

Robert Müller, ehemals BRG 3

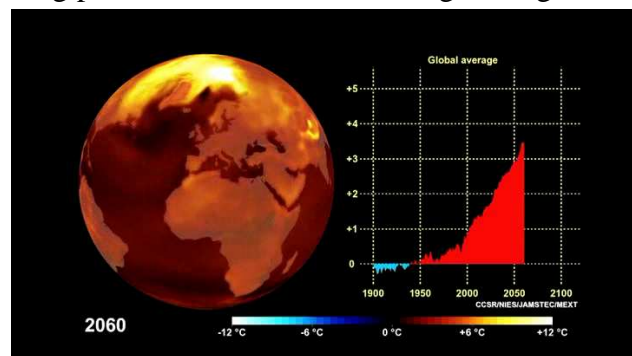
Ist die Zentralmatura in Mathematik die (richtige) Antwort auf zentrale Fragen des Mathematikunterrichts?

Dies ist eine Frage, die sich viele, insbesondere wohl die Professorinnen und Professoren an den AHS, derzeit stellen und der ich mich aufbauend auf bald 40 Jahre breiter Berufserfahrung in diesem Vortrag widmen will. *Beantworten* kann ich (und man) die Frage zum jetzigen Zeitpunkt sicher nicht. Wenn manche meiner Ausführungen dabei vielleicht zu pointiert oder polemisch hinüberkommen, so nicht, um zu polarisieren, sondern um (m)einen Standpunkt und den vieler Gleichgesinnter eben deutlich(er) darstellen zu können.

Das eingangs in einem Kurzfilm gezeigte (Schreckens-)Szenario der (möglichen) Entwicklung unserer Umwelt [L0] durch global warming passt dabei durchaus zur obigen Frage.

Einerseits, weil es – wenn auch nur übertragen – an die Entwicklung unserer „Schulwelt“ erinnert.

Andererseits zeigt es, welche (mathematischen) Kompetenzen wichtig sind bzw. wären, um solche medialen Inszenierungen mitverfolgen, ein wenig zu verstehen oder gar beurteilen zu können. Nur so ist verantwortliches, weit- und einsichtiges Handeln möglich.



Halten wir zunächst einmal fest: Die Zentralmatura ist für die AHS in naher Zukunft politisch verordnete Realität.

Die neue Reifeprüfung schafft klare Regelungen und garantiert, dass alle Jugendlichen, die ihre Reifeprüfung ablegen, alle Fähigkeiten besitzen, die für ein Studium oder den Weg ins Berufsleben notwendig sind. Bisher war das Maturazeugnis wenig aussagekräftig, da eine Note an der einen Schule etwas anderes bedeuten konnte als dieselbe Note an einer anderen Schule. Mit der neuen Reifeprüfung wollen wir vergleichbare Qualität beim Schulabschluss schaffen. Denn alle Jugendlichen haben Anspruch auf faire Ausbildungsbedingungen und beste Chancen für ihre persönliche und berufliche Entwicklung.

Dr. Claudia Schmied

Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur

Dieser Ankündigung [L1] folgte ein konkreter Auftrag an das bifie (Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation und Entwicklung) und in weiterer Folge an das Kompetenzzentrum für Mathematik zur Ausformung der sRP (standardisierte kompetenzorientierte schriftliche Reifeprüfung) mit folgendem Inhalt [L2, S. 3]:

„Als Intentionen für eine Zentralisierung der schriftlichen Reifeprüfung wurden vom Auftraggeber eine ‚stärkere Objektivierung‘ der schriftlichen Reifeprüfung und eine ‚bessere Vergleichbarkeit der Bildungsabschlüsse‘ verlangt.“

Neben dieser Zielsetzung selbst, auf die ich gleich näher eingehen werde, hat insbesondere die Zeitschiene für die Umsetzung der Ziele, die sich offenbar mehr an der Länge der Legislaturperiode denn an einer vernünftig aufbauenden Chronologie von der 5. Klasse aufwärts orientiert, zu Wortmeldungen voller Ärger und Unverständnis geführt. Unter der Rubrik „Offen gesagt“ [L3] kann man einen diesbezüglichen Schriftverkehr mit dem (dafür gar nicht verantwortlichen) Kompetenzzentrum für Mathematik nachlesen.

Nichtsdestoweniger oder gerade deswegen ist die Frage, welche tatsächlichen oder behaupteten Defizite überhaupt mit der Zentralmatura behoben werden (sollen) und welche dadurch neu entstehen (können), welche Änderungen dies für den realen Unterricht und die dort eingesetzten Hilfsmittel (Lehrbücher und Technologien) bedeuten kann bzw. müsste, eine wichtige.

Defizite werden insbesondere an den Schnittstellen zwischen verschiedenen Bildungsinstitutionen beklagt. Wir alle haben hier unsere ganz persönlichen Erfahrungen. Ich etwa mit einer Studentin, die im 5. Semester des Mathematikstudiums nicht wusste, dass beim händischen Addieren dreier Dezimalzahlen (mit ungleich langen Nachkommenschwänzen) diese sinnvoller Weise stellenwertrichtig untereinander angeordnet werden sollten – und nicht rechtsbündig oder linksbündig! **Helmut Heugl**, Mitglied des Leitungsteams in der für die Zentralmatura verantwortlichen Projektgruppe berichtete immer wieder über deprimierende Ergebnisse bei Tests zu Grundkompetenzen in seinen didaktischen Vorlesungen.

Nichtsdestoweniger sind das alles singuläre, sehr persönliche Erfahrungen, die statistisch untermauert gehören. An manchen Schnittstellen wurde daher zumindest in Ansätzen die (Berechtigung für diese) Klage mit statistischen Methoden in regionalen Untersuchungen (wie der Baseline-Untersuchung 2009 in Österreich) oder internationalen Studien (wie PISA) überprüft. Die Reaktionen ähneln dem Artikel, der jüngst unter dem Titel „Finnlandisierung erwünscht“ in „upgrade“ [L4, S. 26] erschien und feststellte:

„Als im Jahr 2000 die Ergebnisse der PISA-Studie in Deutschland – und drei Jahre später im Rahmen der zweiten PISA-Studie auch in Österreich – einen regelrechten Schock auslösten, sahen sich alle Kritiker des Bildungssystems bestätigt.“

Wirklich ALLE Kritiker?

So sagte **Jan de Lange**, Leiter des Freudenthal Instituts in Utrecht und (damit) für die PISA Studie zuständig, bei einem Symposium in Klagenfurt, dass die Ergebnisse der PISA-Studie die landauf und landab gehörten Interpretationen nicht rechtfertigen. Und **Kristina Volmari** vom finnischen Bildungsministerium [L5] meinte: „Im Grunde genommen wissen wir selbst nicht genau, warum wir in den beiden Pisa-Studien so gut abgeschnitten haben.“

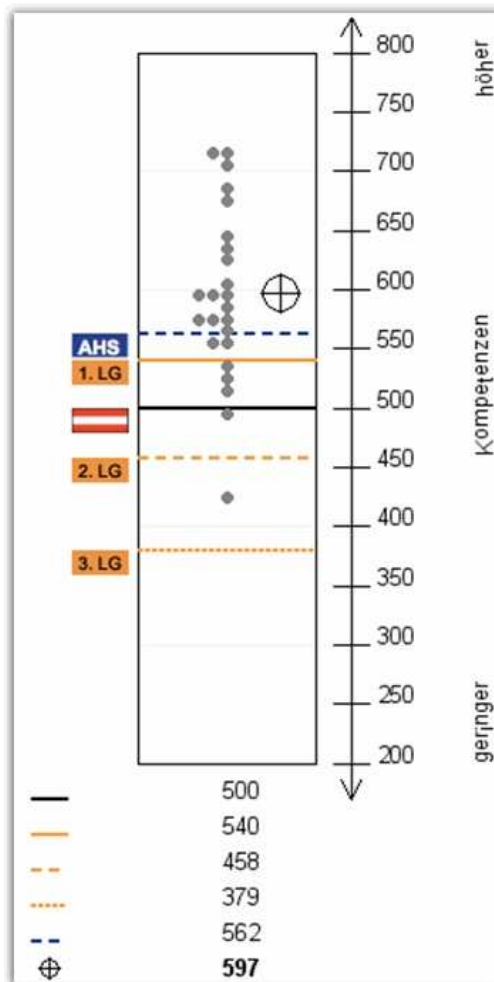
Schauen wir uns das Ergebnis mit mathematischen Mitteln an. Die OECD hat die Verteilung wie folgt – willkürlich! - normiert: Mittelwert 500, Standardabweichung 100. Journalistinnen und Journalisten, Politikerinnen und Politikern, die damals diesen Schock bekamen (oder es zumindest vorgaben), fehlten offenbar die mathematischen Grundkompetenzen, die Ergebnisse und deren Veränderungen richtig zu bewerten. Österreich hat in Mathematik im Jahr 2000 515 (dieser Wert wurde sehr viel später von der OECD korrigiert – übrigens zähneknirschend, weil die Korrekturnotwendigkeit die Fragwürdigkeit der Stichprobenauswahl aufzeigte), im Jahr 2003 506 und im Jahr 2006 505 Punkte erreicht. Angesichts einer Standardabweichung von 100 sind das minimale (positive) Abweichungen vom Mittelwert. Wir sind eben „guter“ Durchschnitt! Und zudem waren wir – nicht nur in Cordoba – immer noch „besser“ als die Deutschen, die „nur“ 490, 503 bzw. 504 Punkte erreichten! Na bitte! Trotz dieser Streichelheiten für die „österreichische Seele“ schmerzt es, wenn das kleine Finnland immer besser ist, wie die Punktezahlen 536, 544 und 548 doch zweifelsfrei beweisen. Oder doch nicht?

So man den Untersuchungen von **Erich Neuwirth**, Universitätsprofessor für Statistik und ehemals Wahlhochrechner, glauben will [L6], könnte man aus dem Ergebnis ebenso gut ablesen, dass Österreich – jedenfalls an der AHS – weit besser liegt als Finnland:

Schon ein einfacher Vergleich der ungewichteten Rohwerte zeige, dass die Ergebnisse von 15-jährigen österreichischen Schülern in der AHS-Oberstufe in allen getesteten Bereichen deutlich über denen des Pisa-Siegerlandes Finnland (wo es eine Einheitsschule gibt) liegen.

Zudem wurden, worauf **Fritz Enzenhofer**, LSR-Präsident in OÖ, hinwies [L7], in Finnland 2003 sechsmal so viele Schüler wegen erheblicher Handicaps von der Teilnahme an der PISA-Studie ausgeschlossen als in Österreich! Ohne jetzt auf solche statistischen Probleme eingehen zu wollen, die Thema eines eigenen Referats sein müssten, kann man sich nicht des Eindrucks erwehren, dass die (bewusst?) unzulässige Interpretation von Daten weniger sachlich als ideologisch motivierten Zielsetzungen dient(e). In diese Richtung wird sogar im Editorial der sicher nicht unabhängigen Zeitschrift ahs-aktuell [L8] argumentiert, wenn dort über die Baseline-Untersuchung in Österreich vom April/Mai 2009 berichtet wird, der wie bei PISA ein Mittelwert von 500 und eine Streuung von 100 zugrunde liegt:

in Mathematik ist das Verhältnis AHS : 1.LG : 2. LG : 3. LG = 562 : 540 : 458 : 379. Ob dieser Zahlen kann man sich fast jeden Kommentar ersparen und nur feststellen: Zerstört die Qualität der AHS nicht und werdet sehend ob der Baustelle, der ihr euch widmen müsst!



Sie meinen, dieser Exkurs zu PISA-Studien und den Baseline-Untersuchungen gehören nicht zum Thema? Mitnichten: Eine Beschränkung auf jene Grundkompetenzen, die all den vier genannten „Leistungsgruppen“ gleichermaßen zumutbar wären, um endlich – siehe weiter unten – „Ein gemeinsam geteiltes mathematisches Wissen und Können (eine Vergemeinschaftung des Wissens und Könnens) identifizieren“ zu können, wäre (nicht nur) meines Erachtens ohne Downgrading des Leistungsanspruches denkunmöglich.

Analoges gilt wohl für die AHS (und BHS), wo die Ergebnisse auch bis zu 45 (bzw. 75) Punkten differieren [L4]. Statt sich darüber zu freuen, dass es engagierte Lehrkräfte an ausgezeichneten Schulen gibt, die sich von anderen Schul(typ)en durch hervorragende Ergebnisse unterscheiden, beklagt man (politisch motiviert?) den Unterschied und fordert „Vereinheitlichung“ in Form von „gemeinsam geteiltem Wissen und Können“ unter dem hehren Anspruch von Vergleichbarkeit, Standardisierung und Objektivierung.

Rudolf Taschner, Wissenschaftler des Jahres 2004 und Gründer von Math-Space, widmete sich in seiner wöchentlichen Kolumne „quergeschrieben“ unter Titeln wie „Lob dem verpönten Frontalunterricht“, „Bildungsferne Schichten“ oder „Utopia Schule“ schon oft diesem Themenkreis. Insbesondere zum letzten Punkt nahm er unter dem Titel „In numero veritas“ wie folgt Stellung [L9]:

Es war enttäuschend, was man diesen Dienstag vom Grünen-Bildungssprecher, Harald Walser, las: „Es kann nicht sein, dass wir nicht wissen, was eine Note in Deutsch, Englisch, Mathematik oder Latein eigentlich bedeutet“, und „wir brauchen dringend eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse“. Sind dies die gleichen Grünen, welche einst das Verteilen von Noten infrage stellten, weil doch, so die progressiv klingende These, eine verbale Bewertung der individuellen Begabungen und Leistungen der Schülerin oder des Schülers einer nüchternen Skalierung mit Zahlen zwischen eins und fünf vorzuziehen sei? Heute tönt es anders: Walser verteidigt das Zentralmaturagesetz, das im Vorjahr beschlossen wurde: „Künftig ist ein Dreier in Eisenstadt genauso viel wert wie einer in Feldkirch.“

Er schreibt weiter:

– was haben wir neben der Vergleichbarkeit noch gewonnen? Selbst wenn die Aufgabenstellungen noch so durchdacht sein mögen, man wird nichts anderes als das Erreichen von Basiswissen und Basisbefähigung bescheinigen können. Dass sich damit Originalität oder Kreativität vermessen ließen, wäre haltlose Illusion.

Um nicht missverstanden zu werden: Es ist legitim, ja es ist sogar zu begrüßen, dass man dem Wunsch nach möglichst objektiver Skalierbarkeit Rechnung trägt und mit dem Modell der Zentralmatura dieses Erreichen grundlegenden Wissens und Könnens belegen will. Aber es wäre fatal, würde man darin allein das Ziel von Schule sehen.

Das Kompetenzzentrum äußert sich dazu wie folgt: [L2, S. 6]:

Den wesentlichen fachdidaktischen wie auch bildungsbezogenen Gewinn einer zentralen sRP aus Mathematik sehen wir darin, diese Grundkompetenzen als ein von allen österreichischen Maturant(inn)en gemeinsam geteiltes mathematisches Wissen und Können zu gewährleisten. Kurz gefasst: **Das wesentliche Ziel einer zentralen sRP aus Mathematik ist die Sicherung mathematischer Grundkompetenzen für alle österreichischen Maturant(inn)en.**

und räumt ein [L2, S. 6 und S. 7]:

Ein Mathematikunterricht, der sich der Sicherung von wohl begründeten Grundkompetenzen entzieht, ist bildungstheoretisch wie gesellschaftlich inakzeptabel und weitgehend obsolet. Ein Mathematikunterricht, der sich auf die Vermittlung von Grundkompetenzen beschränkt (sofern dies überhaupt möglich ist), ist armselig und ebenso inakzeptabel.

- „Nur *Mathematische Leistungen, die durch eine punktuelle (schriftliche) Überprüfung abgerufen werden können und von allen Schüler(inne)n einer bestimmten Schulstufe erbracht werden sollen* sind einer zentralen sRP zugänglich.
- *Mathematische Leistungen, die durch punktuelle Überprüfungen abgerufen werden können und von einzelnen, mehreren oder allen Schüler(inne)n einer (relativ homogenen) Schüler(innen)population erbracht werden sollen* erfordern spezifische, auf die jeweilige Schüler(innen)population und die unterrichtlichen Schwerpunktsetzungen abgestimmte Aufgabenstellungen.
- *Prozessorientierte (nicht systematisierbare, kreative) mathematische Leistungen, die von einzelnen, mehreren oder allen Schüler(inne)n einer (relativ homogenen) Schüler(innen)population erbracht werden sollen, jedoch nicht durch einfache produkt- bzw. zustandsorientierte Leistungsmessungen erfasst werden können* sind durch eine punktuelle Überprüfung allein nicht erfassbar.“

Daraus – wie auch aus den im Projektauftrag stehenden Zielen nach „stärkerer Objektivierung“ und „besserer Vergleichbarkeit der Bildungsabschlüsse“ – kann jedenfalls nicht zwingend abgelesen werden, dass bei der schriftlichen Reifeprüfung *ausschließlich* Grundkompetenzen zu überprüfen wären. Noch weniger lässt sich meines Erachtens daraus die dargelegte bildungstheoretische Orientierung als erschöpfend argumentieren [L2, S. 8]:

Für weiterführende Schulen wird Lebensvorbereitung *in einem weiteren Sinn* als Befähigung zur **Kommunikation mit Expert(inn)en und der Allgemeinheit**² verstanden:
Die Kommunikation zwischen Expert(inn)en und Lai(inn)en wird heute als ein zentrales Problem unserer arbeitsteilig organisierten, demokratischen Gesellschaft gesehen: Der mündige Bürger und die mündige Bürgerin werden in vielen Situationen des öffentlichen, beruflichen und privaten Lebens Expert(inn)enmeinungen einholen müssen oder werden mit Meinungen von Expert(inn)en konfrontiert, die sie verstehen, bewerten und zu ihrer eigenen Erfahrungswelt in Beziehung setzen müssen, um entsprechende Entscheidungen treffen zu können.

Noch mehr gilt die obige Kritik, wenn das Wort *Studierfähigkeit* [L16] im ganzen 55 Seiten langen Papier kein einziges Mal zu finden ist, obwohl sogar die Ministerin Dr. Schmied [L17] im Zusammenhang mit der neuen Reifeprüfung sagt:

„Damit haben alle Eltern und Jugendlichen die Sicherheit, dass jede Schule für bessere Qualität steht und Schülerinnen und Schüler an jeder Schule mit der Matura die Studierfähigkeit erlangen“.

Ich persönlich wünsche mir sogar in erster Linie Studierfähigkeit – einerseits weil dies die ureigenste Aufgabe der AHS ist, und andererseits um in Zukunft mehr und vor allem bessere Experten (welchen Geschlechts auch immer) zur angesprochenen Kommunikation vorzufinden. Die Personen, die uns die Medien tagtäglich als Experten oder Expertinnen vorsetzen, verdienen diese Bezeichnung sehr oft ebenso wenig wie die unsichtbaren Heerscharen an Experten und Expertinnen im Bereich der Unternehmensberatung, der Ranking- und Rating-Agenturen und Banken, die gerade den Wirtschaftskarren auf unser aller Kosten an die Wand gefahren haben.

Um nicht missverstanden zu werden. Die Befähigung zur Kommunikation mit Expert(inn)en ist sehr wichtig, die bildungstheoretische Orientierung darf sich aber darin nicht erschöpfen. Oder um es mathematisch auszudrücken: Die Kommunikations-Fähigkeit ist notwendig, aber nicht hinreichend.

Vor allem darf die Befähigung zur Kommunikation nicht allein als bildungstheoretisch motiviertes Orientierungsprinzip für die Auswahl von Inhalten gesehen werden. Die *Aus-Wahl* von Bildungsinhalten hat sich wohl auch am Anspruch der *eigenen*, persönlichen Orientierungskompetenz messen zu lassen – in beruflicher (Berufs-*Wahl*) und politischer (Partei-*Wahl*) Hinsicht.

Und letztlich gehört heute zur Kommunikationsfähigkeit – ohne sich darin zu erschöpfen – auch die *Technologiekompetenz*, die zwar gesehen, aber nicht als integrativer Bestandteil der sRP gefordert wird.

Auch wenn sich wohl kaum mehr etwas an der *Zentralisierung* der Matura ändern wird – außer die selbst in den eigenen Reihen [L4] teils heftig kritisierte Ministerin tritt freiwillig oder unfreiwillig zurück – , so ändert sich vielleicht doch aufgrund *begründeter* Kritik (zu der ich diesen Artikel zähle) an der *Orientierung und Ausgestaltung* der Matura etwas, insbesondere auch mit Blick auf die durch sie zu vergebenden Berechtigungen. Betrachten wir dazu die Kritik der Projektgruppe [L2, S. 5] am *Ist-Zustand* der schriftlichen Reifeprüfung:

Aus fachdidaktischer Sicht erscheinen (mindestens) folgende Kritikpunkte zentral:

- Der Tradition von Schularbeiten folgend, werden vorrangig kurzfristig verfügbare mathematische Fähigkeiten abgeprüft, seltener Kompetenzen (= längerfristig verfügbare Fähigkeiten und Dispositionen).
- Bei den Aufgabenstellungen der traditionellen sRP ist eine deutliche Dominanz von relativ komplexen, rechnerisch aufwändigen „Problemlöseaufgaben“ zu beobachten und im Zusammenhang damit
 - eine deutliche Dominanz von Inhalten/Aufgaben, die eine rezeptartige Reproduktion (bis hin zur „Dressur des Unverstandenen“) erlauben bzw. erfordern (und damit den Problemlöseanspruch pervertieren),
 - eine sehr deutliche Dominanz des Operativen.
- Eine weitgehende „Gleich-Gültigkeit“ der Inhalte: was immer im Unterricht behandelt bzw. von dem/der jeweiligen Lehrer(in) verlangt wird, ist „Kernstoff“, Grundkompetenzen werden kaum bzw. nur implizit (in komplexen Aufgaben verpackt) abgeprüft.
- Ein gemeinsam geteiltes mathematisches Wissen und Können (eine Vergemeinschaftung des Wissens und Könnens) ist kaum identifizierbar.
- Die Objektivität der Beurteilung ist nicht bzw. nur unzureichend gegeben.
- Die Lehrer(innen)rolle erscheint problematisch (Förderung vs. Selektion).

Vergleichen wir nun die Reifeprüfung (und die Kritik daran) mit einer anderen Prüfung, die auch eine Berechtigung vergibt, nämlich mit der „Fahrprüfung“: Sind für diese *Grundkompetenzen* ausreichend? Ist Schalten *gleich-gültig* wie Lenken? Es war und ist zuwenig, den Schaltknüppel oder die Pedale getrennt voneinander betätigen zu können oder zu „verstehen“ und „erklären“ zu können, wie eine Drehung des Lenkrads nach links das Gefährt nach links lenkt. Gefragt ist bei der Prüfung das *komplexe Zusammenspiel* all dieser Grundkompetenzen! Das erst bezeugt die „Reife“ ein Fahrzeug lenken zu können. Die Grundkompetenzen selbst müssen lange davor im Fahrunterricht „einzeln“ erlernt und laufend gesichert werden!

Interessanterweise ist diese Sichtweise für die Fahrprüfung und den Fahrunterricht allgemein akzeptiert – neuerdings aber nicht (mehr) für die Reifeprüfung! Nun (siehe oben) bemängelt man die „Dominanz von relativ komplexen, rechnerisch aufwändigen ‚Problemlöseaufgaben‘“.

Grundsätzlich ist die Kritik an (zu) komplexen Problemlöseaufgaben und (zu) „realitätsbezogenen“ Aufgaben (siehe die Artikel von **Andreas Ulovec** und **Hans-Stefan Siller** in diesem Tagungsband) nicht unbegründet. **Martin Dangl**, Leiter der Arbeitsgruppe Ost des Projektteams für die sRP, hat dies anlässlich eines Referates am 4. März 2010 an einer Bojen-Aufgabe festgemacht. Natürlich hat er Recht, dass eine Kugel mit tangential anschließendem Drehparaboloid als Bojenform nicht so recht realitätsnahe ist und dass das adressierte Einsetzen in Berührbedingungen kein Zeichen von „Reife“ ist. Dennoch ist die Kritik zu kurz gegriffen. So erlaubt diese Aufgabe die Anwendung (und Überprüfung) *zahlreicher Grundkompetenzen*, etwa durch welche mathematischen Forderungen tangentialer Anschluss sichergestellt wird, wie man das Koordinatensystem (geschickter Weise) legen soll, wie das Volumen (durch Integration) berechnet werden kann, durch welche Gleichungen ein Kreis bzw. eine Parabel beschrieben werden können usw. Ja selbst das Schwimm- und Kippverhalten (via

Schwerpunkt und Metazentrum) könnte man analog zu den projektartigen Reifeprüfungen an den Höheren technischen Schulen untersuchen lassen, und hätte so eine *Reife*-Prüfung, die ihren Namen zu Recht trüge. Dies aber *für alle zu fordern* wäre wohl Realitätsverweigerung. Wünschenswert wäre es aber wenigstens im Unterricht derartiges zu thematisieren und so auch Interesse (projekt- und technologieorientiert durch interaktive Computer-Simulation in Richtung Schiffsbau) zu wecken und so Bildung zu vermitteln.

Allerdings wird trotz obiger Bemängelung der einzig ohne Niveauverlust Erfolg versprechende Weg, dem (zu Recht geforderten!) Verstehen von Begriffen und Methoden, der Kreativität und Selbsttätigkeit usw. zu Ungunsten zeitaufwändiger Rechnungen und Konstruktionen durch den konsequenten und *verbindlichen Einsatz moderner Technologien* mehr Zeit und ein geeigneteres Medium zu geben, nicht beschritten. Und das trotz positiver Begutachtung der Rolle von Computer/Technologie [L2, S. 9f]. Alle Aufgaben sollen – so ist es angeblich geplant – ohne moderne Technologie lösbar sein. Ich sage bewusst *moderne* Technologie, da man ja schließlich auch Begriffe und Methoden als „Technologien“ sehen kann. So hat etwa die Integralrechnung vor Jahrhunderten eine neue „Technologie“ zur (näherungsweise) Bestimmung (unendlich) großer Summen gebracht!

Dass es anderswo (schon lange) ähnliche zentrale Reifeprüfungen gibt, beruhigt – jedenfalls mich – nicht angesichts der durchaus unterschiedlichen Erfahrungen und Ergebnisse. Die PISA-Studien beweisen jedenfalls nicht, dass Länder mit Zentralmatura (und ebenso mit Gesamt- oder Ganztagschule) „besser“ sind, obwohl diese organisatorischen Strukturen dort vielfach seit Jahrzehnten fest etabliert und sehr viel besser vorbereitet und unterstützt sind.

So wurde etwa bei der 12. Internationalen Konferenz über Schulmathematik zur Schnittstellenproblematik [L10] berichtet, dass Lettland in seiner dreiteiligen Reifeprüfung im ersten Teil eine dem ersten Teil unserer geplanten Reifeprüfung entsprechende Prüfung hat: 25 Aufgaben mit 25 (nur wahr oder falsch) zu vergebenden Punkten, die in 50 Minuten gelöst werden müssen. Berichtet wurde aber auch, dass es eine von ministerieller Seite landesweit herausgegebene dazugehörige interaktive „Übungs-CD“ mit zahlreichen Aufgaben gibt. Interessant wäre gewesen zu hören, ob die Prüfungsaufgaben dann (ausschließlich und zufällig ausgewählt) aus dieser CD stammen.

Das führt zur Frage, ob es in Österreich nicht viel gescheiter gewesen wäre, einen Aufgabenpool mit ausreichend vielen – auch komplexen – Aufgaben aus allen vom Lehrplan geforderten Themen lokal und autonom von der einzelnen Lehrkraft selbst erstellen oder aus dem verwendeten Lehrbuch auswählen zu lassen, woraus dann behördlicherseits eine passende Anzahl von Aufgaben zufällig ausgewählt werden. Der (meist ungerechtfertigten) Unterstellung, dass die neue Zentralmatura nötig sei um die „Scheinheiligkeit der Reifeprüfung“ abzuschaffen, wäre man damit besser entgegengetreten, da bis knapp vor Prüfungsbeginn niemand wüsste, welche Fragen kommen. Bei der Zentralmatura hingegen weiß es ein – zugegebenermaßen kleiner – Kreis lange vorher. Und die notwendigen Vervielfältigungs- und Versandarbeiten sind nicht gerade ein Garant für die Geheimhaltung der Daten. Bei einer *genügend großen Anzahl* und Komplexität der Aufgaben könnte man diese auch nicht – wie vom Kompetenzzentrum kritisiert – bloß „rezeptartig reproduzieren“ und so der „Dressur des Unverstandenen“ Vorschub leisten. Diskussionswürdig bleibt zusätzlich, was an „Reproduktion“ prinzipiell Schlechtes sein soll – man denke an die Verwendung von Vokabeln und Phrasen – und was „unverstanden“ heißen soll, als gäbe es nicht viele (meist aufeinander aufbauende) Stufen von „Verstehen“, die es lebenslang mühsam zu erklimmen gilt. Ich für mich nehme jedenfalls in Anspruch, viele Begriffe, die ich während meines Studiums lernte, heute ganz anders (und wie ich meine: von einer höheren Warte) zu „verstehen“.

Aber wie gesagt – die Politik hat sich für den Weg der Zentralmatura entschieden und verkauft ihn als notwendige Maßnahme zur *Vereinheitlichung* (der Fragen wie der Beurteilungen). Gleichzeitig – und vielleicht ist das der eigentliche Grund – ermöglicht man so einen zentralistischen, zensurähnlichen Eingriff in den unmittelbaren Unterricht, ohne die „Methodenfreiheit“ offiziell einzuschränken. Immerhin werden die Aufgaben von einem kleinen Kreis von Personen erstellt, die allein vom Ministerium nominiert werden. Ohne die Sachkenntnis dieser Personen – zumindest soweit ich sie kenne – irgendwie anzweifeln zu wollen, kann doch nicht übersehen werden, dass auch diese Personen ihre sehr subjektive Sicht von Mathematik als Wissenschaft und den Aufgaben und Zielen des Mathematikunterrichts haben. Insofern schränken sie über die von ihnen vorgegebenen Grundkompetenzkataloge und Aufgabenstellungen die Autonomie der Lehrkraft wie auch die Pluralität des Unterrichts enorm ein. Wie die Biologie (Genetik, Evolutionstheorie) lehrt, verringern analoge Mechanismen die Anpassungsfähigkeit einer Spezies an sein Habitat und damit dessen Überlebensfähigkeit.

Jedenfalls ist das ein Schritt zu weniger statt zu mehr Demokratie und Verantwortung der Lehrkraft für ihre Unterrichtsarbeit, wenn eine kleine Gruppe „Auserwählter“ allein den (didaktischen) Weg vorgibt. Die derzeitige Umwelt- und Wirtschaftssituation zeigt überdeutlich, dass der Weg zu immer kleineren Entscheidungsgremien mit immer mehr Macht der falsche Weg war und ist. Aber das ist nicht der Projektgruppe vorzuwerfen, sondern der Politik.

Wenn diese kleine Gruppe dann eine fehlerhafte Aufgabe zur Matura stellt, ist das nicht mehr ein lokales, leicht reparables Problem, sondern ein „globales“, irreparables Malheur! Damit nicht der Eindruck entsteht, dass dies ein rein akademischer, völlig unrealistischer Fall sei, verweise ich auf den Artikel in diesem Tagungsband von **Manfred Borovcnik** zur „Nowitzki-Aufgabe“, die in Nordrhein-Westfalen in unlösbarer Form gestellt wurde, wie auch auf die folgende Aufgabe aus dem schon mehrfach zitierten Kompetenzpapier [L2, S. 50]: (Dass diese inzwischen korrigiert wurde, ändert nichts an meiner grundsätzlichen Kritik.)

e) Im Jahre 2007 betrug das arithmetische Mittel der Netto-Jahreseinkommen aller 235.046 österreichischen Beamtinnen und Beamten € 13.265,-. Das arithmetische Mittel der Netto-Jahreseinkommen der österreichischen Beamtinnen betrug € 28.388,-, jenes der österreichischen Beamten € 32.817,- (Quelle: Statistik Austria).
Ermitteln Sie die Anzahl der österreichischen Beamtinnen und die Anzahl der österreichischen Beamten im Jahre 2007!

Als Aufsicht führende Lehrkraft sieht man sofort, dass die Aufgabe erstens unrealistisch ist (die Zahl 13.256 ist viel zu klein), dass die Aufgabe aber zweitens sogar unlösbar ist (weil der geschlechtsneutrale Mittelwert zwischen den beiden geschlechtsspezifischen Mittelwerten liegen muss). Man sieht es, kann es aber nicht korrigieren, da man ja die Zahlen nicht selbst erhoben hat. Man kann nur hilflos zusehen, wie die „braven“ Schülerinnen und Schüler über die Gleichung $235046 \cdot 13265 = 28388 \cdot x + 32817 \cdot (235046 - x)$ die Anzahl der Beamtinnen mit 1037620,1 berechnen, doppelt unterstreichen und spätestens beim (negativen) Ergebnis für die Beamten nervös werden. Notfalls könnte man nun eingreifen: „Liebe Schülerinnen und Schüler, beweist bitte, dass die Aufgabe unlösbar ist, und zwar allgemein mit dem, was wir über gewichtete Mittelwerte zweier Daten(sub)folgen gelernt haben, auch wenn dies im Katalog der Grundkompetenzen zur beschreibenden Statistik, wo nur von *einfachen Datensätzen* [L2, S. 42] die Rede war, nicht für die Matura verlangt war.“

Was will ich sagen: Als Lehrkraft *muss* man sich darauf *verlassen* können, dass die gestellten Aufgaben mit den aufgelisteten Grundkompetenzen wirklich gelöst werden können – was bei *eigenen* Aufgaben jedenfalls gewährleistet ist! Bei der zentralen Reifeprüfung in Hessen

[L11] war dies unlängst nicht der Fall und führte zu juristischen Auseinandersetzungen, weil die verlangten Volumenintegrale nicht grundkurs- sondern nur leistungskursrelevant waren. Angesichts dieser Sichtweise ist zu befürchten, dass zentral gestellte Aufgaben prinzipiell weniger mathematischen als juristischen und minimalisierten Ansprüchen genügen werden müssen. Und was passiert, wenn ein gevierter Elternteil in den Aufgabenstellungen einen (nunmehr österreichweit gültigen) Einspruchsgrund findet, mag sich jeder selbst ausmalen, etwa an der folgenden Aufgabe [L2, S. 18], wo im Angabetext von „Sommer“-Tagen, in der Aufgabestellung aber von „regenlosen“-Tagen die Rede ist.

Der Wasserstand eines Gartenteichs wird durch Verdunstung und Niederschlag reguliert. Im Sommer kann mit einer täglichen Verdunstung von 4 % des am Morgen vorhandenen Wassers gerechnet werden. Der Gartenteich fasst ca. 320 m³ Wasser.

Aufgabenstellungen (2 Items)

- a) Geben Sie eine Formel an, mit deren Hilfe man ermitteln kann, wie viel Wasser der Teich nach x regenlosen Tagen enthält!
- b) Wie lange muss das schöne Wetter dauern, damit nur noch ein Viertel des Wassers vorhanden ist?

Stellt man diese „Wasserstands-Modellieraufgabe“ der obigen Bojenaufgabe gegenüber, so fällt der Vergleich meines Erachtens deutlich zu Gunsten Letzterer aus. Sie mag – betrachtet man die üblichen Bojenformen – realitätsfern sein, aber sie ist vom Ansatz und dem Ergebnis her korrekt. Hingegen ist die Angabe einer täglichen Verdunstung von 4 % schon vom Ansatz her falsch, sonst dürfte der Gartenteich – gegen jede Erfahrung – niemals austrocknen. Zudem ist eine konstante Verdunstungsrate unrealistisch. Auch bleibt unklar, ob durch „am Morgen“ eine Modellierung mit einer punktuellen, un stetigen Funktion gefragt ist, ob also x eine ganze Zahl ist. Wenn nein, müsste man eigentlich mit einer stetigen Funktion arbeiten, die die unterschiedliche Verdunstung über den Tages- und Nachtverlauf berücksichtigt. Unklar bleibt auch, wie man das „ca.“ bei 320 in der Formel berücksichtigen soll. Und völlig offen bleibt letztlich, wie all diese Probleme in einem zentral vorgegebenen Korrektur- und Beurteilungsraster österreichweit einheitlich berücksichtigt werden können.

Natürlich hätte man die Aufgabe durch einen Punkt c) „Diskutiere die Modellgrenzen oder die Sinnhaftigkeit des Ansatzes“ oder „Begründe deine (stillschweigenden) Annahmen und Textinterpretationen“ (mathematisch) „retten“ können – aber es ist nicht passiert, obgleich solche Reflexionen [L2, S. 9] explizit gefordert werden:

Für einen verständigen Umgang mit Grundwissen, insbesondere aber auch für die Beurteilung von fachlichen Expertisen und deren Integration in den jeweiligen Problemkontext, ist *Reflexion(swissen)* erforderlich: Was bewirken die jeweiligen Begriffe bzw. Verfahren, was leisten sie im interessierenden Kontext, wo sind ihre Grenzen?

Um nicht missverstanden zu werden: Die obigen Ausführungen dienen *nicht* dazu, das Kompetenzpapier und die Arbeit der Projektgruppe schlecht zu reden. Als Lehrbuchautor weiß ich, wie viele meiner Aufgaben ähnlich kritisch durchleuchtet werden könnten und wie schwierig es ist, für unbekannte und sehr unterschiedliche Rahmenbedingungen zu arbeiten. Worum es mir hier geht ist aufzuzeigen, welchen juristischen Rahmenbedingungen und welchem politischen Druck – die Ergebnisse dürfen ja nicht (zu) schlecht ausfallen – , welchen Wünschen aus der Wirtschaft und welcher Kritik aus den Fachwissenschaften und der Lehrerschaft sich die Kompetenzgruppe beim Entwerfen von sRP-Aufgaben wird stellen müssen.

Andererseits soll aber auch gezeigt werden, dass praktisch alle der im Konzeptpapier genannten Grundkompetenzen von engagierten Lehrkräften schon „immer“ bei der Reifeprüfung eingefordert wurden, nur eben in (bewusst!) *komplexerem* Zusammenspiel und im Rahmen von anderen Kontrollstrukturen und Aufgabenformaten. Dazu zwei Klausurvorschläge aus meiner aktiven Zeit als AHS-Lehrer:

Klausurarbeit aus Mathematik: 8.A

Gruppe B

Haupttermin 1996/97

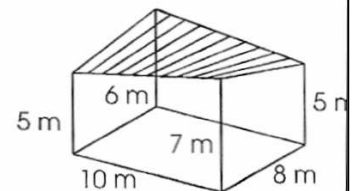
Projekt: Herr Müller will ein Grundstück zwecks Hausbaus kaufen, und sieht sich dabei mit folgenden mathematischen Aufgaben konfrontiert:

- 1.) Aus dem Annoncenteil einer Tageszeitung hat Herr Müller sich über die Grundstückspreise in der von ihm gewünschten Gegend den folgenden Überblick verschafft:

Größe (m ²)	500	550	625	710	715	800	850	850	1200	1200
Preis (S/m ²)	1800	2000	2200	1500	1600	2500	2800	2400	2000	2200

- a) Berechne den Durchschnittspreis $\mu \pm \sigma$ in S/m² für Grundstücke dieser Gegend!
 b) Berechne unter der Annahme, dass die Grundstückspreise mit den unter a) berechneten Parametern μ und σ normalverteilt sind, wie groß seine Chancen sind ein Grundstück zu finden, für das er (1) höchstens 2000 S/m², (2) mehr als 2500 S/m² bezahlen muss!
- 2.) Herr Müller hat ein ebenes Grundstück in der Form eines allgemeinen Vierecks gefunden und will das im Grundbuch für das Grundstück angegebene Flächenausmaß nachprüfen. Dazu visiert er von den Endpunkten A und B der 16,10 m langen Straßenfront a die Ecke C und D an und erhält folgende Winkel: $\sphericalangle DAB=110,5^\circ$, $\sphericalangle CAB=39,0^\circ$, $\sphericalangle ABC=100,5^\circ$, $\sphericalangle ABD=35,0^\circ$. Welches Flächenausmaß (runde auf m²) kann er mit dem im Grundbuch angeführten vergleichen? Wie viele Meter wird die Einfriedung betragen?
- 3.) Für die Finanzierung des Grundstücks werden Herrn Müller von seiner Hausbank für den gewünschten Kredit von 900 000 S auf 6 Jahre zwei Rückzahlungsvarianten angeboten:
 Variante (1): Rückzahlung in sechs gleichhohen Annuitäten,
 Variante (2): Rückzahlung in sechs gleichhohen Kapital-Tilgungsraten, zahlbar jeweils am Jahresende bei 10 % p.a. Zinseszins!
 Berechne (1) die Höhe der Annuität, (2) die Höhe der Kapitaltilgungsrate und erstelle zur Kontrolle für beide Zahlungsvarianten den zugehörigen Tilgungsplan (Jahr, Zinsen, Annuität, Kapital-Tilgung, Restschuld bzw. Jahr, Zinsen, Kapital-Tilgung, Annuität, Restschuld)

- 4.) Herrn Müller wird vom Architekten ein "ungewöhnliches" Haus vorgeschlagen: über einem rechteckigen Grundriss soll ein Dach in Form einer HP-Fläche errichtet werden (Maße siehe Skizze). Berechne anhand der Faustformel $\text{Bau_Kosten} = \text{Umbauter_Raum (m}^3) \cdot \text{Preis (S/m}^3)$ und der Integralrechnung die ungefähren Baukosten für dieses Haus bei einem angenommenen Baupreis von 5000 S pro m³ umbauten Raumes!



- 5.) Im Garten möchte Herr Müller ein ovales, genauer: elliptisches Beet (maximale Ausdehnung 10 m, minimale Ausdehnung 6 m) anlegen, welches mittels eines "Halbkreis-Beregners" automatisch gegossen werden soll.
 a) Erläutere anhand einer Skizze und begründe, wie Herr Müller mit zwei Pflöcken und einer Schnur (welcher Länge?) das Beet anzeichnen kann!
 b) Zeige in einer Skizze, wo Herr Müller den Beregner platzieren wird, wenn das gesamte Beet beregnet werden soll, er aber möglichst wenig Wasser außerhalb des Beetes vergeuden will! Berechne den Flächeninhalt der minimalen unnötig gegossenen Fläche!

Der obige Maturavorschlag 1997 wird hier in seiner *thematisch geschlossenen Gestalt* gezielt als Kontrast zur geplanten sRP in ihrer Form von „unzähligen“ kleinen Grundkompetenz-Prüfungsaufgaben aufgelistet.

KLAUSURARBEIT AUS MATHEMATIK	GRUPPE A	HAUPTTERMIN 1984
<p>1.) In einer Stadt mit mehr als 200 000 Beschäftigten gibt es heuer, also zu Beginn 1984, 5 000 Arbeitslose. Aufgrund der Erfahrungen der letzten Jahre werden heuer, und wohl auch in den nächsten Jahren, voraussichtlich 4 000 Personen jeweils im Laufe des Jahres ihren Arbeitsplatz verlieren. Nur 40 Prozent <u>aller</u> Arbeitslosen finden jeweils im selben Jahr wieder eine Anstellung.</p> <p>a) Berechne, wieviele Arbeitslose es am Beginn der Jahre 1985, 1986 und 1987 voraussichtlich geben wird ?</p> <p>b) Gib eine Formel für das allgemeine Glied y_i an !</p> <p>c) Ein (Oppositions-)Politiker warnt: "Wenn <u>diese</u> Entwicklung so weiter geht, werdet Ihr bald <u>alle</u> arbeitslos sein. Daher ... ". Zeige, daß er unrecht hat, weil sich die Arbeitslosenzahl auf einem gewissen Niveau einpendeln wird; auf welchem ?</p> <p>d) Beschreibe umgangssprachlich, welche Voraussetzungen diesem Modell zugrundeliegen !</p> <p>2.) Gegeben ist die Zuordnung $y = \frac{3x^2 - 48}{4x - 20}$ über $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$!</p> <p>a) Diskutiere den kartesischen Graphen (Nullstellen, Extremata, ev. Wendepunkte, Asymptoten, Polstellen) und zeichne ihn !</p> <p>b) Berechne den Flächeninhalt des zwischen den Nullstellen und oberhalb der x-Achse liegenden Segmentes !</p> <p>c) Zeige durch Umformung des Angabetermes, daß eine Hyperbel vorliegt !</p> <p>3.) In einer Bank wird eine neue Alarmanlage installiert.</p> <p>a) Diese besteht aus drei (voneinander unabhängigen) Sensoren. Alarm soll ausgelöst werden, wenn <u>mindestens zwei</u> Sensoren ansprechen. Gib die disjunktive Normalform einer zugehörigen Schaltfunktion an !</p> <p>b) Man weiß, daß die Einbruchswahrscheinlichkeit für eine (zufällig ausgewählte) Nacht 0,0005 ist. Der Hersteller der Alarmanlage versichert, daß im Falle eines Einbruches mit der Wahrscheinlichkeit 0,995 Alarm ausgelöst wird, während die Wahrscheinlichkeit für einen Fehlarman in dieser Nacht bloß 0,005 sei. Berechne die Wahrscheinlichkeit, daß tatsächlich ein Einbruch erfolgt, wenn die Alarmanlage läutet !</p> <p>4.) Von einem Drehkegel kennt man den Mittelpunkt $M(1/4/2)$, eine Basis-kreistangente t:</p> $t = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ <p>Die Spitze S liegt in der Grundrißebene $z = 0$.</p> <p>Berechne das Volumen, die Oberfläche und den Öffnungswinkel $2 \cdot \alpha$!</p>		

Beim obigen Maturavorschlag 1984 geht es mir um die folgenden zwei Aspekte:

Der erste Aspekt betrifft den aktuellen „Kreuzzug“ gegen Kurvendiskussionen. Der Vorwurf, dass angeblich in praktisch jeder Reifeprüfung in Bayern der letzten Jahre eine „klassische“ Kurvendiskussion vorkam, die schon allen zum Hals heraushängt, ist zu kurz gegriffen. Zum ersten kann diese höchstens den Lehrkräften, aber nicht den Schülerinnen und Schülern – und um diese geht es – zum Hals heraushängen, weil es sich um immer andere Schülerinnen und Schüler handelt. Zum zweiten trifft diese Kritik wohl genauso auf viele andere „beliebte“ Aufgabentypen (wie etwa trigonometrische Aufgaben) zu. Und zum dritten soll man (mir) sagen, bei welchem Aufgabentyp noch ein gleich großes oder sogar noch größeres Repertoire von *Grundkompetenzen* „gleichzeitig“ abgeprüft werden kann! Auch die Kritik [L2, S. 5] an der „rezeptartigen Reproduktion“ und „Dressur des Unverstandenen“ und der „Dominanz des Operativen“ geht ins Leere, wenn die Aufgabe entsprechend formuliert und angelegt wird – man vergleiche dazu etwa die obige Aufgabe 2c). DAS muss der Kern der Kritik sein, nicht der Aufgabentyp selbst.

Dazu wieder eine kleine Anekdote, die die Problematik zeigt. Als ich die Kurvendiskussion (vgl. Aufg. 2) für die Matura einreichte, wurde ich vom Landeschulinspektor aufgefordert, den zu diskutierenden Bereich anzugeben. Mein Einwand, dass gerade die Ermittlung des für die Untersuchung relevanten Intervalls ein ganz wesentlicher Teil der Aufgabe sei, wurde mit juristischen Argumenten vom Tisch gefegt. Denn was geschieht, wenn jemand diesen Bereich nicht findet und wegen „unklarer Formulierung der Angabe“ Einspruch erhebt? DAS gilt es zu verhindern (womit wir wieder bei der obigen juristischen Problematik sind).

Als zweiter Aspekt ist bemerkenswert, dass die zitierte Gruppe A und keine von den später eingereichten Gruppen, welche die Aufg. 1 enthielten, je ausgewählt wurde. Haben auch Sie eine Vermutung, warum?

Politisch angehauchte Themen haben im Unterricht offenbar meist tabu zu sein, wären angesichts zunehmender medialer Verdummung und politischer Bevormundung für die Erziehung zur Mündigkeit und Faktenorientierung aber unendlich wichtig. Sie können aber ob ihrer Komplexität vielfach nicht allein mit Grundkompetenzen bearbeitet werden – und dürfen es daher (bei der künftigen sRP) auch nicht. Themen gäbe es jedenfalls genug, wie ein Blick in die Zeitung tagtäglich beweist. Dazu ein aktuelles Beispiel:

Ministerin **Gabriele Heinisch-Hosek** schlug unlängst die Abschaffung des Alleinverdienerabsetzbetrages mit dem Argument der *Budget-Einsparung* und der *Gleichbehandlung* vor. Über die politisch-ideologischen Aspekte sollten wir weder hier noch in der Klasse diskutieren – die mögen durchaus *subjektiv* und daher unterschiedlich gesehen werden. *Objektiv* reden kann und soll man aber über die Größe der einzusparenden Geldmittel und über die Auswirkungen auf das (gerechte) Einkommen von Familien.

Rechnen muss man zunächst nichts, so man den Brutto-Netto-Rechner des Finanzministeriums [L12] verwendet und verschiedene Familienszenarien „durchspielt“, besser: lernt mit Daten-Tabellen umzugehen und Zahlen zu interpretieren! :

SV-Symbol mit AVAB Kinder
 Pendlerpauschale
 Sachbezug mtl. Lohnsteuerfrei

	lfd. Bezug mtl.	13. Bezug	14. Bezug	Jahresbezug
Brutto	2430,00	2430,00	2430,00	34020,00
SV	439,10	414,80	414,80	6098,80
LSt	327,17	83,71	120,91	4130,66
Netto	1663,73	1931,49	1894,29	23790,54

2430 brutto/Monat Familieneinkommen	1/2 + 1/2 Splitting	2/3 + 1/3 Splitting	1 + 0 (mit AVAB)	1 + 0 (ohne AVAB)
Jahresbrutto	34020,00	34020,00	34020,00	34020,00
Sozial-Versicherung	5418,40	5758,60	6098,80	6098,80
Lohn-Steuer	246,20	1507,38	4130,66	4494,74
Jahresnetto	28355,40	26754,02	23790,54	23426,46

Wer angesichts dieser Tabelle von einer *Gleichstellung* oder gar *Bevorzugung* der Alleinverdienenden spricht, verdreht (bewusst!) die Wirklichkeit.

Wer angesichts dieser Verdrehungen auch nicht dem Brutto-Netto-Rechner des Finanzministeriums traut, muss über die passenden mathematischen (Grund-)Kompetenzen verfügen. Hilfestellung gewähren z.B. das Lehrbuch [L13] und die via Internet zugehörigen Programme:

Wie rechnet der Finanzminister?

Im Folgenden siehst du einen Faksimile-Auszug aus der Broschüre „Hier geht's zum Steuervorteil“ des Bundesministeriums für Finanzen vom August 2004:

Tarifsenkung für alle

Mehr für Familien

Mehr für die Wirtschaft

Weniger Aufwand – mehr Durchblick

Ab 1. Jänner 2005 werden die derzeit geltenden Grenzsteuersätze durch Durchschnittssteuersätze abgelöst. Für Sie bedeutet das neben einer deutlichen Vereinfachung auch mehr Klarheit. Sie haben nun die Möglichkeit, Ihren persönlichen Steuersatz einfach und ohne Fachkenntnis zu erkennen. Der neue Tarif integriert den allgemeinen Absetzbetrag und ermöglicht daher über die sehr einfache Formelrechnung die rasche Ermittlung Ihrer Steuer.

Allerdings findet man dort keine Formel, die weniger Aufwand und mehr Durchblick gewährt, sondern nur die folgende grobe Tabelle.

Der neue Tarif – mehr fürs Leben

$$y = \begin{cases} 0 & x \leq 10000 \\ (x - 10000) \cdot \frac{5750}{15000} & 10000 < x \leq 25000 \\ (x - 25000) \cdot \frac{11335}{26000} + 5750 & 25000 < x \leq 51000 \\ (x - 51000) \cdot 0,5 + 5750 + 11335 & 51000 < x \end{cases}$$

Interpretiere die Formel mit Worten! Wende sie auf $x = 13000$, 26000 und 52000 € an und @-berechne den zugehörigen Steuersatz p !

Man sieht: Für ein Jahreseinkommen bis 10000 € zahlt man überhaupt keine, darüber je nach „Einkommensschicht“ eine nach einer anderen Zeile der Formel zu berechnende jährliche Steuer y . Man erhält: $y(13000) = 1150$, $y(26000) = 6186$ und $y(52000) = 17585$. Die zugehörigen Steuersätze sind

$p(13000) = 1150/13000 = 0,088 = 8,8\%$,
 $p(26000) = 6186/26000 = 0,238 = 23,8\%$,
 $p(52000) = 17585/52000 = 0,338 = 33,8\%$.

Ersichtlich zahlt man für ein doppelt so großes Einkommen nicht auch doppelt so viel Steuer; also liegt kein *direkt proportionaler* Zusammenhang zwischen Einkommen und Steuer vor. Wegen $2 \cdot 8,8\% < 23,8\%$ wird vielmehr die „Mittelschicht“ gegenüber der „Unterschicht“ *über-proportional* und wegen $2 \cdot 23,8\% > 33,8\%$ wird die „Oberschicht“ gegenüber der „Mittelschicht“ *unter-proportional* steuerlich belastet. Erläutere!

Insbesondere die vier TI-92-Bildschirmkopien zeigen, welche Kluft zwischen den Kompetenzerfordernissen bei der (Richtigstellung) der Zuordnung zwischen Termdarstellung und Graph hier und auf „Grundkompetenz-Niveau“ besteht.

Resümierend muss man wohl feststellen: Das ausschließlich zentrale Abprüfen von (auf niedriges Niveau abgesenkten) „Grundkompetenzen“ bei der sRP wird die eingangs zitierten (berechtigten!) Klagen wohl nicht zum Verstummen bringen und ebenso wenig [L1] „garantieren, dass alle Jugendlichen, die ihre Reifeprüfung ablegen, alle Fähigkeiten besitzen, die für ein Studium oder den Weg ins Berufsleben notwendig sind“, im Gegenteil. In diesem Sinn hat sich auch die Didaktikkommission der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft mit einstimmigem Beschluss vom 19. Juni 2009 geäußert [L14]:

Expert(inn)en des Mathematikunterrichts warnen eindringlich davor, wie derzeit geplant die Gesamtheit der Aufgaben bei der schriftlichen Matura zentral zu stellen.

Zwar sollte ein Teil der Aufgaben für alle Maturant(inn)en gleich sein, um das notwendige Grundwissen überprüfen zu können. Den anderen Teil der Aufgaben müssen unbedingt die Lehrkräfte individuell stellen können.

Nur dies schafft den im Unterricht notwendigen Freiraum für das Setzen von Schwerpunkten, für das Fördern spezieller Interessen, für einen kreativen Unterricht.

Dass die mündliche Prüfung diesen zweiten, besonders wichtigen Aspekt allein abdecken könnte, erachten die Mathematiker(innen) als haltlose Illusion; insbesondere deshalb, weil die mündliche Prüfung für Schüler(innen) nicht verpflichtend ist.

Gehör gefunden bei den politisch Verantwortlichen hat diese Stellungnahme ebenso wenig wie die von **Konrad Paul Liessman**, Wissenschaftler des Jahres 2007 [L15] zum Bologna-Prozess (an dessen Umsetzung er maßgeblich mitgewirkt hat):

- „Der Ansatz, verschiedene Unis, Traditionen und Ziele unter einen Hut bringen zu wollen, war und ist ein Fehler.
- Die Dreigliedrigkeit der Abschlüsse hat schwere konzeptuelle Mängel; keiner kennt sich mehr aus.
- Das ECTS-System (European Credit Transfer – and Accumulation – System) ist grundsätzlich verfehlt.“

Resignierend stellt er fest: „Man argumentiert, dass man nicht mehr zurück könne – obwohl das Projekt zwei Studentengenerationen und Milliarden gekostet hat.“

Es bleibt zu befürchten, dass wir in 10 Jahren ein ähnliches Resümee ziehen werden müssen.

[L0] www.team-6.jp/cc-sim/english

[L1] www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/ba/reifepruefungneu.xml

[L2] Konzept_sRP_M_9-09

[L3] www.uni-klu.ac.at/idm/inhalt/523.htm

[L4] Upgrade, Magazin 3/2009 der Donau-Universität Krems

[L5] Neue Zürcher Zeitung vom 17. Jänner 2006

[L6] Der Standard, 31. Mai 2005 und www.bmukk.gv.at/schulen/sb/pisa/korrekturen.pdf

[L7] ÖVP Presseaussendung vom 31. Jänner 2006

[L8] ahs-aktuell, Februar 2010 und www.bifie.at/bl8

[L9] Die Presse vom 18. Februar 2010, S. 26

[L10] 12. Internationale Konferenz über Schulmathematik, 23.-26.2.2010 an der TU-Wien

[L11] www.uni-protokolle.de/foren/viewt/259780,0.html

[L12] www.bmf.gv.at/service/Anwend/Steuerberech/BruttoNetto/BruttoNetto.htm

[L13] Götz, Reichel, Müller, Hanisch: Mathematik-Lehrbuch, 1. Aufl. 2004, S. 148

[L14] www.oemg.ac.at/DK/index.html

[L15] Ö1-Morgenjournal am 11. März 2010

[L16] Christa Schnabl, Arthur Mettinger: Was ist Studierfähigkeit und wie beweist sie sich?

Workshop der Österreichischen Forschungsgemeinschaft, 6. - 7. 6. 2008, Universität Wien

[L17] www.bmukk.gv.at/ministerium/vp/20100512.xml