

# Ergebnisse Eingangstest MINT-Studienanfänger

Welche Dinge heutige Abiturienten nicht können und warum

Dr. Ute Feldmann

Fachrichtung Mathematik, TU Dresden

## **Ma-Eingangstest:**

Kohorte

Vergleichende Ergebnisse

Schwachstellen

Bezug Lehrplan

**Warum?**

**Was tun?**



- Wissen, was die Erstsemestler (nicht) können
- Gegenüber SMK Probleme dokumentieren
- Ursachen → Studenten sind nicht dumm, nicht schuld → berücksichtigen!

## **27 Aufgaben:**

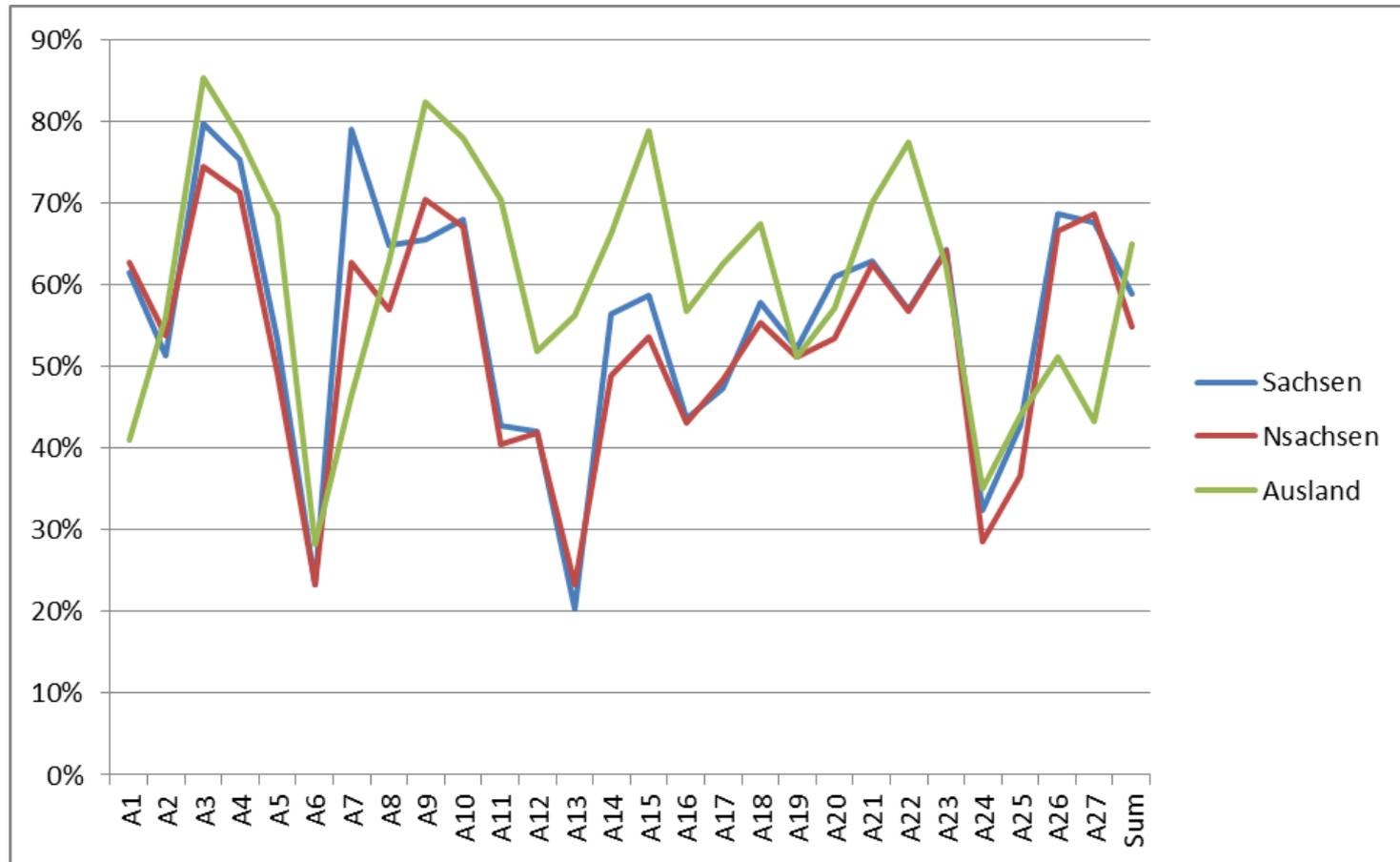
- aus Zwickau, Dresden, Graz (Didaktik),
- mit Mathe-Lehrern abgestimmt (schulübliche Formulierungen)

## **Themen: Grundlagen + Verständnis + Denken**

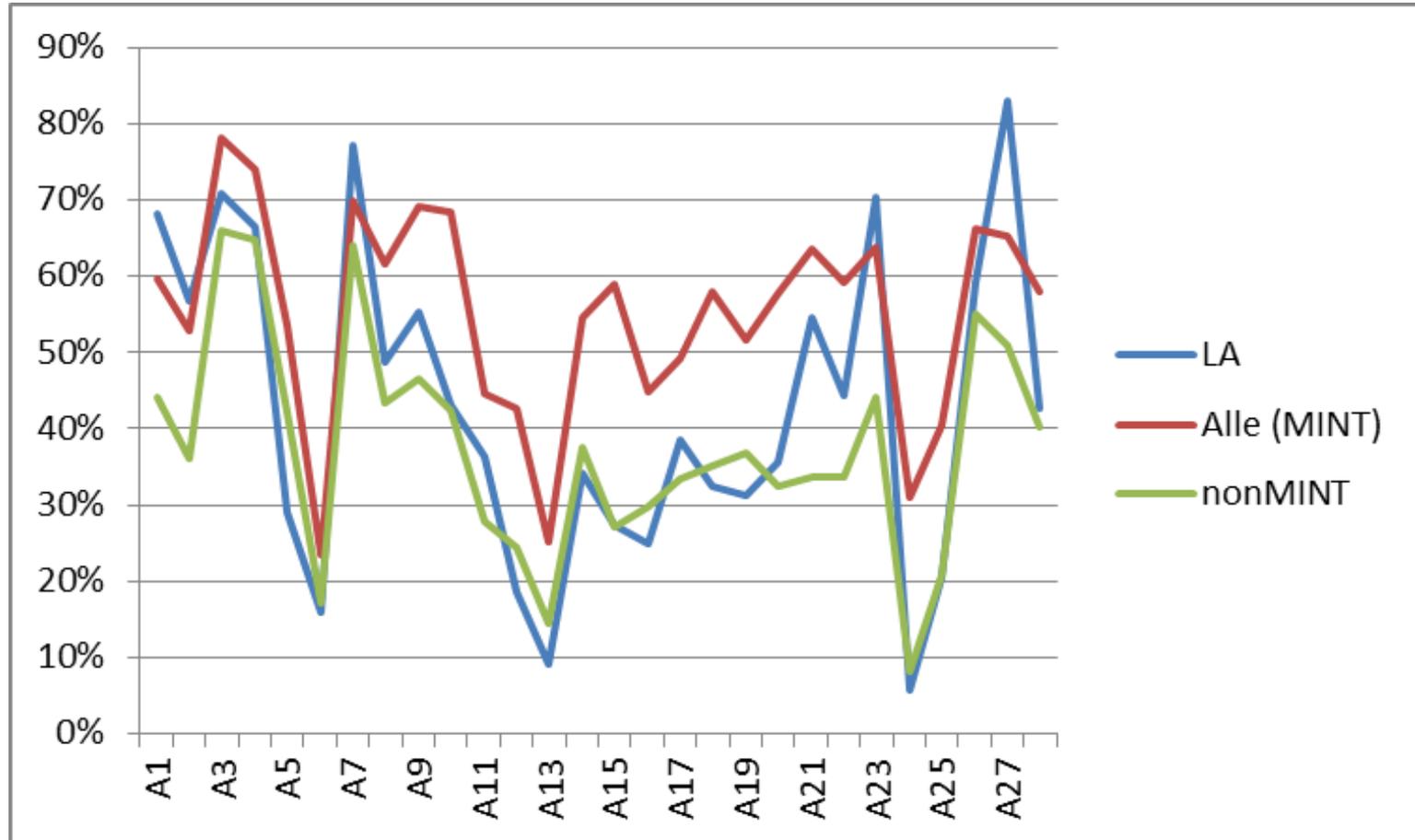
- Basics: A1-7 (notwendigerweise etwas Querbeet)
- Basics-Ableiten: A8
- Potenzgesetze/Umformungen: A9-14
- Funktionen-Nullstellen: A15-17
- Funktionsgraphen: Funktion-->Graph: A18+19
- Graph-->Funktion: A17,A20-22
- GeometrischBasteln/Denken: A23+24
- GraphischesVerständnisIntegration: A25+26
- GraphischesVerständnisDifferentiation: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

<b>Partner</b>	<b>Hochschule</b>	<b>zugesandt</b>	<b>Teilnehmer</b>	<b>#Teiln.</b>
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%		
			<b>Sum</b>			
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



- Ma-Lehramt (LA) ~ nonMINT

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

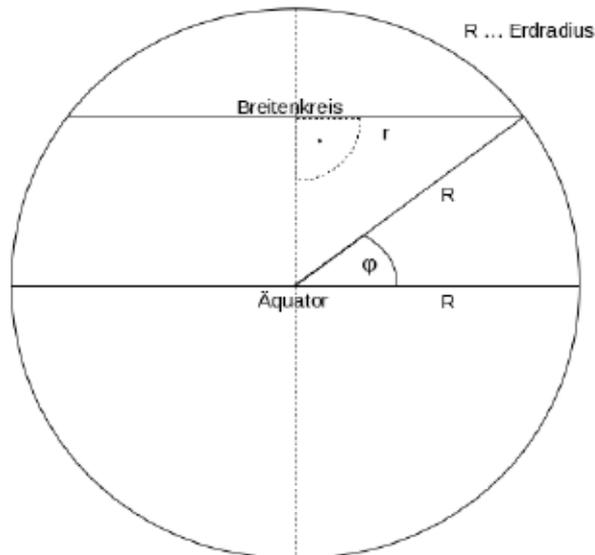
**A6** (24%):  $\binom{5}{2} =$

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%**):

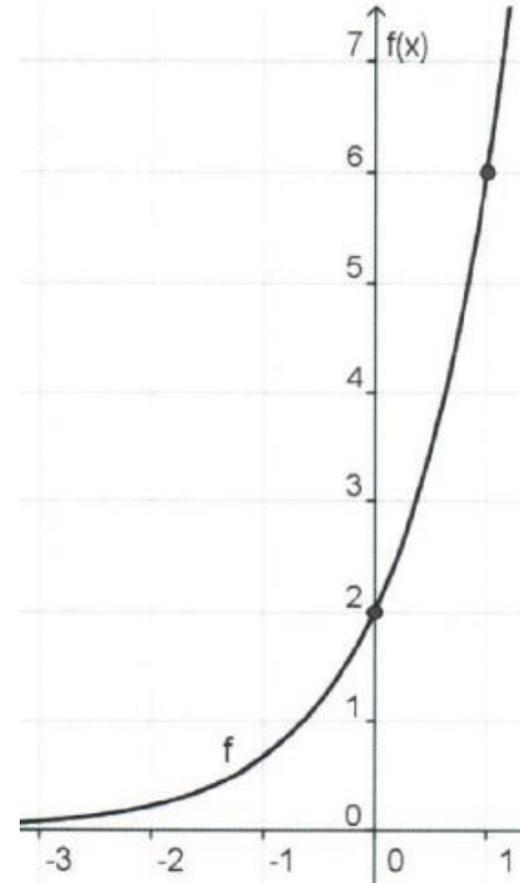
(b)  $y = (x - 2)^2 - 1$     (c)  $y = 2 \cos x$     (d)  $y = e^x$

**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, kgV
- 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!)

## **Ma-Abi Sachsen LK 2011:**

- 2.7 Ermitteln Sie die Anzahl der mindestens zu prüfenden Sonnensegel, damit mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95 % nach den ersten zwei Nutzungsjahren an mindestens einem Sonnensegel ein Defekt gefunden wird.

## **Ma-Abi Sachsen LK 2014:**

- 2.6 Ermitteln Sie, wie viele Energiesparlampen der laufenden Produktion des Herstellers mindestens entnommen werden müssen, damit sich mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 99 % mindestens eine als Ausschuss deklarierte darunter befindet.

**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':  $\frac{1}{(x-1)} - \frac{x}{(x-1)^2} =$

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

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

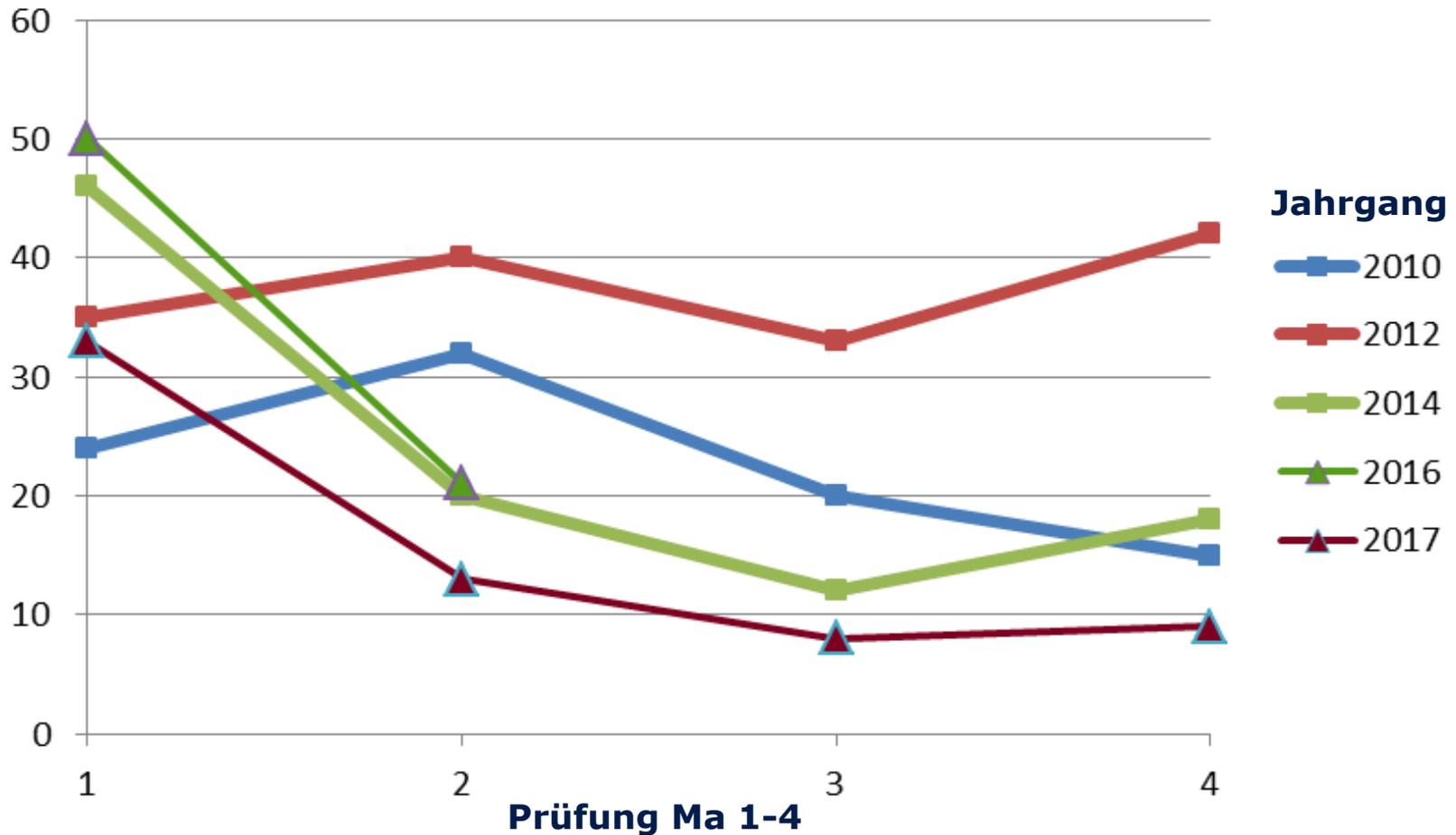
( )  $-\frac{1}{(x-1)^2},$

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

**→33%**



### Durchfallerquote Ma-für-ET (in %)





- **Entwicklung der Schulmathematik KEINE Mathematiker beteiligt**
- **Kompetenzorientierung** durch einheitliche **KMK-Bildungsstandards** fixiert  
→ Lehrpläne ‚Kompetenz?!?’- anstatt Inhalts-orientiert
- **Schul-Mathematik:**  
Hoher Schein ohne Fundament (Grundlagen weg oder nur ‚kennen’)  
? →  
Dressur auf ‚Kompetenz’ vortäuschende Aufgaben (anstatt Verständnis)  
? →  
‚Kreativität der heutigen Abiturienten zur Problemlösung nimmt ab’  
Prof. Lienig (StuKo 19.6.19)



## **Rettet den Ingenieur!**

### **Auf Ausbildungslücken der Abiturienten Rücksicht nehmen:**

- Brüche
- Termumformungen
- Graphisches Funktionsverständnis

### **Mit ungünstigen Lernmustern aus der Schule umgehen (Ideen?)**

**Bei jeder Gelegenheit Politik auf Schul-Problem aufmerksam machen  
Brandbrief2 (>300 Unterzeichner) am 16.8.19 an KMK (Prof. Lorz)**

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**