

**Mathematikdefizite von Studienanfängern -  
ein Beitrag zur Ursachenforschung**  
**Vortrag anlässlich eines Workshops in Frankfurt**  
**über mediengestützte Vor- und Brückenkurse für Mathematik am 14 .11. 14**

Das **Internet** bietet mittlerweile so manche Möglichkeit der Mathe-Nachhilfe.

Auf You Tube gibt es viele Mathe-Erklär-Videos. Es gibt Foren, in denen über Mathematikaufgaben diskutiert wird. Manchmal findet sich auch Humorvolles wie z.B. die Mathe-Songs des genialen **Dorfuchs**.

Bei aller Freude über die Bereitstellung von Online-Mathekursen als Einstiegshilfe für die Studienanfänger dürfen wir nicht vergessen, dass es kein normaler Zustand ist, **wenn Ingenieurstudenten Mathe-Nachhilfe** brauchen. Sondern es ist das Ergebnis einer verfehlten Bildungspolitik.

Man hat sich nur in den über 20 Jahren, in denen es bereits Vorkursveranstaltungen an den Fachhochschulen gibt, so sehr an diesen **Mathematiknotstand** gewöhnt, dass er als Normalität empfunden wird.

Ich selbst habe jedoch im letzten Jahrtausend an der FH Gießen/ Friedberg noch Zeiten erlebt, wo keine Vorkurse nötig waren, weil die Studienanfänger noch alle mathematischen Grundlagen beherrschten. Daher nehme ich auch die **Legitimation**, hier zum Thema Mathematiknotstand so dezidiert Position zu beziehen.

Wie die Situation immer weiter eskaliert ist, will ich gleich schildern.

Am ausgeprägtesten ist der Mathematiknotstand in den **Bundesländern NRW, Niedersachsen und Hessen**. Außerdem in den Städten **Hamburg, Bremen und Berlin**.

In den genannten Bundesländern war in den letzten 20 Jahren des vorigen Jahrhunderts an den Schulen **das Lehrbuch „Mathematik heute“** weit verbreitet.

Mit diesem Lehrbuch wurde ein Trend zur Veroberflächlichung im Mathematikunterricht eingeleitet. Dies wurde verschleiert mit einer pseudo-wissenschaftlichen Darstellung des Stoffes. In den Übungsaufgaben dieser Bücher wurden zu selten mehrere Rechenarten kombiniert und kaum eine längere Rechnung verlangt. Hinzu kam ein zu früher Taschenrechner-Einsatz und viel Unterrichtsausfall in der Mittelstufe.

Ein besonders vertracktes Machwerk aus dieser Reihe ist der **„Vorkurs Analysis“** für die 11. Klasse. Er strotzt wie alle anderen Bücher der damaligen „Mathematik- heute“ - Ausgaben vor Pfeildiagrammen und Bezeichnungen, die nicht der mathematischen Konvention entsprechen.

Schüler, die mit diesem Buch groß wurden, sind heute um die 35 Jahre alt. Als diese Generation an die Hochschulen kam, zeigten sich erstmals Mathematikdefizite.

Die Hochschulen reagierten **Anfang der Neunziger Jahre** mit der **Einführung von Brückenkursen**. Ich selbst habe – wie gesagt - 1987 noch Zeiten an der Fachhochschule Gießen/Friedberg erlebt, in denen die Studienanfänger alle Grundlagen beherrschten.

Im Jahr 2000 erschien ein **schlimmer Artikel** der Mathematikdidaktiker **Herget, Heugl, Kutzler und Lehmann** zeitgleich in 2(!) Mathematikzeitschriften. Er trug den Titel **„Welche handwerklichen Rechenkompetenzen sind im CAS-Zeitalter unverzichtbar?“**

[ im Computeralgebra-Rundbrief 27, Oktober 2000; [www.fachgruppe-computeralgebra.de/CAR/CAR27](http://www.fachgruppe-computeralgebra.de/CAR/CAR27) , sowie in der Zeitschrift MNU 84/8 vom 1.12.2001, S.458-464)].

Darin wurde die Marschrichtung für die Schulmathematik im neuen Jahrtausend vorgeschlagen: Leistungsstarke **CAS-Taschenrechner** (möglichst von der Firma Texas Instruments) sollen den Schülern das Rechnen abnehmen.

**Wichtige Rechentechniken** beim Lösen von Gleichungen und bei Termumformungen werden nicht mehr gründlich mit den Schülern eingeübt, sondern als durch Rechner ersetzbare Fertigkeiten betrachtet. Z. B. wird von den Autoren empfohlen, die einfache Gleichung  $5x - 6 = 2x + 15$  nicht von Hand, sondern mit dem CAS- Rechner zu lösen.

Damals schrieb ich zusammen mit drei FH-Kollegen den **einzigsten Leserbrief, der diesem Artikel widersprach**.

[(Baumann, Hackenbracht, Selder, Rottmann-Söde, Leserbrief zum Artikel: „Welche handwerklichen Rechenkompetenzen sind im CAS-Zeitalter unverzichtbar?“, Computeralgebra-Rundbrief 28, März 2001)]].

Die vier Didaktiker durften gleich im selben Computeralgebra-Rundbrief auf unseren Leserbrief antworten, und wir schrieben dann noch einen **zweiten Leserbrief** (in der Nummer 29) **im Oktober 2001**.

Wissen Sie übrigens, dass in Niedersachsen heute fast die **gesamte Lehrerfortbildung von Texas Instruments dominiert** ist?

**Im neuen Jahrtausend** ging der Abstieg der Mathematik weiter mit der **Überreaktion** auf **TIMSS** und **PISA** durch **verquere Mathematikdidaktik**. Neuartige, angeblich anwendungsorientierte Aufgaben wurden kreiert, die sog. **Modellierungsaufgaben**, manchmal auch **“PISA“-Aufgaben** genannt.

Diese kompetenzorientierten Aufgaben tauchten seit Mitte der Nuller-Jahre auch in den Zentralabituren auf, gern in Kombination mit dem Einsatz von CAS-Rechnern, und sind mit entsetzlich viel Aufgabentext versehen, aus dem man den mathematischen Kern erst herauschälen muss. Dieser ist dann oft erschreckend klein.

Über die **Modellierungsaufgaben** haben **Dr. Hans Walser** und **ich** zwei **kritische Artikel** geschrieben, die in der Zeitschrift **Mathematik-Information 2011** erschienen sind:

<http://www.mathematikinformation.info/pdf2/MI55Walser.pdf>

<http://www.mathematikinformation.info/pdf2/MI55Baumann.pdf>

Im August 2011 hatte ich zusammen mit einer Gymnasial-Lehrerin und Kollegen aus Nachbarhochschulen ein **zweistündiges Gespräch** mit den Abituraufgabenstellern und Qualitätssichern aus dem hessischen Kultusministerium. Dieses Gespräch hat keine Änderung bzgl. der Modellierungsaufgaben im hessischen Abitur bewirkt. In NRW sind diese Aufgaben noch schlimmer und enthalten sehr viel weniger Mathematik.

Vor kurzem sind auch die **Hamburger Abituraufgaben** ins Kreuzfeuer geraten.

In den „**Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung**“ zeigten 5 Autoren, dass die Hamburger Abituraufgaben in den Jahren 2005 bis 2013 an Niveau verloren haben. Sie widerlegten damit eine Studie, die behauptete, die Hamburger Abiturienten wären trotz G8 besser geworden. Das führte auch in der Presse zu hitzigen Debatten.

[Jahnke/Klein/Kühnel/Sonar/Spindler, „Die Hamburger Abituraufgaben im Fach Mathematik“, MDMV 22/2014], [Jan Friedmann, „Klarer Abstieg“, Spiegel 14/2014].

**Das Hamburger Mathematikabitur dauert 5 (!!)** Zeitstunden mit einer vorgeschalteten Einlesezeit von  $\frac{1}{2}$  Stunde. Das alles für zwei Aufgaben mit umfangreichem Text, meist eingekleidet in eine an den Haaren herbeigezogene „Anwendungsorientierung“.

**Viele Kollegen**, vor allem aus Niedersachsen und NRW, hatten sich wegen der Mathematikdefizite und den geänderten schulischen Lehrplänen schon zu Wort gemeldet.

Ich nenne namentlich die **Autoren des zuletzt erwähnten Artikels**, die Professoren **Sonar** (TU Braunschweig), **Kühnel** (Stuttgart), **Jahnke** (Potsdam), **Prof. Klein** aus Frankfurt, und **Herrn Spindler** aus Halle. Außerdem haben folgende Dozenten öffentlich auf den Mathematiknotstand aufmerksam gemacht: Die Professoren **Knospe** (FH Köln), die Professorinnen und Professoren **Polaczek**, **Heitzer**, **Walcher**, **Cramer**

aus Aachen, **Bandelt** (Uni Hamburg), **Frau Prof. Schwenk** (Berlin), sowie die Lehrer **Dr. Klouth** aus Mönchengladbach, **Dr. Meyer** aus Neubiberg, **Roland Schröder** aus Celle und **Gernot Tartsch** (Braunschweig). Diese Liste ist natürlich nicht vollständig.

Es gibt **Projekte zur Abmilderung des Mathematiknotstandes** in den Ingenieurstudiengängen von **Prof. Löwe** (Braunschweig), **Prof. Primbs** (Hochschule Ruhr/West), und natürlich auch die online-Projekte, die heute vorgestellt werden sollen. Über die vielen **Initiativen am Übergang Schule/Hochschule** erschien ja auch kürzlich ein Springer- Buch mit dem Titel „**Mathematische Vor- und Brückenkurse**“. Insbesondere erwähne ich auch die Arbeitsgruppe **COSH** (wie Cosinushyperbolicus geschrieben, es bedeutet „Kooperation Schule/Hochschule“) und das **MINT-Kolleg** in Baden- Württemberg, außerdem die Initiative **MPAC** in Aachen. Auch diese Liste ist unvollständig.

### **Aber noch einmal zurück zur Bildungspolitik und den Abituraufgaben:**

Vor zwei Jahren wurden von der Kultusministerkonferenz die **Bildungsstandards für das Mathematikabitur 2012** herausgegeben. Darin werden hauptsächlich die kompetenzorientierten „Modellierungsaufgaben“ als Musteraufgaben für die Abiturprüfung in Analysis vorgeschlagen.

Maßgeblich beteiligt an der Erstellung dieser Bildungsstandards ist übrigens Herr **Prof. Werner Blum aus Kassel, der schon in den 1970er Jahren an dem genannten Lehrbuch „Mathematik heute“** mitgearbeitet hat! Allerdings wird die Autorenschaft nicht dokumentiert, wie das allgemein bei Veröffentlichungen üblich ist.

Die neue Ausrichtung der Lehrpläne nach **Kompetenzen** betrifft übrigens **alle Schulfächer**, nicht nur die Mathematik, und inzwischen auch **fast alle Bundesländer**.

In den kompetenzorientierten Bildungsstandards (s. die 1. Anlage) findet man ab S. 34 Musteraufgaben nach den neuen Richtlinien. **Es ist eine glatte Lüge, dass der PISA-Test solche Modellierungsaufgaben verlangt.** Im PISA- Siegerland China sind **echte Mathematikaufgaben** im Abitur und in den Hochschuleingangsprüfungen angesagt. Sie dürfen nur mit Stift und Papier gelöst werden. Die Chinesen haben eine fundierte Mathematik- und Physik-Ausbildung und können daher die Aufgaben des PISA-Tests leicht lösen. (Aufgaben aus dem Pekinger Eingangstest für Ingenieurstudenten 2011 in einer privaten englischen Übersetzung sind bei mir erhältlich).

Herr Prof. Klein, ein Biologie- Didaktiker der Universität Frankfurt, hat die Initiative „**Gesellschaft für Bildung und Wissen**“ begründet, die gegen das **Kompetenzgeschwafel** und die „**PISA-Aufgaben**“ aktiv ist mit Vorträgen und Tagungen ([www.bildung-wissen.eu](http://www.bildung-wissen.eu)). Prof. Klein hat eine kompetenzorientierte Biologie- Abituraufgabe im PISA-Stil probeweise in einer 9. Klasse (NRW) geschrieben, dabei

haben alle bis auf einen Neuntklässler bestanden.

Ich habe ein **kompetenzorientiertes Mathematik-Lehrbuch** für die 9. Klasse mitgebracht. [„Das Mathematikbuch“, Lernumgebungen 9“; Ernst–Klett–Verlag, Stuttgart 2011]. Es ist in Hessen und anderen Bundesländern bereits zugelassen.

Die p-q- Formel z.B. wird darin nicht auswendig vorausgesetzt, sondern zum Nachschlagen bereitgestellt.

Durch die viel zu frühe **verpflichtende Einführung von Taschenrechnern** schwanden die Fähigkeiten im Kopfrechnen und händischen Rechnen. Auf diesen Fähigkeiten baut das Mathematikverständnis bekanntlich auf. Dazu braucht man keine wissenschaftlichen Untersuchungen anzustellen.

Die Bruchrechnung wird in Klasse 6 eingeführt. **Ab Klasse 7 ist ein wissenschaftlicher Taschenrechner in Hessen Pflicht.** Dadurch benutzen die Schüler schon viel zu früh die **CAS- Bruchrechenfunktion**, die heute auf jedem solchen Taschenrechner implementiert ist, und die Bruchrechenfähigkeiten werden nicht genügend trainiert.

**Im Zuge von G8 wurde zudem der Mittelstufenstoff stark gekürzt.** In G8- Büchern findet man kaum noch ausreichend Übungsaufgaben in den Jahrgangsstufen 7-10. Statt am Ende der Schulzeit etwas zu kürzen, z.B. bei der Integral- oder Matrizenrechnung, werden den Schülern die **mathematisch lebenswichtigen Grundlagen** entzogen wie Logarithmen, binomischer Lehrsatz, Bruch- und Wurzelgleichungen, sowie Elementargeometrie, mit den uns allen bekannten Auswirkungen.

**Das Anliegen der Hochschulen**, den Mathematiklücken der Studienanfänger mit Maßnahmen am Studienbeginn zu begegnen, **ist begrüßenswert und äußerst dringlich.**

**Dadurch darf die bestehende Situation jedoch nicht als Dauerzustand zementiert werden, oder gar das nachträgliche Aneignen von Mathematik- Schulkenntnissen als „lebenslanges Lernen“ plakatiert werden!**

Für eine Übergangszeit müssen die Brückenkurse sogar noch intensiviert werden.

In dieser Phase sind gerade viele Hochschulen. Meines Erachtens sollten Lehramtsstudierende aus höheren Semestern beim Erteilen der Kurse – sei es nun online oder herkömmlich - eingebunden werden, damit die angehenden Lehrerinnen und Lehrer sehen, welcher Mathematikstoff aus der Schulzeit wirklich unverzichtbar ist.

**Ein (wiederholbarer) Hochschuleingangstest über den Mittelstufenstoff aus der Schulzeit sollte verpflichtend stattfinden.** Solange dieser Test nicht bestanden ist, können Studierende zwar Vorlesungen besuchen, aber darin ab dem zweiten Semester

keine Prüfungen ablegen. An einigen Hochschulen wird das schon so gehandhabt. Echte Hochschuleingangsprüfungen sind ja politisch nicht gewollt.

Parallel dazu muss dafür gesorgt werden, die **Verantwortung** für das gründliche Einüben von Prozentrechnung, Bruchrechnung, binomischen Formeln, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Termumformungen sowie Elementargeometrie und Trigonometrie **an die Schulen zurückzugeben**. „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“ will ich jetzt nicht behaupten, aber: „**Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nur noch schwer**“ sagt auch die Gehirnforschung.

Es handelt sich hierbei um **Kulturtechniken**, die zu einem späteren Zeitpunkt **nicht im Zeitraffer erlernt werden können**. Ähnlich wie beim Erlernen eines Musikinstruments muss man frühzeitig Techniken verinnerlichen, auf denen weiter aufgebaut werden kann. Wer erst mit 20 anfängt, Geige zu spielen, wird es kaum noch zur Konzertreife bringen.

Deswegen mein Appell: Machen Sie die Online- Kurse schon Schülern im Netz kostenlos zugänglich, bzw. bewerben Sie die Kurse so, dass schon **interessierte Schüler** während der Schulzeit darauf stoßen und damit arbeiten können.

Wer einen mathematiknahen Beruf anstrebt, dem darf das Einüben des relevanten Mathematik- Schulstoffes nicht vorenthalten werden.

Die Hochschulen müssen auf **ordentliche Schul- Lehrpläne** drängen – **weg von den Kompetenzen**. Denn:

**Die wichtigste Zielsetzung zur Behebung des Mathematiknotstandes besteht darin, daß es den Schulen wieder ermöglicht werden muß, mit den Schülern im richtigen Alter den richtigen Mathematikstoff einzuüben.**

## **Zusammenfassung**

Im Zusammenhang mit den Mathematikdefiziten haben die Hochschulen zu wenig Ursachenforschung betrieben. Auf verschiedenen Ebenen setzte Legendenbildung ein:

1. **Die Hochschuldidaktik- Legende:** „Mit der richtigen Hochschuldidaktik können wir alle Studienanfänger da abholen, wo sie stehen, und trotzdem zum Ziel bringen.“

Diese Legende wird immer wieder gern von Journalisten und Didaktikern in die Arena geworfen und in Zeitungsartikeln kolportiert. Kürzlich war z.B. ein Artikel in der FAZ über

eine **Professur für Mathe-Nachhilfe**, die 2008 an der Uni Osnabrück eingerichtet wurde.

[Julian Trauthig, „Ziegi“ – Professor für Nachhilfe, FAZ Nr. 260 vom 8./9. Nov. 2014].

Eigentlich ein interessantes, bisher einmaliges, aber schlüssiges Konzept zum Abfedern der Mathematik-defizite. Aber auch in diesem Artikel wird behauptet, fast alle Mathematikprofessoren könnten nicht gut erklären. Darüber, dass Niedersachsen und NRW Spitzenreiter in defizitärer Schulmathematik sind, fällt kein Wort. Und dass Studierende aus diesem Grund nicht die große Chance haben, einer Mathematikvorlesung zu folgen.

**2. Die Lehrer-Legende: „Die Lehrer sind an allem schuld“** Beachten Sie bitte: Die Lehrer sind Ausführende der Lehrpläne und der Bildungspolitik, die von den Didaktikern und der Bildungsadministration kommt. Lehrer und Lehrende werden permanent mit Bürokratie überhäuft. Beim Stichwort Bürokratie ist auch das **IQB** (Institut für Qualitätssicherung im Bildungswesen) zu nennen. Es hat im Auftrag der KMK die Bildungsstandards festgezurr, und ist dabei, einen Abituraufgabenpool zu erstellen.

Inzwischen hat das IQB zwar erkannt, dass **in den neuen Bundesländern die Mathematikausbildung viel besser** ist, zieht aber keine Konsequenzen daraus (Dazu gab es einen Artikel in der ZEIT Nr. 43 am 17.10.2013 „Mit dem Osten rechnen“). Im Gegenteil, auch den neuen Bundesländern werden die Modellierungsaufgaben aufgezwungen, anstatt z.B. gute Aufgaben aus Thüringen in den Aufgabenpool zu übernehmen. Das Sachsen- Abitur ist bereits mit Modellierungsaufgaben infiziert!

**3. Die Technologie-Legende der Didaktiker:**

„**Je mehr Taschenrechner-Einsatz, desto besser ist die mathematische Ausbildung**“. CAS, DGS und Tabellenkalkulation sollen künftig prüfungsrelevante Bestandteile der schulischen Mathematikausbildung werden und dazu auch schon in der Mittelstufe eingesetzt werden! Übrigens hat **Baden- Württemberg** als einziges Bundesland den exzessiven Taschenrechner-Gebrauch eingeschränkt. Dort ist jetzt im Abitur nur noch ein wissenschaftlicher Taschenrechner erlaubt. Aber auch in Baden- Württemberg sind die neuen Bildungspläne kompetenzorientiert.

**4. Die PISA-Legende der Didaktiker und der Bildungsadministration:**

„**Zum Bestehen des PISA-Testes brauchen wir neuartige Aufgaben und nur noch Anwendungsorientierung**“. Tatsache ist, dass PISA zunehmend kritisch gesehen wird und im April 2014 ein

offener Brief an den PISA- Beauftragten der OECD, Andreas Schleicher, von vielen bekannten Persönlichkeiten unterzeichnet wurde mit der Forderung, **die PISA-Tests abzuschaffen**.

## **5. Die elearning-Legende:**

**„Die Möglichkeiten der digitalen Welt werden das Lernen leichter und angenehmer machen“.**

Sie alle haben sehr viel Mühe und Arbeitskraft darauf verwendet, elektronische Brückenkurse zu entwickeln oder umzusetzen. Ich selbst sehe elearning nicht euphorisch, sondern ganz pragmatisch als eine von vielen Möglichkeiten, an einem Thema zu arbeiten. Auf jeden Fall müssen reale Menschen für Rückfragen zur Verfügung stehen, das ist nicht anders als beim Mathematiklernen nach einem Buch oder einer Vorlesung.

Begeisterung für Mathematik kann nur von mathematikbegeisterten Menschen vermittelt werden. Und mit einer begleitenden Gruppe lernt es sich leichter.

**Tatsache ist nämlich leider auch, dass Fernstudiengänge und MOOCS eine hohe Abbrecherquote haben, und dass ein zu intensiver Gebrauch von digitalen Medien zu Aufmerksamkeitsdefiziten führt (Stichwort: „Digitale Demenz“).**

### **Fazit:**

**Rechnen und Mathematik sind Kulturtechniken, die man nicht im Schnellverfahren lernen kann – auch nicht durch elektronische Medien. Deswegen : Sorgen Sie bitte dafür, dass Schüler schon frühzeitig auf die Brückenkurse aufmerksam werden!**

---

Soweit der Vortrag. Ganz am Schluss der Tagung kam die Frage auf, was denn nun im Mathematikunterricht an den Schulen zu ändern sei, damit die Defizite verschwinden. Diese Frage konnte aus Zeitgründen nur exemplarisch beantwortet werden.

Daher abschließend noch einige wichtige Vorschläge zur Veränderung des Mathematikunterrichtes an den Schulen und zur Bildungspolitik:

- 1) Bruchrechnung ab der 5. Klasse, keine Verwendung von Taschenrechnern mit automatischer Bruchrechenfunktion. (Seit es diese Funktion auf jedem Taschenrechner gibt, gingen die Bruchrechenfähigkeiten der Studienanfänger drastisch zurück).**

**Die Bruchrechnung im Erwachsenenalter noch beizubringen gleicht einem mathematischen Alphabetisierungsprogramm!! Viel KOPFRECHNEN üben!**

- 2) **Taschenrechnereinsatz erst ab Klasse 9!** Einführung von „Schultaschenrechnern“ ohne CAS-Elemente wie automatische Bruchrechnung oder Gleichungslöser. In diesem Zusammenhang möchte ich erwähnen, dass unsere FH-Studienanfänger, die aus Ländern kommen, wo der Mathematikunterricht in der Schule noch weitgehend taschenrechnerfrei stattfindet (z.B. Indonesien, GUS-Staaten), alle Grundlagen beherrschen, und den Vorlesungen problemlos folgen können.
- 3) **Wahrscheinlichkeitsrechnung** erst ab Klasse 9, beginnend mit Kombinatorik, und erst, nachdem Verhältnisgleichungen und Strahlensätze durchgenommen wurden. Die propädeutischen Wahrscheinlichkeitsrechnungs-Häppchen in der Unter- und Mittelstufe stehlen der Elementargeometrie Zeit. **Wahrscheinlichkeitsrechnung ist nicht wichtiger als Elementargeometrie.** In der Mittelstufe muss auch Zeit dafür sein, durch Anfertigen von räumlichen Zeichnungen und Modellen die Raumschauung zu schulen. Eine gut entwickelte räumliche Anschauung ist für die meisten Berufe in den Ingenieur- und Naturwissenschaften unabdingbar.
- 4) **Einsatz von CAS-Rechnern – wenn überhaupt - erst in der Oberstufe, und nur mit vernünftigem Konzept,** keinesfalls in der Mittelstufe in den Phasen des Einübens von Rechentechniken und Termumformungen. Ein sinnvoller CAS- Einsatz erfordert übrigens mehr, und nicht weniger Mathematikunterricht als bisher.
- 5) **Im Zuge von G8 darf nicht noch mehr Mittelstufenstoff wegfallen!** Um auf internationalem Niveau mithalten zu können: pro Tag eine Stunde Mathematikunterricht in Klasse 5 bis 9! Sollten im Zuge der G8- Reform die Mathematikleistungskurse gestrichen werden, kann man gleich daran gehen, an den Gymnasien wieder einen mathematisch- naturwissenschaftlichen und einen sprachlichen Zweig einzurichten, damit wenigstens die Abiturienten, die ein MINT-Studium anstreben, wieder genügend Mathematikunterricht haben.
- 6) Im Hinblick auf eine **mathematische Hochschulreife** ist es wichtig, dass die Schüler in der Schule eine solide **mathematische Allgemeinbildung** erhalten, nicht aber unbedingt die Tätigkeit eines Industriemathematikers oder Ingenieurs „pseudo-simulieren“ oder etwas „modellieren“.

**Ein Beispiel:** Das Thema „arithmetische und geometrische Folgen und Reihen“ kann man sowohl dazu nutzen, erste Einsichten in den Grenzwertbegriff zu vermitteln und z.B. zu erklären, warum  $0, \bar{9} = 1$  ist, als auch sehr sinnvolle praxisorientierte Anwendungen in der Zinseszins- und Rentenrechnung durchzuführen. Formeln für die Tilgung eines Darlehens, oder

die Berechnung der Rendite eines Sparvertrages, den man von einer Bank angeboten bekommt, sind wirklich lebenspraktische Anwendungen, die jeder Abiturient beherrschen sollte.

Also : **Keine an den Haaren herbeigezogenen Modellierungsaufgaben in der Oberstufe oder gar in der Abitur-Prüfung!** Kurze Aufgabentexte, sinnvolle Textaufgaben! Eine Mathematik-Aufgabe ist keine soziologische Studie!

- 7) **Entlastung der Lehrkräfte an den Schulen von bürokratischem Aufwand und von Lehrverpflichtung!** 26 Wochenstunden Unterricht in Korrekturfächern sind deutlich zu viel! Eine gründliche Unterrichtsvorbereitung ist dann kaum noch möglich. Paradoxerweise tut man dagegen in der Ausbildung der Referendare so, als könne man jede Unterrichtsstunde minutiös (schriftlich) vorbereiten. **Ein Auswuchs der Bürokratie ist die sogenannte „Qualitätssicherung“.** Diese wird sich hoffentlich in Zukunft selbst ad absurdum führen, weil es künftig um eine **Anhebung der Qualität des Mathematikunterrichts gehen muss.**
- 8) **Ein lückenloser Aufbau des Unterrichtsstoffes** ist dringend nötig. Der derzeitigen Orientierungslosigkeit könnte die Kultusministerkonferenz entgegenwirken, wenn sie denjenigen Thüringer Mathematiklehrplan mitsamt Übungsmaterialien zur Richtschnur machen würde, der zu den **guten Thüringer Abituraufgaben 2007 – 2010** gehört. **Die guten Thüringer Abituraufgaben 2007 - 10** (s. die 2. Anlage) decken genau den Stoff ab, der zu Studienbeginn eines MINT-Studiums gebraucht wird. Sie sollten als **Musteraufgaben für die Abiturprüfungen** benutzt werden. Dabei setze ich als Standard die CAS-freie Variante dieser Abiturprüfung voraus. Oberste Priorität haben händige Rechentechniken und ein solides Grundlagenwissen und Mathematikverständnis, worauf dann die Hochschulmathematik aufbauen kann. In den Erstsemester-Mathematikvorlesungen wird an den Universitäten und technischen Hochschulen **taschenrechnerfrei** gearbeitet; in den Anfängervorlesungen der Ingenieurmathematik an Fachhochschulen bleibt der Taschenrechner ebenfalls im Hintergrund.
- 9) **Mit immerwährenden Reformen bringt man jedes gut funktionierende System zum Absturz.** Wir haben in Deutschland ein föderales Bildungssystem. Wie kann es sein, dass plötzlich alle Bundesländer die Kompetenzorientierung zum Prinzip machen müssen? Und dass alle deutschen Hochschulen dieses tendenziell totalitäre Konstrukt künftig ebenfalls übernehmen sollen?

**Anlagen:**

- 1) **Bildungsstandards für das Mathematikabitur 2012** (Hrsg: Institut für Qualitätssicherung im Bildungswesen, Berlin, i. A. d. KMK)
- 2) **Die guten Thüringer Abituraufgaben 2007 -2010**