

Das Spannungsfeld Schule – Hochschule – WiMINT



Klaus Dürrschnabel
Hochschule Karlsruhe
Technik und Wirtschaft

Inhalt

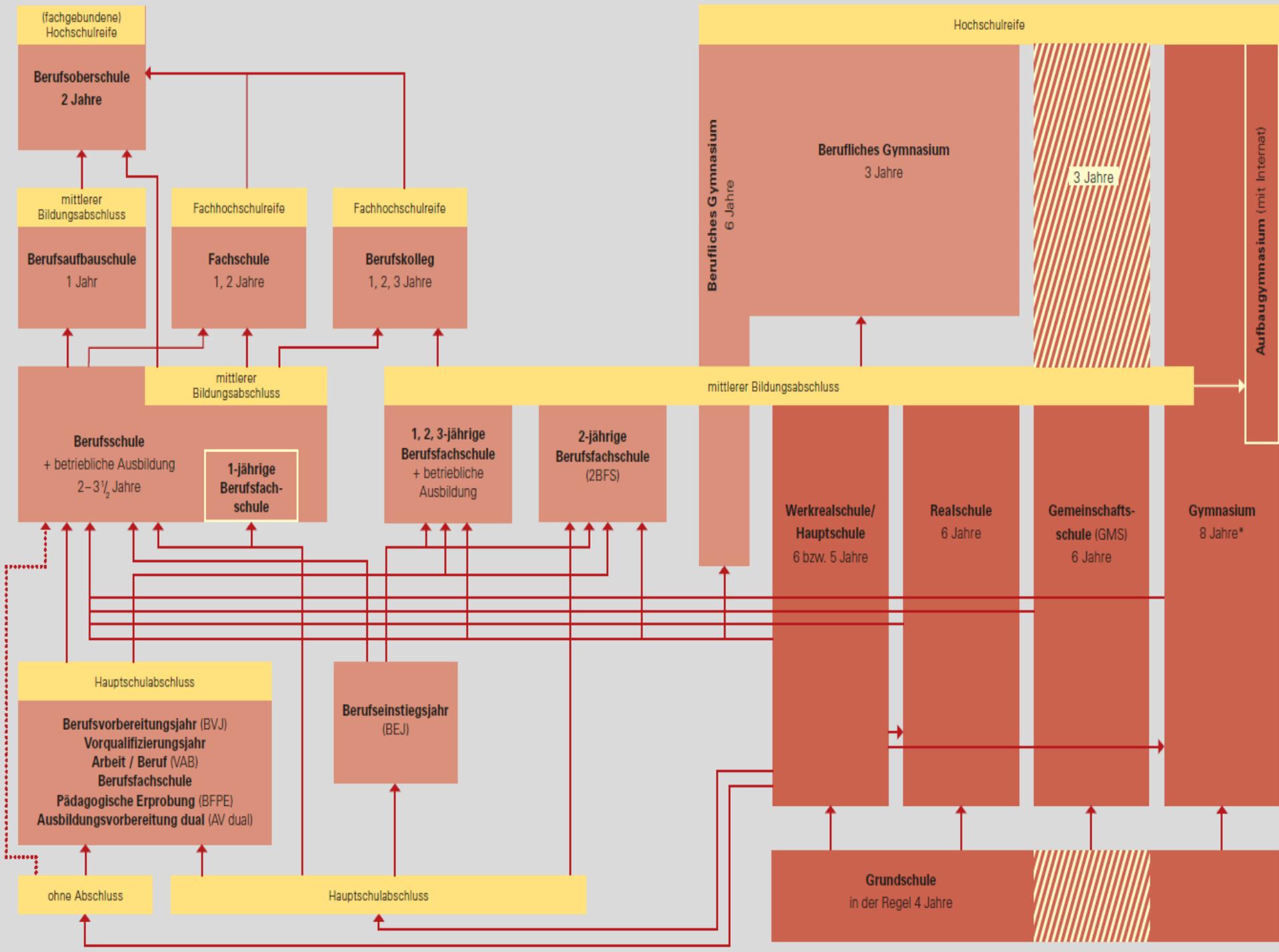
1. Wo stehen wir?
2. Was ist  ?
cooperation schule:hochschule
3. Was ist der Mindestanforderungskatalog?
4. Was muss geschehen?



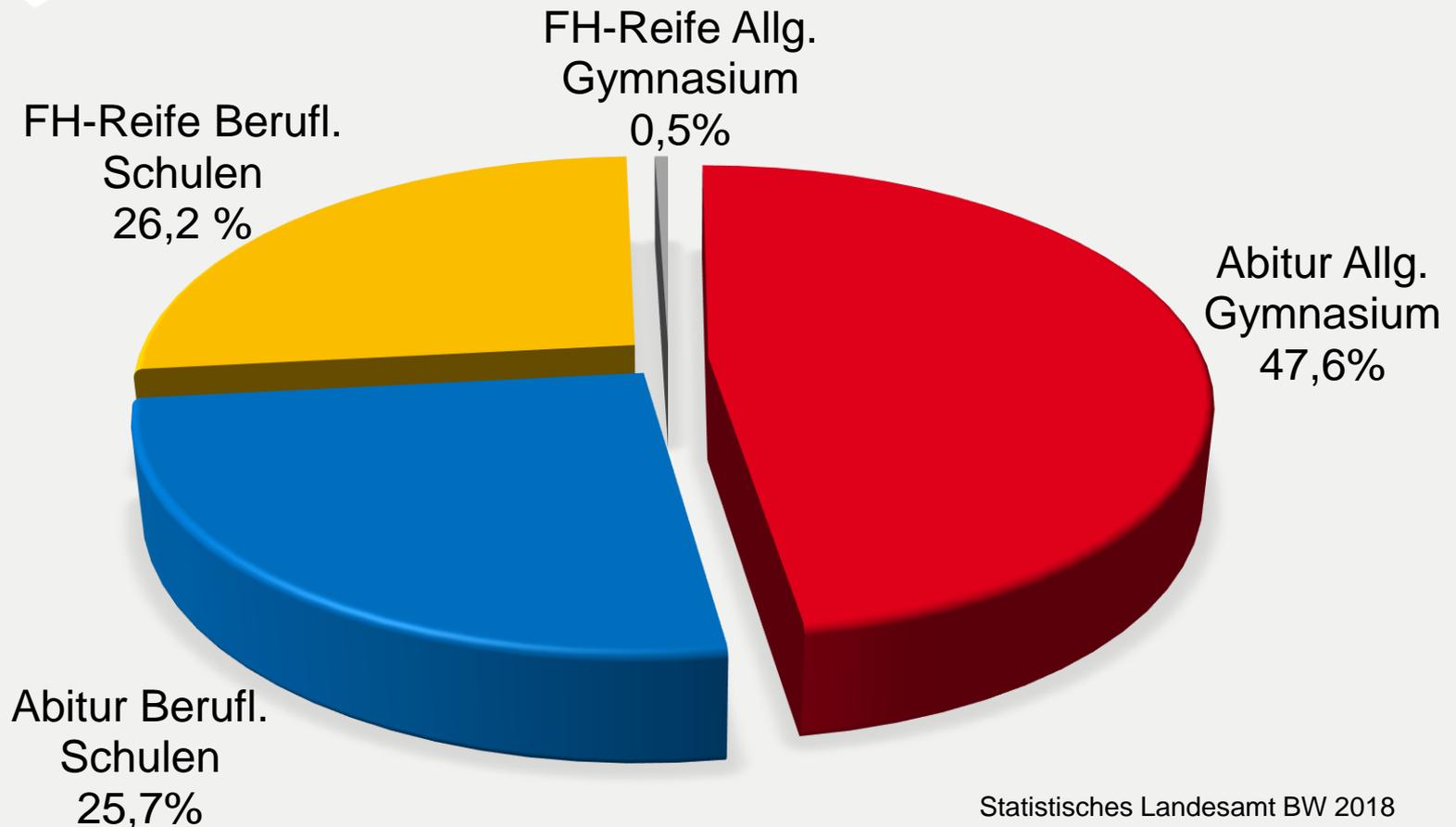
1. Wo stehen wir?

1. Wo stehen wir?



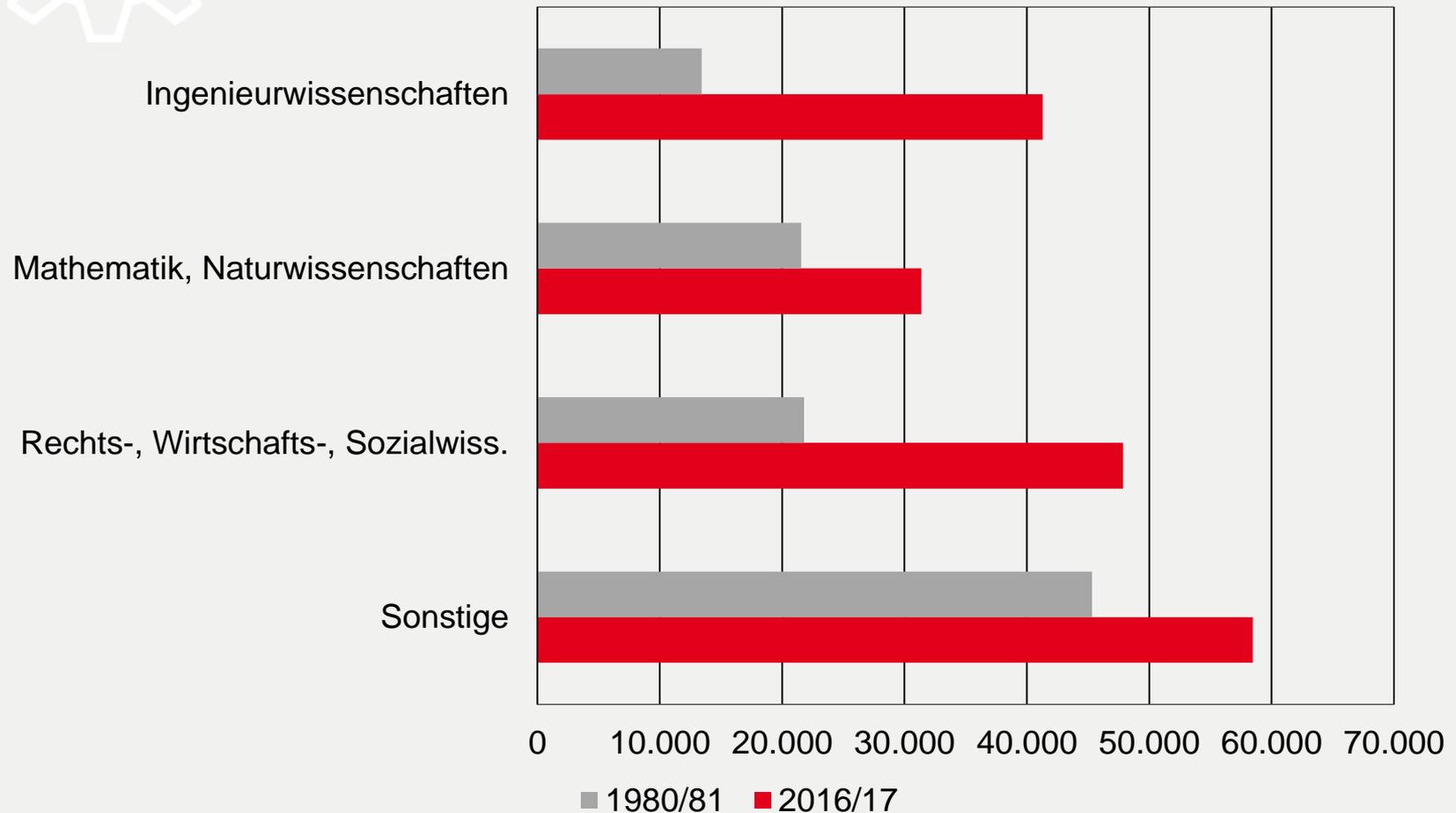


HZB-Quoten in Baden-Württemberg 2017



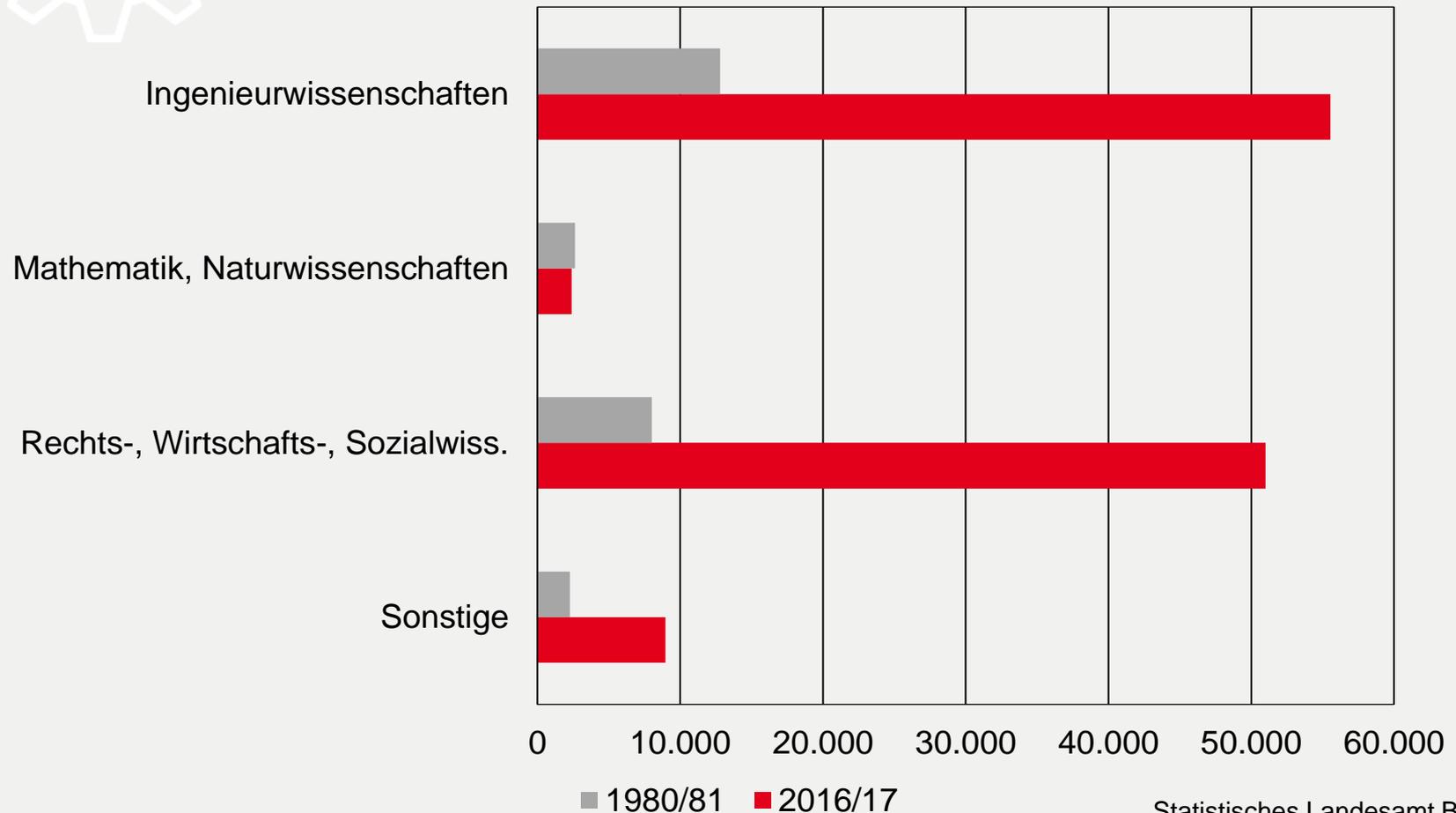
Statistisches Landesamt BW 2018

Studierende an Universitäten in BW 2017



Statistisches Landesamt BW 2018

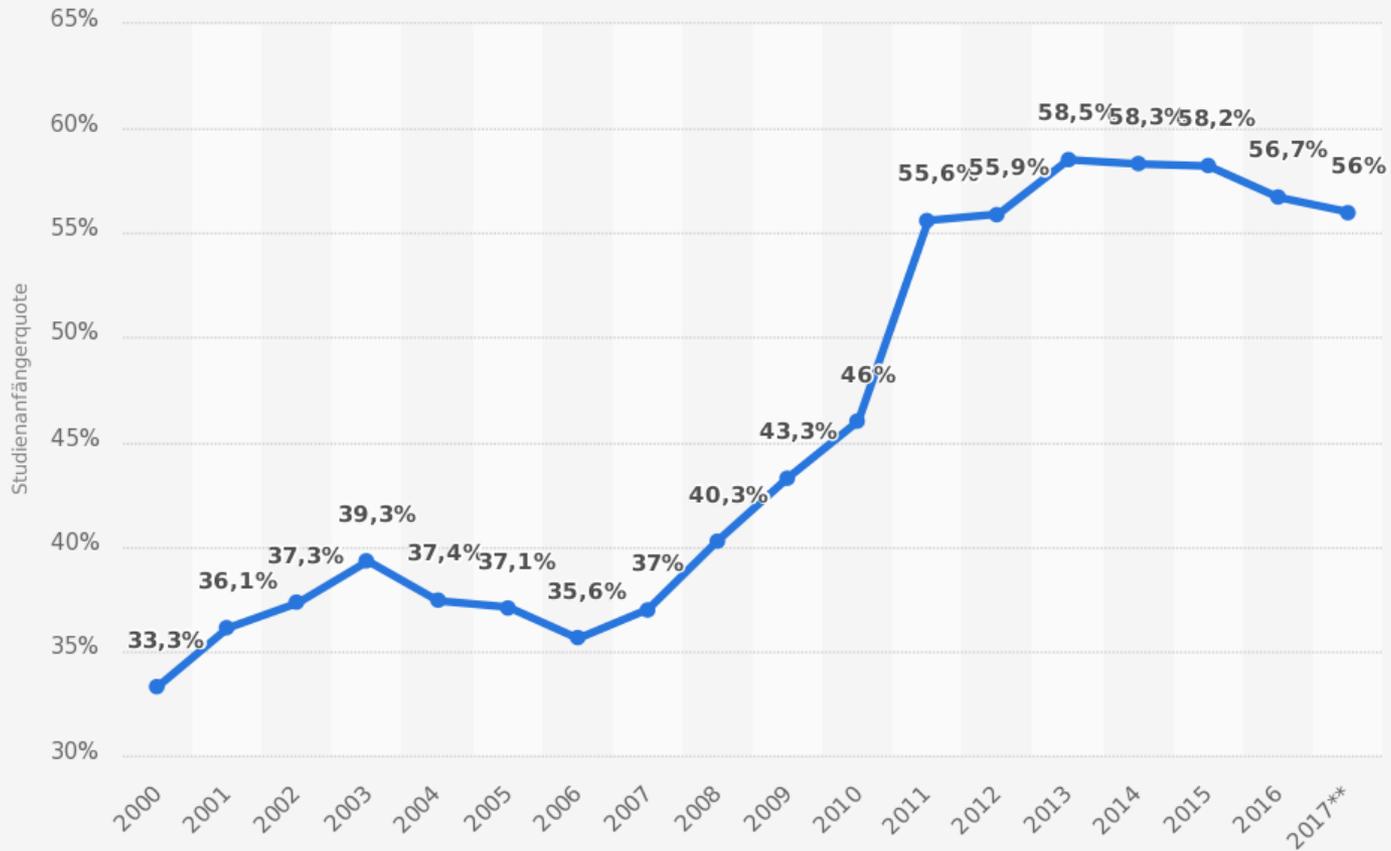
Studierende an HAWs in BW 2017



Statistisches Landesamt BW 2018

1. Wo stehen wir?

Entwicklung der Studienanfängerquote* in Deutschland von 2000 bis 2017



Quelle
 Statistisches Bundesamt
 © Statista 2018

Weitere Informationen:
 Deutschland

1. Wo stehen wir?

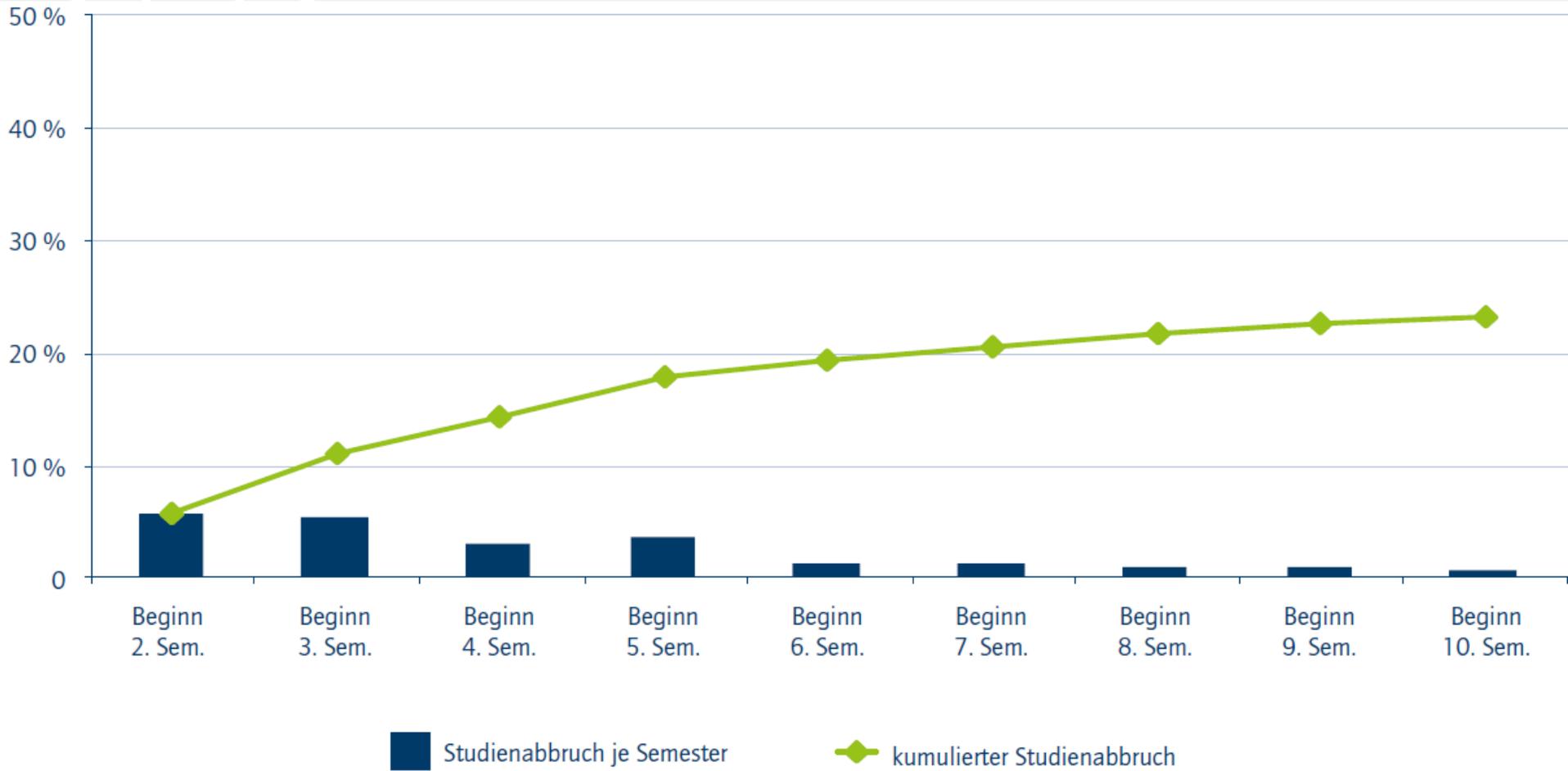
Studienabbruchquoten in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen des Bachelorstudiums an Universitäten

Bezugsgruppe: Studienanfänger 2008/2009, Angaben in Prozent

Mathematik/Naturwissenschaften	
Bachelor Universität	33
<i>Mathematik/ Naturwissenschaften insgesamt</i>	39
Mathematik	47
Informatik	43
Physik/ Geowissenschaften	41
Chemie	41
Biologie	27

Ingenieurwissenschaften	
Bachelor Universität	33
<i>Ingenieurwissenschaften insgesamt</i>	36
Maschinenbau	36
Elektrotechnik	37
Bauingenieurwesen	51
Architektur	28

1. Wo stehen wir?



acatech: Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften 2017

1. Wo stehen wir?

Ausschlaggebende Studienabbruchgründe nach ausgewählten Fächergruppen

Angaben in Prozent

Abbruchgründe	Fächergruppe			
	Sprach-/ Kulturwiss.	Wirtschafts-/ Sozialwiss.	Mathematik/ Naturwiss.	Ingenieurwiss.
Leistungsprobleme	17	33	34	43
mangelnde Studienmotivation	22	17	20	16
persönliche Gründe	14	17	14	12
finanzielle Situation	8	3	5	7
praktische Tätigkeit	19	13	9	11
familiäre Situation	7	7	4	3
berufliche Alternative	4	4	8	2
Studienbedingungen	8	5	6	4
Studienorganisation	1	1	1	3

DZHW-Studienabbruchstudie Baden-Württemberg 2017

1. Wo stehen wir?

Schulische Mathematik, Deutsch und Englischleistungen von Studienabbrechern und Absolventen

Angaben auf einer Notenskala von 1 = „sehr gut“ bis 6 = „ungenügend“, Angaben in Prozent

Schulische Noten	Abbrecher	Absolventen
Mathematik		
sehr gut	12	27
gut	29	33
Deutsch		
sehr gut	9	20
gut	40	47
Englisch		
sehr gut	14	22
gut	38	39

1. Wo stehen wir?

Frankfurt, den 17. 3.17

An

Frau Dr. Eisenmann, Präsidentin der Kultusministerkonferenz

Frau Heiligenstadt, Kultusministerin von Niedersachsen

Frau Prof. Dr. Wanka, Bundesministerin für Bildung und Forschung

Frau Prof. Dr. Stanat und Herrn Lorber
Institut für Qualitätsentwicklung im Bildungswesen

Herrn Prof. Dr. Köller, Herrn Prof. Dr. Heinze und Herrn Pigge, IPN Kiel

Herrn Rabe, Senator für Schule und Berufsbildung der Stadt Hamburg

Frau Seiffert und Herrn Dr. Busse
Referatsleitung Mathematisch-naturwissenschaftlich-technisch Unterricht
Der Behörde für Schule und Berufsbildung
Freie und Hansestadt Hamburg

Herrn Dietz, Hessisches Kultusministerium

Herrn Prof. Dr. Röckner, Präsident der Deutschen Mathematiker-Vereinigung

Herrn Prof. Dr. Biehler, Herrn Prof. Dr. Greefrath, Herrn Prof. Dr. Koepf und Herrn Dr. Langlotz
Mathematik-Kommission Übergang Schule- Hochschule

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Hippler, Präsident der Hochschulrektorenkonferenz

Mathematikunterricht und Kompetenzorientierung – ein offener Brief

Sehr geehrte Damen und Herren,

www.heute.de/brandbriefe-zum-abitur-ausgerechnet-mathe-46896676.html

„Brandbrief“

Zitate aus dem „Brandbrief“

- Im Rahmen der Kompetenzorientierung, die der ganzen Republik in Form von Bildungsstandards vorgeschrieben wird, wurde der Mathematik-Schulstoff so weit ausgedünnt, dass das mathematische Vorwissen von vielen Studienanfängern nicht mehr für ein WiMINT-Studium ausreicht.
- Wir fordern Sie auf, jeweils aus Ihrem Einflussbereich heraus Sorge zu tragen, dass ...
 - die Verantwortung für die gründliche Übung und Wiederholung des genannten Mittelstufenstoffes wieder uneingeschränkt von den Schulen übernommen wird.

Reaktion im MNU Journal

- Wenn die Professoren im Offenen Brief sagen: »Diese Defizite sind schon längst kaum mehr aufholbar«, so ist das zum einen die leise Absage, die Studenten da abzuholen, wo sie beim Abitur nach Bildungsstandards und Lehrplänen sind, und zum anderen unabsichtlich die implizite Verkündung, dass man nicht mehr in der Lage sei, ein erfolgreiches Studium zu organisieren.
- Wer in der zweiten Phase der Lehrerausbildung tätig ist, hat sicher gemerkt, dass die mathematischen Kenntnisse der Absolventen der 1. Phase zunehmend zu wünschen lassen. ... Wie wäre es mal mit einem Brandbrief aus der Schule über die Qualität der Mathematik-Ausbildung an den Hochschulen?!

H.-J. Elschenbroich: Ein Brandbrief kommt selten allein, MNU_Journal 3/2017

Erstes Resümee

- Studierendenanteil pro Jahrgang nimmt zu:
2000: 33% → 2017/18: 56% Statistisches Bundesamt 2018
- Heterogenität der Zugänge nimmt zu
- Studienabbruchquote im WiMINT-Bereich ist zu hoch,
auch gute Studierende brechen ab
- Studienabbruchgründe: Leistungsprobleme und Vorkenntnisse
- ***Hauptproblemfeld: Mathematik***
- ***Gegenseitige Beschimpfungen wenig hilfreich!***

2. Was ist c o s h ?
cooperation schule:hochschule



Gruppe aus Mathematik-Lehrenden mit dem Ziel, den Übergang Schule-Hochschule zu glätten.

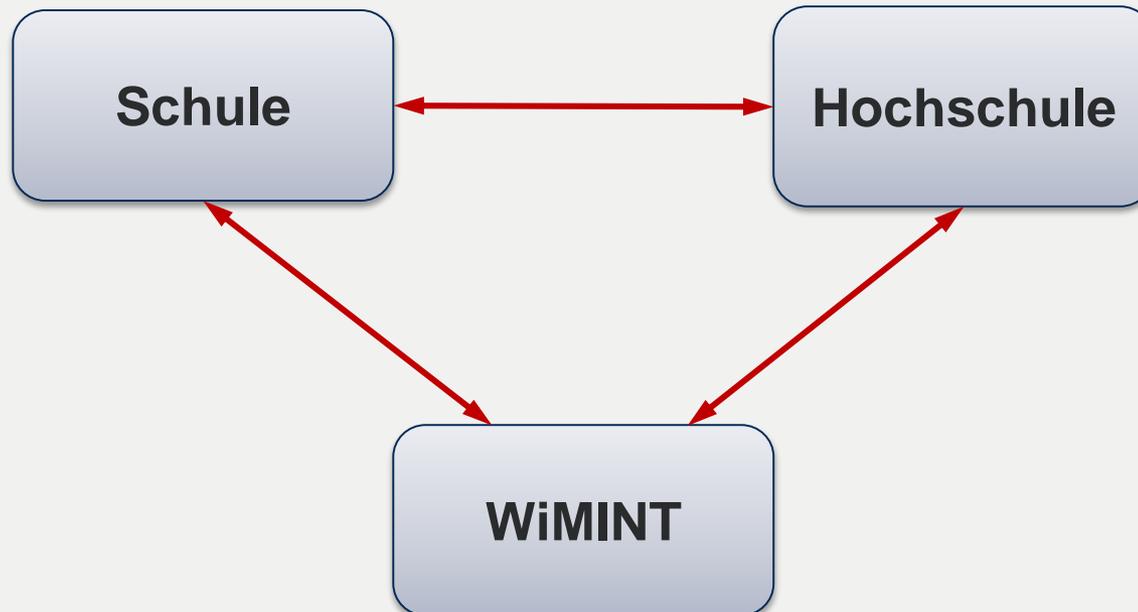
Ursprünglich

- Berufliche Schulen
- Alle HAWs mit WiMINT

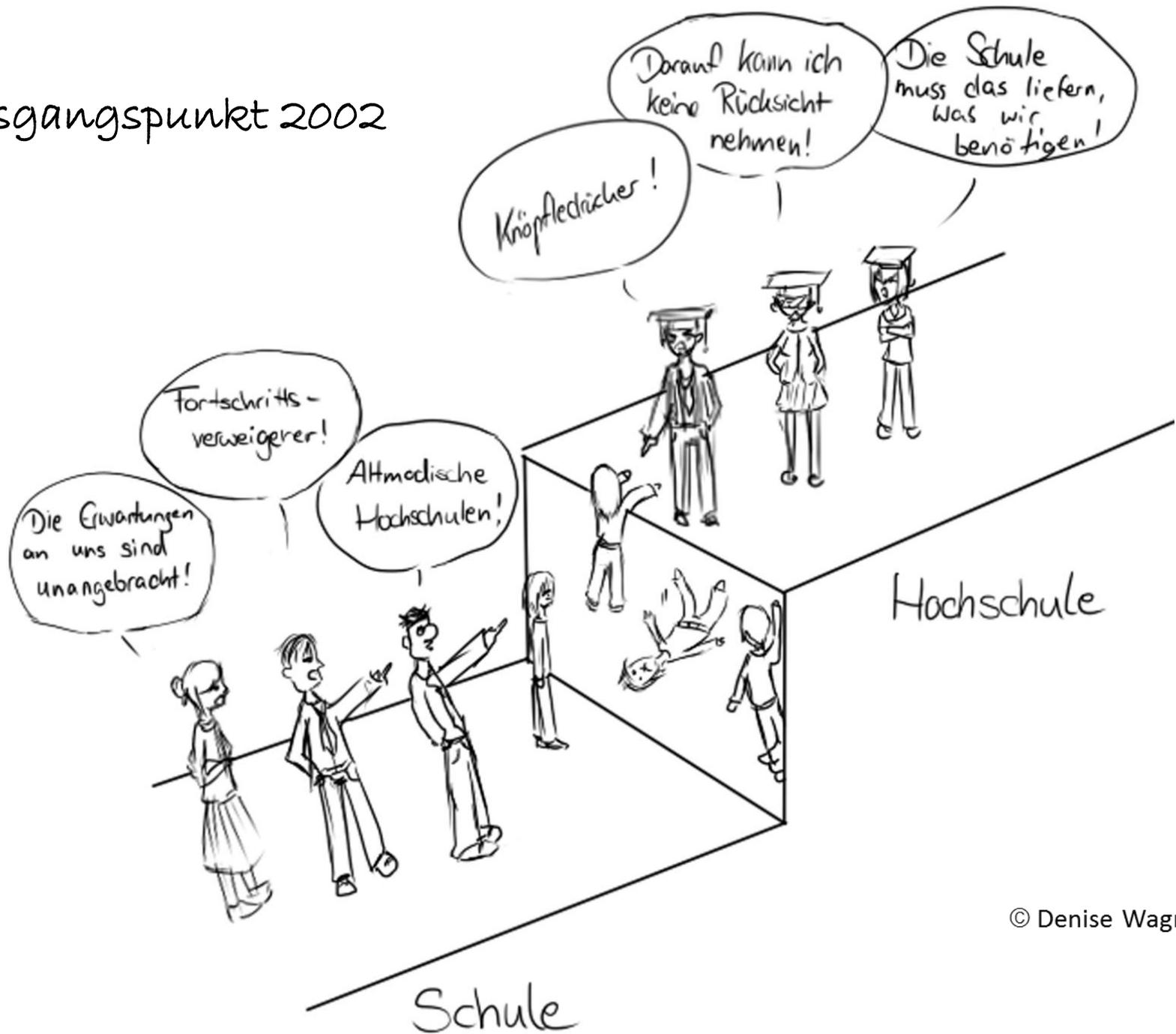
Inzwischen auch

- Allgemeinbildende Gymnasien
- Universitäten
- Pädagogische Hochschulen
- Duale Hochschule Baden-Württemberg





Ausgangspunkt 2002





- 2002: Informationsaustausch
- Heftige Diskussion
- 2003: 3-tägige Tagung
„Definition der Schnittstelle Schule-Hochschule“
- 40 Teilnehmer, paritätisch besetzt
- weitgehend Konsens bei der Beschreibung der
Kenntnisse und Fähigkeiten an der Schnittstelle
- Seither jährliche Kooperationstagungen





Aktuelles Kern-Team

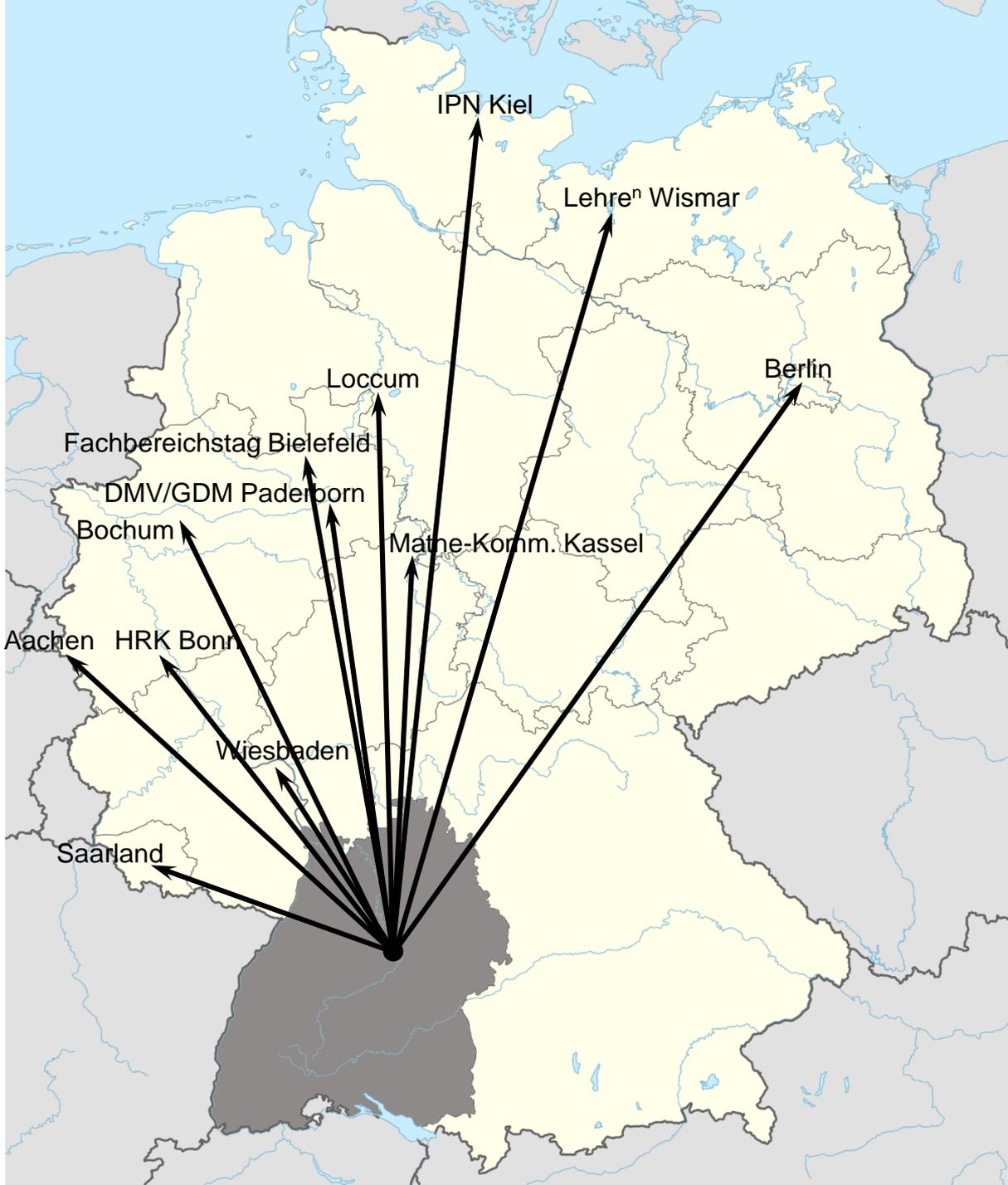
Klaus Dürrschnabel	(HS Karlsruhe)	Achim Boger	(SSDL-BS Stuttgart)
Wolfgang Erben	(HfT Stuttgart)	Markus Kammerer	(DHG Rottweil)
Daniel Haase	(MINT-Kolleg KIT)	Ulrike Kopizenski	(HSS Wiesloch)
Frank Loose	(Uni Tübingen)	Torsten Schatz	(SSDL-GYM Tübingen)
Karin Lunde	(HS Ulm)	Ulla Sturm-Petrikat	(ONBS Rottweil)
Guido Pinkernell	(PH Heidelberg)	Thomas Weber	(CES Karlsruhe)

Assistenz: Jochen Schröder (HS Karlsruhe), Marc Zimmermann (PH Ludwigsburg)



Einige Erfolge

- Mitarbeit in Lehrplankommissionen
- Vereinheitlichung der Lehrpläne (BG, BK)
- Einheitlich 6 Stunden Mathematik am BK
- Regionale cosh-Aktivitäten vor Ort
- Mindestanforderungskatalog WiMINT
- Bundesweite Aufmerksamkeit



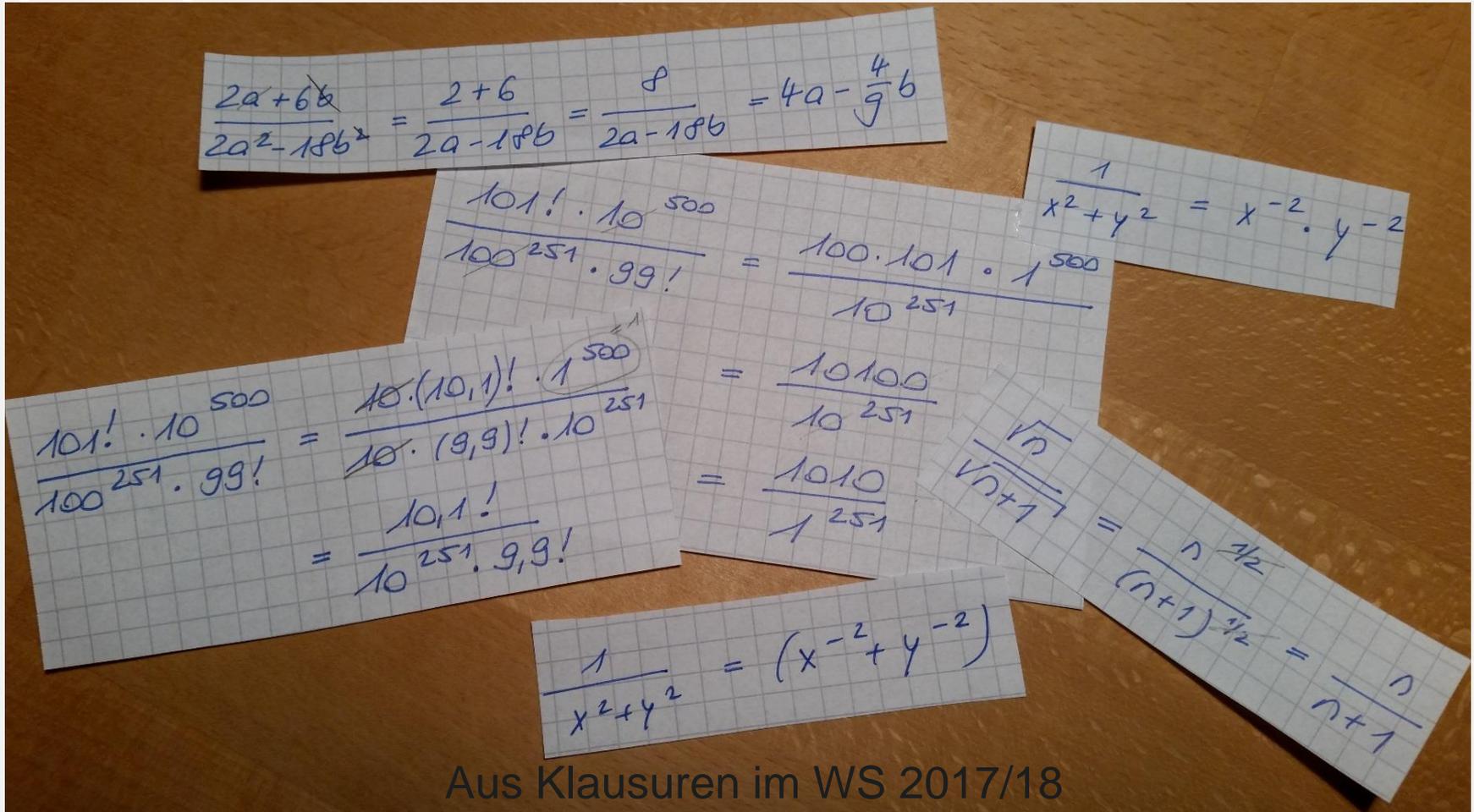


3. Was ist der Mindestanforderungskatalog?

3. Was ist der Mindestanforderungskatalog?



Kernproblem in WiMINT-Fächern: Vorbildung in Mathematik



Aus Klausuren im WS 2017/18



Mindestanforderungskatalog Mathematik (Version 2.0)

DER HOCHSCHULEN BADEN-WÜRTTEMBERGS
FÜR EIN STUDIUM VON WIMINT-FÄCHERN
(Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik)

ERGEBNIS EINER TAGUNG VOM 05.07.2012
UND EINER TAGUNG VOM 24.-26.02.2014

Mindestanforderungskatalog

ist eine Aufzählung von mathematischen

- Kenntnissen
- Fertigkeiten
- Kompetenzen

konkretisiert durch Aufgabenbeispiele,

die ein Studienanfänger haben sollte, um erfolgreich ein WiMINT-Studium zu bestehen.

3. Was ist der Mindestanforderungskatalog?

Inhaltlicher Mindestanforderungskatalog für die Bereiche

- Allgemeine mathematische Kompetenzen
- Grundlegende Algebra
- Elementare Geometrie und Trigonometrie
- Analysis
- Lineare Algebra
- (Stochastik)

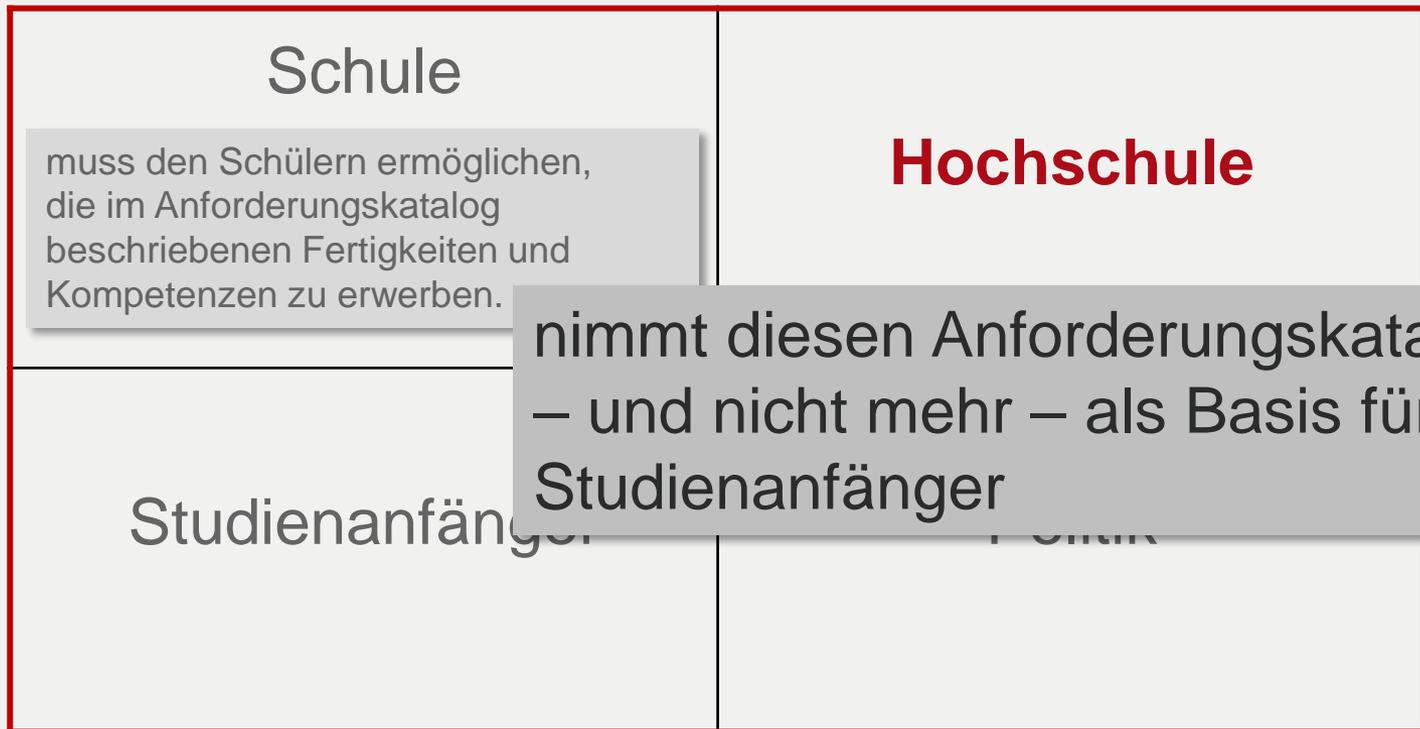
Verantwortung aller Beteiligten

Schule	Hochschule
Studienanfänger	Politik

Verantwortung aller Beteiligten

Schule	Hochschule
Stud	muss den Schülern ermöglichen, die im Anforderungskatalog beschriebenen Fertigkeiten und Kompetenzen zu erwerben.

Verantwortung aller Beteiligten



nimmt diesen Anforderungskatalog – und nicht mehr – als Basis für Studienanfänger

Verantwortung aller Beteiligten

Schule	Hochschule
muss den Schülern ermöglichen, die im Anforderungskatalog beschriebenen Fertigkeiten und Kompetenzen zu erwerben	müssen, wenn sie WiMINT studieren wollen, dafür sorgen, dass sie zu Beginn des Studiums diese Anforderungen erfüllen.
Studienanfänger	Politik

Verantwortung aller Beteiligten

Schule	Hochschule
muss den Schülern ermöglichen, die im Anforderungskatalog beschriebenen Fertigkeiten und Kompetenzen zu erwerben	nimmt diesen Anforderungskatalog – und nicht mehr – als Basis für Studienanfänger
fördert flächendeckend Maßnahmen, die es Studierenden mit Problemen ermöglichen, die Defizite möglichst rasch zu beseitigen.	Politik
Anforderungen erfüllen.	

Verantwortung aller Beteiligten

Schule	Hochschule
muss den Schülern ermöglichen, die im Anforderungskatalog beschriebenen Fertigkeiten und Kompetenzen zu erwerben.	nimmt diesen Anforderungskatalog – und nicht mehr – als Basis für Studienanfänger
Studienanfänger	Politik
müssen, wenn sie WiMINT studieren wollen, dafür sorgen, dass sie zu Beginn des Studiums diese Anforderungen erfüllen.	fördert flächendeckend Maßnahmen, die es Studierenden mit Problemen ermöglichen, die Defizite möglichst rasch zu beseitigen.

Problem

Gewisse von HS-Seite geforderte Inhalte sind nicht in den Bildungsplänen der Gymnasien und Berufskollegs abgebildet und sind auch nicht Inhalt der bundesweiten Bildungsstandards.

- Systematische Lücke
- Entsprechende Kennzeichnung im Katalog
 - (*) nicht in den Bildungsplänen des BK
 - (**) zusätzlich nicht in den Bildungsplänen des BG/AG

Beispiele für Inhalte, die zurzeit von HS-Seite nicht von allen Studienanfängern vorausgesetzt werden dürfen

- Wurzelgleichungen und Betragsgleichungen
- Äquivalenz \leftrightarrow Implikation
- Ungleichungen insbes. mit Brüchen
- In- und tan-Funktion
- Produkt-, Quotienten- und aufwändigere Kettenregel
- Kreisgleichung
- LGS ohne Hilfsmittel insbes. mit Parameter
- anschauliche Vektorgeometrie

Aus dem Vorwort

Aus drei Gründen messen wir diesem Katalog eine außerordentliche Bedeutung zu:

- Er stellt das Ergebnis einer engagierten Diskussion und Analyse der eingangs beschriebenen Problematik dar und legt eine differenzierte Beschreibung dazu vor.
- Er wurde in einem breiten Konsens von beiden beteiligten Seiten – Schule und Hochschule – erstellt.
- Er spiegelt das Interesse von Schule und Hochschule wider, die Problematik gemeinsam zu lösen.

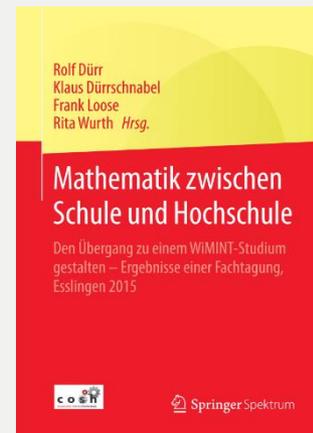
Reaktionen

- Veröffentlichung auf der WebSite

MATHEMATIK-KOMMISSION
Übergang Schule-Hochschule



- Bundesweite Aufmerksamkeit an Universitäten/Hochschulen
- TU9-Entwicklung Online-Kurse OMB+ und VE&MINT
- 2 Anträge im Landtag BW (2013 und 2015)
- Ministeriale „MWKM-Tagung“ im Februar 2015
- cosh-Gruppe am LS
- Empfehlung des Präsidiums der DMV 2016





3. Was ist der Mindestanforderungskatalog?

Aktuell: Buchprojekt

- Arbeitstitel: Mit soliden Mathematikkennntnissen sicher in ein WiMINT-Studium
- Orientiert am Mindestanforderungskatalog
- Arbeitsbuch für Studienanfänger und Schulabgänger erstellt von Mitgliedern des cosh-Kernteam



4. Was muss geschehen?

4. Was muss geschehen?



4. Was muss geschehen?

These 1

Die kontinuierliche Kommunikation zwischen Schule und Hochschule ist unabdingbar.

Konkretisierung

- Regelmäßige Tagungen zwischen Schule und Hochschule – auch für andere Fächer wie Physik, NWT-Ing., Deutsch
- Definition einer Schnittstelle (Mindestanforderungskataloge), auf die Schulen hinarbeiten und Hochschulen aufbauen
- Mit Schulen abgestimmte Hilfen beim Studieneinstieg (z.B. MINT-Kolleg, Studium individueller Geschwindigkeiten, cosh vor Ort)
- Fachliche Expertise von Hochschulvertretern bei Bildungsplanarbeiten einbeziehen

4. Was muss geschehen?

These 2

Eine adäquate Erhöhung der Stundenzahl in grundlegenden Fächern wie Mathematik ist notwendig.

Konkretisierung

- Stundenzahlen wieder an den 80er Jahren (bis zu 44 Stunden Mathematik) orientieren
- Nachhaltigkeit des Lernens durch mehr Zeit zum Üben, insbes. in der Mittelstufe, fördern
- Rückkehr zu G9?
- Bildungsgänge zur Fachhochschulreife überprüfen, Mathematik, aber auch andere zentrale Fächer wie Deutsch stärken

These 3

Mathematik als Service-Fach in WiMINT-Studiengängen braucht eine eigene Fachdidaktik.

Konkretisierung

- 70 000 Mathematiker/Lehramtsmathematiker → Fachdidaktik existiert
1,6 Mio Ingenieure zzgl. Wirtschaft → Fachdidaktik nur in Ansätzen
Cramer, Walcher, Wittich: Mathematik und die „INT“-Fächer 2015
- Fehlende Fachdidaktik Mitverursacher für Studienabbruch?
- Einbeziehung der Expertise der Schulen/Seminare
 - Schulen haben Veränderungen (Kompetenzorientierung) schon seit ca. 2000 implementiert
 - Professoren haben meistens keine (fach-)didaktische Ausbildung

4. Was muss geschehen?

These 4

Die Studierwilligen müssen über die Anforderungen des angestrebten Studiums informiert sein.

Konkretisierung

- Informationsangebote an die Schulen → keine Werbung!
- Hochschulübergreifende Informationen
→ Schülerinnen und Schüler müssen erreicht werden
- Auch „schwierige Aspekte“ des Studiums müssen offengelegt werden
- Studieninteressierte sind verpflichtet, sich zu informieren

4. Was muss geschehen?

These 5

Die Politik muss ihre Verantwortung für die Schnittstelle wahrnehmen und gemeinsamen Vorschlägen zur Realisierung verhelfen.

Konkretisierung

- Gemeinsame Anlaufstelle für Schule und Hochschule schaffen
- Rahmenbedingungen (Finanzen und Ressourcen) bereitstellen
- Gemeinsame Vorschläge prüfen und umsetzen

Ziel 2025



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**
Ich beantworte gerne Ihre Fragen!

© Denise Wagner