Schöne neue Mathewelt der österreichischen Zentralmatura 2015

Wolfgang Kühnel und Hans-Jürgen Bandelt

Die Aufgaben zur Mathematik in der neuen „standardisierten kompetenzorientierten schriftlichen Reifeprüfung 2015“ in Österreich werden kritisch betrachtet. Besonderes Augenmerk wird darauf gelegt, welchen Klassenstufen sie zuzuordnen sind und ab welcher Klassenstufe man diese Klausur folglich bestehen kann. Es zeigt sich, dass schon die ersten 9-10 Schuljahre dafür ausreichen. Dies lässt nur den Schluss zu, dass auf diese Weise letztlich beabsichtigt ist, beim Fach Mathematik die Matura auf das Niveau des in Deutschland so genannten „mittleren Schulabschlusses“ nach 10 Schuljahren abzusenken, den es in Österreich in dieser Form allerdings nicht gibt.

1 Einleitung

Die Kompetenzorientierung soll nun auch in der österreichischen Matura zum Fach Mathematik eingeführt werden, nachdem es im vergangenen Jahr schon einen Probelauf gegeben hat (BIFIE 2015). Eine Reklamebroschüre zu diesem Thema gibt es schon seit 2011 (vgl. BIFIE 2011). Darin heißt es auf S. 109: „Jener Paradigmenwechsel, der erfolgen soll, besteht im Umdenken in Bezug auf Planung und Organisation des Unterrichts sowie bei der Erstellung oder Veränderung von Aufgaben.“ Soweit die theoretischen Vorstellungen – und wie sieht nun die Praxis der Aufgaben aus?

Die Zentralmatura 2015 im Fach Mathematik gliedert sich in einen Teil 1 und einen Teil 2 (Matura 2015). Der Teil 1 besteht aus 24 Aufgaben, die mit je einem Punkt bewertet sind. Der Teil 2 hat 4 textlastigere Aufgaben, die aus jeweils zwei bis vier Teilaufgaben (a, b, c, d) zusammengesetzt sind, wobei jede Teilaufgabe mit zwei Punkten bewertet ist: Insgesamt sind es 12 Teilaufgaben, so dass auch in diesem Teil 24 Punkte erzielt werden können. Somit ist die maximal erreichbare Gesamtpunktzahl gleich 48. Mit 16 (sic!) Punkten gilt die Klausur schon als bestanden. Diese müssen allerdings in Teil 1 zusammen mit speziell gekennzeichneten Teilaufgaben aus Teil 2 geholt werden. Insbesondere kann man mit Teil 1 allein 24 Punkte holen, was die Note „befriedigend“ zur Folge hat.

In Presseberichten wurde schon mitgeteilt, manche Schüler hätten sich deshalb nur auf den Teil 1 überhaupt vorbereitet (vgl. Kurier 2015). Angeblich testet der Teil 1 die „Grundkompetenzen“ und wurde in der Presse als relativ einfach bewertet, während Teil 2 als eher schwierig eingeschätzt wurde. Der große Textumfang der Aufgaben in Teil 2 wurde allerdings auch kritisiert: „Besonders für Schüler mit nicht deutscher Muttersprache war das schwierig“ – so wird eine Gymnasialdirektorin in Wien zitiert (Kurier 2015).

Die Aufgaben und ihre Zuordnung zu Klassenstufen

Im Folgenden bedeutet NMS die „Neue Mittelschule“ (vom Lehrplan her identisch mit der Unterstufe der AHS) und AHS n die n-te Klasse der AHS: In Deutschland (D) würden NMS und AHS 5 zusammen der Sek. I entsprechen, AHS n der Klasse $n+4$ am G8-Gymnasium und $n+5$ an der 9-jährigen Gesamtschule/Gemeinschaftsschule/ Sekundarschule/Stadtteilschule. Tabelle 1 gibt einen schnellen Überblick zu den Inhalten und

Anforderungen dieser Aufgaben. Wie man darin sieht, kann man mit der AHS 5 bereits 11 Punkte und mit der AHS 6 sogar 18 Punkte erhalten. Nach den deutschen Bildungsplänen könnte man am Ende vom 9. Schuljahr am Gymnasium 13 oder 14 Punkte erhalten und am Ende des 10. Schuljahres sogar 18 Punkte. Der Kern der gymnasialen Oberstufe (AHS 7–8, in Deutschland Klassen 11–12, ggfs. 13) wird zum Bestehen nicht gebraucht.

Die Aufgaben des Teil 2 sind in Tabelle 2 beschrieben, wobei jede Unteraufgabe getrennt klassifiziert ist. Das Symbol „A" bedeutet, dass diese Unteraufgabe alternativ zu Aufgaben von Teil 1 auf die minimalen 16 Punkte angerechnet wird.

Allein mit dem Stoff der Mittelschule und mit AHS 5 kann man somit aus beiden Teilen 15 Punkte holen, mit AHS 6 sogar 26 Punkte und damit die Note „befriedigend". Nur für die Noten „gut" sowie „sehr gut" muss man irgendetwas aus den letzten beiden Schuljahren kennen. Nach den deutschen Bildungsplänen könnte man am Ende der 9. Schuljahrs sogar 16 oder 17 Punkte erhalten und damit genug zum Bestehen. Am Ende des 10. Schuljahrs könnte man 29 oder mehr Punkte erhalten.

Wenn man in Aufgabe 1b die „mittlere Geschwindigkeit" mit der elementaren und populären Formel „Länge des Weges dividiert durch die Zeit" ermitteln dürfte, dann hätte man einen Punkt mehr nur mit der Mittelschulmathematik einschließlich AHS 5, also 16 statt 15 Punkte und damit die Klausur bestanden. Entsprechendes könnte man für Aufgabe 14 aus Teil 1 sagen, womit möglicherweise noch ein Punkt hinzukommen kann. Nur formal sind im Bildungsplan AHS Differenzenquotienten der AHS 6 zugeordnet, vermutlich dann aber solche in beliebigen Teilintervallen.

Mit der elementaren Erkenntnis, dass ein Viertel die Hälfte der Hälfte ist, kommt man leicht darauf, dass die doppelte Halbwertszeit diejenige Zeit sein muss, in der sich insgesamt der Bestand auf ein Viertel reduziert. Damit könnte man auch in Aufgabe 11 aus Teil 1 noch einen Punkt mehr nur mit der Mittelschulmathematik einschließlich Klasse 5 erhalten. Manches dabei ist vielleicht Ermessenssache, aber es ist wohl nicht übertrieben, folgendes festzustellen: Diese Klausur kann mit der Mittelschulmathematik einschließlich der des 9. Schuljahres insgesamt nicht nur nach deutschen, sondern möglicherweise auch nach österreichischen Bildungsplänen bestanden werden. Wenn man das 10. Schuljahr hinzunimmt, dann ist das Bestehen auf jeden Fall möglich, sogar mit der Note „befriedigend".

Die Tabelle 3 zeigt, dass die Note „gut" ohne jede Wahrscheinlichkeitsrechnung bzw. alternativ ohne Differential- und Integralrechnung erreicht werden kann, wenn jeweils alles andere komplett richtig behandelt wird. Im Umkehrschluss folgt: Nur die Note „sehr gut" verlangt Kenntnisse sowohl in der Differential- und Integralrechnung als auch in der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Die Note „befriedigend" kann ohne diese Teilgebiete erreicht werden und somit ohne die typischen Gebiete der gymnasialen Oberstufe, wenn man nur die Parameterdarstellung einer Geraden hinbekommt und all das, was der Sekundarstufe I entspricht.

Die schriftliche Matura kann sogar mit Kenntnissen nur in den Bereichen 1–4 bestanden werden. Da in Deutschland – anders als in Österreich – Bereich 3. eher der Oberstufe und Bereich 5 eher der Mittelstufe zuzuordnen ist, könnte man für Deutschland sagen: Die Klausur kann mit Kenntnissen nur in den Bereichen 1, 2, 4, 5 bestanden werden, was der Sekundarstufe I bis zur Klasse 9 am Gymnasium entspricht. Bei großzügiger Zuordnung zu einer gewissen „Alltagsmathematik" könnte man sogar zu dem Schluss gelangen, dass diese allein bereits zum Bestehen ausreicht. Das würde dann aber z. B. die Halbwertszeit und elementare Wahrscheinlichkeiten mit einschließen. Dagegen konnten im Abitur der letzten Jahre in Nordrhein-Westfalen und Hamburg niemals Differentialrechnung, Integralrechnung, Wahrscheinlichkeitsrechnung und analytische Geometrie (bzw. Matrizenrechnung) gleichzeitig vermieden werden. Man konnte die erforderlichen Punkte zwar aus einem dieser Gebiete holen, aber nicht ausschließlich aus dem Stoff der Unter- und Mittelstufe. Interessant ist auch, dass die komplexen Zahlen in der Klausur gar nicht vorkommen, obwohl sie – anders als in Deutschland – explizit in den Bildungszielen für die Klasse 7 der AHS genannt sind (Bildungsplan AHS).

Realitätsbezug

Einige der Aufgaben aus Teil 1 sind übliche Sachaufgaben, insbesondere die die Grundrechenarten und Prozentrechnung betreffen (was wiederholt abgetestet wird), sowie Zerfallsprozesse. Allerdings könnte man Aufgabe 2 (Umrechnung von Fahrenheit-Graden in Celsius-Grade) als „Pippi-Langstrumpf-Aufgabe" verspotten, denn diese Aufgabe steht in Schulbüchern für Klasse 8 in NRW. Diese Umrechnung von x zu $9x/5+32$ oder umgekehrt y zu $5(y-32)/9$ hat wohl schon jeder einmal als Alltagsmathematik gesehen, sie steht vielleicht auch in Formelsammlungen. Insbesondere hat die Aufgabe 3 in der Presse und ihren Diskussionsforen heftigen Spott erfahren, da eine Grundrechenaufgabe mit Hilfe des Skalarproduk-

Tabelle 1. Aufgaben in Teil 1

Nr.	Aufgabenüberschrift	Mathematischer Inhalt	Stufe/ Klasse
1	Taschengeld	gewichtetes arithmetisches Mittel	NMS
2	Fahrenheit und Celsius	lineare Funktionen	AHS 5, NMS
3	Gehälter	Skalarprodukt von Vektoren im $\mathbb{R}^n$	AHS 8
4	Parameterdarstellung einer Geraden	Analytische Geometrie des Raumes	AHS 6, in D 11. Schuljahr
5	senkrechte Vektoren in der Ebene	Analytische Geometrie der Ebene	AHS 5, in D 11. Schuljahr
6	Sehwinkel	Tangensfunktion	AHS 5
7	Volumen eines Drehkegels	Graph einer quadratischen Funktion	NMS
8	Lorenz-Kurve	Prozente an der Kurve ablesen	NMS/ AHS 5
9	Graph einer Polynomfunktion	Monotone Funktionen	AHS 6
10	Produktionskosten	Lineare Funktion	NMS/ AHS 5
11	Technetium	Halbwertszeit	AHS 6, in D 9. Schuljahr
12	Graph der Sinusfunktion	Trigonometrische Funktionen	AHS 6, in D 9. Schuljahr
13	Preisänderungen	Grundrechenarten, Prozentrechnung	NMS
14	Mittlere Temperaturänderungsrate	Differenzenquotient	AHS 6
15	Kredit	Zinsrechnung, Prozentrechnung	NMS
16	Funktion und Ableitung	Monotonie, Nullstellen, Ableitungsbegriff	AHS 7, in D 10. Schuljahr
17	Graph einer Ableitungsfunktion	graphisches Ableiten	AHS 7, in D 10. Schuljahr
18	Integral einer Funktion		AHS 8
19	Internetplattform	Statistische Kennzahlen, Median	NMS
20	Nettojahreseinkommen	gewichtetes arithmetisches Mittel	NMS
21	mehrere Wahrscheinlichkeiten	Pfadregeln	AHS 6, in D 8. Schuljahr
22	Elfmeterschießen	Interpretation der Binomialkoeffizienten	AHS 6, in D. 8. Schuljahr
23	Erwartungswert des Gewinns		AHS 7, in D. 10. Schuljahr
24	Tennisspiel	Wahrscheinlichkeiten	AHS 6, in D 8. Schuljahr

Tabelle 2. Aufgaben in Teil 2

Nr.		Aufgabenüberschrift	Mathematischer Inhalt	Stufe/Klasse
1a		200 m Lauf	Wendestelle, 2. Ableitung	AHS 7
1b	A		Differenzenquotient, Ableitungsbegriff	AHS 6/7
2a	A	Altersbestimmung	Halbwertszeit, exponentielle Funktionen	AHS 6
2b			exponentielle Funktionen	AHS 6
2c			exponentielle Funktion, Prozentrechnung, Proportionalität	AHS 6/5
3a	A	Blutgruppen	Ablesen, Prozentrechnung	NMS
3b			Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswert	AHS 7, in D 10. Schuljahr
3c			Stichproben, Konfidenzintervall	AHS 8
3d			elementare Wahrscheinlichkeit, Ablesen an Tabelle	AHS 6, in D 8. Schuljahr
4a	A	Füllen eines Gefäßes	elementarer Flächeninhalt, Integralbegriff	NMS/ AHS 8
4b			konstante Ableitung, lineare Funktion, Differenzenquotient	AHS 6/7
4c			Integral einer linearen Funktion	AHS 8

tes im $\mathbb{R}^n$ (was nicht einmal in den Lehrplänen genannt zu sein scheint) verkünstelt wurde.

Der „Realitätsbezug“ mit einer geradezu zwanghaften Anbindung an einen „realen“ Kontext führt dazu, dass außermathematisches Wissen eine Rolle spielt. So sollte der/die Maturant(in) für eine erfolgreiche Bearbeitung der Aufgabe 10 wohl schon betriebswirtschaftliche Begriffe wie Fixkosten und Stückkosten kennen, die jedoch nicht in den Lehrplänen ausgewiesen sind. Oder, wie im Falle der Aufgabe 22 geht es offenbar nicht ohne Kenntnisse von Fußballregeln, die nicht explizit in den Lehrplänen stehen. Ob solche Aufgaben das relativ schlechtere Abschneiden der Maturantinnen (BMBF 2015) mitbeeinflusst haben?

Die Aufgaben des Teils 2 sollen angeblich direkten Anwendungsbezug signalisieren und anspruchsvollere Schulmathematik sowie „mathematische Modellierung“ erfordern im Gegensatz zu den „Quickies“ des ersten Teils. Greifen wir einmal die erste dieser Aufgaben als Beispiel heraus: Aufgabe 1 (eine karnevalistisch verkleidete Aufgabe im Sinne von Bandelt 2015), kleidet eine vorgegebene kubische Parabel in den Kontext eines Sprints ein. Für eine wirkliche Leistungsdiagnostik im Feldversuch nimmt man keine interpolierende Funktion (und erst recht keine kubische Parabel), sondern misst die Zeit nach bestimmten Abständen, z. B. alle 50 m nach Start (siehe etwa Graubner 2005). Die angegebene Polynomfunktion hat völlig unrealistische Koeffizienten, die die Kostümierung widerspiegeln: Man hat alle wünschenswerten Teilbarkeiten der Koeffizienten für die Beschleunigungsfunktion und erhält so die natürli-

Tabelle 3. Zuordnung zu Themenbereichen

Nr.	Inhaltlicher Bereich	Aufgaben-Nr. (Teil 1)	Aufgaben-Nr. (Teil 2)	Punktzahl (kumulativ)
1	Alltagsmathematik (Grundrechenarten, Durchschnitte bilden, Zahlenverhältnisse aufstellen, Prozentrechnung, Zinsrechnung, Tabellen ablesen)			
2	lineare und quadratische Funktionen, Graphen von Funktionen (ohne Infinitesimalrechnung)			
3	analytische Geometrie von Geraden, Vektoren, Skalarprodukt			
4	Winkelfunktionen			
5	Exponentielles Wachstum und Zerfallsprozesse	11	2a, 2b, 2c	7
6	Ableitung von Funktionen und Integrale	16, 17, 18	1a, 1b, 4a, 4b, 4c	13
7	Wahrscheinlichkeiten, Median, Binomialkoeffizienten	19, 21, 22, 23, 24	3b, 3c, 3d	11

che Zahl $x = 15$ für ihre Nullstelle. Abgesehen davon wird mit dieser Aufgabe zum vierten Mal in dieser Matura eine kubische Parabel in irgendeiner Hinsicht diskutiert (schon im Teil I betraf das die Aufgaben 9, 16, 17). Dies dokumentiert die Verarmung an Kenntnissen funktionaler Zusammenhänge: Für alles, was nicht linear, quadratisch oder exponentiell ist, muss die kubische Parabel als didaktischer Stellvertreter herhalten. Auch die Differentialrechnung als scheinbar notwendige Mathematik in dieser Aufgabe ist nur vorgeschoben. In der Unteraufgabe (a) ist der Graph der Geschwindigkeitsfunktion s' eine nach unten geöffnete Parabel, die sogar durch den Nullpunkt verläuft. Damit bekommt man sofort den Zeitpunkt, an dem die Geschwindigkeit (absolut) maximal wird. Wozu soll dann noch das Ausrechnen einer Wendestelle der Wegfunktion s gut sein? Bei (b) gehört der erste Teil klar zum Anforderungsbereich I. Beim zweiten Teil muss man nur die Begriffe „momentane Änderungsrate“ und „mittlere Änderungsrate“ kennen. Bei der vorliegenden Formulierung bleibt offen, ob die Funktion s überhaupt „die bestimmten Voraussetzungen“ erfüllt.

Niveauanspruch

Typisch für die neuen Ziele des „kompetenz- und anwendungsorientierten Mathematikunterrichts“ ist die Aufgabe 4 aus Teil 2, die nur scheinbar zur Infinitesimalrechnung gehört, indem der hohe Anspruch nur vorgeschoben ist. Hier geht es in der Unteraufgabe (a) um ein Gefäß mit einem trapezförmigen Längsschnitt und mit der konstanten Dicke von 12 cm. Somit ist das Volumen gleich 12-mal dem Flächeninhalt des Trapezes. Letzterer kann durch elementare Formeln berechnet werden, z. B. nach Zerlegung in zwei Dreiecke. Das wäre eigentlich ein Thema für die Unterstufe oder auch die Mittelschule. Um aber die Sache dem bloßen Scheine nach kompliziert zu machen, wird die Integralschreibweise verwendet, und zwar ausschließlich für lineare Integranden, also überflüssigerweise. Offenbar soll das „Verständnis“ dafür getestet werden, dass Integrale als Flächeninhalte und Volumina interpretiert werden können bzw. umgekehrt diese durch Integrale ausgedrückt werden können. Der Flächeninhalt $a(h)$ des rechteckigen Querschnitts in der Höhe h ist ebenfalls als 12 mal $(10 + 3h/10)$ elementar ausdrückbar. Also ist das Volumen bis der Höhe x gleich dem bestimmten Integral der Funktion $120 + 36h/10$ von 0 bis x, was aber nicht etwa so ermittelt werden soll, sondern was zusätzlich noch gegeben ist, womit auch $a(h)$ implizit gegeben ist, obwohl doch eigentlich $a(h)$ in der Unteraufgabe (a) bestimmt werden soll – „höhere Mathematik für Dummies“! Hier offenbart sich die Trivialisierung besonders krass. Die Höhe bei gegebenem Volumen in der Unteraufgabe (c) bestimmt man dann durch eine quadratische Gleichung. In früheren Jahrzehnten hätte man diese Aufgabe in sehr ähnlicher Form an der deutschen Realschule stellen und ganz ohne Integrale behandeln können.

Das Volumen $V(h)$ in Abhängigkeit von der Füllhöhe lässt sich mit Hilfe von $a(h)$ elementar als $V(h) = 120h + 1,8h^2$ herleiten, wenn man den Flächeninhalt eines Trapezes und das Volumen eines Prismas berechnen kann. Den Term für $a(h)$ kann man z. B. mit Hilfe des zweiten Strahlensatzes herleiten. Die Größe 3,6 soll wohl als konstante momentane Änderungsrate der momentanen Änderungsrate des Volumens $V(h)$ in Abhängigkeit von h gedeutet werden. Dabei muss man wiederum nur wissen, was eine momentane Änderungsrate ist. Hier wird wieder (wie schon in Aufgabe 14 vom 1. Teil und in Aufgabe 1 vom 2. Teil) eine mittlere Änderungsrate abgefragt.

Kompetenzen über alles …

Es geht in der Zentralmatura nicht mehr um wirkliche mathematische Inhalte sowie die vielbeschworene „Wissenschaftsorientierung“, sondern in erster Linie darum, den Erwerb angeblicher „Grundkompetenzen“ sowie anderer „Kompetenzen“ allgemeiner Art zu prüfen. Nicht zu übersehen ist zudem, dass in Deutschland die sogenannten „Kompetenzen des mittleren Schulabschlusses“, nämlich vorwiegend Alltagsmathematik, inzwischen schon zu Themen universitärer Vor- und Brückenkurse für Lehramtsstudierende avanciert sind (siehe Bausch et al. 2014, Kapitel 4 und 5). Diese „Kompetenzen“ schlagen später auf die Qualifikation der Lehrer durch, wobei die Gymnasiallehrer möglicherweise abgeschafft werden zugunsten von Sekundarstufenlehrern, bei deren Ausbildung die Standards der bisherigen Realschullehrerausbildung (in Österreich: Mittelschullehrer) maßgeblich sind. Sowohl in Deutschland als auch in Österreich gibt es solche Bestrebungen: Zur neuen Mittelschule in Österreich heißt es, dass „seit 2001 auch die Qualifikation der HS/BMS-Lehrer und der Lehrer höherer Schulen angeglichen wird“ (siehe Neue Mittelschule).

Die schöne neue Allgemeinbildung

Klar erkennbar ist der politische Wille, dass bereits mit sehr elementarer Mathematik (fast nur eine gewisse Alltagsmathematik) die Matura bestanden werden kann. Die Erhöhung der Abiturquote ist das offene wie heimliche Ziel. Völlig elementare Dinge aus der Mittelstufe werden aufgebauscht zu Themen für die immer noch so genannte „Hochschulreife“. Dafür genügen die Standards bis etwa zum 9. Schuljahr, und zwar sowohl in Deutschland als auch in Österreich. Der mittlere Schulabschluss in Deutschland hat theoretisch sogar einen etwas höheren Anspruch. Somit besteht eine Tendenz, das Abitur neuer Art (nach 12 Schuljahren) auf das frühere Niveau der so genannten „mittleren Reife“ (nach 10 Schuljahren) oder gar darunter herabzudrücken.

Hinsichtlich der Beurteilung Zentralmatura 2015 wurde in der Presse ein Wiener Mathematikdidaktiker zitiert, der das Niveau als „angemessen“ ansieht (wohl weil die Durchfallrate bei 10,5 % lag; BMBF 2015). „Angemessen“ kann aber nur heißen in Bezug auf das, was an der Schule bis zur Matura tatsächlich noch unterrichtet wurde, was den Namen Mathematik verdient. Und das ist, wie auch in Deutschland, völlig unangemessen: Die Schulmathematik wird nur noch als „Grundbildung“ im Sinne von PISA & Co gesehen: „Allgemeinbildung wird verstanden als das Instrumentarium zur permanenten Selbstanpassung“ (Schirlbauer 2005, S. 201) und auf die „Employability“ hin ausgerichtet. Entsprechend sind die Ziele andere geworden (Wiechmann und Bandelt 2015). Will man das in Österreich wirklich? Darüber müsste offen in der Universität und laut in der Öffentlichkeit gesprochen werden.

Literatur

H.-J. Bandelt: Modellbildung versus Modellisieren und Scheinmodellierung. Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik 99 (2015) 6–18.

I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P.R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber, T. Wassong (Hrsg.): Mathematische Vor- und Brückenkurse: Konzepte, Probleme und Perspektiven. Springer Spektrum, 2014.

BIFIE 2011: Kompetenzorientierter Unterricht in Theorie und Praxis, 143 Seiten. https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_vs_sek1_kompetenzorientierter_unterricht_2011-03-23.pdf.

BIFIE 2015: https://www.bifie.at/node/80.

Bildungsplan AHS: http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568.

Bildungsplan Mittelschule: https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_m_sek1_kompetenzbereiche_m8_2013-03-28.pdf.

BMBF: Bekanntgabe der ersten Zwischenergebnisse der schriftlichen Klausurarbeiten zur Reifeprüfung 2015. https://www.bmbf.gv.at/ministerium/vp/2015/20150527_tabellen.pdf?4wlfe6.

R. Graubner: Wettkampfanalytische Untersuchung der Sprintleistungsfähigkeit bei Nachwuchssprinterinnen und -sprintern bei den U23-Europameisterschaften 2005 in Erfurt. http://www.bisp.de/SharedDocs/Downloads/Publikationen/Jahrbuch/Jb_200506_Artikel/Graubner.pdf?__blob=publicationFile.

Kurier 2015: http://kurier.at/lebensart/familie/zentral-matura-so-waren-die-mathematik-klausuren/129.817.452.

Matura 2015: Standardisierte kompetenzorientierte Reifeprüfung Mathematik, erstellt vom BIFIE, https://www.bifie.at/node/3014.

Neue Mittelschule: http://de.wikipedia.org/wiki/Neue_Mittelschule.

A. Schirlbauer: Die Moralpredigt – Destruktive Beiträge zur Pädagogik und Bildungspolitik. Sonderzahl Verlagsgesellschaft, Wien, 2005.

R. Wiechmann, H.-J. Bandelt, Zehn unbequeme Fragen zur Kompetenzorientieung des Mathematikunterrichts, Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 23 (2015) 176–180.

Wolfgang Kühnel, Universität Stuttgart, Fachbereich Mathematik, Pfaffenwaldring 57, 70550 Stuttgart
Email: kuehnel@mathematik.uni-stuttgart.de

Hans-Jürgen Bandelt, Universität Hamburg, Fachbereich Mathematik, Bundesstraße 55, 20146 Hamburg
Email: bandelt@math.uni-hamburg.de

Editorischer Hinweis: Der Text wurde jeweils einem Mitglied der Klagenfurter Projektgruppe des Pilotprojekts zur standardisierten schriftlichen Reifeprüfung und einer im Bundesinstitut für Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens aktuell für die schriftliche Reifeprüfung Mathematik verantwortlichen Person vorgelegt. Beide haben von der Möglichkeit zur Kommentierung im vorliegenden Heft keinen Gebrauch gemacht.