

QUALITÄTSVERBESSERUNG

Gymnasiales Lehramt im Fach Mathematik

*Lehrstuhl für Mathematik
Reduktive Gruppen*

INHALT

Seite 2:	<i>Inhalt</i>
Seite 3:	<i>Vorwort</i>
Seite 4:	<i>Aktuelle Situation in den Schulen</i>
Seite 5:	<i>Warum möchten wir die Qualität verbessern?</i>
Seite 6 - 8:	<i>Abschlüsse Bachelor und Master, Lehramt Mathematik Gy/Ge* (* Gymnasium/Gesamtschule) Situation an der Universität Paderborn</i>
Seite 9:	<i>PISA-Studie 2018, Mathematik-Bereich</i>
Seite 10:	<i>Studenten im MINT-Bereich* (* Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik-Bereich)</i>
Seite 11:	<i>Studienabbruchquote in den Bachelor-Studiengängen 2018</i>
Seite 12:	<i>Welche Fähigkeiten sollte ein Mathematik-Student haben?</i>
Seite 13:	<i>Mangelnde Studierfähigkeit - Ursachen</i>
Seite 14:	<i>Vorauswahl - Möglichkeiten</i>
Seite 15:	<i>Welche Auswirkungen hat die Vorauswahl?</i>
Seite 16:	<i>Was soll in der Ausbildung verändert werden?</i>
Seite 17 - 18:	<i>Weitere interessante Artikel zu diesem Thema</i>
Seite 19:	<i>Dank und Verweis auf weitere Beiträge</i>
Seite 20:	<i>Kontakt</i>
Seite 21:	<i>Quellenangaben</i>

VORWORT

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

sicherlich wissen Sie, vielleicht auch aus eigener Erfahrung, dass die Qualität der Schulausbildung, in den vergangenen Jahren, deutlich abgenommen hat. Die Absenkung des Bildungsniveaus in allen Schulfächern mit einhergehender „Noteninflation“ betrifft nicht nur das Gymnasium, sondern auch alle anderen Schulformen. Viele Schüler haben aus verschiedenen Gründen nicht mehr die Möglichkeit, sich während der Schulzeit grundlegende Fähigkeiten anzueignen, die für ihre Ausbildung / ihr Studium, und manchmal leider auch für ihre Lebensfähigkeit von zentraler Bedeutung sind. Die Gründe hierfür sind vielfältig, und liegen nicht nur an den hier dargestellten Ursachen. Auch der gesellschaftliche Wandel trägt maßgeblich dazu bei.

Den „Missstand Bildungsarmut“ bekommen mittlerweile auch sehr gute Ausbildungsbetriebe zu spüren, da sie oft nur noch mit hohem Aufwand geeignete Bewerber finden, die den Anforderungen der angestrebten Berufsausbildung gewachsen sind.

Natürlich betrifft dieser Missstand auch unsere Universitäten. Als Mathematik-Professor habe ich festgestellt, dass die allgemeine fachliche Qualität unserer Absolventen über die letzten Jahrzehnte stetig abgenommen hat. Dieser Umstand korreliert unbestreitbar mit der abnehmenden mathematischen Vorbildung der Studienanfänger in der Region Paderborn. Ich sehe mich daher in der Verantwortung, die Ausbildung der angehenden Mathematik-Lehrer umzugestalten, damit die Anzahl der Studienabbrüche an der Universität Paderborn zurückgeht und die Quote der erfolgreichen Master Ed.-Abschlüsse ansteigt. Nach Abschluss dieses Prozesses werden wir den Schulen wieder besser ausgebildete Lehrkräfte zur Verfügung stellen können. Ziel aller Maßnahmen ist ein qualitativ hochwertiger Mathematik-Unterricht.

Das sind wir den jungen Menschen, die in einer globalisierten Welt leben und arbeiten müssen, einfach schuldig.

Zu diesem Thema habe mit meiner Mitarbeiterin Birgit Brookes interessante Informationen und Verbesserungsvorschläge zusammengetragen, die ich Ihnen gerne vorstellen möchte. Sie sind nun herzlich dazu eingeladen, meiner Präsentation „Qualitätsverbesserung“ zu folgen.

Viele Grüße

Prof. Dr. Bernhard Krötz

Paderborn, Juni 2021

AKTUELLE SITUATION IN DEN SCHULEN

- *Leistungen der Schüler nehmen mehr und mehr ab
-> grundlegende Fähigkeiten werden nicht mehr in
ausreichendem Maß vermittelt*
- *Lehrer sind den Anforderungen nicht gewachsen -> Lehrstoff
wird daher nur unzureichend vermittelt*
- *Erziehungsauftrag wird nicht mehr richtig wahrgenommen
-> teilweise chaotische Zustände im Unterricht, bis hin zum
totalen Kontrollverlust*
- *„Jeder Schüler wird mitgenommen“ -> auch schlechte
Leistungen werden durch „pädagogische Noten“ positiver
bewertet als sie tatsächlich sind -> Willkür*
- *Inhomogene Klassenverbände*
- *Viele Schüler bekommen Nachhilfeunterricht, um nicht den
Anschluss zu verlieren*

WARUM MÖCHTEN WIR DIE QUALITÄT VERBESSERN?

- Die allgemeine fachliche Qualität unserer Absolventen hat über die letzten Jahrzehnte stetig abgenommen, und korreliert unbestreitbar mit der abnehmenden mathematischen Vorbildung der Studienanfänger in der Region Paderborn.
- Mindestens zwei Drittel aller Anfänger sind a priori den Anfängervorlesungen nicht gewachsen und brechen das Studium schon nach kurzer Zeit ab.
- Von unseren angehenden Mathematik-Lehrern sind zudem mindestens ein Drittel, bisweilen sogar die Hälfte eines Jahrgangs dem Fach nicht gewachsen.
- Das Verhältnis von Anfängern zu Vollabsolventen (Master of Education) liegt bei 10 : 1 und ist damit besonders prekär (siehe „Abschlüsse ...“, Seite 6 – 8; „Studienabbruchroute“ ..., Seite 11).



Wir sind, als Universität, in der Pflicht die Ausbildung der angehenden Mathematik-Lehrer so zu gestalten, dass sich die Unterrichtsqualität wieder verbessert (siehe „PISA-Studie 2018“, Seite 9).

Erfolgreicher Bachelor-Abschluss nach 6 Semestern

1. FS Jahr	1. FS Anzahl	Prüfungsjahr B. Ed. GyGe nach 6 S	insgesamt	erfolgreicher B. Ed. GyGe in %
2011	124	2014	5	4,0
2012	140	2015	16	11,4
2013	207	2016	23	11,1
2014	130	2017	28	21,5
2015	128	2018	22	17,2
2016	117	2019	21	17,9
2017	125	2020		
2018	135	2021		
2019	138	2022		
2020		2023		

Anmerkung:

Die Berechnungen sind unter der Annahme erfolgt, dass das Studium innerhalb der Regelstudienzeit (10 Semester) abgeschlossen wurde.

Quelle:

Die Zahlen sind dem Zahlen- und Absolventenspiegel der UPB (für die Jahre: 2012 bis 2020) entnommen worden.

ERFOLGREICHER MASTER-ABSCHLUSS NACH WEITEREN 4 SEMESTERN

B.-Prüfung Jahr	erfolgreicher B. Ed. GyGe Anzahl	Prüfungsjahr M. Ed. GyGe nach 4 S	erfolgreicher M. Ed. GyGe Anzahl	erfolgreicher M. Ed. GyGe in %
2013		2015		
2014	5	2016	5	100,0
2015	16	2017	14	87,5
2016	23	2018	18	78,3
2017	28	2019	26	92,9
2018	22	2020		0
2019	21	2021		

Anmerkung:

Die Berechnungen sind unter der Annahme erfolgt, dass das Studium innerhalb der Regelstudienzeit (10 Semester) abgeschlossen wurde.

Quelle:

Die Zahlen sind dem Zahlen- und Absolventenspiegel der UPB (für die Jahre: 2012 bis 2020) entnommen worden.

ERFOLGREICHER MASTER-ABSCHLUSS NACH INSGESAMT 10 SEMESTERN

1. FS Jahr	1. FS Anzahl	Prüfungsjahr M. Ed. GyGe nach 10 S	erfolgreicher M. Ed. GyGe Anzahl	erfolgreicher M. Ed. GyGe in %
2008		2013		
2009		2014		
2010		2015		
2011	124	2016	5	4,0
2012	140	2017	14	10,0
2013	207	2018	18	8,7
2014	130	2019	26	20,0
2015	128	2020		
2016	117	2021		



Durchschnittlich **10.67 %** der Anfänger schließen ihr Studium an der Universität Paderborn erfolgreich mit dem **Master Ed.** ab.

Anmerkung:

Die Berechnungen sind unter der Annahme erfolgt, dass das Studium innerhalb der Regelstudienzeit (10 Semester) abgeschlossen wurde.

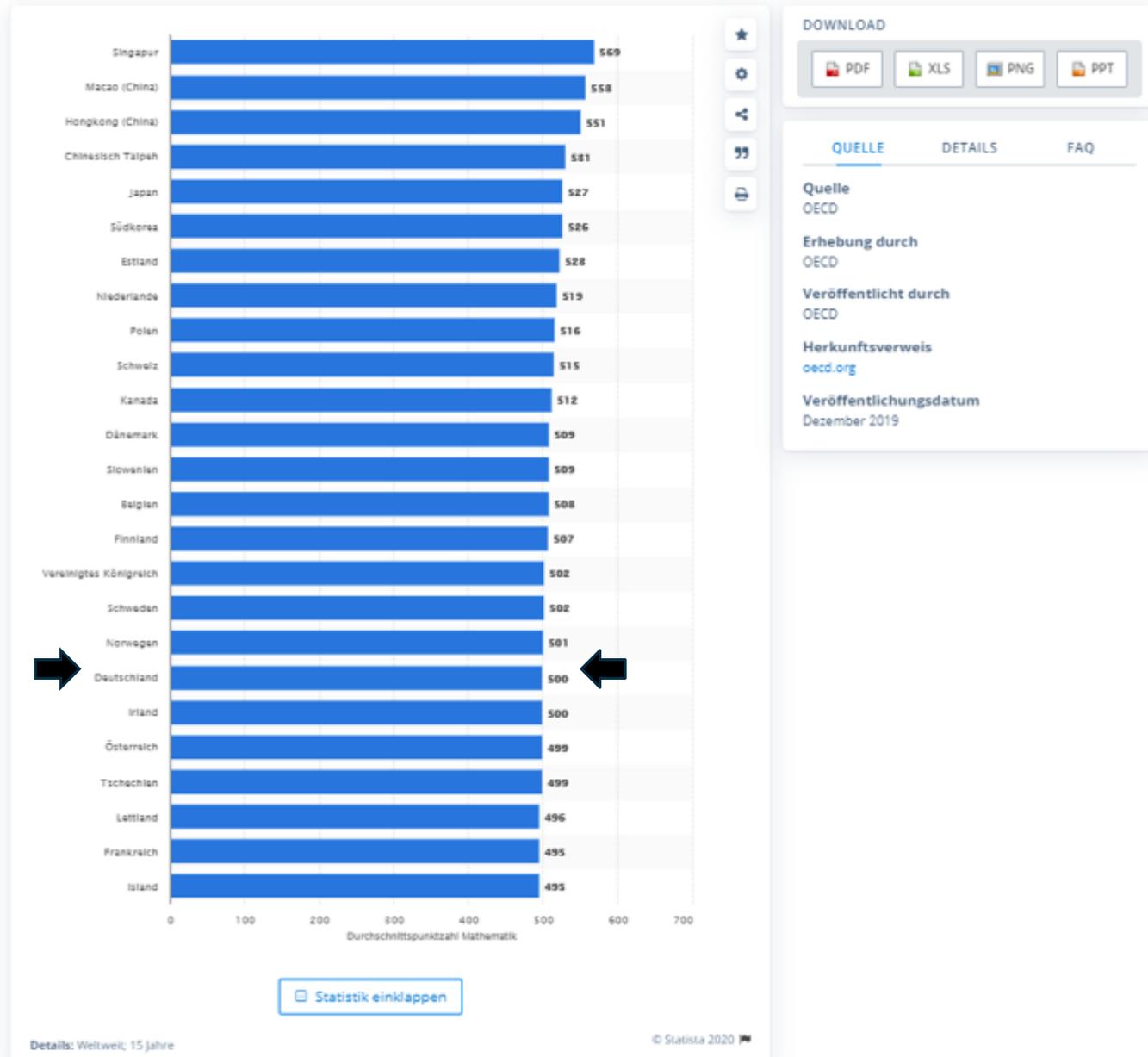
Tatsächlich aber erreichten im Jahr 2018 nur 31,8 % der Studenten den Bachelor Ed. GyGe und 47,4 % der Studenten den Master Ed. GyGe innerhalb der Regelstudienzeit.

Die durchschnittliche Studiendauer betrug im Jahr 2018 beim Bachelor Ed. 7,9 Semester (statt 6) und beim Master Ed. 4,6 Semester (statt 4).

Quelle:

Die Zahlen sind dem Zahlen- und Absolventenspiegel der UPB (für die Jahre: 2012 bis 2020) entnommen worden.

Länder* mit den höchsten durchschnittlichen Punktzahlen im Bereich Mathematik bei der PISA-Studie 2018



STUDENTEN IM MINT-BEREICH IN DEUTSCHLAND

Studierende nach ausgewählten Fächergruppen

Studienbereich	Wintersemester					
	2017/2018		2018/2019		2019/2020	
	insgesamt	darunter: weiblich	insgesamt	darunter: weiblich	insgesamt	darunter: weiblich
Mathematik, Naturwissenschaften	318 675	152 772	319 992	155 683	322 086	158 482
Mathematik, Naturwissenschaften allgemein	10 396	6 183	12 339	7 669	13 658	8 584
Mathematik	74 091	34 359	73 571	34 309	72 889	33 890
Physik, Astronomie	51 485	14 781	51 616	15 170	52 540	15 958
Chemie	57 198	25 031	56 962	25 474	56 416	25 593
Pharmazie	15 894	10 909	15 986	10 934	16 123	10 984
Biologie	68 835	42 647	69 283	43 274	69 835	44 055
Geowissenschaften (ohne Geographie)	17 409	7 326	17 085	7 330	17 056	7 551
Geographie	23 367	11 536	23 150	11 523	23 569	11 867



Quelle:
www.destatis.de

STUDIENABBRUCHQUOTE IN DEN BACHELORSTUDIENGÄNGEN

Studienabbruchquote in den Bachelorstudiengängen an Universitäten in Deutschland nach Fachrichtung/ Fächergruppe im Absolventenjahrgang 2018*



DOWNLOAD



QUELLE

DETAILS

FAQ

Quelle

DZHW

Erhebung durch

DZHW

Name der Erhebung

Bildungsbericht: Bildung in Deutschland 2020

Veröffentlicht durch

Autorengruppe Bildungsberichterstattung

Herkunftsverweis

[Bildungsbericht: Bildung in Deutschland 2020, Datentabelle F, Tabelle F4-7](#)

Veröffentlichungsdatum

Juni 2020

WELCHE FÄHIGKEITEN SOLLTE EIN MATHEMATIK-STUDENT HABEN?

- *„Hilfreich für das Studium ist die Fähigkeit zu abstraktem, analytischem Denken, zur Durchdringung komplexer Strukturen und zur klaren Formulierung und Darstellung eigener Gedanken.“*
- *Gute Kenntnisse der englischen Sprache*
- *Schulen müssen ihre Abiturienten in die Lage versetzen, ein MINT-Studium ohne zusätzliche Qualifikation aufnehmen zu können.*

Quelle:

Artikel „Schulmathematik und Studierfähigkeit“ von Erhardt Cramer und Sebastian Walcher, aus *Lehren und Lernen*, MDMV 18/2010

MANGELNDE STUDIERTÄHIGKEIT - URSACHEN

Mangelnde Vorkenntnisse durch:

- *Verkürzung der gymnasialen Schulausbildung (G 8)*
- *Verdrängen der Mathematik und der Naturwissenschaften durch Stundenkürzungen, Abschaffung der Leistungskurse und der Einführung einer Einheitsmathematik in der Sekundarstufe II*
- *Starkes Gefälle zwischen den verschiedenen Bundesländern im Anspruch an die Mathematikausbildung*
- *Umstellung auf Kompetenzorientierung in NRW*
- *Validität -> Prüfungen werden auf das Wesentliche beschränkt*

Quelle:

Artikel „Schulmathematik und Studierfähigkeit“ von Erhardt Cramer und Sebastian Walcher, aus *Lehren und Lernen*, MDMV 18/2010

VORAUSWAHL - MÖGLICHKEITEN

- *Transparente Darstellung des Studiengangs:
Hohe Anforderung an Intellekt und Ausdauer mit einer derzeit
signifikanten Abbrecherquote*
- *Inhaltliche Vorbereitung durch Vorkurse im Sommer oder auch Videos
in den sozialen Medien*
- *NC (Numerus clausus) einführen, mit Option auf eine schriftliche
Aufnahmeprüfung, falls der NC nicht erreicht wird*
- *Studierfähigkeitstest (z. B. Beratungstest der Bundesagentur für Arbeit)*



Quotient von $\frac{\text{Anfänger}}{\text{Vollabsolventen}}$

durch gezielte Vorauswahl auf ein vertretbares Maß reduzieren

WELCHE AUSWIRKUNGEN HAT DIE VORAUSWAHL?

- *Faires Feedback zur Eignung kommt schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt -> in vielen Fällen kann ein Studienabbruch vermieden werden
(siehe „Studienabbruchquote ...“, Seite 11)*
- *Ressourcen können eingespart bzw. effektiver eingesetzt werden*
- *Deutlich bessere Ausbildungsqualität durch die Möglichkeit mit weniger Studenten intensiver auf einem wesentlich höheren Niveau zu arbeiten -> Verbesserung der Lehrqualität in den Schulen*

WAS SOLL IN DER AUSBILDUNG VERÄNDERT WERDEN?

- *Nachbesserung des Curriculums -> mehr Praxisbezug*
- *Anteil der Ausbildung in der Didaktik muss reduziert werden -> mehr Zeit für die wesentlichen Themen der Ausbildung
(siehe „Mathe ist ein Arschloch: Ich mach Dich zur Schnecke“, Seite 17)*



Die Umsetzung, aller hier vorgestellten Maßnahmen zur Verbesserung der Ausbildungsqualität, benötigt Zeit.

Die geplanten Verbesserungen werden sich erst in einigen Jahren auswirken.

WEITERE INTERESSANTE ARTIKEL ZU DIESEM THEMA

- **„Die Kompetenzfalle“**
von Prof. Dr. Rainer Kaenders
<http://www.math.unibonn.de/people/kaenders/Ver%C3%B6ffentlKae2021.pdf>
- **„Der Schwanz ist eine monoton fallende Exponentialfunktion“**
von Franz Lemmermeyer ->
<http://www.rzuser.uni-heidelberg.de/~hb3/>
- **„Mathe ist ein Arschloch: Ich mach' dich zur Schnecke“**
von Prof. Dr. Bernhard Krötz ->
<https://www.youtube.com/watch?v=uTlspbXgZgM>
- **„Aus den Irrgärten der Mathematikdidaktik“**
von Prof. Dr. Bernhard Krötz ->
<https://www.youtube.com/watch?v=HYGgpz5Wuho>

- **„Mathematikdidaktische Verblödungstheorien“**
von Prof. Dr. Bernhard Krötz
<https://www.youtube.com/watch?v=KCaIYvAl0J0>
- **„Hauptsache Hauptschule“**
von Prof. Dr. Bernhard Krötz
<https://www.youtube.com/watch?v=eLo-3UkD00o>
- **„Diskriminieren Sie!“**
von Prof. Dr. Bernhard Krötz
<https://www.youtube.com/watch?v=txeH5W0gtkY>

Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit.

In der nächsten Zeit werde ich noch mehr interessante Beiträge zu diesem Thema einstellen. Daher würde ich mich freuen, Sie als Abonnent auf meinem Kanal begrüßen zu dürfen.

KONTAKT

Prof. Dr. Bernhard Krötz

*Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik
Universität Paderborn
Institut für Mathematik
Warburger Str. 100
33098 Paderborn
Deutschland*

*Telephon: 05251 / 60 - 2627
Elektro-Post: bkroetz@gmail.com*

<https://sites.google.com/view/bernhard-krotz/kontakt>

QUELLENANGABEN

- Seite 6 – 8: *Studierenden- und Absolventenspiegel der UPB, für die Jahre 2012 bis 2020*
- Seite 9: *OECD*
- Seite 10: *www.destatis.de*
- Seite 11: *DZHW, Bildungsbericht*
- Seite 12: *Artikel „Schulmathematik und Studierfähigkeit“ von Erhard Cramer und Sebastian Walcher, aus Lehren und Lernen, MDMV 18/2010*
- Seite 13: *siehe Seite 12*