

Ergebnisse Eingangstest – Was tut sich nun?

Dr. Ute Feldmann

Fachrichtung Mathematik, TU Dresden
AK Schulmathematik (Ma-Dekane + Ma-Didaktiker)

E-Test:

Kohorte

Vergleichende Ergebnisse

Schwachstellen

Bezug Lehrplan

AG Schule – Hochschule, **AK Schulmathematik:**
Ergebnisse SMK (3.9.18)



- Wissen, was die Erstsemestler (nicht) können
- Gegenüber SMK Probleme dokumentieren

27 Aufgaben:

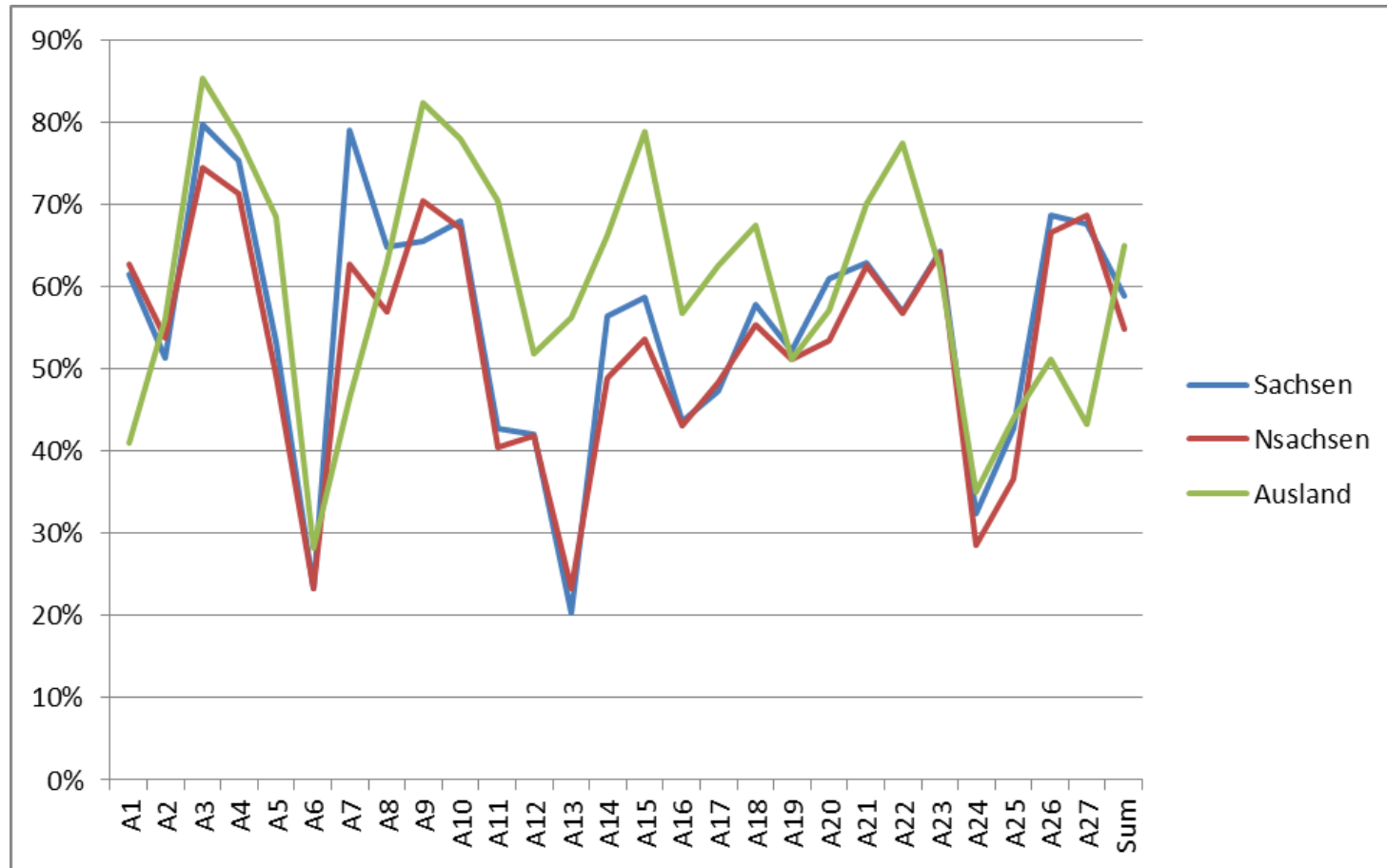
- aus Zwickau, Dresden, Graz (Didaktik),
- mit Mathe-Lehrern abgestimmt (schulübliche Formulierungen)

Themen: Grundlagen + Verständnis + Denken

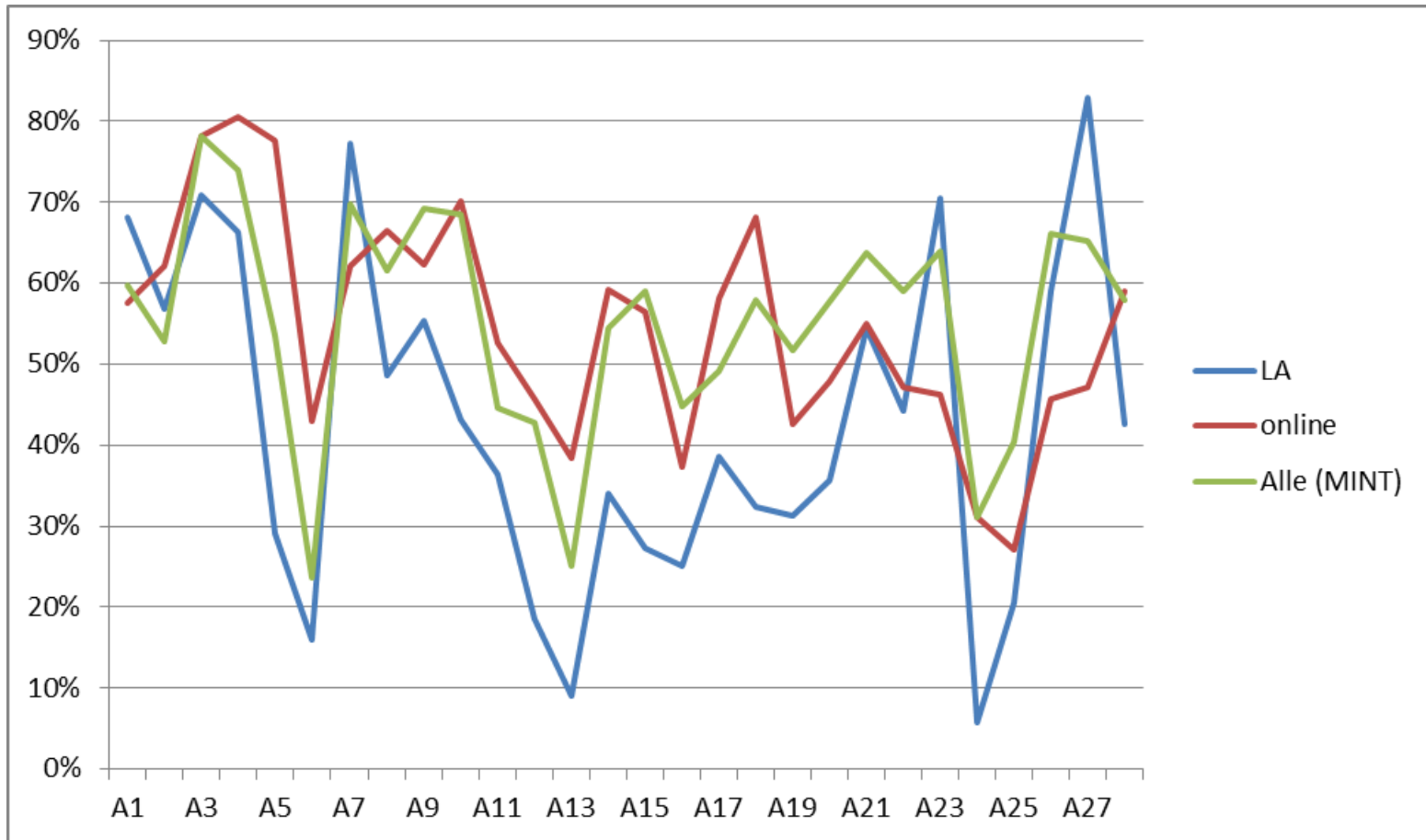
- Basics: A1-7 (notwendigerweise etwas Querbeet)
- Basics-Ableiten: A8
- Potenzgesetze/Umformungen: A9-14
- Funktionen-Nullstellen: A15-17
- Funktionsgraphen: Funktion-->Graph: A18+19
- Graph-->Funktion: A17,A20-22
- GeometrischBasteln/Denken: A23+24
- GraphischesVerständnisIntegration: A25+26
- GraphischesVerständnisDifferentiation: A27

Partner	Hochschule	zugesandt	Teilnehmer	#Teiln.
Effi Thiem	HS Mittweida	20.09.2017	Brückenkurs	29
Philipp Cain	TU Chemnitz	26.09.2017	Physik	8
Jochen Merker	HTWK Leipzig	27.09.2017		79
Jörg Wensch	HTW Dresden	27.09.2017		41
Daniel Potts	TU Chemnitz		180 online	339
Michael Quellmalz	TU Chemnitz			
Michael Meinhold	HTW Dresden			
Markus Seidel	FH Zwickau	22.09.2017	Brückenkurs	16
Ute Feldmann	TU DD, ET			247
Norbert Kokschi	TU DD, BauHydroGeo			215
Antje Noack	TU DD, Info			258
			Summe	1232

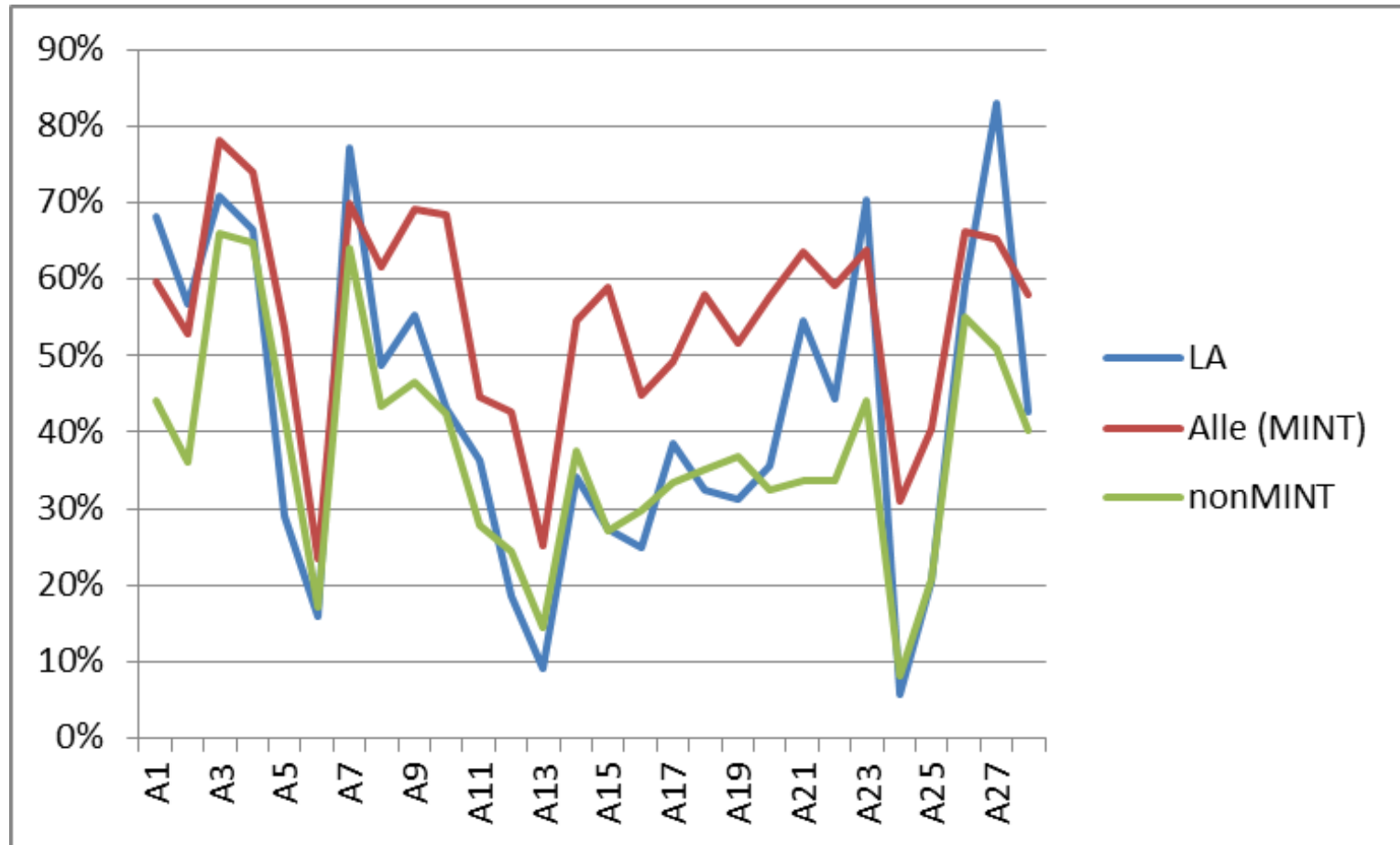
Kohorte Eingangstest					
Sachsen	NichtSN	Ausland		Sum	
18	21	2	MBB	52%	Maschinenbau
10	21	6	EGB	48%	Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik
32	3	1	MB	51%	Maschinenbau
6	8	2	Brückenkurs	47%	Crashkurs
17	5	0	60 min, Pfl	46%	
2	5	0	90 min freiw.	53%	
47	34	13	ET TUDD	71%	Elektrotechnik
32	24	6	MT	57%	Mechatronik
20	21	5	RES	62%	Regenerative Energiesysteme
16	20	1	IST	71%	Informationssystemtechnik
124	83	7	BHG	52%	Bauing, Hydrowissenschaften, Geodäsie
18	12	19	ET	65%	Elektrotechnik, Regenerative Energietechnik, Elektromobilität
12	6	2	BT	48%	Biomedizinische Technik
14	5	2	Ph	78%	Physik, Computational Science
10	0	5	AI	64%	Angewandte Informatik, Informatik für Geisteswissenschaftler
8	2	4	Inf TUCH	69%	Informatik
			Inf*		Informatik TUDD+TUCH
			ET*	69%	
			Sum		
43	1	0	LA	43%	Lehramt an Grundschulen
101	55	19	online	59%	
134	98	25	Inf TUDD	55%	
520	368	100	Alle (MINT)	58%	
			Sachsen	59%	
			Nsachsen	55%	
			Ausland	65%	
85	17	9	nonMINT	40%	Wirtschaftswissenschaftler



- Erfüllung zwischen 20% und 80% (einzelne Aufgaben)
 - Sachsen ~ Nsachsen < Ausländer



- Online ~ MINT



- Ma-Lehramt (LA) ~ nonMINT

Besonders schlecht: A6,13,24 – Bezug zu Ma-Schulbildung

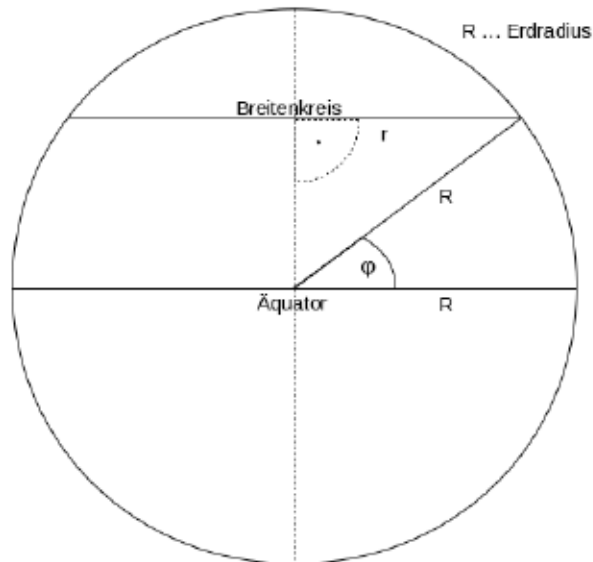
A6 (24%): $\binom{5}{2} =$

LP Sachsen Sek II: 'Testen von Hypothesen am Beispiel ein - und zweiseitiger Signifikanztests für binomialverteilte Zufallsgrößen !!!

A13 (25%, **Ausländer 57%**): $\frac{xy}{x+y} = 1$. Stellen Sie die Gleichung nach y

Schule nur wenig behandelt → CAS-Rechner

A24 (31%):



Radius $r =$ _____

Umfang $u =$ _____

Bildungsstandards KMK:

Allgemeine mathematische Kompetenzen

- Mathematisch argumentieren (K1)
- Probleme mathematisch lösen (K2)
- Mathematisch modellieren (K3)
- Mathematische Darstellungen verwenden (K4)
- Mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)
- Mathematisch kommunizieren (K6)

Ausländer 10% besser: A5,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,22,

A5 Basics (53%, **Ausländer 69%**):

$$\sin 90^\circ = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \ln 1 = \underline{\hspace{2cm}}, \quad \ln e = \underline{\hspace{2cm}},$$

A9,10 Potenzgesetze (69%, **Ausländer 82/77%**):

$$\frac{a^3 b^2}{c^4} \cdot \frac{c^3 b^3}{a^{-2}} =$$

$$\frac{3^{\frac{1}{3}}}{3^{\frac{7}{3}}} =$$

A11,12,13,14 Umformungen (A11: 45%, **Ausländer 70%**):

$$\frac{\frac{1}{x}}{1 + \frac{1}{x}} =$$

$\frac{1}{x+1} \cdot$

$\frac{x}{x+1} \cdot$

$\frac{x+1}{x^2} \cdot$

$\frac{1}{2} \cdot$

Ausländer 10% besser: A5,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,22, (Forts.)

A15,16,17 Polynom-Nullstellen - Linearfaktoren (A15: 59%, **Ausländer 78%**):

Lösungsmenge der Gleichung $(x - 2)(x - \sqrt{2})(x^2 - 9) = 0$

A18 Funktion → Graph (58%, **Ausländer 67%**):

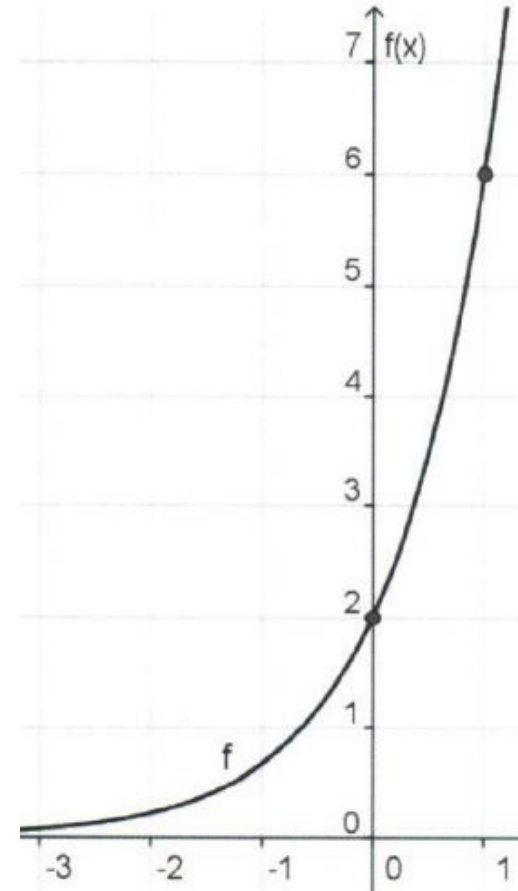
(b) $y = (x - 2)^2 - 1$ (c) $y = 2 \cos x$ (d) $y = e^x$

A22 Graph → Funktion (59%, **Ausländer 77%**):

$$f(x) = a \cdot b^x$$

$a =$ _____

$b =$ _____





Sachsen etwas besser als Nichtsachsen bei Aufgaben

A7: Ebenengleichung (79%/63%)

A8: Ableitungen (65%/57%)

A14: Lösungsmenge einer Gleichung (56%/49%)

A20: Geradengleichung (61%/53%)

A25: Integration – Flächeninhalt (43%/36%)

Schwachstellen („dank“ Leerplan statt Lehrplan?) :

- Funktionen-Basics
- Potenzgesetze

weitere Schwachstellen („dank“ GTR/CAS-Einsatz in Schule?!):

- Brüche
- Umformungen
- Funktionen, Nullstellen
- Funktion-->Graph, Graph-->Funktion

Im sächsischen Leerplan fehlen z.B. :

- Primfaktorzerlegung
- Linearfaktoren
- Zeit für Basics + Üben

Pudels Kern (eigentliche Ursachen):

- Abi-Quote: 30%→50% (in den letzten 20 Jahren!)

- Abi-Stoff: Analysis+LAAG → Analysis+LAAG+Stochastik (in gleicher Unterrichtszeit!)

Sächsischer Lehrplan Kl. 6:**Wahlpflicht 3: Primzahlen**

Beherrschen der Begriffe Primzahl und zusammengesetzte Zahl

- Zerlegen von Zahlen in **Primfaktoren**

→ kein kgV → Hauptnenner=Nenner1*Nenner2 !!

E-Test 2016: Bringen Sie die beiden Terme 'auf einen Bruchstrich': $\frac{1}{(x-1)} - \frac{x}{(x-1)^2} =$

() $\frac{x}{(x-1)^2},$

() $\frac{1}{(x-1)^2},$

() $-\frac{1}{(x-1)^2},$

() $\frac{2x-1}{(x-1)^2}.$

→33%

Chronologie des Rettungsversuches (Ma-Schulbildung)

- 23.2.2016: **Podiumsdiskussion Schule-Hochschule** Vertreter der sächsischen Hochschulen benennen Probleme der Ma-Schulbildung anwesend: Vertreter SMK, Schulleiter, Fachberater, Lehrer
- ein Jahr: **Arbeit in kleiner Gruppe: ca. 3 Schule + ca. 3 Hochschule** MITEinander reden, Vertrauen bilden (gegenseitige Hospitationen)
→ Problembewusstsein auf Schulseite
- 2.11.2016: **Meißen: Treff Ma-Fachberater + 2 TU-Ma-MA** Dr. Noack und Dr. Feldmann präsentieren (katastrophale) Ergebnisse Eingangstest (>300 Brückenkursteilnehmer) zu mathematischen Basics
- Nov.2016: **Dresden: Treff Ma-Fachberater - Ma-Fachkonferenzleiter** TU-
Eingangstest wird den Ma-Fachkonferenzleitern von über **40 Gymnasien** gegeben → **Problembewusstsein auf Schulseite**

Ma-Dekane schreiten ein

<https://www.tu-chemnitz.de/mathematik/akschulmathematik/>

- 25.4.2017: **SMK: Ma-Dekane der sächsischen Hochschulen beraten mit Kultusministerium** Probleme benannt → Lösungen in Arbeit:
Pressemitteilung: 'besorgniserregenden Rückgang grundlegender mathematischer Kompetenzen bei Studienanfängern' 'Weiterentwicklung des Lehrplans sieht das SMK kleinere Anpassungen'
- 20.6.2017: **Chemnitz: Fachberater + Ma-Lehrende sächsischer Hochschulen**
 - Material mit Empfehlungen zur Behandlung von Termen und Gleichungen als Ergänzung bzw. Präzisierung zum Lehrplan Mathematik → Fachlehrer Mathematik an Gymnasien zu Beginn des kommenden Schuljahres 2017/18
 - Fortbildungskonzeption für die nachhaltige Behandlung von Basiswissen im Fach Mathematik
- Herbst 2017: **Leipzig** Erste gemeinsame Beratung zur **Lehrplanüberarbeitung** → Gedanken zu Änderungen des Lehrplans für Kl. 5 und 6, Kl. 7+8 in Arbeit (Prof. Schöneburg, Prof. Fritzsche - UNI Leipzig, 3 Fachberater)
- 16.11.2017: **Auswertung Eingangstest** (sachsenweit über 1000 Studienanfänger) mit Ma-Fachberatern (Frau Hildebrandt, Thomas Neubert) (TUDD: Dr. Feldmann, Dr. Noack)

Ma-Dekane schreiten ein (Forts.)

- 12.1.2018: **AK Schulmathematik: Ma-Dekane + Ma-Didaktiker der 4 sächsischen Universitäten** **Empfehlungen** zur Diskussion auf der geschlossenen IQB-Tagung, Fassung 31.1.18
- März 2018: **IQB-Tagung Berlin lädt AK Schulmathematik AUS**
- 27.6.2018: **Sächsischer Kultusminister kündigt an: weniger Ma-Unterricht** <https://www.freiepresse.de/NACHRICHTEN/TOP-THEMA/Weniger-Mathe-Sport-und-Englisch-fuer-saechsische-Schueler-artikel10244764.php>
- 27.6.2018: **Offener Brief der Mathematischen Fachbereiche der sächsischen Universitäten** fordert Zukunftsorientierung statt Stundenkürzungen in der Bildungspolitik
- 3.9.2018: **Treffen im SMK: Herr Böhlke, Herr Heinrich (SMK), AK Schulmathematik, Fachberater** Herr Heinrich stellt Mangelwirtschaft im Bildungswesen dar (Lehrermangel → Stundenkürzung).

AK fordert wirkliche Beteiligung an Lehrplan + Abi-Prüfung.

Fachberater beklagen Mängel in Lehrerbildung.

Dr. Feldmann: inhaltsorientierter Lehrplan + evtl. Kritik an IQB-Aufgaben + Unterrichtshilfen nötig.



1. Großwetterlage, 2. Lehrplan, 3. Abi-Prüfung (=heimlicher Lehrplan)

1. IQB-Tagung (3/2018): Kompetenzorientierung → ‚guter Unterricht‘ ;-)
2. Lehrplan-Arbeit: (AG Leipzig mit Mathematiker-Beteiligung): Kl. 5-8 fertig
3. Kürzung Studententafel Kl. 5 um 20%: Turbo-Lehrplan-Kommission: AG Lehrplan Leipzig wird gehört
4. Abi-Prüfung: ab 2018 ‚ein Vertreter der Hochschule‘ bei Aufgaben Begutachtung
nicht Erstellung
5. Kleine Verbesserung Verwaltungsvorschrift Ma-Abi:
<https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift/17728-VwV-Abiturpruefung-2020>
2020 vs. 2019: hilfsmittelfreie Prüfungsteil aufgewertet und mögliche
innermathematische Aufgabenstellungen

SMK: „Transparenz? – Was ist das?“ !

- Ergebnis: Lehrplankommission?
- Amtsverschwiegenheit! (Lehrplankommission, Abi-Kommission)
- Wer ist für Entscheidung Ma-Kürzung in Studententafel verantwortlich?

Bemerkenswert: Schule vs. Hochschule Lehrplan

- a) Ich bin davon überzeugt, dass das System **Schule selbst in der Lage** ist, auf Veränderungen und Erfordernissen zu reagieren und Gestaltungsprozesse zu entwickeln.
- b) Die KMathF fordert, dass an der Entwicklung der Lehrpläne, an der Gestaltung der Abiturprüfungen und der Beurteilung von Lehrmaterialien **zwingend** Mathematikerinnen und Mathematiker aus den **Hochschulen beteiligt** werden. <http://kmathf.math.uni-bielefeld.de/plenum/res18.html>

Abi-Aufgaben:

- a) „Die **Beteiligung der Hochschule/Universität** an der Begutachtung der Aufgaben für das Abitur 2018 war ein sehr **hilfreicher** Baustein auch für künftige Erstellungsprozesse der Prüfungen. “
- b) „**selbst kleinste Änderungswünsche bei Teil A) schon große Widerstände** hervorriefen; z.B. eine zu offensichtlich falsche Antwort gegen eine typische falsche Antwort von Studienanfängern eintauschen “
- c) Aufgabenauswahlausschuss von Schule: Die Mitglieder dieses Ausschusses leisten über Jahre (schon Jahrzehnte) eine sehr kontinuierliche, fachlich fundierte und wohl überlegte Arbeit.
- d) Fachtagung im November 2016 stand unter der zentralen Frage „Wie sieht ein zeitgemäßes Mathematikabitur im Jahr **2030 !!** aus?“



Rettet den Ingenieur!

Auf Ausbildungslücken der Abiturienten Rücksicht nehmen:

- Brüche
- Termumformungen
- Graphisches Funktionsverständnis

Mit ungünstigen Lernmustern aus der Schule umgehen (Wie?)

Ma-Lehrer fachlich gut ausbilden!

Bei jeder Gelegenheit Politik auf Schul-Problem aufmerksam machen.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!