Dr. Karlhorst Meyer

Mathematik und das Gymnasium

0. Vorwort

Die Probleme, die heutzutage im Bildungswesen der mitteleuropäischen Staaten sichtbar werden, sind vielfältig. Ernst zu nehmende Vorschläge zu ihrer Behebung sind selten oder existieren nicht. In aller Regel gilt es als fortschrittlich, Missstände anzuprangern, wenn man einmal davon absieht, dass immer wieder die Meinung auftaucht, man könne allein durch Umorganisation die Dinge in den Griff bekommen: Freundlichere Schulhäuser, Ganztagesschule, Beseitigung des gegliederten Schulwesens, Abschaffung des Beamtenstatus bei Lehrern, Neuorganisation des Studiums – Bachelor, Master, um nur einige „Ideen“ zu nennen.

Wagt es dann wirklich einmal ein Kritiker, neben dem Aufzeigen eines Missstandes auch Wege zur Beseitigung desselben zu skizzieren, so ist es in unserer Gesellschaft Mode geworden, ihn sanft überzeugend oder auch heftig darauf hinzuweisen, dass er zwar durchaus Recht habe, aber dass noch ganz andere essentiellere Probleme existieren, um die er sich offenbar nicht kümmere. Und so zieht die Gesellschaft den Schluss, was nütze es, wenn man Teilprobleme zu lösen versuche, wenn man damit „das Ganze“ aus den Augen verlöre.

Einige Beispiele für solche „wichtigeren“ Probleme: Die Gesellschaft stelle für Bildung zu wenig Finanzen bereit, die Klassen seien zu groß, die Lehrer nicht adäquat ausgebildet, die Lehrfächer zum großen Teil nur noch historisch zu rechtfertigen, weil die moderne Gesellschaft ganz andere Bildungsbereiche benötigen würde,
es fehlt eine Systemsteuerung der von Schulen zu verantwortenden Prozesse und Ergebnisse, die elterliche Erziehung existiere heute nicht mehr, es gäbe keine Vorbilder für die Jugend bzw. sie hänge falschen Idolen nach, die Gesellschaft gehe in Materialismus unter, sie habe keine Werte mehr, was sich dann auch in Verrohung der Jugend widerspiegle, der Wohlstand in Mitteleuropa führe zu Desinteresse und Faulheit usw.

Trotz allem gibt es noch einige, die es wagen, „nur“ *ein* Teilproblem anzupacken, wie dies in „Begabtenförderung Mathematik e. V.“ geschieht. Diese Wenigen machen seit 25 Jahren in ihrer Zeitschrift „Mathematikinformation“ Vorschläge, die schulischen Inhalte des Mathematikunterrichts den Bedürfnissen der Zeit anzupassen. Diese Autoren kennen natürlich auch die anderen Probleme der Schule, auch wenn sie sich in aller Regel darüber nur an anderer Stelle äußern.

Bei den vorliegenden Befragungen über den Mathematikunterricht, die im Herbst 2006 durchgeführt worden sind, wollte man Einschätzungen z. B. über das Verhalten der Lehrerschaft gewinnen, die man bis vor kurzem nicht mit Zahlen belegen konnte. Wir haben uns hierbei einmal an Einrichtungen gewandt, die sich öffentlich über Mathematikunterricht geäußert haben, aber nicht zur Schule gehören. Eine umfangreichere Befragung haben wir daneben bei Kolleginnen und Kollegen durchgeführt.

Sicher wäre es von Vorteil, wenn auch die außerhalb von uns geäußerte Kritik s. o. in ähnlicher Form abgesichert werden könnte.

1. Die Befragungen

1.1 Fragen an die Wirtschaft

Qualifizierte Schulabgänger sind selten geworden. Kenntnislücken und zu geringe Fähigkeiten fallen besonders in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik unangenehm auf. Es wäre oberflächlich geurteilt, wenn man die Ursache hierfür in Faulheit während der Schulzeit und eine zu große Bequemlichkeit hinsichtlich eines späteren Nachlernens sehen würde. Oftmals können aber die folgenden Mängel gerügt werden:

- Die Lehrpläne sind in Mathematik durch viele Reduktionsschritte zusammenhanglos geworden.
- Die Unterrichtszeit passt gerade für Begabte, die aber nicht häufig genug sind, um unseren Industriestandort zu halten.

Bei der folgenden Befragung geht es um die Schulmathematik, die oft Fundament für das Verstehen vieler Berufe ist.
Sind Sie bitte so freundlich, Ihre Zeit zu opfern und die folgenden Fragen zu beantworten; der Verein geht hierbei davon aus, dass Sie mit der Veröffentlichung und Auswertung der uns übergebenen Daten ohne Nennung Ihres Namens oder der Firma einverstanden sind.
Vermutlich werden Sie nicht alle Fragen beantworten können.

1. a) Zu welcher Branche gehört Ihre Firma: ....

   b) Ihre persönliche Funktion in der Firma: ....

   c) Beantworten Sie die folgenden Fragen als Einzelperson ja / nein,

   oder für die Firma? ja / nein

   c) Die Personalstruktur in %: Produktion: .... Verwaltung: .... Forschung: ....

   Ungelernte: .... Lehrberufe: .... Akademiker: ....

2. Ist Mathematik für eine High-Tech-Gesellschaft wie in Deutschland wichtig? ja / nein / ich weiß nicht

3. Beschäftigt Ihre Firma Mathematiker? ja / nein

4. Benötigen weitere Beschäftigte in Ihrer Firma Mathematik? ja / nein

5. Beantworten Sie bitte die folgenden Fragen in Bezug auf Ihre Firma:
   Wie viel Prozent der Beschäftigten benötigen „Alltagsmathematik“ (Hauptschulniveau: Grundrechenarten, Schlussrechnung, einige Grundkenntnisse in Geometrie und Algebra)? ....

   Wie viel Prozent der Beschäftigten benötigen Mathematik der Reifeprüfung (Wahrscheinlichkeit, Vektorrechnung, Differenzieren und Integrieren)? ....

   Wie viel Prozent der Beschäftigten benötigen Hochschulmathematik (Höhere Mathematik I bis IV u. a.)? ....

6. Schreiben Sie bitte Ihre Meinung zu den folgenden Fragen in Bezug auf die Verhältnisse in Mitteleuropa:
   Wie viel Prozent der Beschäftigten benötigen „Alltagsmathematik“ (Hauptschulniveau: Grundrechenarten, Schlussrechnung, einige Grundkenntnisse in Geometrie und Algebra)? ....

   Wie viel Prozent der Beschäftigten benötigen Mathematik der Reifeprüfung (Wahrscheinlichkeit, Vektorrechnung, Differenzieren und Integrieren)? ....

   Wie viel Prozent der Beschäftigten benötigen Hochschulmathematik (Höhere Mathematik I bis IV u. a.)? ....

7. Ist es erforderlich, dass sich jeder Jugendliche unabhängig von Berufswünschen mit Schulmathematik auseinander setzt? ja / nein

8. Gehen wir vom bestehenden Schulsystem aus (bei f) bis h) beziehen sich die Fragen nur auf die Mathematik anwendenden Studiengänge, z. B. Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Ingenieurwesen, Betriebswirtschaft, aber auch Medizin, Pharmazie u. a.).
   Ist Ihrer Meinung nach Mathematikunterricht, der über die Grundrechenarten hinausgeht, nötig an

a)	**Grundschulen** (z. B. kombinatorische Fragen, Spiegelungsgeometrie, Mengenschreibweisen),	ja / nein / ich weiß nicht
b)	**Hauptschulen** (z. B. Rechnen mit Wurzeln, Lehrsatz des Pythagoras, Raumgeometrie)	ja / nein / ich weiß nicht
c)	**Berufsschulen** (z. B. Ausbau der Algebra und Geometrie für technische	ja / nein /

	Sparten)	ich weiß nicht
d)	**Sekundarstufe I** (volle ebene und räumliche Geometrie, Wurzel-, Potenz-, Logarithmusgesetze)	ja / nein / ich weiß nicht
e)	**Sekundarstufe II** (Wahrscheinlichkeit, Vektorgeometrie, Differential- und Integralrechnung)	ja / nein / ich weiß nicht
f)	**Fachschulen** (z. B. Meisterschulen setzen in vielen Berufen die Mathematik zu hoch an)	ja / nein / ich weiß nicht
g)	**Hochschulen** (z. B. der Stellenwert der Mathematik muss an Ingenieurfach-hochschulen herabgesetzt werden)	ja / nein / ich weiß nicht
h)	**Universitäten** (z. B. die Ausbildung ist zu theoretisch und damit zu sehr mathematisch ausgerichtet)	ja / nein / ich weiß nicht

9. Schließen Sie sich der Meinung an: Es reicht, wenn die allgemeinbildenden Schulen (Grund-, Hauptschule, Realschule, Gymnasium, Gesamtschule) Bruchrechnen und Schlussrechnung (Dreisatz, Prozentrechnung u. ä.) lehren; alle weitere Mathematik gehört in die Fachausbildung. ja / nein

10. Geht es bei der Schulmathematik um den Erhalt eines Kulturgutes? ja / nein

11. Geht es bei der Schulmathematik um Fundamente für viele handwerkliche und akademische Berufe? ja / nein

12. Bewerten Sie im Folgenden die Güte der Mathematiklehre an den in Frage 8. genannten Schularten. Ist Ihrer Meinung nach die Lehre von Mathematik dort
    in Ordnung, so schreiben Sie eine 1,
    zu sehr ausgerichtet an den Begabten, so schreiben Sie eine 2,
    für den Durchschnittsmenschen übertrieben, so schreiben Sie eine 3,
    überflüssig, so schreiben Sie eine 4,
    unverständlich. so schreiben Sie eine 5.
    Falls Sie dies nicht beurteilen können, so schreiben Sie eine 0.

    a) .... b) .... c) .... d) .... e) .... f) .... g) .... h) ....

13. Stellen Sie bei Ihren Mitarbeitern Lücken in Fähigkeiten und Kenntnissen der an Schulen a) bis e) in Frage 8) zu lehrenden Mathematik fest? ja / nein

14. Wie verhält es sich nach Ihrer Meinung mit Praxisbezug und der Vermittlung an mathematischer Theorie? Wenn Sie dies nicht beurteilen können, so streichen sie „ ja / nein“ einfach aus.

an der	Zu viel mathematische Theorie	Zu wenig mathematische Theorie	Zu wenig Praxisbezug	Zu viel Praxisbe-zug
Grundschule	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Hauptschule	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Berufsschule	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Sekundarstufe I für 10- bis 16-Jährige	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Sekundarstufe II bis Reifeprüfung	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Fachschulen	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Hochschulen	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Universitäten	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein

15. Meine Beobachtungen beziehen sich bei den Fragen 8, 12 und 13 auf die eigene Ausbildung in den Jahren von.............. bis................... ja / nein

16. Sind Sie der Meinung, dass zum Mathematik-Lernen ein gutes Sprachverständnis erforderlich ist? ja/nein/ich weiß nicht

17. Beobachten Sie bei deutschen Nachwuchskräften in Ihrem Betrieb unzureichende Fähigkeiten im Umgang mit der Muttersprache? ja / nein

18. Seit Jahren bemühen sich Vereine und Lehrer in ihrer Freizeit Jugendlichen mehr Mathematik zu lehren. Halten Sie dies für gut (dann schreiben Sie bitte eine 1) für schlecht (dann eine 2), für bedeutungslos (dann eine 3)? ....

19. Sind Sie der Meinung, dass die Ergänzung der Mathematiklehre wie in Frage 18 Aufgabe des Staates ist? ja / nein

20. Beschäftigen Sie in Ihrer Firma Sieger des Bundeswettbewerbs Mathematik oder der Mathematik-Olympiade? Wenn Ihnen dies unbekannt ist, so streichen Sie bitte „ja / nein“ aus: ja / nein

21. Sollte sich in Ihrer Firma die Gelegenheit bieten, einen Sieger der genannten Wettbewerbe einzustellen, würden Sie dies befürworten? ja / nein

    Oder: Sind Ihnen nicht so extrem ausgezeichnete Jugendliche lieber? ja / nein

22. Beschäftigt Ihre Firma akademische Mitarbeiter aus Österreich, Ungarn, Rumänien, Bulgarien, Tschechien, Polen? ja / nein

23. Hat Ihre Firma Teile mit akademischen Mitarbeitern in den Osten ausgelagert? ja / nein

24. Haben Sie seit 2004 die Anhebung mathematischer Bildung in Deutschland finanziell unterstützt? ja / nein

25. Werden Sie die Unterstützung fortsetzen? ja / nein

26. Nach welchen Kriterien wird in Ihrer Firma eine solche Unterstützung forciert?

    ....

27. In welcher Form findet die Unterstützung statt?

    ....

28. Reicht es in Zukunft aus, seitens der Wirtschaft und ihrer Verbände so genannte MINT Fächer (**M**athematik, **I**nformatik, **N**aturwissenschaften, **T**echnik) an den Schulen en bloc zu unterstützen (dann schreiben Sie **bitte eine 1**). Oder sind Sie der Meinung: Der Stellenwert der Mathematik ist hierbei gering, da es bei der Förderung der MINT Fächer vor allem um die Technikakzeptanz der Jugend geht (dann schreiben Sie **bitte eine 2**).
    Oder sollte Mathematik/Informatik unabhängig von Technik und Naturwissenschaften gefördert werden (dann schreiben Sie **bitte eine 3**)?
    Sie können auch mehrere Ziffern schreiben. ....

29. Obiger Verein will neben dem Normalunterricht in einem Bundesland auf breiter Basis für Gymnasiasten Ergänzungsunterricht dahingehend anbieten, damit die Aussteigerquote der Studierenden in einem Mathematik anwendenden Fach (derzeit etwa 50 bis 60%) kleiner wird und damit der Steuerzahler spart.
    Wären Sie oder Ihre Firma bereit, eine solche Maßnahme finanziell zu unterstützen (schreiben Sie **dann eine 1**) oder nicht unterstützen (**dann eine 2**) oder sind Sie der Meinung, dass man dem Mangel z. B. an Ingenieuren durch Abwandern der Industrie z. B. nach Osten (**dann eine 3**) oder Einstellung von Fachkräften aus dem Osten (**dann eine 4**) begegnen kann?
    Sie können auch mehrere Ziffern schreiben. ....

    Beachten Sie bitte, der Verein wird Ihre Antwort nicht benutzen, um bei Ihnen nach Unterstützung nachzufragen!

1.2 Fragen an die Kolleginnen und Kollegen

Sollten Sie so freundlich sein, Ihre Zeit zu opfern und die folgenden Fragen zu beantworten, so gehen wir davon aus, dass Sie – selbstverständlich ohne Nennung Ihres Namens oder Ihrer Schule – mit der Veröffentlichung und Auswertung der uns übergebenen Daten einverstanden sind. Schicken Sie bitte die bearbeitete Befragung bis 1. 11. 2006 an obige Adresse zurück. Vielen Dank. Sie werden nicht immer alle Fragen beantworten können. Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, so streichen Sie bitte die Frage „ja / nein" insgesamt aus.

1. Ich bin Mathematiklehrer an einer Gesamtschule, einem Gymnasium, einer Hochschule, sonst
   Nicht Zutreffendes bitte streichen.
   im Bundesland: ....

2. Die Schule ist staatlich, kommunal, kirchlich, privat.
   Nicht Zutreffendes bitte streichen.

3. Mein zweites Fach ist ...., mein drittes Fach ....

4. Ich habe mein 2. Staatsexamen abgelegt im Jahre ....

5. Geben Sie bitte die Stundenanzahlen an, die Sie im Schuljahr 2005/2006 unterrichtet haben:

   Mathematik.........; 2. Fach............, 3. Fach.............

6. Geben Sie bitte an, wie viele Mathematikstunden Sie 2005/2006 unterrichtet haben in den Klassen

   5 und 6 .... 7, 8 und 9 .... 10, 11 und 12 .... 13 ....

7. Welches Mathematik-Lehrbuch ist an Ihrer Schule eingeführt für

a) Arithmetik: ....

b) Algebra: ....

c) Geometrie: ....

d) Analytische Geometrie: ....

e) Differenzial- und Integralrechnung: ....

f) Stochastik: ....

g) sonst: ....

8. Schreiben Sie die Summe der Wochenstundenzahlen in Mathematik, die
   jeder Schüler in Ihrem Land während der Klassen 5 bis 12
   bzw. 5 bis 13 hört. von............bis...........

9. Um 1900, um 1960 und jetzt bei der Verabschiedung der Leistungskurse bzw.
   Streichung des 13. Schuljahres wurde die Wochenstundenanzahl, die für die
   mathematische Lehre zur Verfügung gestellt wird, gekürzt.
   Schadet die Kürzung Schülern, dann schreiben Sie bitte **1**,
   ist das für Schüler ohne Folgen, dann schreiben Sie bitte **2**,
   halten Sie die Kürzungen für unverantwortlich, so schreiben Sie **3**,
   fanden keine Kürzungen statt, dann schreiben Sie bitte **4**: ....

10. Halten Sie im Mathematikunterricht Kopfrechnen, Überschlagsrechnungen,
    Schätzen für wichtig? ja / nein

11. Sind Sie der Meinung, dass heute im Unterricht mehr als früher geübt werden
    muss, wann Rechnungen im Kopf, wann halbschriftlich gerechnet werden, wann
    mit dem Taschenrechner gelöst werden und wann für den PC ein Programm
    zu schreiben oder zu benutzen ist? ja / nein

12. Sind Sie auch der Meinung, dass der Unterricht heute zu wenig untersucht, wie genau die gefundenen Rechen- oder Rechnerergebnisse sind? ja / nein

13. Welches Verhältnis nimmt in Ihrem Mathematikunterricht die Zeit, in der Sie Neues lehren, zu der Zeit ein, in der Sie üben? ..... / ....

14. Wie verhält sich in Ihrem Unterricht die Zeit, die Sie für grundlegende Übungsbeispiele verwenden zu der Zeit, die benutzt wird, schwierige komplexe Rechenbeispiele zu bearbeiten, zu deren Lösung *vom Schüler* Strategien entwickelt werden müssen? .... / ....

15. Halten Sie den folgenden Satz für richtig: In der Schule (bis zur Reifeprüfung) lernt man Rechnen angefangen von den Grundrechenarten bis hin zum Integrieren, man lernt in der Geometrie konstruieren und Rechnen und rundet die Raumanschauung ab; der Hochschule ist vorbehalten, die Hintergrundtheorie zu lehren, bzw. kennen gelernte Verfahren zu begründen und alles für die Bedürfnisse eines Berufs auszubauen. ja / nein

16. Die meisten Algorithmen der Algebra sind durch die modernen Taschenrechner für den Unterricht überflüssig geworden. ja / nein

17. Reicht es im Zusammenhang mit Frage 15 an der Schule die trigonometrischen Funktionen zu unterrichten? Goniometrische Gleichungen und Additionstheoreme sind Sache der Hochschule. ja / nein

18. Kugel- und sphärische Trigonometrie haben nichts auf der Schule zu suchen. ja / nein

19. Stereographische Projektion gehört nicht zur elementaren Geometrie und ist deshalb Sache der Hochschule. ja / nein

20. Raumanschauung kann man sich immer noch an der Universität aneignen. ja / nein

21. Hat man an Hand von Vektorrechnung lineare Geometrie auf der Schule kennen gelernt, so kann man sich rasch an der Hochschule in nicht lineare Geometrie einarbeiten. ja / nein

22. Kegelschnittslehre ist an der Schule überflüssig. ja / nein

23. Kegelschnittslehre ist heute wegen der Dynamischen Geometriesoftware überflüssig geworden. ja / nein

24. Kegelschnittslehre hat keinen modernen Anwendungsbezug. ja / nein

25. Benötigt man am Gymnasium Übungsaufgaben, die ohne Ankündigung mehrere Teilgebiete der bereits unterrichteten Mathematik zur Lösung benötigen? ja / nein

26. Haben Sie Erfahrungen mit den Erwartungen, die man an Schulabsolventen stellt, wenn diese eine Berufsschule besuchen wollen oder sich für ein Studium entschlossen haben? Setzen Sie bitte jeweils die Noten 1 für „Ich weiß genau Bescheid“ bis Note 6 für „Ich habe mich dafür nie interessiert“:

1.	Blechschlosser	
2.	Landwirt	
3.	Maurer	
4.	Zimmermann	
5.	Werkzeugmechaniker	
6.	Programmierer	
7.	Ingenieur	
8.	Arzt	
9.	Chemiker	
10.	Betriebswirt	

11.	Biologe	
12.	Grundschullehrer	

27. Wie verhält es sich im Mathematikunterricht nach Ihrer Meinung mit Praxisbezug und der Vermittlung an mathematischer Theorie?

an der	Zu viel mathematische Theorie	Zu wenig mathematische Theorie	Zu wenig Praxisbezug	Zu viel Praxisbezug
Grundschule	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Hauptschule	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Berufsschule	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Sekundarstufe I für 10- bis 16-Jährige	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Sekundarstufe II bis Reifeprüfung	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Fachschulen	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Hochschulen	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein
Universitäten	ja / nein	ja / nein	ja / nein	ja / nein

28. Sind die Klassen heute leistungsstärker als früher (dann schreiben Sie eine **1**), sind sie leistungsschwächer (dann schreiben Sie eine **2**), sind die Klassen heute abgespannter (dann schreiben Sie eine **3**), sind die Klassen nicht mehr so interessiert (dann schreiben Sie eine **4**). Es können mehrere Antworten gegeben werden: ....

29. Seit Jahren bemühen sich Vereine und Lehrer in ihrer Freizeit Jugendlichen mehr Mathematik zu lehren. Halten Sie dies für gut (dann schreiben Sie bitte eine **1**) für schlecht (dann eine **2**), für bedeutungslos (dann eine **3**)? ....

30. Sind Sie der Meinung, dass die Ergänzung der Mathematiklehre wie in Frage 29 z. B. an staatlichen Schulen Aufgabe des Staates ist? ja / nein

31. Sollte sich der Mathematikunterricht wieder mehr an den Erwartungen der Abnehmer der Schulabsolventen ausrichten? ja / nein

32. Darf man die Zeitprobleme beim Mathematikunterrichten durch Lehrplanreduktion lösen? ja / nein

33. Sollten gymnasiale Klassen wieder mehr dem Ausleseprinzip unterstellt werden? ja / nein

34. Wird der Erfolg des Unterrichts durch Regulierungen von außen eingeengt (dann schreiben Sie bitte eine **1**) oder hängt er vornehmlich von den Einfällen des Lehrers ab (dann schreiben Sie bitte eine **2**) oder von der Güte der Klassen (dann schreiben Sie bitte eine **3**)? Es können mehrere Antworten gegeben werden. ....

35. Im normalen Klassenunterricht gelingt es mir, die meisten Lehrplanlücken zu schließen. ja / nein

36. Gibt es fast in jeder Klasse Schülerinnen/Schüler, die auf Grund ihrer geringen Leistungsfähigkeit nicht zulassen, dass Lehrplanüberschreitungen im Normalunterricht realisiert werden? ja / nein

37. Im Mittel erreichen an meiner Schule .... % der Schüler das Klassenziel nicht.

38. Ich gebe einer Schülerauswahl Ergänzungsunterricht, der über den Lehrplan hinausgeht. ja / nein

39. Mein Ergänzungsunterricht befasst sich nicht nur mit dem Einüben von

Wettbewerbsaufgaben, sondern orientiert sich hinsichtlich eines Mathematik anwendenden Studiums an Lehrplanlücken. ja / nein

40. Während der letzten 5 Jahre gab ich im Schnitt wöchentlich Ergänzungsunterricht. .... Stunden

41. Die Tätigkeit nach Frage 40 geschah in meiner Freizeit. ja / nein

42. An meiner Schule werden durch Tätigkeiten wie bei Frage 38 ca. der Schülerinnen und Schüler im einzelnen Schuljahr erfasst. ....%

Die mitteleuropäische Gesellschaft benötigt im Moment ein Drittel der Abiturienten für ein Mathematik anwendendes Studium (Mathematik, Informatik, Ingenieurwesen, Betriebswirtschaft, Naturwissenschaften, neuerdings auch Medizin u. v. m.) – Tendenz steigend. In der Tat ergreifen auch so viele Reifeprüflinge ein derartiges Studium. Leider aber beträgt je nach Statistik die Abbrecherquote 50% bis 60%. D. h. der Nachwuchs ist nicht mehr gewährleistet. In Folge werden wir für die entstehende Lücke Gastarbeiter aus dem Osten benötigen und Wirtschaftszweige in den Osten verlagern. Dies mögen Sie bei der Beantwortung der folgenden Fragen berücksichtigen:

43. Ich bin der Meinung, dass für das gehobene Drittel der Schülerinnen und Schüler in den derzeit bestehenden Klassen Ergänzungsunterricht angeboten werden muss, um eine adäquate Vorbereitung für ein Mathematik anwendendes Studium auch heute noch zu gewährleisten. ja / nein

44. Die Leistungsfähigkeit der bestehenden Klassen verlangt, nur einer Schülerauswahl gemäß Frage 44 einen Ergänzungsunterreicht zu geben. ja / nein

45. Ich würde es begrüßen, die allgemeinbildenden Schulen mit dem 10. Schuljahr abzuschließen und anschließend den Besuch eines Kollegs, das einer Universität angeschlossen ist, für verbindlich zu machen, falls ein Studium folgen soll. ja / nein

46. Der Ergänzungsunterricht gemäß Frage 44 sollte umfassen
    alle Jahrgangsstufen ja / nein,
    eine Auswahl der Jahrgangsstufen. ja / nein

47. Der Ergänzungsunterricht sollte wöchentlich
    einstündig, ja / nein
    zweistündig ja / nein
    dreistündig sein. ja / nein

2. Verteilung des Versandes

2.1 an die Wirtschaft

Insgesamt 106 Adressen, die dem Verein bekannt waren, konnten in 10 Bundesländern angeschrieben werden. Diese kleine Anzahl zeigt bereits, dass es sich nur um eine Fallstudie handeln kann. Die Verteilung innerhalb dieser Bundesländer fällt sehr unterschiedlich aus:

	Land	Angeschriebene	Rücklauf		Land	Angeschriebene	Rücklauf
a)	Bayern	43	2	c)	Berlin	6	2
b)	Thüringen	14	2		Niedersachsen	4	0
	Baden-Württemberg	13	2		Hamburg	2	0

	NRW	13	2		Schleswig-Holstein	1	0
	Hessen/Rheinland-Pfalz	10	1		Sachsen	1	0

Die angeschriebenen Betriebe haben auch eine sehr unterschiedliche Struktur:

Industriebefragung – Branchen

Oberbegriff	Unterbegriff	Anzahl der Angeschrieben	Oberbegriff	Unterbegriff	Anzahl der Angeschrieben
Forschung/ Entwicklung	auch Software	9	Mittelst. Ind.	Zugehörigkeit nicht feststellbar	2
Industrie	Auto/LKW auch Bus	8	Verband Gewerkschaft		13
	Bau	1	Stiftung		6
	Chemie	7	Handwerk		3
	Elektro	9	Verwaltung, Planung, Prüfung	Stadtverwaltung, Post, Minister, Abgeordneter, Wirtschaftsprüfer Unternehmensberater	10
	Masch.	10	Verlag	Schulbuch, Zeitung	10
	Öl/Energie	3	Bank		5
	Optik	2	Versicherung		5
	Raumfahrt/Luftfahrt	3	insgesamt		106

Der mäßige Rücklauf von 10,4% zeigt, dass offenbar die Schulen doch nicht so schlecht sind, wie immer wieder Industriemanager vor allem aber deren Verbände behaupten.

2.2 an die Lehrer

Verschickt wurde die Befragung an 373 Lehreradressen, von denen nur sehr wenige Bezieher der Mathematikinformation (abgekürzt MI) sind oder dem Verein angehören. Im Einzelnen haben sich die Befragten auf 13 Bundesländer und Österreich wie folgt verteilt:

Land	ange-schrie-ben	geant-wor-tet	geantwortet in % der Ange-schriebenen	Land	ange-schrie-ben	geant-wor-tet	geantwortet in % der Ange-schriebenen
Baden-Württemberg	52	9	17%	Nordrhein-Westfalen	36	7	19%
Bayern	149	26	17%	Rheinland-Pfalz	5	1	20%
Berlin	4	1	25%	Saarland	5	1	20%
Brandenburg	0	0	-	Sachsen	36	6	17%
Land	ange-schrie-ben	geant-wor-tet	geantwortet in % der Ange-schriebenen	Land	ange-schrie-ben	geant-wor-tet	geantwortet in % der Ange-schriebenen
Bremen	0	0	-	SachsenAn-halt	3	0	0%
Hamburg	0	0	-	Schleswig-	2	1	50%

				Holstein			
Hessen	21	4	19%	Thüringen	41	22	54%
Mecklenburg-Vorpommern	3	1	33%	Österreich	1	0	0%
Niedersachsen	15	2	13%	**gesamt**	**373**	**81**	**22%**

Mit einem Rücklauf von 22% des Versandes hat – wie mir „Fachleute“ berichtet haben – die Untersuchung eine gute Resonanz gefunden. Schon der Vergleich der Rückläufe aus Baden-Württemberg und Bayern zeigt, dass die große Anzahl der Fragebogen, die nach Bayern gingen, die Gesamtstatistik kaum beeinflusst haben dürfte.

Eine Besonderheit muss noch zu den Zahlen in Thüringen gesagt werden: Auf einer Lehrerfortbildung ist der Fragebogen 24 Teilnehmern ausgehändigt worden. 6 dieser Befragten geben Fakultas außerhalb der Mathematik an und werden bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

In der Untersuchung sind unter den Befragten 2 Hochschullehrer und 3 Lehrer an Gesamtschulen. Diese geringfügige Abweichung von den Gymnasiallehrern wird im Folgenden nicht weiter verfolgt.

1 Lehrer gab als 1. Fach Physik und als 2. Fach Mathematik an. Diese feine Unterscheidung wird nicht berücksichtigt. Ansonsten ergeben sich für die 2. Fächer:

2. Fach	Physik	Chemie	Erdkunde	Informatik	Musik	Sport	Sozialk.	Deutsch	Religion
Anzahl	56	6	7	4	1	1	1	1	3

Keine Beantwortung nach dem 2. Fach findet man nur einmal.

9 Befragte geben keinen Prüfungsjahrgang (Endexamen) an. Im Schnitt ergibt sich der Prüfungsjahrgang 1984. Es handelt sich also bei den Befragten um Kolleginnen und Kollegen von einer im Schnitt **22-jährigen Berufserfahrung.**

Der sehr starke Anteil befragter Bayern (26 von 81, das sind 32%) hat die Gesamtauswertung nicht verfälscht, wie durch eine eigene (nicht veröffentlichte Auswertung Bayern) gezeigt werden kann.

3. Auswertung

3.1 der Wirtschaftsbefragung

3.1.1 Auffallendes

Die große Überraschung bei der Auswertung im Bereich Industrie/Wirtschaft ist die Erkenntnis, dass alle Beantworter vom Stellenwert gymnasialer Mathematik überzeugt sind, wohingegen die Meinung, die universitäre Mathematik spiele eine eher untergeordnete Rolle, weit verbreitet ist, wie man auch immer wieder in Gesprächen mit Ingenieuren feststellen kann. Hier sind DMV und Hochschullehrer aufgefordert, zukünftig nicht nur Werbevorträge zu halten, die zeigen, wie interessiert Mathematiker an der Anwendung sind, sondern man muss zumindest bei einschlägig Vorgebildeten genauer als bisher auseinander setzen, wie man Mathematik anwendet, *bzw. angewendet hat*. Und solches gehört in die Tagespresse. Andererseits wäre es gut, wenn Gymnasiallehrer endlich einsehen, dass die von ihnen vermittelte Mathematik in der Wirtschaft grundlegend ist.

Das Herunterspielen des Stellenwertes von Hochschulmathematik liegt am Ingenieurwesen, ein Beispiel: Um 1980 erzählte ein Mitarbeiter der Magnetschienenbahn eingeladenen Lehrern und Hochschullehrern, wie man die Magnetfelder eines Linearmotors mathematisch beherrscht. Alle Teilnehmer, also auch die Hochschullehrer waren davon überzeugt, dass nur hoch gebildete Analytiker den Vortrag verstehen konnten. Als man aber dann in die Produktion der Magnetschienenbahn einstieg, wurden wie stets üblich, die Verfahren „auf Ingenieurerfahrungsformeln“ vereinfacht, anhand derer man produzieren konnte. Die sehr hohe Mathematik, die in Wirklichkeit dahinter steckt, trat nicht mehr in Erscheinung. Ganz Ähnliches kann über den mathematischen Hintergrund bei Signalübertragungen also z. B. beim Telefonieren u. a. festgestellt werden.

3.1.2 Begabtenförderung und Wirtschaft

Der geringe Rücklauf gestattet nicht einmal eine wie bei Fallstudien übliche Auswertung. Der Rücklauf kann aber so interpretiert werden, dass Industrie und Wirtschaft nicht nur finanziell vermeidet, die Begabungsförderung in Mathematik außerhalb von Wettbewerben zu unterstützen, sondern auch nicht bereit ist, vorhandene Untersuchungen über den Erfolg von Unterricht an die Schule weiterzugeben, um dort Verbesserungen herbeizuführen. Als Ursachen müssen leider die folgenden Punkte genannt werden:

1. Hohe Industriemanager betonen heute – z. B. dem Verein gegenüber: Einst deutsche Unternehmen sind dank der Globalisierung zu Weltunternehmen geworden, weshalb man nicht einseitig deutsche Schulen unterstützen will. Auch lässt man immer wieder durchblicken, dass selbst ein Tagungsvortrag einen Industriemann abhält, seiner eigentlichen Arbeit nachzugehen und so dem Aktionär, dem man sich allein gegenüber verpflichtet fühlt, Geld verloren geht.
2. Manager kümmert es schon kaum, wenn es nicht mehr hinreichend viele gut ausgebildete Mathematikanwender in Deutschland geben wird, da in den asiatischen Ländern auch ohne Unterstützung der deutschen Wirtschaft noch lange hinreichend viele vorhanden sind.
3. Schließlich arbeiten z. B. in Rumänien die akademischen Mitarbeiter ehrgeiziger und schneller als in Deutschland und sind darüber hinaus wesentlich billiger.

Neben den 11 Verbänden bzw. Betrieben, die geantwortet haben, haben weitere 9 Verbände bzw. Industriefirmen geschrieben, weshalb nicht geantwortet werden kann. Als Gründe findet man:

4. Die Befragung erfordert einen zu großen Arbeitszeitaufwand.
5. Als Industrieverband habe man zu wenig Einblick in die Personalangelegenheiten seiner Mitglieder.
6. Man sei nicht zuständig, da es für die Beantwortung andere Institutionen der Wirtschaft gäbe. So hat sich der **B**undesverband der **D**eutschen **I**ndustrie als nicht zuständig erklärt und uns gebeten, die **B**undesvereinigung der **D**eutschen **A**rbeitgeberverbände eigens anzuschreiben. Der BDA hat uns dann an das **I**nstitut der deutschen **W**irtschaft in Köln verwiesen, wo man einschlägige Untersuchungen auch im Auftrag des BDA durchgeführt hat, die sich vor allem mit den Problemen in der Sekundarstufe I (nicht aber unter dem Aspekt der allgemeinen Hochschulreife) befassen und dem Verein erst im Januar 2007 zugänglich gemacht worden sind.

3.1.3 Zu einigen „Ergebnissen“ im Einzelnen:

Bei den Fragen 5 und 6 hinsichtlich der Brauchbarkeit der im Mathematikunterricht vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse an Hauptschule, Gymnasium und Universität sind keine markanten Unterschiede zwischen der Meinung hinsichtlich aller Arbeitnehmer und denen der eigenen Firma feststellbar. Man gibt an:

76% einer Belegschaft benötigen Hauptschulwissen,
17% Gymnasialwissen und nur
4% Hochschulwissen in Mathematik in Deutschland.

Nochmals: Die 4% Mitarbeiter, die Hochschulwissen benötigen, überraschen, da es in Deutschland Großindustrie gibt, die heute bereits über 40% akademische Mathematikanwender beschäftigt. Tendenz steigend.

In Frage 8 findet man einige Inhalte des Mathematikunterrichts in verschiedenen Schularten. Alle 11 Beantworter sind sich einig, dass die richtigen Inhalte an Grundschulen, Berufsschulen, Sekundarstufen und Fachschulen sind. Nur bei den Hauptschulen und Hochschulen/Universitäten antworten jeweils 2 nicht, und stimmen vom Rest nur 2/3 der Frage zu.
Eine Mehrheit ist überzeugt, dass eine mathematische Ausbildung für keinen Jugendlichen bei der Schlussrechnung enden darf. Alle sind überzeugt, dass das Kulturgut Mathematik allen Jugendlichen jeweils adäquat zur Schulform nahe gebracht werden muss und die bisherigen Lehrinhalte für Handwerksberufe wie auch Akademiker unverzichtbar sind. Es wäre gut, wenn sich Lehrplanmacher einmal hierfür interessieren könnten.

Bei der Bewertung der Schularten in Frage 12 gab es etwa 1/3 Zustimmung, wohingegen sich 2/3 einer Äußerung enthielten. Dem entgegen hat die Hälfte der Beantworter bei Frage 13 Lücken in der schulischen Mathematik bei ihren Mitarbeitern zugegeben, die andere Hälfte hat keine Beobachtung mitgeteilt.

Frage 14 befasst sich mit der Beurteilung des Verhältnisses zwischen der Darstellung mathematischer Theorien und dem Praxisbezug der Unterrichtsgegenstände in verschiedenen Schularten. Gerade hierzu hört und liest man seitens Wirtschaftsvertretern die meiste Kritik am bestehenden Schulsystem. Wir Lehrer hätten begrüßt, wenn hierzu mehr Antworten eingegangen wären. Der Übersichtlichkeit halber soll das „schwache Ergebnis" in einer Tabelle wiedergegeben werden:

	Schulart	Theorie richtig	Zu wenig Theorie	Theorie ohne Antwort	Praxisbezug richtig	Zu wenig Praxisbezug	Praxis ohne Antwort
a	Grundschule	7	1	3	5	1	5
b	Hauptschule	2	1	8	1	2	8
c	Berufsschule	2	1	8	1	2	8
d	Sekundarst.I	4	2	5	1	7	4
e	Sekundarst.II	4	1	5	1	5	5
f	Fachschulen	3	0	8	3	1	7
g	Hochschulen	4	1	6	2	3	6
h	Universitäten	5	2	4	1	6	4

Gerade die große Zahl von Nichtbeantwortung macht hier deutlich, wie wenig Details über Schulbildung i. Allg. bei Berufstätigen festzustellen sind. Es ist wohl davon auszugehen, dass daran auch ein größerer Rücklauf bei der Befragung nichts geändert hätte. Die wenigen Antworten entsprechen den Erfahrungen vieler Kolleginnen und Kollegen aus ihren Sprechstunden.

Die eingegangenen Antworten zeigen in Frage 15, dass die Hälfte die Befragung hinsichtlich des angesprochenen Betriebs und nicht anhand eigener Erfahrungen durchgeführt hat. Die andere Hälfte hat diese Frage nicht beantwortet.

2/3 der Antworten sind der Meinung, dass Mathematik ein gutes Sprachverständnis voraussetzt, ein Drittel ist davon nicht überzeugt. Die Hälfte beobachtet unzureichende Muttersprache bei den wohl auch deutschen Mitarbeitern.

Fast alle begrüßen die privatwirtschaftlichen Bemühungen um eine Förderung mathematischer Begabungen – etwa durch obigen Verein. Doch keiner wäre bereit, solches finanziell zu unterstützen. 25% sind der Meinung, dass eine Förderung der Mathematik im Zusammenhang mit den anderen MINT-Fächern (also **M**athematik, **I**nformatik, **N**aturwissenschaften, **T**echnik) ausreichen würde, wohingegen 75% sich für eine Förderung unabhängig von MINT aussprechen. 80% würden Bundeswettbewerbsieger u. ä. gern einstellen.

3.2 an Lehrerinnen und Lehrer

3.2.1 Randbemerkungen

Zunächst möchte ich mich bei all den Kolleginnen und Kollegen bedanken, die in großer Zahl den Fragebogen zurückgeschickt und auch mit vielen Bemerkungen versehen haben. Die Mehrheit von ihnen hofft darauf, dass die einzelnen Bundesländer den Gedanken der Intensivierung aufnehmen. Die bestehenden Klassen werden in einem Zusatzunterricht geteilt. Einem (schwächeren) Teil kann Unverstandenes nochmals unterrichtet werden, während die so genannte gehobene Mitte der Klassen und Bessere einen Ergänzungsunterricht erhalten, damit sie später ein Mathematik anwendendes Studium oder adäquate Berufe ergreifen können.

Es gibt auf den Fragebögen auch einige Bemerkungen, die Schlüsse auf die Psyche der Gesamtlehrerschaft über alle Landesgrenzen hinweg zulassen. Gerade auf das Letztere soll zunächst eingegangen werden:

Viele Lehrer halten „als gute Beamte" den jeweiligen Istzustand als den besten. Fragt man nach Ergänzungsunterricht kommt die Antwort, was soll die Frage, in der bestehenden G8 gibt es ja die Intensivierungsstunden, obwohl Lehrern eigentlich aus der Presse bekannt sein sollte, dass die meisten Bundesländer die Einführung einer Intensivierung abgelehnt haben. Gleichzeitig gibt man zu, dass eine Intensivierung in Mathematik aus Personalgründen nicht in jedem Fall gehalten werden kann. Oder: Wenn man nach dem Stellenwert der Kegelschnittslehre fragt, versteht man diese Fage nicht, weil dies ja kein Punkt im Lehrplan sei. Oder: Lehrer verstehen nicht den Terminus „Lehrplanlücken“. So schreibt einer, wenn man von solchen spricht, dann handle es sich um ein unvollständiges Lehrplanexemplar und er empfiehlt, man möge sich ein vollständiges besorgen. Lehrer haben es natürlich mit dem Wort Lehrplanlücken schwer, weil sie sich i. Allg. nicht für die mathematischen Inhalte interessieren, die die Abnehmer ihrer Schülerinnen und Schüler von diesen erwarten. Ja sie wollen ganz bewusst keine „Handlanger“ für Universität, Industrie und Wirtschaft sein. Sie sind davon überzeugt, was gut für die Schule ist, können nur sie allein bestimmen. Gerade diese Haltung ist es, die die Öffentlichkeit spürt und deshalb versucht, ein neues Schulsystem zu konstruieren; was natürlich nicht ohne Lehrer gelingen kann, weil diese die eigentlichen Experten sind.

Es wäre höchste Zeit, einmal die Ursachen für das zu beobachtende Gefühl der Lehrerschaft zu untersuchen, man verlange von ihr in mancher Hinsicht zu viel. Es werden hierzu einige Beispiele angegeben:

Kaum ist ein neuer Lehrplan eingeführt, sprechen Lehrer von Überfüllung desselben, auch wenn erhebliche, ja unverantwortbare Kürzungen gerade erst durchgeführt worden sind. Viele sind davon überzeugt, wenn man im Unterricht mit dem zu vermittelnden „Stoff“ nicht zu Recht kommt, gibt es nur *ein* Mittel, eine weitere Lehrplankürzung. Ist der Lehrplan bereits einige Jahre alt, sind die Inhalte, die früher gestrichen worden sind, vergessen und man ist davon überzeugt, im eigenen Land gibt es weder Änderungen noch Lücken.

Als Allheilmittel gelten kleinere Klassen, wobei niemand daran denkt, dass zu kleine Klassen nicht immer zu einer gerechten Beurteilung der Schüler führen und noch vor 50 Jahren 5. Klassen mit 45 Schülern als normal galten und damals weder Lehrer noch Eltern darin einen Nachteil sahen.

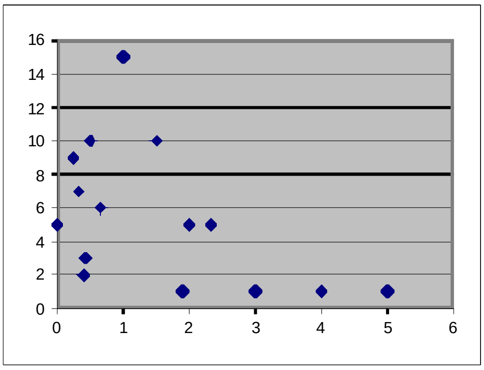
Ganz Analoges gilt für die Arbeitszeit: Lehrer fühlen sich laufend arbeitszeitmäßig überfordert. Sie sollten einmal ihren Tagesablauf betrachten und etwa die Frage stellen, welche Verwaltungsaufgabe in Zukunft rascher erledigt werden kann, bzw. was man am Unterrichtsablauf ändern kann, um den Stoff eines Jahres wirklich am Schuljahresende abgeschlossen zu haben. Ein wesentlicher Punkt der scheinbaren Arbeitsüberlastung kommt doch dadurch zustande, dass heute zu viele Kolleginnen und Kollegen am Schuljahresende im Unterricht dort sind, wo man an Ostern hätte sein können/sollen, und in der Folgeklasse das Versäumte nachgeholt werden muss. Gerade diese Beobachtungen schreien förmlich nach einer Änderung der Vorgesetzten-Hierarchie im Schulsystem, wobei die Lehrer – die oft nie in einem anderen Berufsbereich Vorgesetzte kennen gelernt haben – nicht wissen können, dass Vorgesetzte nicht nur beurteilen, sondern vor allem aus ihrer Erfahrung beraten, ihren Mitarbeitern zur Seite stehen und auch im Fall einer Panne Verantwortung für die Mitarbeiter übernehmen. So ist eine Berichterstattung der Süddeutschen Zeitung vom 3. 2. 2007 sehr erfreulich: Das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus überlegt im Moment, wie man Schulleiter dahingehend entlasten kann, dass man ihnen fachgebundene Mitarbeiter zur Seite stellt, also solche, die nicht verwalten sondern als Coaches ihre Kollegen betreuen, wie dies seit 30 Jahren postuliert wird.

Der Stellenwert der Mathematik in der High-Tech-Gesellschaft sollte hoch, ja sehr hoch sein, auch wenn dies den Wenigsten in aller Regel bewusst wird. Mathematik ist eine sehr nützliche Philosophie und Sprache für unsere Gesellschaft und gehört damit – entsprechend einer 3000-jährigen Geschichte von selbst zur Bildung oder auch Allgemeinbildung.
Ich komme aber in letzter Zeit zu der Überzeugung, dass die Gesellschaft nur noch solche Inhalte als Allgemeinbildung anerkennen will, die man der *gesamten* Bevölkerung oder zumindest einem Großteil derselben lehren kann. So kommt es bei der Befragung z. B. zu der folgenden Randbemerkung: „Der Wert der Allgemeinbildung darf nicht vernachlässigt werden, gering geschätzt werden. Er steht weit über der Spezialisierung.“ Sehr rasch lässt sich aus einer solchen Einstellung ableiten: Differential- und Integralrechnung benötigen vor allem Naturwissenschaftler im weitesten Sinn. Vollständige Trigonometrie bis hin zur sphärischen benötigen vor allem Physiker und Ingenieure. Rechnen – einmal abgesehen vom alltäglichen Prozentrechnen – und insbesondere das Kopfrechnen brauchen auch nicht alle Menschen; also gehört dies alles in die Hochschulausbildung.
Ich gebe zu, dass solche Schlüsse oft unüberlegt geäußert werden; doch sollten auch diese „Kritiker“ sich bewusst sein, dass dann eine 12-jährige Schulausbildung Unfug ist und man gut beraten ist, möglichst rasch an jeder Universität ein Kolleg für 16-Jährige nach angelsächsischem Vorbild einzurichten.

Insgesamt kann anhand der „Randbemerkungen“ auf den Fragebögen festgestellt werden, dass die Lehrerschaft zu wenig von ihren demokratischen Rechten Gebrauch macht und nicht gegen erkannte Missstände öffentlich vorgeht. Zu oft sieht man in Lehrplanänderungen unberechtigterweise Absichten eines „an sich anonymen Verwaltungsapparats“, der z. B. „insbesondere Mathematikern Böses tun will“. So kommt es zu der Bemerkung „Grundsätzlich ist das Gymnasium zu sprachenlastig“. Man sollte hier zurückfragen: „Was haben Sie hiergegen bisher getan?“

3.2.2 Schwerpunkte beim Rücklauf

3.2.2.1 Neues lehren und einüben (Fage 13)



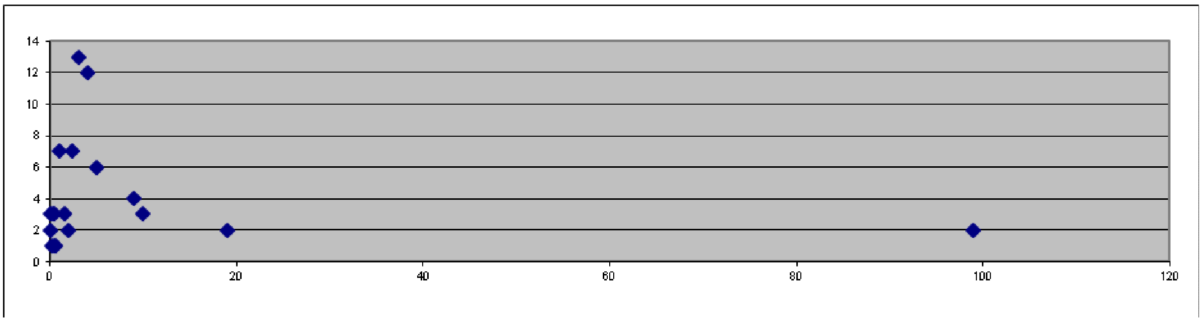
9 (11%) entschließen sich zu keiner Antwort. Alle anderen geben ein Verhältnis der Zeit, in der Neues gelehrt wird, zu der Zeit, in der das Neue eingeübt, wohl auch wiederholt wird, im Schnitt von 116 : 100 also grob 1 : 1 an, was zunächst recht vernünftig aussieht. Problematisch ist hier die Streuung von 1 : 4 = 0,25 bis 5 : 1 = 5,00. Dies zeigt sich in der rechts dargestellten Verteilung: Nach rechts findet man die angegebenen Verhältnisse, nach oben ihre Häufigkeiten.
Diese Abbildung macht deutlich, dass hier gravierende Unterschiede zwischen den einzelnen Lehrern bestehen. Auch wenn vorläufig keine Auswertung nach allen Bundesländern (ausgenommen Bayern) durchgeführt werden kann, so muss doch beteuert werden, dass dieses Erscheinungsbild der Untersuchung über alle Bundesländer hinweg etwa gleich ist: Immer wieder findet man Lehrer am Gymnasium, die nur Theorie machen wollen und dann wieder andere, die kaum etwas begründen, deren Unterricht in einer unüberschaubaren Fülle von Übungsaufgaben – häufig auch nur triviale – untergeht.

Ein anderer Grund scheint mir noch zu existieren: Für viele Kolleginnen und Kollegen sind die Begriffe Neues lehren und Theorie nicht mehr wohl definiert. Sie glauben, wenn ein neues Anwendungsbeispiel kommt, wird Neues gelehrt. Sie übersehen, dass zumindest am Gymnasium (andere Lehrerinnen und Lehrer wurden abgesehen von ganz wenigen Ausnahmen (siehe oben) nicht befragt) neuer Stoff so gelehrt werden sollte, dass dem Schüler die Theorie klar wird, ohne von der einzelnen Beispielklasse abhängig zu sein. Hierin hat man früher den wesentlichen Unterschied beim Mathematikunterricht zwischen Gymnasium und Realschule gesehen: Die Realschule lehrt – auch schwierige – Beispielklassen, das Gymnasium klärt vorher das Grundsätzliche so, dass die Unterschiede zwischen Beispielklassen keine Probleme mehr darstellen. Nur so kann man im Fach Mathematik davon sprechen, Studierfähigkeit am Gymnasium vorzubereiten. Es reicht also nicht aus, im Hochschulstudium angehende Gymnasiallehrer mit der mathematischen Theorie bekannt zu machen. In der begleitenden Didaktik muss dann auseinander gesetzt werden, was man auf der Schule als Theorievermittlung zu verstehen hat und wann es sich um die Vermittlung von Beispielklassen handelt.

Das Ergebnis von Frage 13 ist so gravierend, dass die Fortbildung wie auch der 2. Ausbildungsabschnitt, das Referendariat, gefordert sind, rasch Abhilfe zu schaffen.

3.2.2.2 Triviale Übungsaufgaben – Entwicklung von Strategien (Wiederholen) (Frage 14)

Frage 14 befasst sich mit dem Verhältnis zwischen der Zeit, die im Unterricht für grundlegende Übungsaufgaben benutzt wird, zu der Zeit, die für weiterführende Übungsaufgaben mit Auffinden von Strategien Verwendung findet. 75 (93%) haben sich an der Beantwortung dieser Frage beteiligt. Im Durchschnitt geben die Befragten ein Verhältnis von 549 : 100 gerundet zu 5 : 1 an. Auch hier sind die Streuung im Intervall [0,05;99,00] und die Verteilung die eigentlichen Probleme. Die Verteilung wird im Folgenden dargestellt: Nach rechts findet man die angegebenen Verhältnisse, nach oben ihre Häufigkeiten.



Es gibt also Schulen mit der folgenden Ansicht: „Die ersten Seiten des Lehrbuches sind in jedem Kapitel für die Hauptschule gedacht, die nächsten 2 Seiten haben das Niveau der Realschule, wir am Gymnasium beginnen deshalb mit einer Aufgabe auf der 5. Seite“. Und umgekehrt gibt es Lehrer, die aus den Aufgaben zum Einführen eines neuen Verfahrens nicht herauskommen und so kaum eine komplexe Aufgabe machen, obwohl dies alle

KMs seit Jahren postulieren. Die häufig zu findende Randbemerkung, dass alles von der einzelnen Klasse abhängt, sollte nicht Leitbild werden, weil so Ungerechtigkeiten entstehen können: In guten Klassen geht man zu rasch vor und mit den Noten sehr streng um, während in schlechten Klassen kein gymnasiales Niveau erreicht wird und dann eben hinsichtlich eines noch annehmbaren Notendurchschnitts bewertet wird.

Auch hier müssen einheitlichere Ansichten im Didaktikunterricht, im Referendariat und in der Fortbildung entstehen.

3.2.2.3 Komplexe Aufgaben

Sehr erfreulich ist das Ergebnis der **Frage 25**: 90% der Befragten begrüßen komplexe Aufgaben, wobei hier in der Auswertung nicht geklärt werden soll, was das ist, da hierüber seitens der Schulbehörden hinreichend viele – wenn auch unterschiedliche – Auffassungen verbreitet worden sind.

Es fragt sich jetzt nur, welche Aufgaben komplex sind. In alten Lehrbüchern der Mathematik hat dieser Aufgabentyp nie gefehlt, es gab immer wieder Lehrbuchautoren, die den Mut gehabt haben, Aufgaben zu formulieren, die nicht jeder Lehrer beim ersten Erblicken ohne Problem lösen kann. Man muss allerdings auch zugeben, beliebt waren solche Autoren nicht außer in jüngerer Zeit, in der dieser Aufgabentyp wieder modern geworden ist.

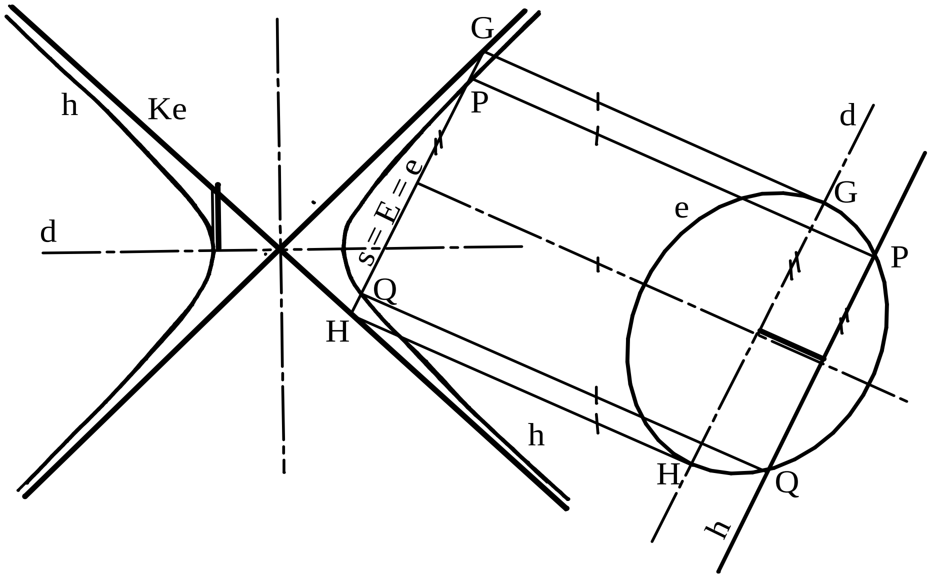
Vielen Kolleginnen und Kollegen werden hinsichtlich komplexer Aufgaben Wettbewerbsaufgaben einfallen:
Löse $x^8 - 41x^7 + 718x^6 - 7010x^5 + 41689x^4 - 154409x^3 + 353112x^2 - 431820x + 226800 = 0$. Ich hoffe, die Gleichung richtig abgeschrieben zu haben. Was hat nun der Schüler gelernt, wenn er die Lösung z. B. nach HEINRICH MAURER (unveröffentlicht) gefunden hat: $x_1 = 2$, $x_2 = 3$, $x_3 = 4$, $x_4 = 5$, $x_5 = 5$, $x_6 = 6$, $x_7 = 7$, $x_8 = 9$
Hoffentlich bildet sich der Schüler dann nicht ein, dass alle Gleichungen vom Grad 8 gelöst werden können. Betrachtet man Wettbewerbsaufgaben aus dem ehemaligen Ostblock (siehe AVERBOUKH MI Nr. 38 (2003) oder E. MÜLLER MI Nr. 27 (1996)) so muss man feststellen, dass eine solche Beschäftigung dem Jugendlichen unnötig Zeit kostet. Dazu gelernt hat er durch Auffinden des Lösungsverfahrens wenig, zudem man heute in der Berufspraxis solche Probleme sicher mit anderen Mitteln zu lösen versucht.

Nun haben sich einige Beantworter des Fragebogens an dem Umstand erzürnt, dass bei den Fragen 17 bis 24 nur Geometrie vorkam. Man möge mir nachsehen, dass ich vor allem im Übergangsbereich Algebra - Geometrie publiziert habe und gerade hier sehr viele Beispiele kenne, die **an der Universität seit 60 Jahren nicht mehr gelehrt werden, innerhalb der mathematischen Disziplinen eine herausragende Rolle spielen, leider aber im selben Zeitraum auch an der Schule nicht mehr gelehrt** worden sind. Diese Klage ist nicht auf Geometrie beschränkt, man hätte hierbei auch detailliert über Algebra/Zahlentheorie sprechen können, ganz zu schweigen von den Gebieten Stochastik (KLAUS PETER HÖHNE, MI Nr.35 (2001)), Analysis (MEYER MI Nr.44 (2006) und THOMAS SONAR U. A. MI NR. 41 (2006)) und Numerik u. v. a.
Viele glauben, es komme bei der Mathematikvermittlung der Schule weniger auf Inhalte an, sondern es gehe vielmehr darum, **mathematisches Denken** zu lehren, was ja bekanntlich auch ohne mathematische Inhalte gemacht werden kann. Zumindest gab es immer wieder solche Versuche. Ich halte diese Einstellung für falsch. Der Fragebogen ist u. a. entwickelt worden, um gerade hier die Meinung der Lehrerschaft zu erforschen.

Weshalb nutzt man nicht die im Fragebogen angebotenen **Gebiete** *und* auch andere, um hieraus den willigen, begabten Schülerinnen und Schülern ein Angebot auch hinsichtlich *Denken lernen* anzubieten:

Z. B. habe ich zusammen mit STEPHAN LANGE in den MI Nr. 31 (1999), Nr. 33 (2000), Nr. 34 (2001) gezeigt, wie elegant Strategien im Raum allein mit Hilfe der vom Schüler kennen gelernten Planimetrie im Rahmen der **Kegelschnittslehre** aber auch bei Flächen 2. Ordnung entwickelt werden können.

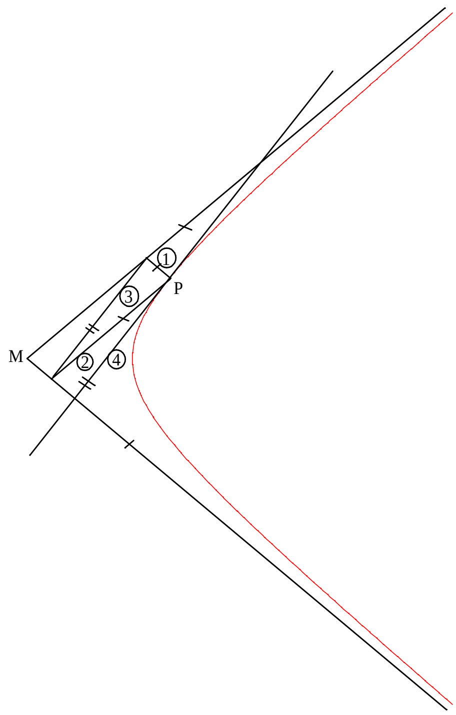
Da die Hefte über die Kegelschnittslehre vergriffen sind, soll hier ein Beispiel dokumentieren, wie elegant man ebene Probleme lösen kann, wenn man sie dreidimensional auffasst und dann doch nur mit den Sätzen der Planimetrie untersucht. Viele Gymnasiasten fallen nach ihrer Schulzeit unangenehm auf, wenn sie kaum noch Kenntnisse aus ihrem Planimetrieunterricht zur Verfügung haben. Zum Teil wird dies dadurch verursacht, dass bereits in Klasse 10 Aufgaben fehlen, zu deren Lösung Planimetrie erforderlich ist. Man lehrt also am Gymnasium die Geometriebausteine, bringt aber nicht hinreichend viele Beispiele, die zeigen, was man mit diesen Bausteinen anfangen kann.



Jede Hyperbel kann man zusammen mit ihren Asymptoten und der Hauptachse d als Grundriss einer räumlichen Konfiguration deuten: Die Asymptoten sind der Umriss eines Drehkegels Ke mit waagrechter Achse d, der von einer waagrechten Ebene E in einer Hyperbel geschnitten wird. Das Ganze ist in eine waagrechte Ebene abgebildet (siehe oben).
Es wird untersucht, wie eine Hyperbelsekante s zu den Asymptoten der Hyperbel liegt. Hierzu legt man eine senkrechte Ebene E durch die Sekante, die dann den Kegel z. B. in einem endlichen Schnitt, also in einer Ellipse schneidet, die zur waagrechten Ebene durch d symmetrisch liegt. Da aber eine Ellipse eine zweite Symmetrieachse hat, sind zu dieser die Ellipsenbögen GP und QH symmetrisch, also gleich lang und deshalb auch ihre Projektionen.

Ganz analog verfährt man, wenn die senkrechte Ebene durch die Sekante in der räumlichen Interpretation einen hyperbolischen Schnitt verursacht. Man erhält den

Satz: Die Abschnitte auf einer Hyperbelsekante von den Hyperbelpunkten P und Q bis zum jeweils nächstgelegenen Schnittpunkt mit einer Asymptote sind gleich lang.



Unmittelbar folgt aus diesem Satz durch einen heuristischen Grenzübergang (wie dies in Klasse 10 zur Vorbereitung des Analysisunterrichts in Klasse 11 üblich ist):

Satz: Auf der Hyperbeltangente halbiert der Berührpunkt die Strecke zwischen den Schnittpunkten mit den Asymptoten.

Hieraus folgt die obenstehende **Konstruktion einer Hyperbeltangente** in der Reihenfolge 1 bis 4 (siehe die letzte Abbildung).

Selbstverständlich kann man diese Lösungen mit Koordinatengeometrie oder Vektorrechnung ausrechnen – und sich dabei mehrfach verrechnen, was bei der synthetisch vorgeführten Lösung nicht passieren kann. Darüber hinaus hebt sie im Gegensatz zur Rechnung das Verständnis über die Gesamtsituation. Geht man diesen Weg, dann beherrscht anschließend der Schüler ein klassisches Gebiet der Mathematik, eben die Kegelschnittslehre, die heute noch eine große Rolle bei Anwendungen spielt. Aber wie gesagt, man kann das auch mit anderen Teilbereichen der Mathematik erreichen; nur sollte man endlich beim Ergänzungsunterricht von dem Stil der nicht zusammenhängenden Wettbewerbsaufgaben wegkommen. Übrigens würde der Schüler mit der Kegelschnittslehre die einfachsten algebraischen *Kurven* kennen lernen, also nicht nur lineare Gebilde.

In diesem Abschnitt muss noch ein Wort zum verwendeten Begriff Schüler/Schülerin in der Befragung gesagt werden: Der Verein steht seit 10 Jahren (seine Gründer seit 25 Jahren) für Folgendes: Bekanntlich kann man den heutigen Schülerinnen und Schülern in ihrer Gesamtheit Mathematik nur noch lehren, wenn die **Inhalte in gewissen Abständen seit 1900 immer weiter reduziert** werden. Unser Industriestandort wird an diesem Zustand zu Grunde gehen. Deshalb will der Verein neben dem Normalcurriculum in den Klassen einen **zweistündige Ergänzungsunterricht in allen Jahrgangsstufen** für diejenige Schülerinnen und Schüler, die sich für Mathematik interessieren. Auf diese Weise könnten dann wenigstens ein Teil der seit 1900 am Gymnasium entstandenen **Lehrplanlücken** (Auch wenn die Kollegen eines Bundeslandes fälschlicherweise annehmen, dass es in ihrem Land keine Kürzungen gab.) geschlossen werden und damit im Kultushaushalt Steuern gespart werden, wenn durch eine solche Maßnahme die Abbrecherquote in den Mathematik anwendenden Studienrichtungen kleiner würde. Der Begriff Schüler wird also hier unter dem Aspekt eines solchen Ergänzungsunterrichts gesehen. Hinsichtlich der Lücken in den Mathematik-Lehrplänen der Universitäten wie auch Gymnasien siehe man MEYER MI Nr. 41 (2004).

3.2.2.4 Verhältnis Praxisbezug zur Vermittlung von Theorie, Kenntnisse über Nicht-Lehrer-Berufe

Zunächst zur **Frage 27**:
Schon immer fiel auf, dass Lehrerinnen und Lehrer wenig über die Erfordernisse in Mathematik wissen, die Abnehmer ihrer Schülerinnen und Schüler von diesen voraussetzen. Ganz genauso verhält es sich über einschlägige Kenntnisse der Vorschule, was also beim Übertritt von der Grundschule zum Gymnasium bzw. vom Gymnasium zur Universität eine entscheidende Rolle spielt. So war dies ein *zweiter* Grund für eine Befragung durch den Verein.

Die Auswertung hat die seit langem bekannten Beobachtungen bestätigt, was allein der hohe Prozentsatz derer zeigt, die diese Fragen nicht beantwortet haben. Viele Kolleginnen und Kollegen stehen auf dem Standpunkt, sie haben schon immer gewusst, was gut für ihre Schülerinnen und Schüler ist, sie brauchen hierzu keine Erfahrungen über den weiteren Lebensweg derselben, wie man auch nicht nachforschen muss, was die Vorschule leistet oder nicht leistet. Man fühlt zwar bei all den Lehrplanreduktionen, dass heute manches nicht mehr stimmt, ist aber dann rasch mit der Antwort bereit, wenn eben immer noch die Hochschule (Universität) z. B. echte Trigonometrie (also Additionstheoreme und goniometrische Gleichungen, Anwendungen im Raum usw.) und nicht nur die grundlegenden Eigenschaften der trigonometrischen Funktionen benötigt, dann soll sie dies selbst lehren, das Gymnasium kann das nicht mehr durchführen.

Oder wenn festgestellt wird, dass viel zu wenige Absolventen – und nicht nur Abiturienten – im Rechnen Sicherheit besitzen, dann glaubt man zu wissen, man brauche das zukünftig dank moderner Taschenrechner nicht mehr. Es reicht, wenn das Gymnasium das Denken lehrt, was man bekanntlich ohne mathematische Inhalte und Theorien vermitteln kann z. B. in Latein durchaus im Sinne der Mathematik. Ganz nebenbei bemerkt ist vielen Mathematiklehrern nicht bekannt, dass nicht selten in Universitätsklausuren die Benutzung eines Taschenrechners verboten ist, nicht weil man händisches Rechnen prüfen will, sondern weil man erkennen möchte, ob der Kandidat gut schätzt, was auch eine Aufgabe der Sekundarstufe I ist.
Heute konkurrieren Gymnasiasten in vielen Handwerksberufen mit Hauptschülern, weil i. Allg. Gymnasiasten wendiger und rascher als Hauptschüler sind. „Rechnen" können die Gymnasiasten oft auch nicht, doch lernen sie das Erforderliche rascher als Hauptschüler. Das alles ist ja für unsere Abbrecher am Gymnasium von Vorteil, doch geht es natürlich nicht an, in den Klassen bis 9 mathematische Inhalte am Gymnasium so zusammenzustreichen, dass die Unterschiede der Lehrpläne zwischen Hauptschule und Gymnasium immer geringer werden. Hierzu wäre es von Vorteil, wenn sich Gymnasiallehrer, zumindest Lehrplanmacher, mehr als bisher für die Erfordernisse der Hauptschule interessieren könnten. Es geht nicht an, dass 74% der Befragten keine Vorstellung dokumentieren. Ganz Ähnliches (79% Gymnasiallehrer ohne Vorstellung) gilt für die Berufsschule, die immer mehr ehemalige Gymnasiasten besuchen.

Zur Frage 26:
Es versteht sich deshalb von selbst, dass bei der Auswertung des Bekanntheitsgrades der mathematischen Erfordernisse einzelner Berufe Fragebögen, in denen bei Frage 26 keine oder widersprüchliche Antworten zur Frage 27 zu finden sind, nicht berücksichtigt werden können, um die Statistik nicht zu verfälschen. Es werden in diesem Zusammenhang aus 81 Rückläufen nur 56 bis 62 bei den Handwerksberufen und nur 47 bis 49 bei den akademischen Berufen ausgewertet. Insgesamt ergab sich bei Frage 26 das folgende Ergebnis:

	Beruf	Anzahlen der Befragten, die die folgenden Noten geben:							Anzahl der beurteilten Fragebögen	Anzahl der nicht beurteilten Fragebögen
		1	2	3	4	5	6	0, d. h. Fragebogen nicht ausgefüllt		
1	Blechschlosser	0	1	2	4	6	34	15	62	19
2	Landwirt	1	2	1	3	9	25	15	56	25
3	Maurer	0	2	2	3	9	28	14	58	23
4	Zimmermann	0	2	7	5	2	19	25	59	22
5	Werkzeugmech.	1	3	4	4	4	33	12	61	20
6	Programmierer	5	14	10	4	1	1	12	47	34
7	Ingenieur	8	16	9	2	0	2	11	48	33
8	Arzt	5	15	8	3	0	5	13	49	32
9	Chemiker	5	13	12	2	1	4	12	49	32
10	Betriebswirt	2	15	11	5	0	5	11	49	32
11	Biologe	4	8	11	7	3	3	12	48	33
12	Grundschullehrer	8	14	8	1	2	5	11	49	32

Kommentar:
Kolleginnen und Kollegen, die keine Antwort (0) gegeben haben, kann man durchaus zu denen rechnen, die eine 6 geschrieben haben, sie wussten nicht Bescheid. Auch bin ich der Meinung, dass es nicht so wesentlich ist, ob man die Beurteilungen 1, 2, 3 bzw. 4, 5, 6 geschrieben hat. Es ergibt sich dann das folgende Bild:

	Beruf	Beurteilungen 1, 2, 3	Beurteilungen 0, 4, 5, 6	Anzahl der beurteilten Fragebögen	Anzahl der nicht beurteilten Fragebögen
1	Blechschlosser	3	59	62	19
2	Landwirt	4	52	56	25
3	Maurer	4	54	58	23
4	Zimmermann	9	51	59	22
5	Werkzeugmech.	8	53	61	20
6	Programmierer	29	18	47	34
7	Ingenieur	33	15	48	33
8	Arzt	28	21	49	32
9	Chemiker	30	19	49	32
10	Betriebswirt	28	21	49	32
11	Biologe	23	25	48	33
12	Grundschullehrer	30	19	49	32

Insgesamt ist also das Ergebnis bei den akademischen Berufen einschließlich Programmierer wesentlich besser als bei den Handwerksberufen. Das verwundert nicht, da man i. Allg. Bekannte usw. nicht so häufig in Handwerksberufen als in der anderen Sparte hat. Das Ergebnis sieht natürlich noch krasser aus, wenn man bei der Auswertung die „Ausgeschiedenen“ zu denen zählt, die nicht so recht Bescheid gewusst haben. Auch ist es doch sehr verwunderlich, wenn je nach Auswertung 2/3 vorgeben, z. B. bei der Ingenieurausbildung Kenntnisse über die mathematischen Voraussetzungen zu haben, wenn dann diese 2/3 so viele Lücken bei den Änderungen des gymnasialen Lehrplans hinsichtlich der Erfordernisse eines Ingenieurstudiums zugelassen haben.

So bin ich doch in meiner bisherigen Meinung durch die Auswertung bestärkt, **dass sich Lehrer in Zukunft mehr als in der Vergangenheit um die Erwartungen der Abnehmer ihrer Schüler interessieren müssen.** Man sollte dies auch nicht dem Zufall überlassen, welche Kontakte der einzelne schließen kann, um Informationen zu erhalten. Die Kultusbehörden bzw. ihre Schulbildungseinrichtungen sind gefordert, einschlägige Untersuchungen durchzuführen und den Lehrern – nicht nur den Schulleitern – zugänglich zu machen.

3.2.2.5 Begabtenförderung ist notwendig

Meine eigenen Beobachtungen über 40 Jahre aber auch 69% der Befragten (**Frage 36**) machen deutlich, dass zwar die Anzahl intelligenter Schülerinnen und Schüler sich nie geändert hat, heute aber wesentlich mehr Jugendliche einen Besuch eines Gymnasiums anstreben als dies früher der Fall gewesen ist. Wenn man also in dem Tempo von früher mit ehemaligen Anforderungen unterrichten würde, hätte man rasch das alte Schüler-Klientel wieder. Und es ist kein Geheimnis, dass sich dann die Herkunft des einzelnen Schülers noch schlimmer als ohnedies auswirken würde (Immigrantenkinder, Arbeiterkinder usw.). Unter diesem Aspekt ist die Beantwortung der **Frage 33** zu sehen. Auch wenn dort 63% der Befragten ein stärkeres Ausleseprinzip fordern, kann dieses politisch nicht mehr verantwortet werden.

Andererseits wissen alle, die in Mechanik oder Höherer Mathematik Übungsaufgaben und Klausuren an den Universitäten und Hochschulen (angefangen vom Ingenieurwesen, den Naturwissenschaften bis hin zur Betriebswirtschaft und der Medizin) korrigieren, dass die beschleunigte Abnahme von gymnasialen Rechenkünsten und Zeichenfähigkeiten zu beobachten ist. Es sind nicht unverstandene Hochschulvorlesungen, die zu einer katastrophalen Abbrecherquote (je nach Statistik 33% bis 60% der Anfangssemester) führen, sondern fehlende Kenntnisse und Fähigkeiten aus dem Gymnasium. Und wer sich laufend verrechnet oder diese Tätigkeit so umständlich wie nur möglich praktiziert, kann z. B. kein Ingenieur, Betriebswirt oder auch anderes werden. Ein Arzt, der keine statistische Untersuchung in der Pharmazie beurteilen kann, ist zukünftig als Arzt undenkbar, wie schon immer beim Betrachten von Röntgenbildern ein Arzt ohne Raumanschauungsvermögen ein schlechter Arzt gewesen ist.

Zwischengeschoben sei die Bemerkung, dass ganz ähnliche Fehlentwicklungen der Studienanfänger auch bei ihren Deutsch- und Englischkenntnissen zu beobachten sind.

Es kommt also nicht von ungefähr, dass (**Frage 43**) 54% der Befragten sich für einen Ergänzungsunterricht aussprechen, dass heute bereits (**Frage 38**) 46% der Befragten wöchentlich (**Frage 40**) im Schnitt 2h/Woche Ergänzungsunterricht geben und im Mittel an den befragten Schulen (**Frage 42**) 7,5% der Schüler einen solchen genießen können.

Es ist zwar sehr löblich, dass nahezu die Hälfte der Kolleginnen und Kollegen, die Ergänzungsunterricht geben, dies in ihrer Freizeit tun (**Frage 41**) und somit die genannten 7,5% der Schülerschaft erfassen. Doch sollte man nicht vergessen, dass dies bestenfalls als eine erweiterte Hochbegabtenförderung gewertet werden kann, unsere derzeitige Wirtschaft aber einen Mathematik anwendenden Nachwuchs von 33% eines jeden Reifeprüfungsjahrgangs benötigt, Tendenz steigend. Hiervon sind wir weit entfernt. Die ersten Betriebe wandern nicht nur nach Osten, weil dies billiger ist, sondern auch, weil es dort einen einschlägigen nicht ausgeschöpften Nachwuchs an solchen Akademikern (ausgebildet in Europa und den USA) gibt und man gerade unter dem Aspekt der Mathematik häufig Personal findet, das ehrgeiziger und rascher als hierzulande arbeitet.

Es geht also beim Ergänzungsunterricht um das Fitt-machen eines Teils unserer Klassen. In **Frage 39** findet man, dass bereits 2/3 der „Ergänzungslehrer“ sich mit mehr als Wettbewerbsaufgaben befassen, also Lücken im Lehrplan schließen, wie Hochschullehrer (vor allem Professoren des Ingenieurwesens und der Betriebswirtschaft) seit langem fordern.

Es ist schon eigenartig, dass viele Gymnasial- und Hochschulmathematiker in einer mathematischen Bildung vor allem das mathematische Denken sehen. Das reicht aber nicht, um die entstandenen Lücken zu schließen. Wie oben beschrieben, wissen die Studenten zu wenig und haben z. B. zu wenig Erfahrung im Rechnen, allgemein im Bereich dessen, was am Gymnasium gelehrt wird oder gelehrt werden kann.

Auswertung der **Fragen 46 und 47** (siehe 3.2.3): 73% der Befragten sind für einen Ergänzungsunterricht, wobei hier die Nebensächlichkeiten, ob dieser allen Jahrgangsstufen oder nur in bestimmten gegeben werden soll, wie viele Unterrichtsstunden die Ergänzung wöchentlich haben soll u. a. zunächst unwesentlich ist. 2/3 der Kolleginnen und Kollegen, die mit Ergänzungsunterricht Erfahrung haben, sind bei diesem für eine Schülerauswahl (**Frage 44**).

Sicher haben die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Saarland mit der Einführung so genannter Intensivierungsstunden einen wichtigen Schritt in Richtung Ergänzungsunterricht getan. Wir hoffen, dass möglichst bald auch so viele Mathematiker eingestellt werden können, diesen Unterricht mit geteilten Klassen durchzuführen, und auch Richtlinien eine Zweiteilung gewährleisten, in der die *eine* Gruppe Nachhilfe hinsichtlich bestehender Lehrpläne erhält und die *andere* Gruppe eine Förderung hinsichtlich der Schließung von Lehrplanlücken erfährt. Es sollte nicht dem Druck gewisser Eltern nachgegeben werden und eine Teilung nach dem Alphabet stattfinden.

3.2.3 Einzelergebnisse

Die **Fragen 1 mit 4** findet man ausgewertet unter 2.2.

Die **Fragen 5, 6 und 7** werden vorläufig nicht ausgewertet.

Bei **Frage 8** fällt eine immense Streuung auf, die wohl nicht auf Landesunterschiede zurückzuführen ist. Auch haben nicht alle diese Frage beantwortet: 70 Personen haben eine **Mindestunterrichtszeit** im Schnitt von 29 Stunden mit einer Schwankung [22;35], 67 Personen haben eine **Maximalunterrichtszeit** im Schnitt von 37 Stunden mit einer Schwankung [24;48] angegeben. Zum Teil ist dies darauf zurückzuführen, dass G8 und G9 parallel beantwortet werden. Das Ergebnis ist also wertlos.

Bei **Frage 9** (es konnten mehrere Antworten gegeben werden) sind 48 (59%) Kolleginnen und Kollegen der Meinung, dass die **vergangenen Lehrplankürzungen** die Schülerinnen und Schüler geschädigt haben, 25 (31%) sind sogar der Meinung, dass die Kürzungen unverantwortlich waren. 7 Befragte (9%) meinen, es habe nicht geschadet und 5 (6%) geben an, dass es in ihrem Bundesland keine Kürzungen von Lehrplänen gegeben hat. 9 (11%) geben keine Antwort.

Bei **Frage 10** sind 79 (98%) der Meinung, dass **Kopfrechnen** usw. wichtig ist. 2 (2%) Lehrer verneinen dies allerdings. Hier fragt man sich nur, wie es dann so viele Abiturienten gibt, die 100:4 mit dem Taschenrechner berechnen.

Frage 11: 64 (79%) sind dafür, dass in der Schule gelehrt wird, **welche Rechnungen man im Kopf, welche schriftlich, welche mit TR und welche mit PC** gelöst werden. 3 (4%) enthalten sich und nur 14 (17%) halten dies für nicht wichtig. Dieses Ergebnis ist erfreulich. Ganz gut wäre, wenn in zukünftigen Lehrplänen auf diese Problematik hingewiesen würde.

Frage 12: Nur 33 (41%) sind dafür, dass öfter als bisher TR- oder gar PC-Berechnungen auf ihre Genauigkeit hin untersucht werden. 2 (3%) nehmen hierzu nicht Stellung und 45 (56%) halten dies nicht für wichtig. Hier zeigt sich, dass **numerische Mathematik am Gymnasium zu Unrecht keine Lobby** besitzt. Eine alte Tradition wird hier deutlich: Nur ganz selten werden im Mathematikunterricht (nicht im naturwissenschaftlichen Unterricht beim selben Lehrer!) Rechnungen wie die folgende beanstandet:
$(1{,}2\text{ m} + 0{,}05\text{ m}):0{,}025 = 1{,}25\text{ m} \cdot 0{,}025\text{ m} = 0{,}03125\text{ m}^2$

Die **Fragen 13 und 14** siehe 3.2.2

Frage 15: 5 (6%) Kolleginnen und Kollegen haben keine Antwort gegeben, 32 (40%) stehen auf dem Standpunkt, an der Schule lernt man das **Rechnen und Zeichnen**, wohingegen 44 (54%) dies verneinen. Dieser hohe Prozentsatz von Ablehnern beweist, dass mittlerweile die Berechtigung eines Abiturienten, auch ein Mathematik anwendendes Studienfach zu ergreifen, fragwürdig geworden ist. Die Beantwortung dieser Frage erklärt die vielen Klagen von Handwerksmeistern wie auch Universitäten, dass junge Leute im Gegensatz zu vor noch 40 Jahren nicht rechnen können und keine Geometrie beherrschen.
Frage 16: 1 (1%) Befragter hat die Frage nicht beantwortet. 69 (85%) sind der Meinung, dass der TR nicht den **Algebraunterricht überflüssig** macht, wohingegen 11 (14%) dies bejahen.

Frage 17: 8 (10%) Antworter enthalten sich einer Stellungnahme. 23 (28%) sind der Meinung, dass **Additionstheorem und goniometrische Gleichungen** Sache der Hochschulausbildung sind. 50 (62%) halten dies jedoch für ein Thema des Gymnasiums, auch wenn heute in vielen Lehrplänen und auch zugelassenen Büchern dies fehlt.

Frage 18: 8 (10%) enthalten sich einer Abstimmung. 43 (53%) lehnen **Kugel- und sphärische Trigonometrie** auf der Schule ab, obgleich es Satellitengeodäsie, Weltraumfahrt, Astronomie u. v. m. gibt. Nur 30 (37%) sind hier anderer Meinung. Als Ursache kann wohl angesehen werden, dass in den meisten Lehrplänen seit Jahrzehnten diese Dinge fehlen, auch wenn der Anwendungsbereich hierzu explodiert ist. In der Tat hören Geodäten im Studium eine einschlägige Anfängervorlesung, wohingegen alle anderen die Inhalte im Selbststudium erlernen müssen, was bekanntermaßen gerade in den Anfangssemestern Probleme schafft. Hier zeigt sich sehr deutlich ein *Gebiet für den Ergänzungsunterricht*.

Frage 19: 11 (14%) antworten nicht. 41 (51%) sind der Meinung **stereographische Projektion** ist keine elementare Geometrie und gehört deshalb nicht auf das Gymnasium. 29 (36%) sind hier anderer Meinung. Zunächst ist die Frage bewusst falsch gestellt: Stereographische Projektion ist Teil der elementaren Geometrie, auch wenn sie seit langem nicht mehr auf dem Gymnasium gelehrt wird. Mit dieser Frage wird ein Gebiet genannt – wie so viele – die heute weder am Gymnasium noch an der Universität zu finden sind. Man sollte allerdings nicht übersehen, auch wenn allein mit Schulgeometrie die Kreis- und Winkeltreue u. v. m. dieser z. B. in der Funktionentheorie oder Kreisgeometrie unerlässlichen Abbildung elementar gezeigt werden kann (vgl. MEYER MI Nr. 29 (1998)), so sind die Herleitungen durchaus komplex, also im Sinne moderner Gymnasialdidaktik. Hier zeigt sich ein weiteres *Gebiet für den Ergänzungsunterricht*.

Frage 20: 3 (4%) antworten nicht. 4 (5%) gehen davon aus, die **Raumanschauungspflege** hat Zeit bis zum Studium. 74 (91%) der Befragten sind aber der Meinung, dass dies nicht so ist. Das dreidimensionale Vorstellungsvermögen muss bis etwa dem 10ten Lebensjahr „geweckt" sein (z. B. durch Basteln, Zeichnen von Schrägbildern u. a.), wenn es anschließend kontinuierlich bis in ein Studium hinein weiter entwickelt werden soll. Es ist erschreckend wie gerade durch Bundeswettbewerb Mathematik und Mathematik-Olympiade geförderte Kinder keine Lust an der Untersuchung räumlicher Objekte haben, weil sie sich viel lieber mit Zahlenproblemen auseinander setzen. Hier gibt es ein breites Förderprogramm für den *Ergänzungsunterricht*.

Frage 21: 16 (20%) enthalten sich der Stimme. 42 (51%) schließen sich der Meinung an, dass die **Vektorrechnung am Gymnasium** hinsichtlich linearer Objekte ausreichend ist. Nur 23 (28%) sind hier anderer Meinung. Das ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, dass in aller Regel Gymnasiallehrer in ihrer Ausbildung mit keinem geometrischen nicht linearen Problem in Berührung kommen, da sie die Anwendungen der Differenzialgeometrie nicht kennen lernen. Bedauerlich ist, wenn sie dann bei den Schülern den Eindruck erwecken, die Vektorrechnung sei wegen der üblichen linearen Probleme – wie sie in der Reifeprüfung abgeprüft werden – entstanden. Hier übersehen sie, dass all diese Probleme genauso einfach ohne Zuhilfenahme der Vektorrechnung mit einem linearen Gleichungssystem – also Lehrplan der Klassen 8 und 9 – gelöst werden können. Vor einiger Zeit haben einige Bundesländer in ihren Lehrplänen Vektorrechnung auf die Kugel angewendet, das scheint aber auch der Vergangenheit anzugehören. Da viele Differenzialgeometrievorlesungen ohne Anwendungen außerhalb der Mathematik gelesen werden, bleibt dann selbst vielen Diplom-Mathematikern unanschaulich, was Krümmung im Raum ist. So wäre es zumindest eine Hilfe, wenn die Schule im Analysisunterricht wieder Krümmungsradien usw. an ebenen Kurven berechnen lassen würde. Also auch hier gibt es Vorschläge für einen *Ergänzungsunterricht.*

Frage 22: 11 (14%) Enthaltungen; 34 (42%) halten **Kegelschnittslehre** am Gymnasium für überflüssig, wohingegen doch 36 (44%) anderer Meinung sind. Ursächlich ist sowohl der Umstand, dass im Oberstufenunterricht im Rahmen der Analysis am Gymnasium bis vor einiger Zeit nur noch eine Klassifikation der Kegelschnitte ohne Anwendung (auch wurde nicht geklärt, weshalb man klassifiziert) durchgeführt worden ist und die Hochschulvorlesung heute Lineare Algebra und nicht mehr Analytische Geometrie heißt, also auch an der Universität der Student hiervon u. U. nichts mehr erfährt. Die Kegelschnittslehre hat nichts mit Höherer Mathematik zu tun, sondern stellt im Rahmen der kennen gelernten Planimetrie der Schule komplexe Fragen; sonst nichts. Siehe auch 3.2.2.3.

Frage 23: 13 (16%) Enthaltungen; nur 11 (14%) glauben, dass ein **Dynamisches Geometrie System die Lehre von den Kegelschnitten** ersetzt. 57 (70%) bezweifeln dies. Mit Recht: Man kann zwar mit Hilfe eines DGS vielleicht vermuten, ob man einen Kegelschnitt am Bildschirm vor sich hat, begründen kann man es damit aber nicht. Siehe auch 3.2.2.3.

Frage 24: 20 (25%) Enthaltungen; 10 (12%) bezweifeln einen **modernen Anwendungsbezug von Kegelschnitten**, sie kennen die Mathematikinformationen Nr. 31 (1999) und Nr. 34 (2001) bzw. weitere Literatur nicht; 51 (63%) sind anderer Meinung. Siehe auch 3.2.2.3.

Frage 25: 3 (4%) Enthaltungen; 5 (6%) brauchen keine **komplexen Fragestellungen**. Hier sind 73 (90%) erfreulicherweise anderer Meinung. Siehe 3.2.2.3.

Die Auswertung der Frage 27 geschah vor derjenigen von Frage 26; siehe auch 3.2.2.4.

Frage 27: Hinsichtlich der mathematischen **Theorie an der Grundschule** haben 34 (42%) keine Stellungnahme abgegeben. Einer (1%) konnte nicht bewertet werden. 13 (16%) sind der Meinung, dass die dort gelehrte Theorie zu wenig ist, 2 (2%) sind der Meinung, dass sie zu viel ist, wohingegen 31 (38%) der Meinung sind, dass man es dort schon richtig macht.

Hinsichtlich der **Anwendung der Mathematik in der Grundschule** geben 40 (49%) keine Antwort, 27 (33%) sehen alles in Ordnung, während 7 (9%) jeweils glauben, die Praxis ist zu viel bzw. zu wenig.

Die **Theorie an der Hauptschule** beurteilen 60 (74%) nicht, 13 (16%) sind zufrieden, 3 (4%) meinen, man betreibt zu viel Theorie, 4 (5%) glauben, die behandelte Theorie ist zu wenig. 1 (1%) Antwort musste als widersprüchlich aussortiert werden.

Beim **Praxisbezug der Hauptschule** enthalten sich 60 (74%); 12 (15%) sind zufrieden, 9 (11%) halten ihn für zu gering, keiner für zu viel.

Bei der **mathematischen Theorie an der Berufsschule** schweigen 64 (79%), 9 (11%) sind zufrieden, 2 (2%) glauben, sie ist zu viel, 6 (7%) halten sie für zu gering.

Beim **Praxisbezug der Berufsschule** antworten 64 (79%) nicht, 11 (14%) sind damit zufrieden, 5 (6%) halten ihn für zu gering und 1 (1%) für zu viel.

Die **Theorie in der Sekundarstufe I** können 16 (20%) nicht beurteilen, während 37 (46%) damit zufrieden sind. 4 (5%) sehen zu viel Theorie, 18 (22%) zu wenig. 6 (7%) geben widersprüchliche Antworten.

Die **Praxis in der Sekundarstufe I** beurteilen 14 (17%) nicht, 26 (32%) sind damit zufrieden, wohingegen 36 (44%) zu wenig Praxisbezug sehen und nur 4 (5%) zu viel. 1 (1%) Teilnehmer schreibt Widersprüchliches.

Die **Theorie der Sekundarstufe II** beurteilen 14 (17%) nicht, 34 (42%) halten sie für richtig. 8 (10%) halten die Theorie für zu viel, 23 (28%) für zu wenig. 2 (2%) geben widersprüchliche Antworten.

Der **Praxisbezug der Sekundarstufe II** wird von 13 (16%) nicht beantwortet, 12 (15%) sind mit ihm zufrieden, 53 (65%) sind der Meinung, dass es zu wenig Praxisbezug gibt, 1 (1%) glaubt, dies ist zu viel. 2 (2%) geben widersprüchliche Antworten.

Zur **mathematischen Theorie in den Fachschulen** äußern sich 65 (80%) nicht; 10 (12%) sind mit der Theorie zufrieden, je 2 (2%) halten sie für zu wenig bzw. zu viel. 2 (2%) konnten nicht gewertet werden.

Zum **Praxisbezug an Fachschulen** äußern sich 62 (77%) nicht; 11 (14%) halten ihn für richtig, 5 (6%) halten ihn für zu wenig berücksichtigt und 2 (2%) für zu viel. 1 Antwort ist widersprüchlich.

Über die **mathematische Theorie an Hochschulen** schreiben 50 (62%) nichts. 16 (20%) halten sie für passend, 11 (14%) glauben, sie ist zu umfangreich, 3 (4%) schätzen sie für zu gering ein. 1 (1%) Antwort konnte nicht bewertet werden.

Über den **Praxisbezug der Hochschulen** geben 52 (64%) keine Stellungnahme ab, 23 (28%) halten ihn für zu gering und 1 (1%) für zu groß, 3 (4%) sind mit dem Istzustand zufrieden. 2 (2%) Antworten konnten nicht bewertet werden.

Zu der Vermittlung der mathematischen **Theorie durch die Universität** nehmen 45 (56%) nicht Stellung, 20 (25%) halten sie für richtig, für 14 (17%) ist dies zu viel, für 1 (1%) zu wenig. 1 (1%) Antwort ist widersprüchlich.

Zum **Praxisbezug an der Universität** schreiben 46 (57%) nichts. 3 (4%) sind mit dem Istzustand zufrieden, während 31 (38%) zu wenig Praxisbezug feststellen. 1 (1%) Antwort konnte nicht bewertet werden.

Frage 26 siehe 3.2.2.4.

Frage 28 (Es konnten mehrere Antworten gegeben werden): 8 (10%) geben keine Antwort. 2 (2%) geben an, die **Klassen** sind heute **leistungsstärker** als früher, 52 (64%) hingegen halten sie für **leistungsschwächer**. 35 (43%) sehen **abgespannte** Klassen und 46 (57%) sind der Meinung, dass die Klassen an Mathematik **nicht mehr so interessiert** sind wie früher.

Frage 29: Außerschulisches Bemühen um Begabtenförderung. 3 (4%) sind ohne Meinung, 1 (1%) Antwort konnte nicht bewertet werden, 70 (86%) halten diese Bemühungen für gut, 1 (1%) für schlecht, 6 (7%) für bedeutungslos. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 30: 63 (78%) halten die **Begabtenförderung für eine Aufgabe des Staates**. 14 (17%) sind anderer Meinung, 4 (5%) enthalten sich und 1 (1%) konnte nicht bewertet werden.

Frage 31: 49 (60%) sind der Meinung, die **Schule sollte sich wieder für die Erfordernisse ihrer Abnehmer interessieren**, 24 (30%) lehnen dies ab, 8 (10%) sind ohne Meinung.

Frage 32: Erfreulicherweise lehnen 57 (70%) ab, **Zeitprobleme durch Lehrplankürzungen** zu regulieren, wohingegen 19 (23%) zustimmen. 5 (6%) sind ohne Meinung. Hier kann nur die Bitte ausgesprochen werden, zukünftig bei der Auswahl von Lehrern für Lehrplankommissionen darauf zu achten, dass man nicht gerade solche in die Kommission beruft, die Kürzen als ein Allheilmittel und legitimes Vorgehen betrachten.

Frage 33: 51 (63%) der Befragten sind für ein **stärkeres Ausleseprinzip** am Gymnasium, 21 (26%) verneinen dies, während sich 9 (11%) enthalten. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 34 (Es konnten mehrere Antworten gegeben werden): Hier ergab sich zwischen den möglichen Antworten nahezu eine Gleichverteilung: Bei nur 4 (5%) Enthaltungen fühlen sich 43 (53%) durch **Regulierungen beim Unterrichten** eingeengt, 53 (65%) sind der Meinung, dass ein **guter Unterricht allein vom Unterrichtenden abhängt** und 50 (62%) halten die **Güte der Klassen** für entscheidend. Eine Schwerpunktsetzung ist also nicht erfolgt. Schon aus diesem Grund kann man nur wenig kommentieren. Eines ist aber doch erschreckend, dass nahezu 1/3 sich „gegängelt" fühlen. Die Kultusbehörden sollten hier mehr Imagepflege ansetzen und ihren Lehrern öfter zeigen, wie viele Freiheiten sie besitzen, wenn sie sich um einen guten Unterricht bemühen.

Frage 35: Hier geht es zunächst um den Terminus „normale" Klasse, der natürlich nicht definiert ist. Es ist damit beabsichtigt, Kolleginnen und Kollegen die Möglichkeit zu nehmen, auf „zu schlechte" Klassen hinzuweisen, auch wenn an der einen oder anderen Schule unbegabte Klassen bereits fast der Regelfall sind.
44 (54%) sind bei 16 (20%) Enthaltungen der Meinung, dass es ihnen in der normalen Klasse gelingt, die meisten **Lehrplanlücken zu schließen,** wohingegen 21 (26%) dies verneinen. Siehe aber auch Frage 36.
Ein sehr persönlicher Kommentar an die Behörden: Es ist höchste Zeit diesen 26% (oder sind es 46%?) durch eine Änderung der Vorgesetzten-Hierarchie (s. o.) zu helfen.

Frage 36: 56 (69%) wissen, dass in jeder Klasse **Schülerinnen oder Schüler** zu finden sind, die eine **Lehrplanüberschreitung nicht mehr zulassen.** 16 (20%) verneinen dies und 9 (11%) geben keine Antwort. Gerade dieses Ergebnis zeigt, dass man der Problematik zunächst zwar durch weitere Lehrplankürzungen begegnen kann, wie man dies nachweisbar seit 1900 durchführt. Will man aber den Bedürfnissen der High-Tech-Gesellschaft in Mitteleuropa gerecht werden, gibt es nur einen Weg, den Jugendlichen, die in der Lage sind, das „volle" Programm der Gymnasialmathematik zu verkraften, die Möglichkeit eines Ergänzungsunterrichts zu erschließen. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 37: Im Mittel wird ein **nicht Erreichen des Klassenziels** mit 4% angegeben. Erwähnenswert ist hierbei, dass 20 (25%) keine Angabe machen und zwei 95% und 98% angeben. Bei letzteren wurde die Angabe in 5% bzw. 2% abgeändert.

Frage 38: 37 (46%) geben an, **Ergänzungsunterricht zu halten**, der über den Lehrplan hinausgeht. 35 (43%) verneinen dies, 9 (11%) enthalten sich. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 39: Diese Frage kann nur von denen gewertet werden, die Frage 38 mit „ja" beantwortet haben, denn bei „nein" wird offenbar in dem **Ergänzungsunterricht** nur Nachhilfe hinsichtlich des Lehrplans gegeben; es handelt sich also nicht um einen Ergänzungsunterricht im hier definierten Sinn. Es wurden deshalb 11 (14%) nicht bewertet. 35 (43%) geben keine Antwort. 11 (14%) geben Ergänzungsunterricht, der sich nur mit **Wettbewerbsaufgaben** befasst, 24 (30%) gehen darüber hinaus. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 40: Während der letzten 5 Jahre Ergänzungsunterricht gegeben zu haben, geben 37 (46%) im Schnitt mit 1,8h/Woche an. Ein Fall wird mit 8h/Woche genannt. Es handelt sich hier wohl um einen Lehrer an einer Sondereinrichtung, während sonst zwischen 0,4h/Woche und 2h/Woche zu finden sind. 44 (54%) machen keine Angaben.

Frage 41: 7 (9%) schreiben einen Widerspruch zu Frage 40 und konnten deshalb nicht bewertet werden. 35 (43%) geben keine Antwort. Die 37 (46%), die Ergänzungsunterricht gehalten haben, geben an: 18 (22%) haben den Ergänzungsunterricht in der **Freizeit** gegeben, 19 (24%) ist der Zusatzunterricht bezahlt worden. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 42: 46 (57%) beteiligen sich an der Frage nicht. Die 35 (43%) Befragten, an deren Schulen Ergänzungsunterricht durchgeführt wird, geben an, dass im **Mittel 7,5% der Schüler gefördert** werden, maximal 25%, minimal 1%, wenn man von einem „Ausreißer" von 50% absieht, es sei denn, dass es sich hierbei um eine Sondereinrichtung für Begabte handelt. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 43: Für Ergänzungsunterricht sind 44 (54%), dagegen 25 (31%) bei 12 (15%) Enthaltungen. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 44: Für eine **Schülerauswahl beim Ergänzungsunterricht** stimmen 37 (46%), dagegen 16 (20%) bei 28 (35%) Enthaltungen. Hier zeigt sich deutlich, dass noch zu wenige Kollegen von der Möglichkeit eines Ergänzungsunterrichts vernommen haben. Siehe auch 3.2.2.5.

Frage 45: Für die **Einführung von Kollegs** für 16-Jährige stimmen 6 (7%) bei 14 (17%) Enthaltungen. 61 (75%) wollen das bestehende Gymnasium bis zum 18. Lebensjahr beibehalten. Dieser Mehrheit muss man aber auch sagen, **rettet das Gymnasium**, passt es den modernen Verhältnissen nicht so an, dass all die Berufe, die boomen (nämlich die Mathematikanwender), zukünftig nicht mehr mit dem gymnasialen Unterricht hinreichend bedient werden. Man darf nicht übersehen: In den USA soll es bereits Universitäten geben, die 80% ausländische Studenten haben, weil die eigenen Bürger das Aufnahmeverfahren nicht mehr bestehen.

Frage 46: Geht man davon aus, dass jeder sich bei beiden Fragen für 1 Möglichkeit entschieden hat, dann findet man: Keine Antwort geben 22 (27%). Für einen **Ergänzungsunterricht für alle Jahrgangsstufen** entscheiden sich 30 (37%), für eine **Auswahl der Jahrgangsstufen** 23 (28%). Zusätzliche 6 (7%) wünschen einen Ergänzungsunterricht unabhängig von der Entscheidung zwischen allen Jahrgangsstufen oder nur einigen. Siehe auch 3.2.2.5.2.

Frage 47: Man kann auch davon ausgehen, dass jeder die drei Fragen so beantwortet hat, dass er sich für 1 oder 2 Möglichkeiten entschieden hat. Dann findet man:
18 (22%) stimmen nicht ab. Für einen wöchentlich **zweistündigen Ergänzungsunterricht** stimmen 49 (60%), wobei jeweils 2 (2%) eventuell sich mit einer Stunde bzw. 3 Stunden zufrieden geben würden. 13 (16%) weitere fordern nur einen einstündigen Ergänzungsunterricht und 1 (1%) weiterer einen 3-stündigen. D. h. mindestens 63 (78%) fordern einen mindestens einstündigen Ergänzungsunterricht.

4. Resümee

Zusammengefasst ergeben sich die folgenden Forderungen:

1. Bildung ist nicht nur Sache für Kinder, Eltern und gegebenenfalls Großeltern. Bildungsfragen gehen die ganze Gesellschaft etwas an, weil sie von Bildung lebt. Die Gesellschaft muss deshalb für Bildung mehr Finanzen als bisher zur Verfügung stellen.
2. Alle müssen wieder lernen, die Leistung des anderen nicht nur anzuerkennen sondern auch hoch zu halten. Lehrer quälen nicht die Jugend, sondern eröffnen ihr Wege für ein ganzes Leben.

3. Unsere Gesellschaft muss wieder im Bildungsbereich spendenfreudiger werden. Es reicht nicht, via Wettbewerbsunterstützung ein Ranking zu betreiben, um möglichst die Namen der Besten für die eigenen Zwecke zu erhalten.

4. Die Presseorgane sollten unqualifizierte Äußerungen nicht mehr weitergeben, d. h. sorgfältiger recherchieren.

5. Die Probleme der Schule (siehe 0. Vorwort) sind so umfassend, dass sie nicht en bloc gelöst werden können. Man muss sich daran gewöhnen, Teillösungen zu akzeptieren, auch dann, wenn sie noch nicht „ausgereift“ sind. D. h. hinsichtlich der oben gemachten Vorschläge müssen Versuchsschulen eingerichtet werden, in denen die Vorschläge weiterentwickelt werden.

6. Politiker müssen sich in diesem Zusammenhang daran gewöhnen, auch im Bildungsbereich über die einzelne Legislaturperiode hinaus Entscheidungen zu treffen. Sie müssen aber auch endlich daran gehen, Bildungspolitik nicht nur z. B. im Bereich Schulhausbau u. ä., also im nach außen sichtbaren Bereich, zu dokumentieren.

7. Die Staatsministerien für Schulangelegenheiten sind gefordert, die Vorgesetztenhierarchie für Fachangelegenheiten an Gymnasien u. ä. neu zu überdenken, letztlich auch um Neuerungen in der Fachdidaktik rascher als bisher umzusetzen.

8. Didaktische Neuerungen können nicht allein durch Hochschulen verwirklicht werden, sondern müssen durch eine intensive Lehrerfortbildung abgesichert werden. Für letztere muss die Gesellschaft mehr Finanzen als bisher zur Verfügung stellen, um die Möglichkeit zu schaffen, nicht nur ausgewählte Lehrer oder besonders interessierte fortzubilden sondern *alle* in zeitlichen Abständen, die eindeutig kürzer als bisher sind. In diesem Zusammenhang muss auch die bestehende Didaktik ausgeglichen werden wie etwa die Vereinheitlichung der Zeiten, die für Theorievermittlung und Einüben oder die für Einüben neuer Verfahren und deren Einordnung in komplexe Fragestellungen Verwendung finden.

9. Die Lehrerschaft benötigt dringend ergonomische Unterstützung von außen, was eindeutig in die Sorgepflicht des Dienstherrn fällt.

10. Da nicht mehr alle Schülerinnen und Schüler der Gymnasien u. ä. unter dem Aspekt des Ergreifens eines Mathematik anwendenden Berufs unterrichtet werden können, sind Bildungspolitiker gefordert, innerhalb kürzester Zeit Mittel zu beschaffen, die einen einschlägigen Ergänzungsunterricht in jeder Jahrgangsstufe ermöglichen.

11. Dienstanweisungen müssen sicherstellen: Der Ergänzungsunterricht darf sich nicht im Üben von Wettbewerbsaufgaben erschöpfen. Es geht aber auch nicht an, die bereits vorhandenen Intensivierungsstunden dahingehend zu missbrauchen, bestehende Klassen so zu trennen, dass eine Ergänzung hinsichtlich 10. nicht mehr möglich ist. Mathematikunterricht für das gehobene Drittel der bestehenden Klassen sollte nicht nur das Ziel „Denken lernen“ haben, sondern sich auch der vielen Lücken hinsichtlich mathematischer Inhalte wie auch Fähigkeiten, die ein Mathematik anwendendes Studium bei Studienbeginn voraussetzt, widmen. So gibt es in allen Bereichen der Mathematik fundamentale Gebiete, bei deren Behandlung am Gymnasium der Schüler sich im Lösen komplexer Fragestellungen üben kann, aber gleichzeitig Theorien kennen lernt, die am Gymnasium durchaus vermittelt werden können, die die Hochschule als Voraussetzung in vielen Studienrichtungen benötigt aber im Rahmen der Regelstudienzeit nicht lehren kann.

12. Die Befragung gibt hinsichtlich der Kenntnisse der Lehrer bezüglich der Leistungsfähigkeit der Vorschule wie auch der Erwartungen an die Schulabsolventen ein extrem schlechtes Ergebnis. Die Staatsministerien u. ä. sind deshalb gefordert, Sorge zu tragen, geeignete Unterlagen *allen* Lehrerinnen und Lehrern zur Verfügung zu stellen.

DR. KARLHORST MEYER
Vorsitzender von Begabtenförderung Mathematik e. V.
Kyffhäuserstraße 20
D-85579 Neubiberg
Email: meyer@bfmathematik.info