

Aus- und Weiterbildung BMT

Übersicht und Perspektive: Studienangebote,
Lehrbuchreihe und eLearning

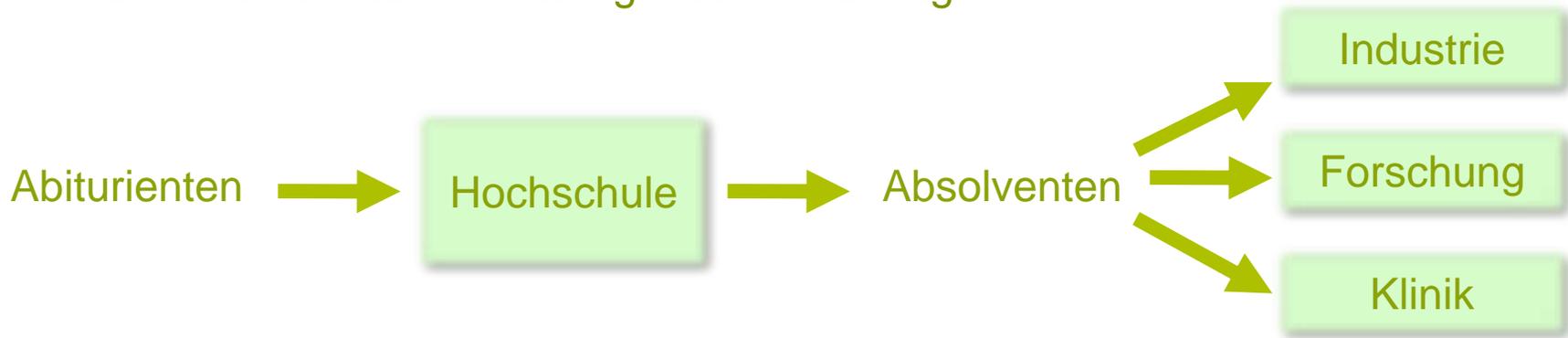
Ute Morgenstern

Technische Universität Dresden, Fakultät Elektrotechnik und
Informationstechnik, Institut für Biomedizinische Technik

Motivation für exzellente (Aus- und Weiter-)Bildung

2

Forderung der **Gesellschaft** nach exzellenter (Hochschul-)Ausbildung ausreichend vieler perfekt berufsqualifizierter und hoch motivierter Absolventen inkl. lebenslanger Weiterbildung



„Die Absolventen müssen in der Lage sein, die Probleme von morgen zu lösen, die wir heute noch nicht kennen.“

/Wintermantel 2011/

Zukunftskonferenz Medizintechnik: Fachkräfte

3

Qualität braucht Qualifikation:

Fachkräfte aus- und weiterbilden, Nachwuchs fördern

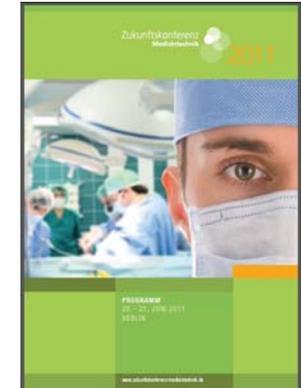
- Ziel: Prozess der nachhaltigen Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen in der MT anstoßen und künftige Innovationsfelder identifizieren
- konkrete Handlungsempfehlungen formulieren für Strategieprozess MT

! Kooperationsmodelle Wirtschaft - Wissenschaft

! Rolle von Industrie und Politik definieren

! Wege zu mehr MINT-Nachwuchs:

1. ausländische Fachleute anwerben (keine Vorrangprüfung für Ing + Med mehr)
2. deutsche Forscher zurückholen
3. Bleiberecht für ausländische Absolventen deutscher HS



BMBF

BMG

BMWi

Zukunftskonferenz Medizintechnik: Fachkräfte

4

Qualität braucht Qualifikation:

Fachkräfte aus- und weiterbilden, Nachwuchs fördern

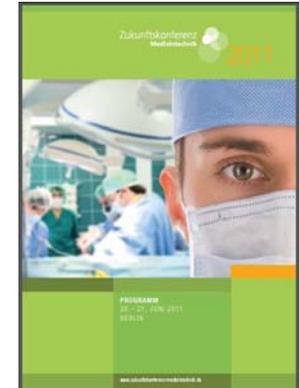
- Ziel: Prozess der nachhaltigen Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen in der MT anstoßen und künftige Innovationsfelder identifizieren
- konkrete Handlungsempfehlungen formulieren für Strategieprozess MT

! Kooperationsmodelle Wirtschaft - Wissenschaft

! Rolle von Industrie und Politik definieren

! Wege zu mehr MINT-Nachwuchs:

1. ausländische Fachleute anwerben (keine Vorrangprüfung für Ing + Med mehr)
2. deutsche Forscher zurückholen
3. ~~Bleiberecht für ausländische Absolventen deutscher HS~~
4. **deutsche Fachkräfte exzellent heran-, aus- und weiterbilden**



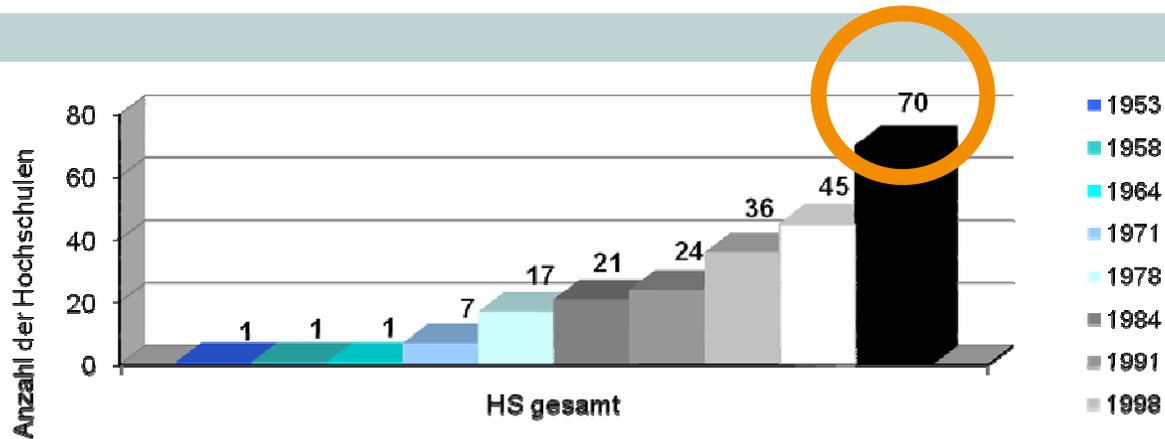
BMBF

BMG

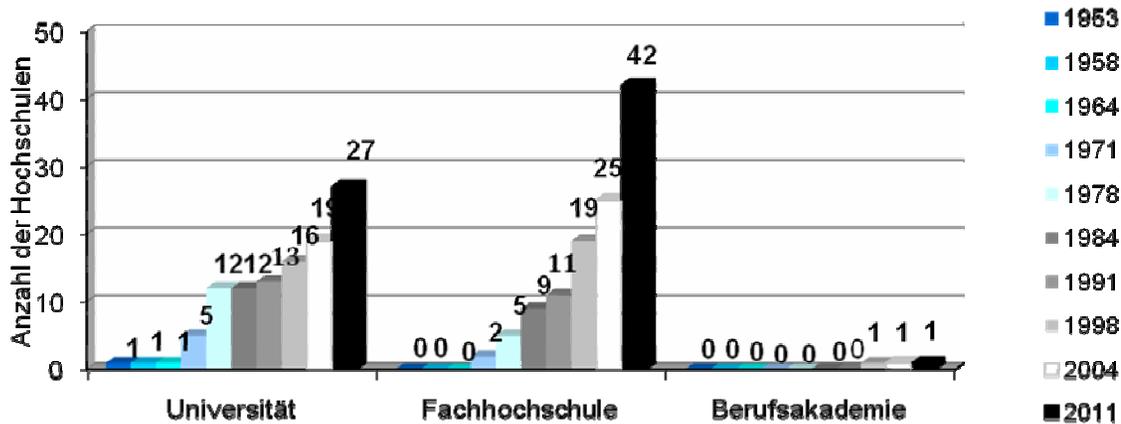
BMWi

Studienangebote: Trend Quantität

6



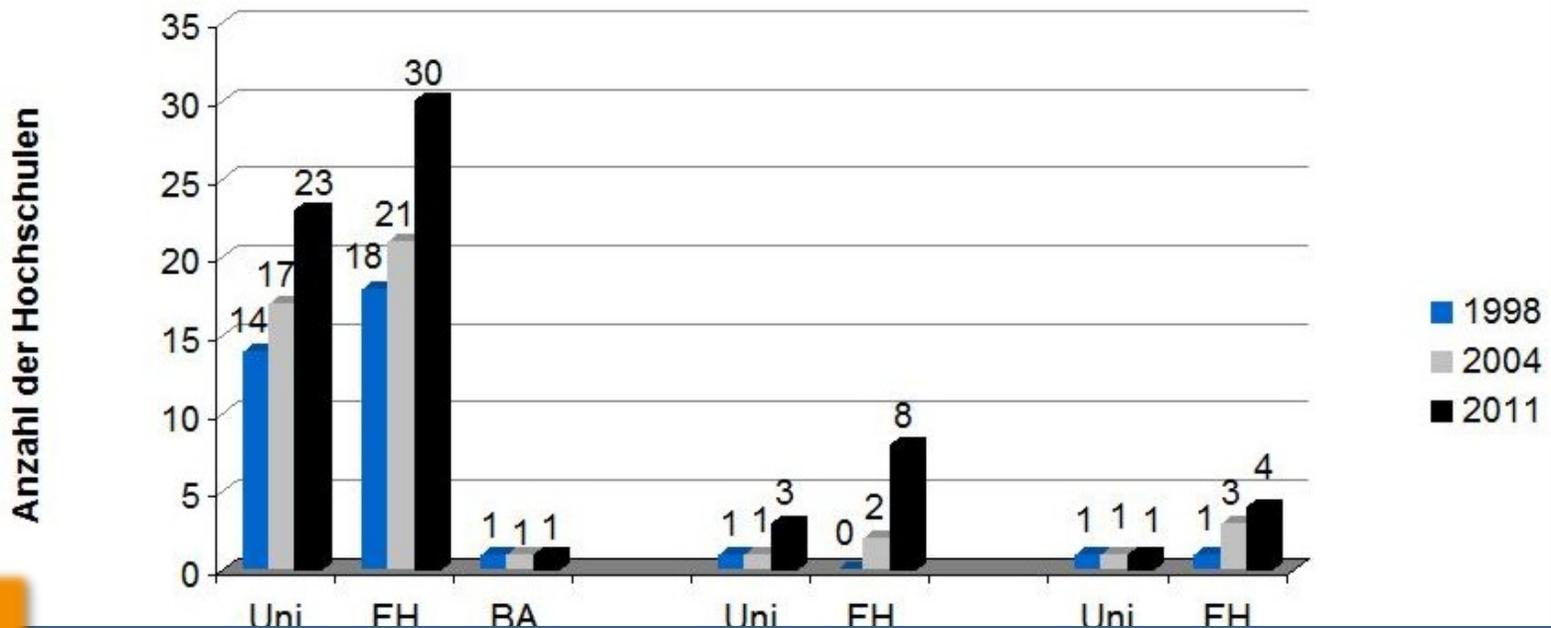
Entwicklung der Anzahl BMT ausbildender Hochschulen von 1953 bis 2011



Entwicklung der Anzahl BMT ausbildender Hochschulen nach Hochschulart

Studienangebote: Trend Quantität

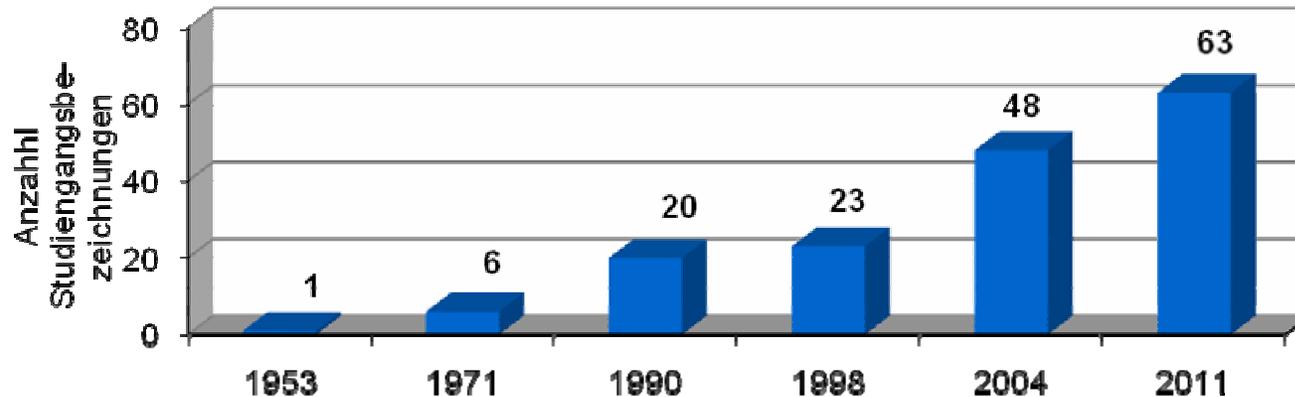
7



hohe Bedeutung der BMT für die Gesundheitswirtschaft:
stärkere Selbstverwaltung bei Finanznot führt zu Verflechtung Hochschule -
Wirtschaft („Franchising“ von Studiengängen, firmenfinanzierte HS)
⇒ notwendige Finanzierung der Hochschulen / Bildungseinrichtungen
entsprechend Anforderungen des Arbeitsmarktes

Studienangebote: Trend Qualität

8



Trend in der BMT-Ausbildung: Diversifikation der Studiengangsbezeichnungen

Technik / Naturw.

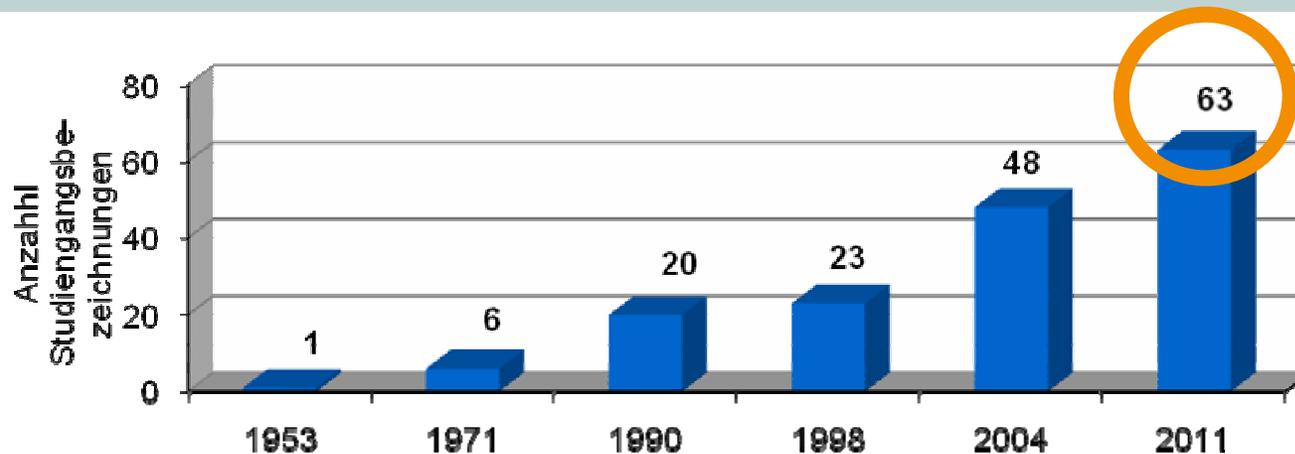
- Allgemeine Ingenieurwissenschaften
- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- Mechatronik
- Physik
- Informatik
- Wirtschaftswissenschaften
- Biologie
- Humanmedizin ...

Medizin & Technik

- Biomedizinische Technik
- Biomedical Engineering
- Medizintechnik
- Physikalisch Technische Medizin
- Medizinische Physik
- Medizinische Verfahrenstechnik
- Molekulare und Technische Medizin
- Medizingenieurwesen
- Medizininformatik

Studienangebote: Trend Qualität

9



Trend in der BMT-Ausbildung: Diversifikation der Studiengangsbezeichnungen

Technik / Naturw.

- Allgemeine Ingenieurwissenschaften
- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- Mechatronik
- Physik
- Informatik
- Wirtschaftswissenschaften
- Biologie
- Humanmedizin ...

Medizin & Technik

- Biomedizinische Technik
- Biomedical Engineering
- Medizintechnik
- Physikalisch Technische Medizin
- Medizinische Physik
- Medizinische Verfahrenstechnik
- Molekulare und Technische Medizin
- Medizingenieurwesen
- Medizininformatik ...

Studienangebote: Trend Qualität

Trend in der BMT-Ausbildung: Diversifikation der Studiengangsbezeichnungen

in Deutschland	1953	1971	1990	1998	2004	2011
Unis	1	5	12	15	22	31
FH	-	2	8	13	21	30
Kooperation Uni+FH	-	-	-	?	5	11
BA	-	-	-	-	(1)	1
Zahl der Studiengangsbezeichnungen						63

Spezialisierung in den Studiengängen
 undurchschaubare Vielfalt an Studiengängen
 ⇒ bessere Übersicht schaffen für Studienbewerber und
 Wirtschaft durch Information, Konzentration und
 Schwerpunktsetzung

Studienangebote: Trend Modularisierung

Ziele der Bologna-Reform zur Europäischen Harmonisierung:

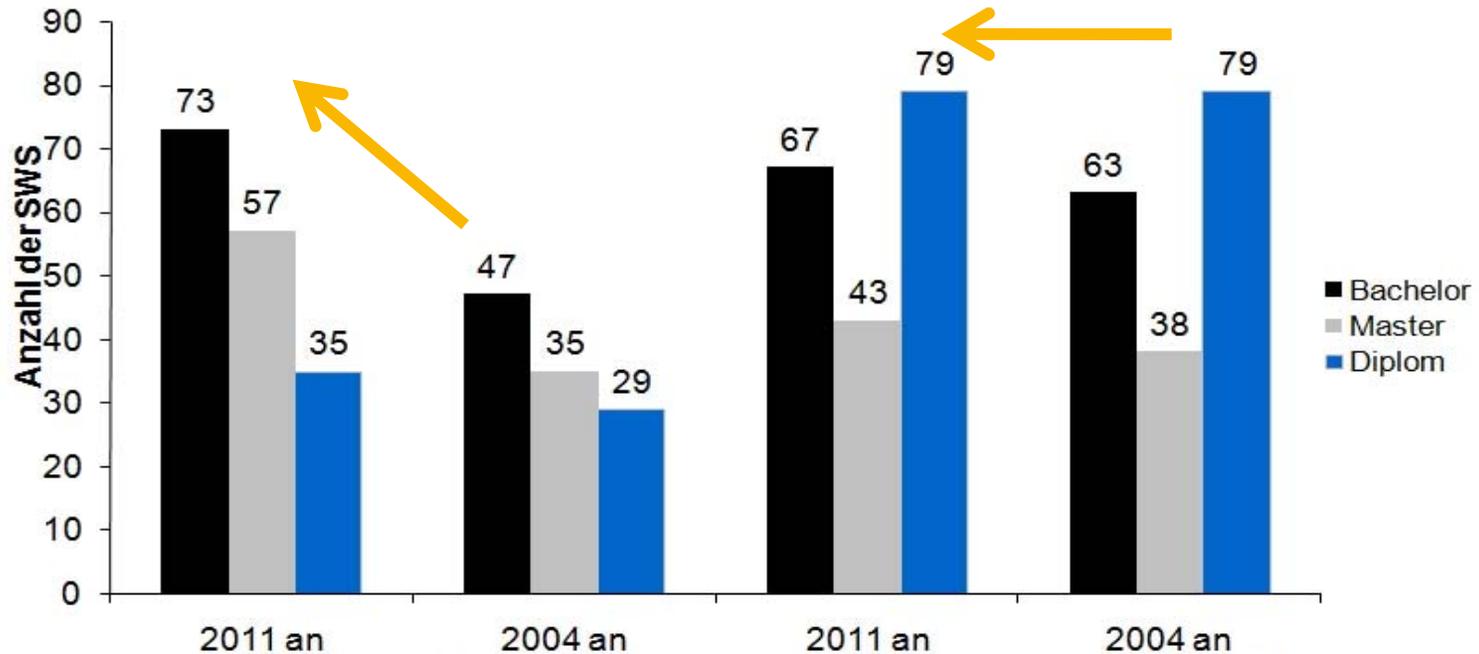
- durch Harmonisierung wechselseitige Anerkennung in EU
- **kürzere Ausbildungszeiten** bis zum ersten berufsbefähigenden Abschluss
- **höhere Mobilität** bei Vergleichbarkeit der Abschlüsse
- Qualitätsrahmen durch Leistungspunktesystem

Abschlüsse (akademische Grade) nach BMT-Studiengängen in Deutschland, Österreich und der Schweiz:

- B. Eng., B.Sc.,
- M.Eng., M.Sc., Master, Master of Advanced Studies
- Diplom (Diplomingenieur), Diploma of Advanced Studies

Studienangebote: BMT-Studienumfang

12



Studiengangskonzeption:

*Angebote der HS oft entsprechend gegebener Personalsituation
⇒ Angebote an Studienziele entsprechend Anforderungen an Absolventen anpassen*

Studienangebote: Studiendauer



resterticket Aachener Erklärung Theaterprojekt G8 relativ

Seite > [Presseportal](#) > [Pressemitteilungen](#) > Zurück zum Diplom? Studierende verunsichert

Zurück zum Diplom? Studierende verunsichert!

Die aktuelle Diskussion über die Rückkehr zum Diplom verunsichert die Studierenden der technischen Universitäten, so auch der RWTH Aachen. Viele

Ist denn mit ihrem BOLOGNA etwas nicht in Ordnung?



Ja! Es gibt da so einen ganz eigenartigen Beigeschmack!



modularisierte Studiengänge

D bzw. B/M mit Abschluss Marke „**Diplomingenieur**“ gibt es in:

Uni: Dresden, *Hall (Tirol)*, Wien, Graz, ...

FH: Bern, Buchs, Klagenfurt, Linz, Wien, Mittweida, Würzburg-Schweinfurt (?)

Äquivalenzbescheinigungen

Diplom = Master: Rostock

Studienangebote: Studienprozesswandel

Studienprozesswandel seitens Studenten:

Kinder-
garten

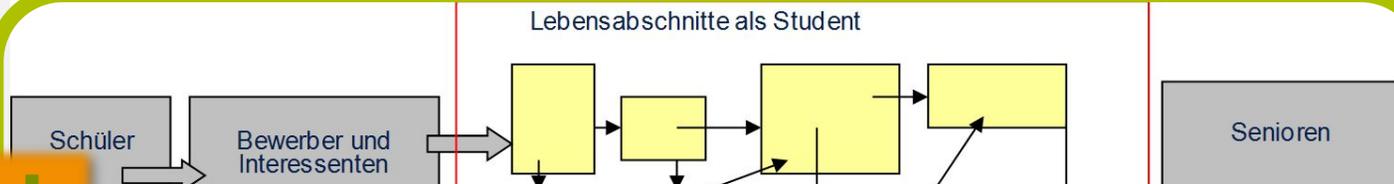
Grund-
schule

Gymna-
sium

Hoch-
schule

Berufs-
tätigkeit

Konservativer Bildungsweg bis zum Beruf



- frühkindliche Begeisterung wecken und halten, Motivation:
 - ⇒ Information durch kreative Projekte, Laufbahnberatung
 - ⇒ Praktika in Firmen und Klinik obligatorisch im Studium
 - ⇒ Verzahnung von Forschung und Lehre über Drittmittelprojekte: POL /PBL, Methodik wissenschaftlichen Arbeitens

Studienangebote: Studienprozesswandel

Studienprozesswandel seitens Hochschulen:

demographische Entwicklung führt zu steigender Nachfrage nach BMT zur Wiederherstellung der Gesundheit und Lebensqualitätsverbesserung, aber:

- Studienbedingungen an den Hochschulen verschlechtern sich über Reformen und chronischen Finanzmangel, Schwerpunktverschiebung zugunsten Forschungsexzellenz
- Nachwuchsmangel: spätestens 2020 drastischer Ingenieurmangel in Deutschland (- 22 % + 11 %), Nachwuchsmangel selbst bei Gewinnung aller verfügbaren, geeigneten männlichen Abiturienten

aktivere Rolle von Wirtschaft und Politik

HS-Aufgabenerweiterung zu Schülerprojekten / Studentenwerbung /

Erstsemesterbetreuung / Didaktikschulung Personal

⇒ MINT-Nachwuchsförderung vom Kindergarten an

⇒ leistungsabhängige, einkommensunabhängige Stipendien

⇒ Prüfungen Note > 2, Diplombetreuung, Urlaubssemester kostenpflichtig

⇒ Haushaltszuweisung fachspezifisch, Schlüssel nach Arbeitslosenstatistik

Studienangebote: Sprache

16

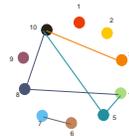
Englischsprachige und bilinguale Studiengänge:

engl.- teils - deutsch

Studiengang	Uni-Ort	FH-Ort
Allg. Ingenieurwissenschaften	Hamburg-Harburg	
Biomedical Engineering	Aachen M, Graz B,M, Wien M Zürich M, Heidelberg M Lübeck Koop.	Aachen B,M, Furtwangen M, Hamburg B,M, Köthen M, Regensburg B, Wien B
Biomedical Engin. Sciences		Wien M
Biomedical Technologies	Tübingen M (gepl.)	
Life Science Engineering	Erlangen M	
Life Science Technologies		Muttenz M
Life Sciences		Muttenz M
Medical Engineering	Chemnitz B,M	Furtwangen B
Microsystems Engineering	Freiburg M	

Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik

Beziehung zwischen
Forschung und Lehre:



Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik

Universität	TU9	Exzellenz	Nr. des Bandes	Arbeitstitel zwecks Diskussion der Stoffverteilung	Bandherausgeber
Aachen	X	X	1	Biomedizinische Technik - Faszination, Einführung, Überblick	Morgenstern, Kraft + wiss. Beirat (alle Band-herausgeber) + spez. Einzelautoren
Berlin	X		2	Biomedizinische Technik - Grundlagen Physikalisch-technische, medizinisch-biologisch-naturwissenschaftliche Grundlagen und Terminologie	Konecny Lippmann
Braunschweig	X		3	Biomedizinische Technik - Biomaterialien, Implantate, Bioengineering	Glasmacher Urban
Dresden	X		4	Biomedizinische Technik - Modellierung und Simulation	Morgenstern Winkler Uhlemann
Freiburg	-	X	5	Biomedizinische Technik - Biosignale und Monitoring	Malberg Urban
Hannover	X		6	Biomedizinische Technik - Medizinische Informatik	Dickhaus Knaup
Heidelberg	-	X	7	Biomedizinische Technik - Bildgebung	Dössel Buzug
Karlsruhe	X	X	8	Biomedizinische Technik - Bild- und computergestützte Interventionen	Lüth
München	X	X	9	Biomedizinische Technik - Automatisierte Therapiesysteme	Werner
Stuttgart	X		10	Biomedizinische Technik - Rehabilitationstechnik	Kraft
			11	Biomedizinische Technik - Neurotechnik	Stieglitz Hofmann Rosahl
			12	Biomedizinische Technik - Entwicklung und Bewirtschaftung von Medizinprodukten	Klein Capanni Hölscher Rothe

eLearning: Blended Learning BMT in Sachsen

18

Modellprojekt für internetbasiertes weiterbildendes kooperatives Masterstudium BMT

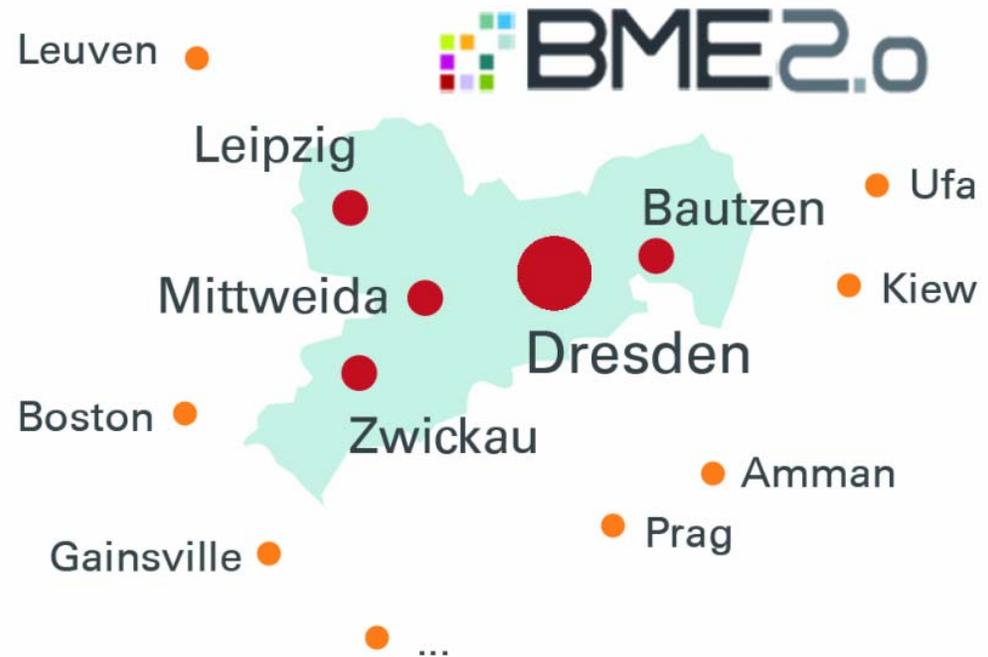
■ Partner in Sachsen: Dozenten für Fachinhalt

- Uni Leipzig
- FH Zwickau
- BA Bautzen
- TU Dresden

■ Partner Kooperation:

- Bildungsportal Sachsen

➔ Mobilität und Flexibilität im Studium entsprechend den Richtlinien zur europäischen Harmonisierung



Möglichkeiten: Verbundprojekt eMedTech

Projekt-partner

ZIMT Erlangen / Medical Valley

DGBMT im VDE

DGBMT-FA / TU Dresden



aktivere Rolle von Industrie und Politik

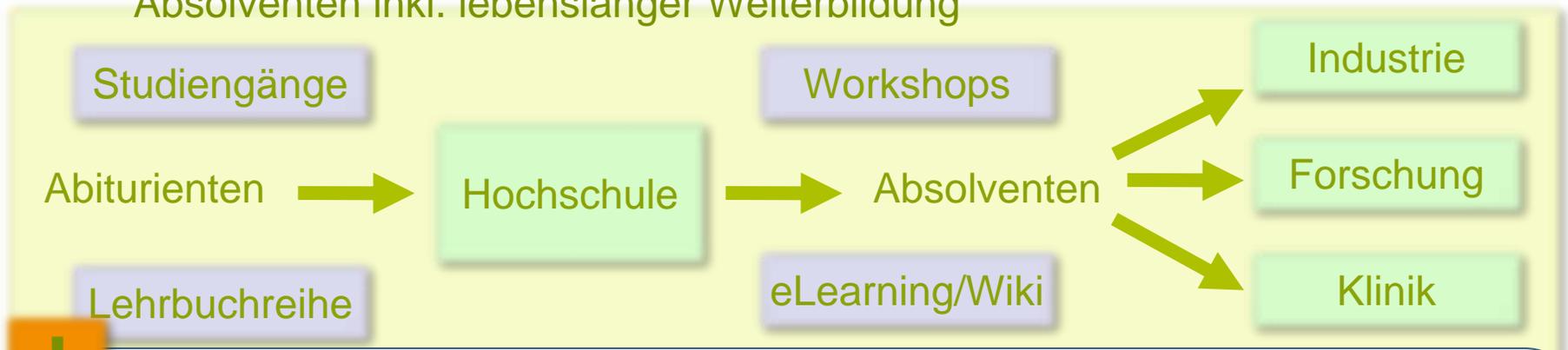
- ⇒ Schaffen von Rahmenbedingungen zur Umsetzung nachhaltiger länder-, fächer- und bildungsebenenübergreifender Bildungsprojekte
- ⇒ Finanzierung auch von gesellschaftlich notwendigen Projekten, deren Ergebnis nicht direkt und kurzfristig bezifferbar ist
- ⇒ Wissens- und Bildungserfahrungsbasis an HS für den „Leuchtturm Gesundheitswirtschaft“ nachhaltig schaffen, pflegen, nutzen!

Perspektive: Strategieprozess Medizintechnik

20

Motivation für exzellente Bildung

Forderung der Gesellschaft nach exzellenter (Hochschul-)Ausbildung ausreichend vieler perfekt berufsqualifizierter und hoch motivierter Absolventen inkl. lebenslanger Weiterbildung



Handlungsempfehlungen für den Strategieprozess nutzen:

- => *Basiskompetenz der Hochschulen zur Konzeptionierung, Koordinierung und Leitung von Bildungsprojekten stärken („Wissensgesellschaft“!)*
- => *modularisiertes Diplomstudium mit 6 Monaten Industrie-/Klinikpraktikum im 9. Semester (wirtschaftsfinanziert für HS) als Marke fördern*
- => *Förderung exzellenter Forschung UND Lehre*