnasiums nicht mehr die Lehrdichte der Anfängervorlesungen erreicht wird.

1980 waren bayerische Oberstudiendirektoren wie auch der Bayerische Philologenverband noch davon überzeugt, dass in Bayern eine Begabtenförderung in Mathematik nicht erforderlich ist, sondern geradezu ein Markenzeichen für diejenigen Bundesländer darstellt, deren Schulsystem seit langem krankt.

Ich habe damals von Professor Dr. KIESWETTER eine Einladung (1980) zu einer Konferenz an der Universität Hamburg erhalten und die dortigen Bemühungen um so genannte „Hochbegabte“ kennen gelernt. Ich war – wie auch die anderen Teilnehmer einschließlich aus der DDR – begeistert, nur sah ich als Bayer darin absolut keinen Versuch, der sich auf Hochbegabte bezog. Anschließend habe ich dann unter der „Aufsicht“ einer Psychologin am Gymnasium Starnberg in einer durchaus heterogenen Klasse 6, also mit ganz üblichen Schülern an einem bayerischen Gymnasium, die entsprechenden Aufgaben aus Hamburg in der dort üblichen Arbeitszeit erfolgreich durchgeführt. Heute sieht das ganz anders aus: Auch in Bayern wird Hochbegabtenförderung mittlerweile groß geschrieben, weil das **Nord-Süd-Gefälle in Deutschland weitgehend abgebaut** worden ist.

Ganz Ähnliches gilt für mathematische Wettbewerbe. Früher haben wir in Bayern z. B. die Mathematik-Olympiaden mit der Begründung abgelehnt, dass in betreffenden Ländern die Schüler für die Wettbewerbe gezielt geschult werden, was in diesem Fall ja sogar einer Breitenförderung entspricht. Heute machen wir fleißig mit, weil so – zumindest durch Ausnutzung der Freizeit von Lehrern – **ein bisschen mehr Mathematikunterricht** in die Schulen kommt.

Bis vor kurzem sind süddeutsche Teilnehmer an solchen Wettbewerben innerhalb der Bundesrepublik noch führend gewesen; inzwischen hat sich das aber geändert, wie man auf den Trainingslagern für die bayerische Mannschaft an der Bundesrunde der Mathematik-Olympiaden im Oktober 2008 und März 2009 erkennen konnte: Auch in Bayern in der Landesrunde prämierte Schülerinnen und Schüler der Klassen 6 und 7 konnten *keine* Gleichungen mehr lösen und waren *schwach* im Bruchrechnen.

Ganz entscheidend scheint mir aber zu sein, dass die Kolleginnen und Kollegen zwar schimpfen, sich aber ansonsten nicht artikulieren. Sie beschreiben die Missstände weder in Leserbriefen noch nennen sie **Politikern** solche, wie ich etwa im Oktober 2008 in einem Gespräch mit dem Landtagsabgeordneten EISENREICH feststellen konnte. EISENREICH ist zwar seit langem im Landtagsausschuss für Schulen usw., wusste aber von all dem oben Genannten nichts. Und ich glaube ihm, dass er sich mir gegenüber ehrlich geäußert hat.

E. Resümee

Zu viele Lehrer verhalten sich passiv, viele sind nicht umfassend informiert, sie sind treu ergebene Beamte, die unbewusst mithelfen, durch ihr Verhalten eine durch Tradition hochstehende Einrichtung wie das Gymnasium langsam aber sicher in Kleinschritten zu zerstören. Nahezu alle Lehrer neigen dazu, in den Alltagsanforderungen unterzugehen. Dieser Trend kann nicht allein den Lehrenden angelastet werden, da schon längst Unterstützung und Vorschläge zur Bewältigung des Schulalltags seitens der Ministerien und unterstellten Instituten, wie z. B. in Bayern seitens des ISB, hätten gemacht werden können. **Ergonomie**, also die Lehre vom Arbeitsplatz, ist an der Schule unbekannt. Ich habe dies wiederholt in Gesprächen in den Kultusministerien genannt. Handreichungen zu Lehrplanänderungen u. ä. sind *nicht* ausreichend.

Leider unternimmt der **Deutsche Philologenverband** nichts dagegen: Ich habe den Vorsitzenden im Zusammenhang mit dem von DMV, GDM und MNU geplanten Niedergang der Ausbildung von Gymnasialmathematikern angeschrieben, dass in Zukunft zu wenige mathematische Inhalte an der Universität Gymnasiallehrern gelehrt werden. Es geht nicht an, in einem Papier an die KMK davon zu sprechen, dass der zukünftige Mathematiklehrer von Klasse 1 bis 12 gleichermaßen muss lehren können und man dann auch noch zulässt, wenn er eine äußerst fragwürdige Kompetenzliste erfüllt, ohne Fachexamen bis in Klasse 12 lehren zu dürfen.

Als Antwort schrieb mir der stellvertretende Vorsitzende KLITZING nur, dass dies nicht seine Sorgen sind. Dem Deutschen Philologenverband e. V. gehe es erst einmal darum, abzuklären wie eine Bachelorausbildung für Gymnasiallehrer zu strukturieren sei. Man hat also überhaupt nicht festgestellt, dass mein Schreiben gerade auf diesen Punkt abzielte.

Das Gymnasium unterscheidet sich von anderen Arten allgemein bildender Schulen dadurch, dass die Unterrichtsfächer so gestaltet werden, dass sie an eine Studierfähigkeit heranführen. Hierzu ist es erforderlich, dass die Lehrer in ihren Fächern **Vollakademiker** sind. Gerade aber diese Forderung wird heute durch die angestrebten und bereits durchgeführten Änderungen in Frage gestellt. Es ist hierbei sehr bedauerlich, dass manche Ständesvertretungen die Situation nicht mehr überschauen und absolut nichts gegen den Absturz unternehmen. Das ist umso schlimmer, als ein Teil der Ständesvertretungen wie etwa die GEW oder aber die Angriffe des Bayerischen Lehrerinnen- und Lehrervereins den Status der Gymnasiallehrer zumindest in der Presse immer fragwürdiger werden lassen. Man kann eine Befragung von Studenten der Richtung Grund- und Hauptschule *nicht* auf die Belange des Gymnasiums übertragen und auch hier noch mehr **Psychologie und Pädagogik als Heilmittel** für alle Probleme verlangen. Solche Empfehlungen zeigen nur, dass man keine Ahnung vom Auftrag des Gymnasiums hat, auch wenn man Vorsitzender des Bayerischen Lehrerinnen- und Lehrervereins ist (siehe SZ vom 20. 1. 2009). In diesem Zusammenhang muss aber auch betont werden, dass es gelegentlich Erfreuliches zu berichten gilt: So hat der Vorsitzende des Bayerischen Philologenverbandes e.V. Max Schmidt in seiner Eröffnungsrede bei der Hauptversammlung 2008 in Bayreuth sehr geradlinig den Standpunkt von Begabtenförderung Mathematik e. V. vertreten.

Wie gefährlich solche unausgegorenen Schreiben wie das der DMV, GDM und MNU sind, sieht man daran, dass die KMK am 17. 10. 2008 diese **Vorlage als verbindlich für alle Bundesländer** hinsichtlich der Lehrerausbildung in Mathematik an die einzelnen Kultusministerien weitergegeben hat. Nun ist die KMK bei der Kulturhoheit der Länder durchaus nicht in der Lage, „Verbindliches“ an die Länder zu geben, aber man muss sich bewusst machen, das war schon immer so und trotzdem hat Bayern und andere Bundesländer stückchenweise in den oben zusammengestellten Lehrinhalten vor allem während der letzten 10 Jahre nachgegeben und sich so den scheinbar „fortschrittlichen“ Bundesländern angeschlossen.

Es müsste aber auch die Hierarchie der Lehrer geändert werden. Das Gymnasium ist heute noch mit einer Struktur ausgestattet, die sich vor 150 Jahren gebildet hat. Man vergisst zu berücksichtigen, dass früher nahezu alle Hochschulmathematiker nicht nur ausgebildete Gymnasialmathematiker waren, sondern sogar bis ca. 1950 vor ihrer Universitätstätigkeit am Gymnasium lehrten. Andere Möglichkeiten zum Geld verdienen an der Universität gab es damals nicht. Das hat sich erst mit Aufkommen der Diplommathematiker um 1950 geändert. So hatten wir eine Struktur am Gymnasium, in der Kollegen Privatdozenten waren und so z. B. die meisten meiner Hochschullehrer in Mathematik vorher am Gymnasium lehrten. *Ein* Vorgesetzter, eben der Oberstudiendirektor, reichte für die Beamtenangelegenheiten am Gymnasium. Es gab also eine gewisse Berechtigung in Bayern und Österreich bis hinein in die 60er die Gymnasiallehrer mit „Herr Professor“ anzusprechen. Heute ist dies anders. Bei den vielen Gymnasien müssen sehr viele beschäftigt werden, die durchaus nicht mehr dem Bild des angehenden Universitätsprofessors entsprechen; einmal abgesehen davon, dass es gar nicht klar ist, wie man in der vorhandenen Struktur „Laien“, wie etwa die 200 derzeit an bayerischen Gymnasien angestellten Grundschullehrerinnen, gerecht werden soll. Der langen Rede kurzer Sinn, ich glaube, **es müssen weisungsbefugte fachgebundene Stellen zwischen den Lehrern und dem Schulleiter am Gymnasium geschaffen werden**. Diese Zwischenfunktion sollte sich nicht wie bisher auf die Regelbeurteilung und Durchsicht der Schülerbenotung beschränken, sondern die neuen Stellen sollten von echten Vorgesetzten mit Beratungs- und Hilfsfunktion besetzt werden. Mancher Ministerialrat steht diesem Vorschlag nicht fern, wenngleich immer wieder betont wird, es wäre töricht, derartige Beförderungen gleichzeitig an allen Gymnasien eines Landes durchzuführen, da zunächst nicht hinreichend viele befähigte Kolleginnen und Kollegen bekannt sind.

Ich hoffe, einige Hinweise gegeben zu haben, die sich auf die derzeitige Trendfülle beziehen aber auch Ansätze sind, wie man durchaus die Zukunft des Gymnasiums retten kann. Sicher, der hinter allem steckende Trend, das Gymnasium zur Alltagschule werden zu lassen, kann nach meiner Meinung nicht die Lösung sein. Da ich weiß, dass viele mit mir hierin übereinstimmen, sollte keine Gelegenheit ausgelassen werden, diese Meinung in der Öffentlichkeit darzulegen. Eines ist doch klar, gelingt es nicht, die Entwicklung seit 1900 zu stoppen, ist jetzt ein Punkt erreicht, bei dem die **Reifeprüfung nicht mehr als allgemeiner Zugang zur Hochschule** angesehen werden kann. Wenn heute manche behaupten, das und jenes kann das Gymnasium nicht mehr lehren, und wenn es trotzdem benötigt wird, muss eben die Universität einspringen, bleibt dieser nur *eine* Möglichkeit, nach amerikanischem Vorbild **Kollege als Vorschule zu einem Studium** einzuführen. Und das gilt nicht nur für die Mathematik anwendenden Studienrichtungen, sondern für alle, auch wenn sich der vorliegende Artikel nur mit Mathematik befasst.

Literaturverzeichnis

- Meyer, Karlhorst [1] Kegelschnitte II, Mathematikinformation Nr. 34 (2001) Seiten 5 – 30 und www.mathematikinformation.info
- Meyer, Kh., Krämer, A. [2] Zur Arithmetik der Jahrgangsstufen 5 und 6, Mathematikinformation Nr. 36 (2002) Seiten 11 – 27
- Meyer, Kh. [3] Aufgaben für ein Trainingslager der Mathematik-Olympiade, in Vorbereitung, Mathematikinformation Nr. 52

Autoranschrift:
Dr. Karlhorst Meyer
Kyffhäuserstraße 20
85579 Neubiberg

Eingereicht am 10. Mai 2009