

Entscheidungen für oder gegen ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge

Ausmaß, Einflüsse, Maßnahmen

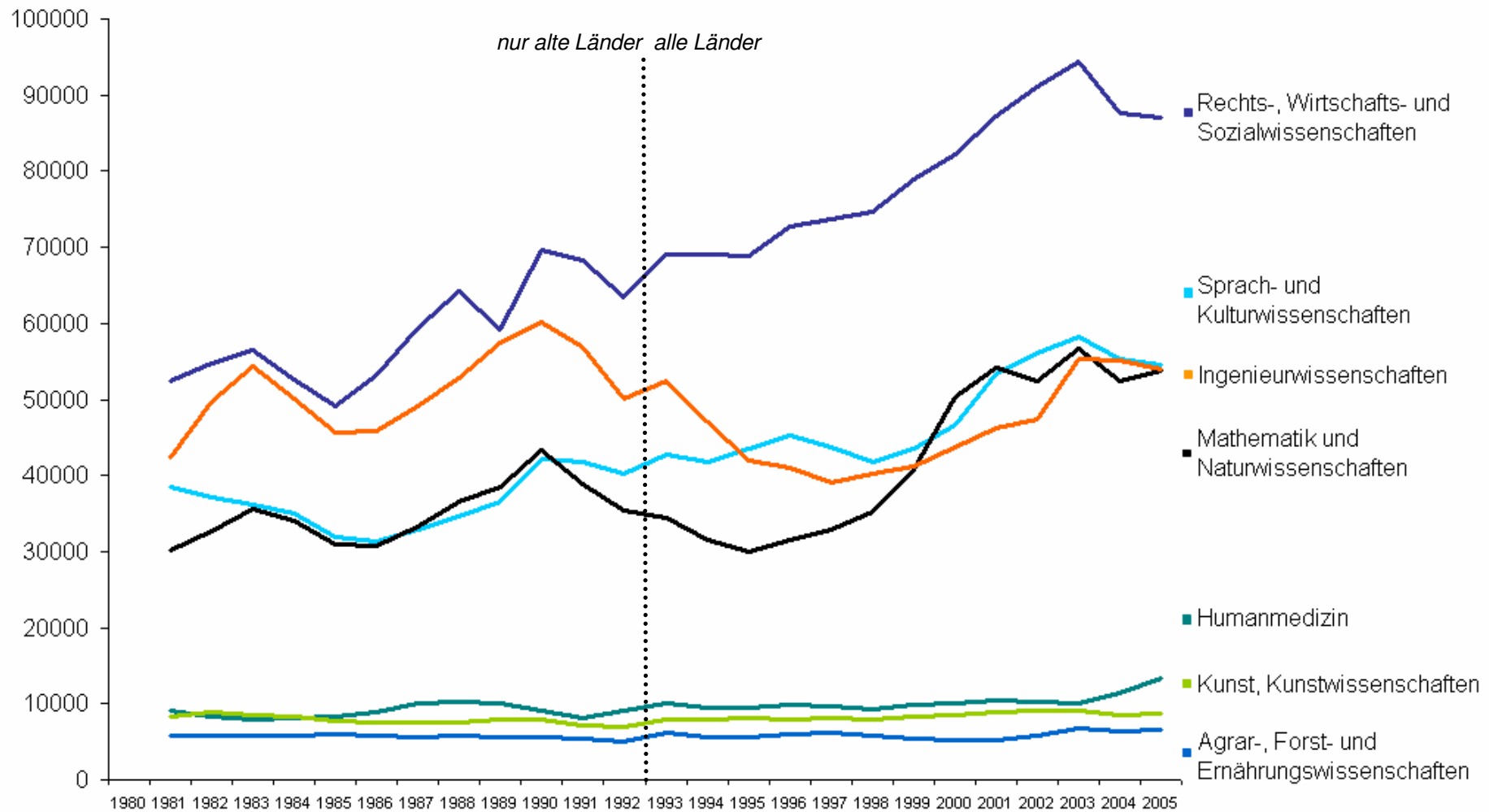
Vortrag an der Fachhochschule Südwestfalen, 30.1.2007
im Rahmen des Gesprächskreises
Schule – Hochschule – Arbeitsagentur

Dr. Christian Kerst

Vier Fragen

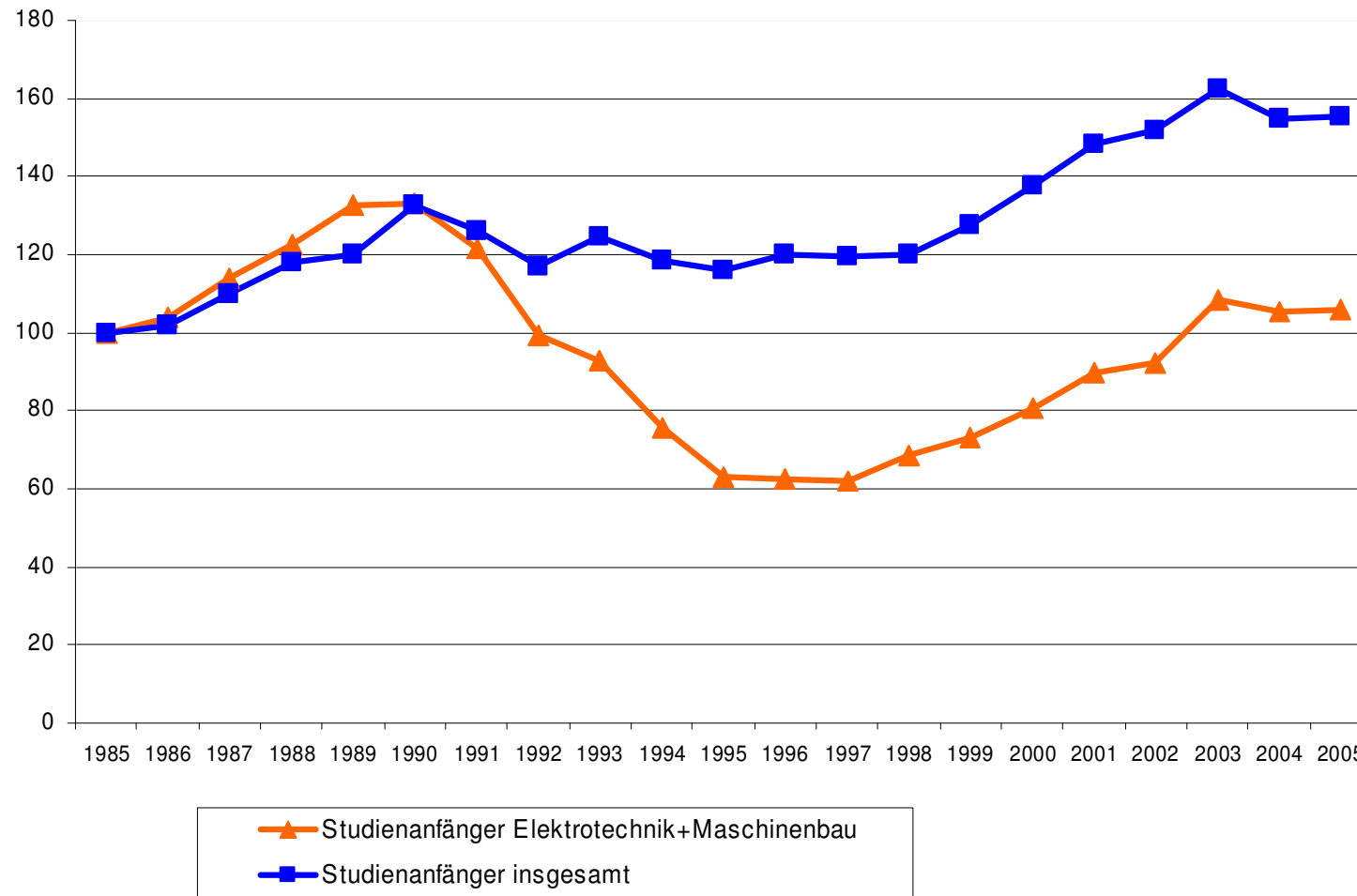
- Wie entwickelt sich die Nachfrage nach ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen?
- Was beeinflusst die Studienentscheidung und welche Faktoren tragen zu dem geringen Interesse an den Ingenieur- und Naturwissenschaften bei?
- Lassen sich zusätzliche Potenziale erschließen?
- Wie könnte man höhere Studierenden- und Absolventenzahlen in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen erreichen?

Deutsche Studienanfänger nach Fächergruppen (Anzahl)



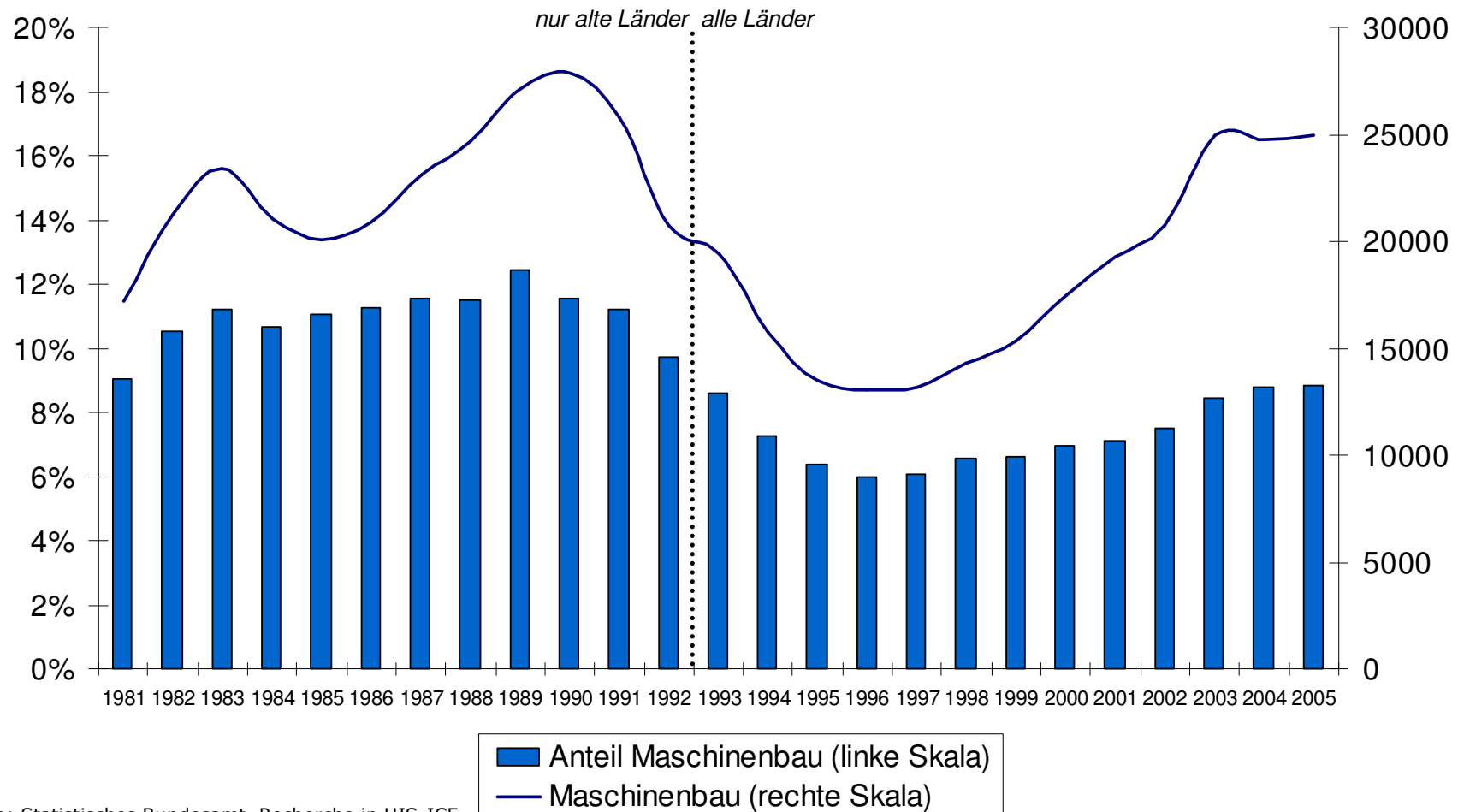
Quelle: Statistisches Bundesamt, Recherche in HIS-ICE

Deutsche Studienanfänger insgesamt und in Elektrotechnik + Maschinenbau (Indexreihen, 1985=100, 1985-2005)



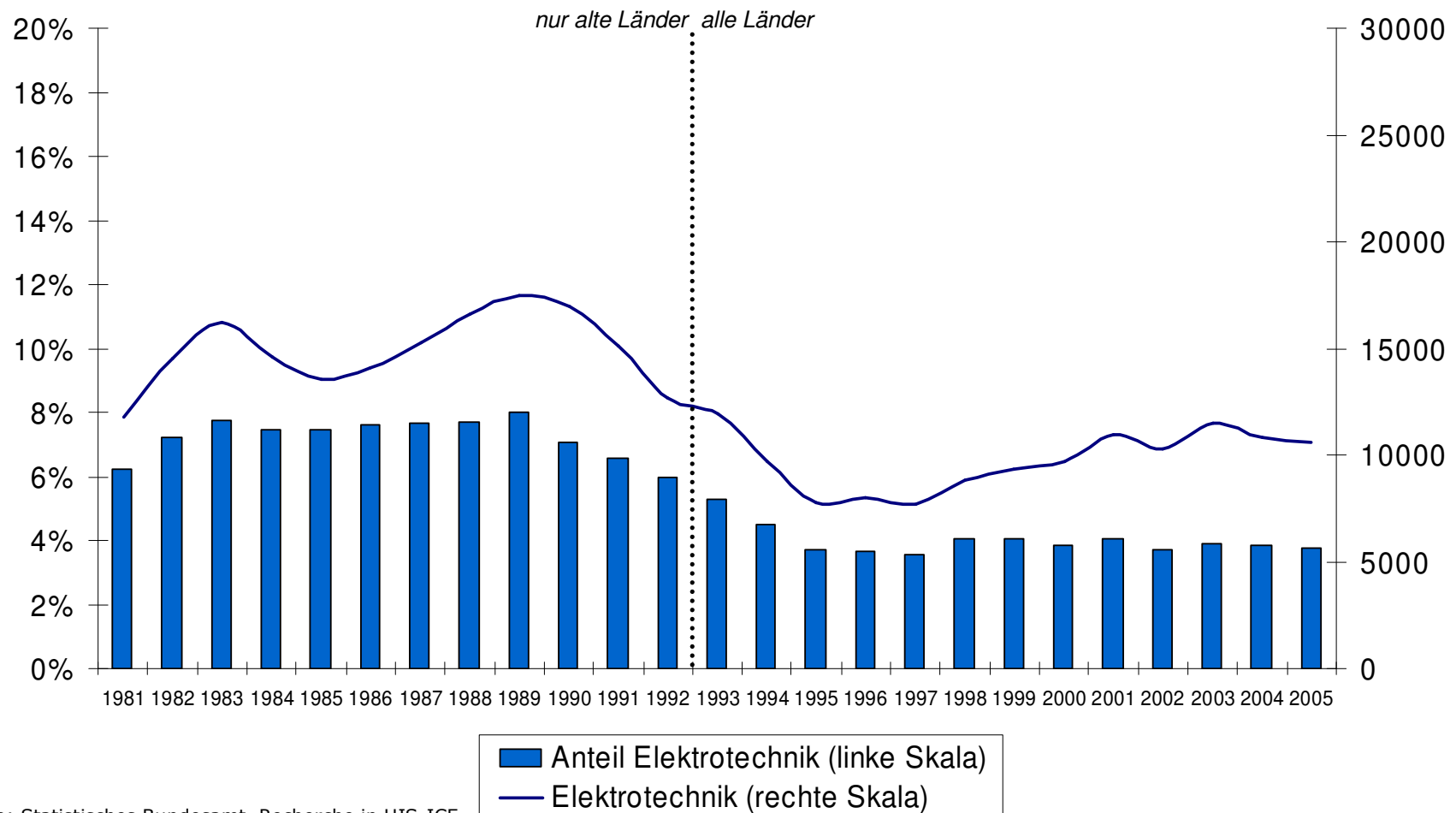
Quelle: Statistisches Bundesamt, Recherche in HIS-ICE, eigene Berechnungen

Deutsche Studienanfänger im Studienbereich Maschinenbau/Verfahrenstechnik (Anzahl als Linie, in v. H. aller Studienanfänger als Säule)



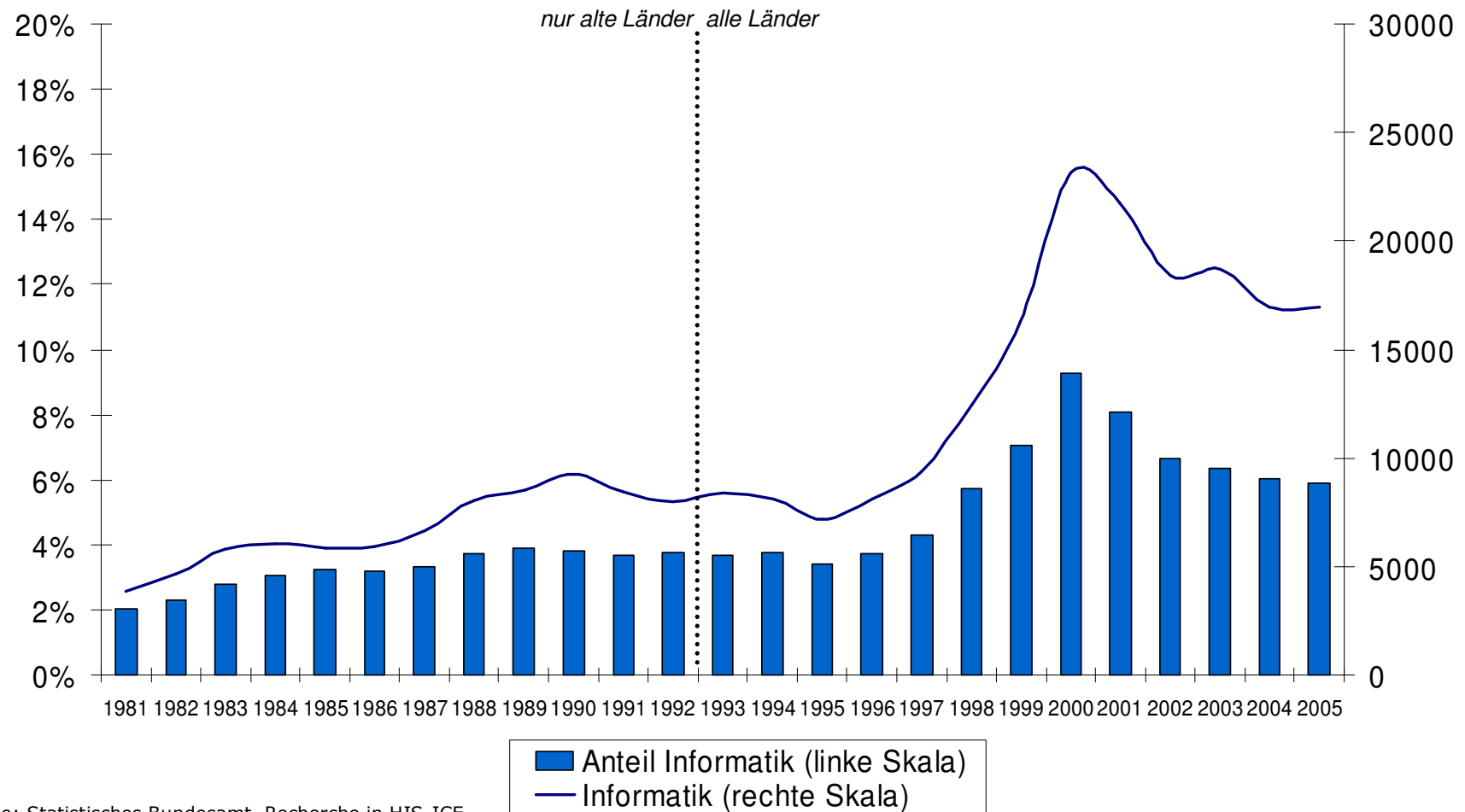
Deutsche Studienanfänger im Studienbereich Elektrotechnik

(Anzahl als Linie, in v. H. aller Studienanfänger als Säule)



Deutsche Studienanfänger im Studienbereich Informatik

(Anzahl als Linie, in v. H. aller Studienanfänger als Säule)



Zwischenresümee: Studienanfänger in den Ingenieurwissenschaften

- Stark zyklisches Muster der Studienanfängerzahlen in den Ingenieurwissenschaften, aktuell: neuerlicher Rückgang
- langfristige Entwicklung der Fächergruppenstruktur: Ingenieurwissenschaften als Verlierer
- Maschinenbau und - vor allem - in Elektrotechnik: Zahl und Anteil nach wie vor unter denen der alten Bundesrepublik
- dagegen bei Bildungsausländern: steigende Attraktivität des Ingenieurstudiums an deutschen Hochschulen.

Einfluss auf die Studiennachfrage: Studienentscheidung

Das Studierpotenzial wird nur teilweise und ineffektiv ausgeschöpft.

- Der altersspezifische Anteil von studienberechtigten Schulabgängern beträgt in Deutschland gegenwärtig 42,5 Prozent, im OECD-Mittel 56 Prozent.
- Etwa ein Viertel dieser Studienberechtigten entscheiden sich gegen ein Hochschulstudium.
- Etwa ein Fünftel aller deutschen Studienanfänger bricht das Studium ab, d.h. verlässt die Hochschule ohne Abschluss.

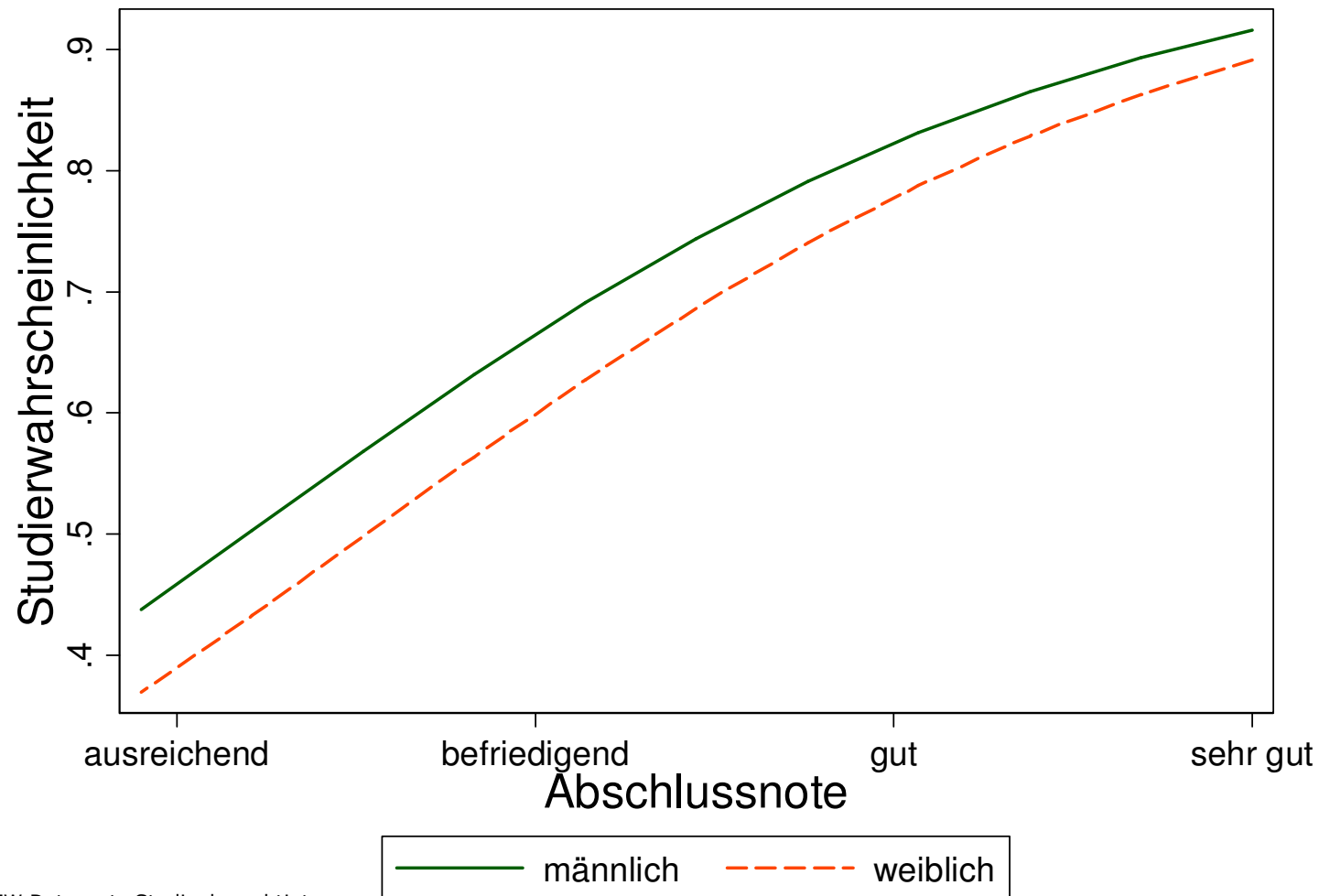
Studienentscheidung

(alle Studienberechtigten)

Erhebliche Einflüsse auf die Entscheidung *gegen* ein Studium gehen aus von

- weniger guten Abschlussnoten
- Geschlechtszugehörigkeit: Frauen

Studierwahrscheinlichkeit nach Abschlussnote und Geschlecht (Studienberechtigte 2002)



Quelle: HIS/ZEW Datensatz Studienberechtigte

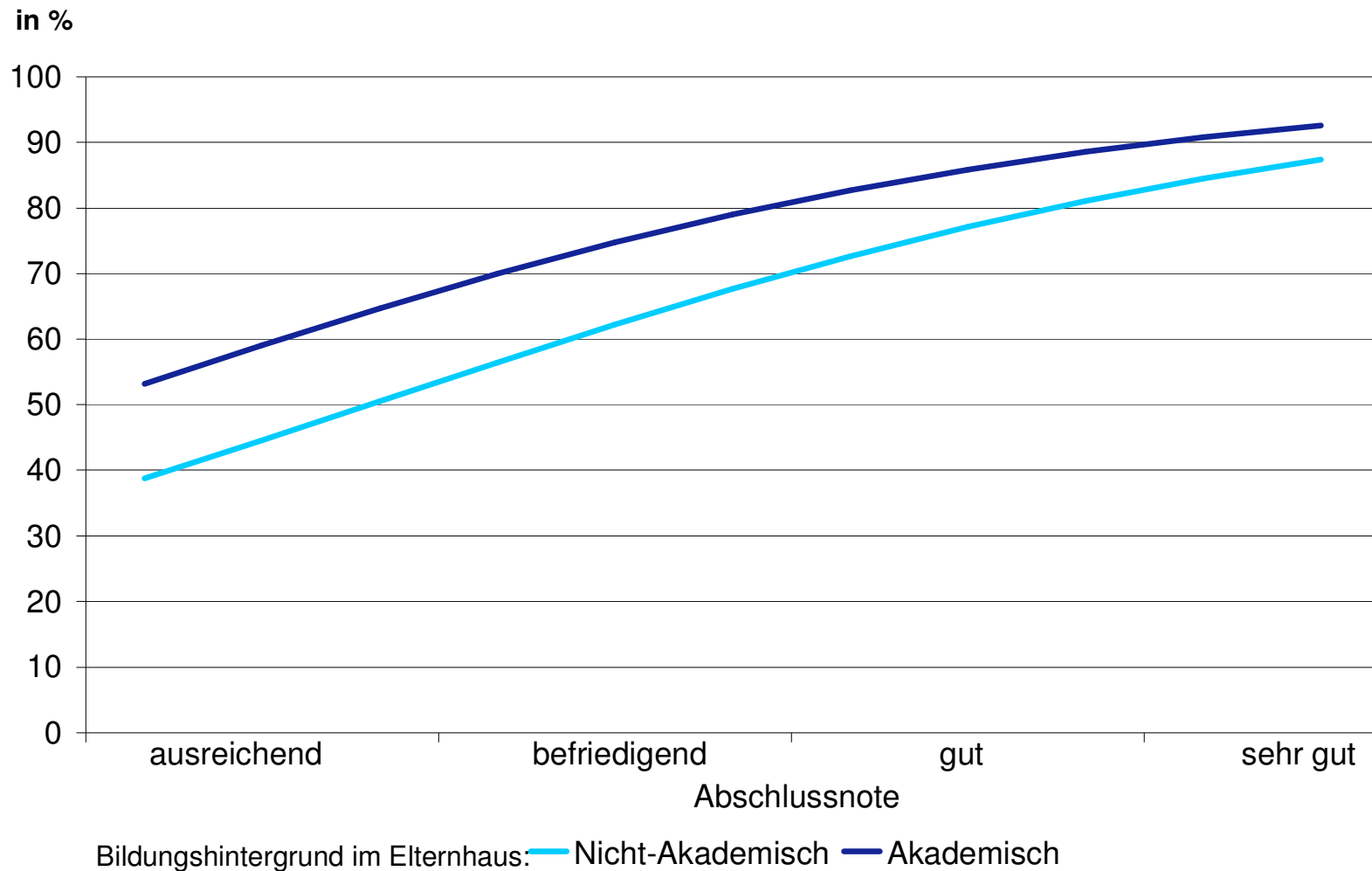
Studienentscheidung

(alle Studienberechtigten)

Erhebliche Einflüsse auf die Entscheidung *gegen* ein Studium gehen aus von

- weniger guten Abschlussnoten
- Geschlechtszugehörigkeit: Frauen
- niedriger sozialer bzw. hochschulferner familiärer Herkunft

Studierwahrscheinlichkeit nach Abschlussnote und Bildungsherkunft (Studienberechtigte 2002)



Quelle: HIS/ZEW Datensatz Studienberechtigte

Studienentscheidung

(alle Studienberechtigten)

Erhebliche Einflüsse auf die Entscheidung *gegen* ein Studium gehen aus von

- weniger guten Abschlussnoten
- Geschlechtszugehörigkeit: Frauen
- niedriger bzw. hochschulferner familiärer Herkunft
- Studienberechtigung an einer beruflichen Schule
- Streben nach baldiger finanzieller Unabhängigkeit
- einer starken Berufsorientierung auf das Studium.

Einfluss auf die Studiennachfrage: Hoher Anteil von Studienanfängerinnen

Feminisierung des Studierendenpotenzials als limitierender Faktor

- Studienberechtigtenquote 2005: Frauen: 45,6 Prozent, Männer: 39,4 Prozent,
- Frauenanteil an allen Studienberechtigten: seit Mitte der 90er Jahre stets über 50 Prozent.

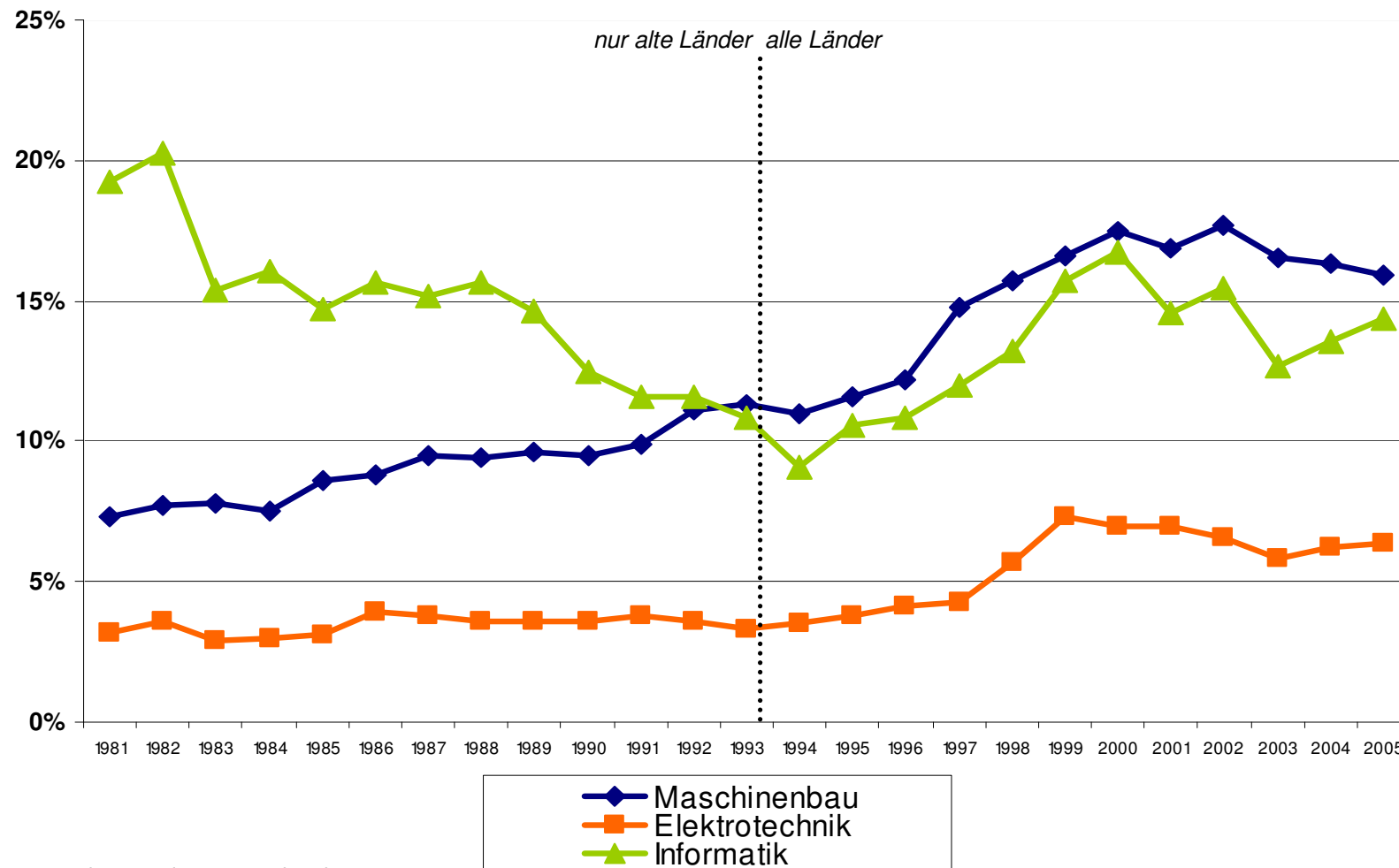
Folge: Relative Verkleinerung des Potenzials für die Nachfrage nach einem Ingenieurstudium, da Studierneigung von Frauen geringer und ihre Fachpräferenzen weitgehend stabil sind.

Gleichziehen bei den Studienanfängern

- Seit Ende der 90er Jahre liegt der Frauenanteil an allen Studienanfängern bei 50 Prozent
- Elektrotechnik und Maschinenbau: Trend erhöhter Frauenanteil; dennoch Frauen immer noch erheblich unterdurchschnittlich vertreten: 6,4 bzw. 15,9 Prozent.

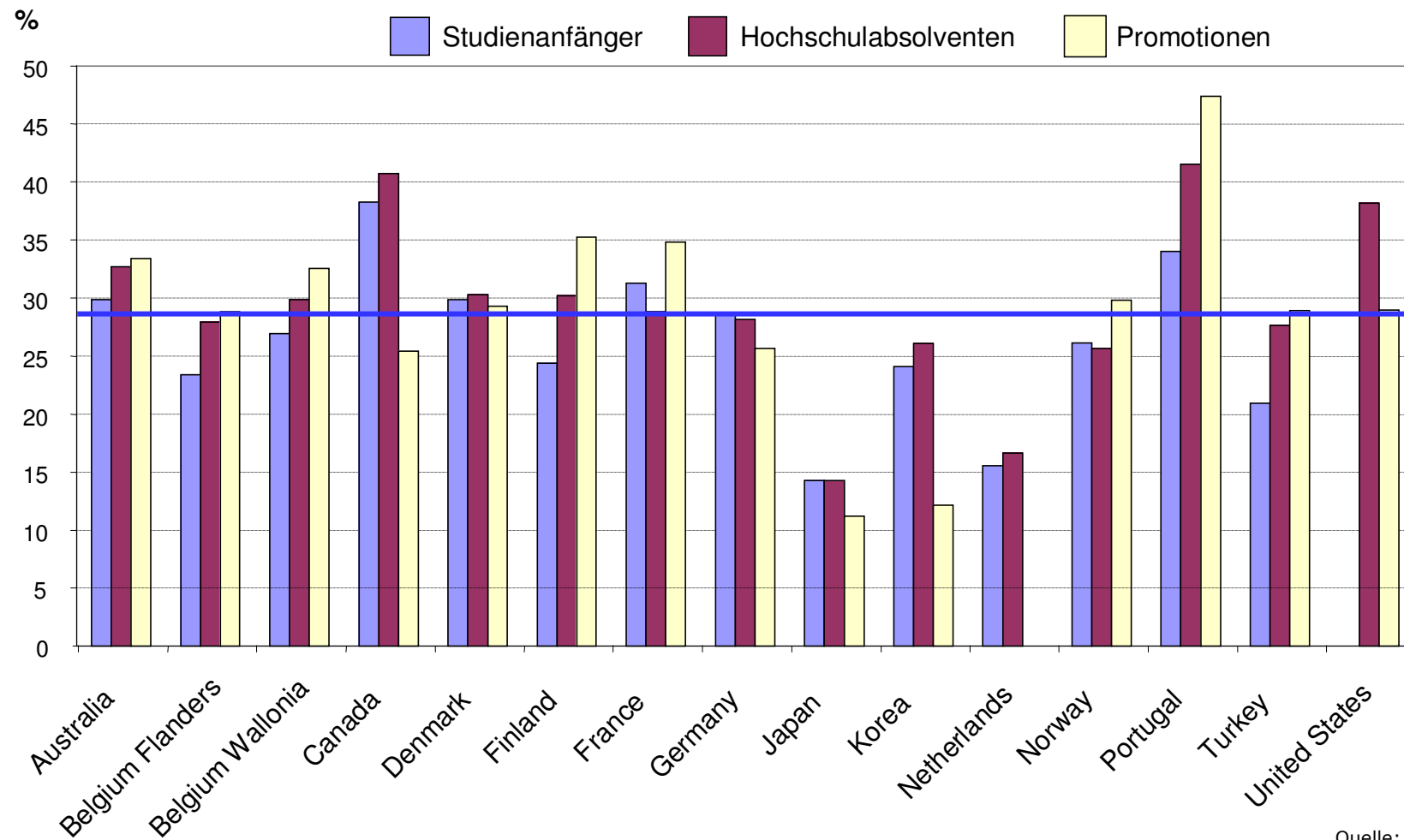
Anteil der Frauen an den Studienanfängern in Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik (1981-2005)

(v.H. aller Studienanfänger in Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik)



Quelle: Statistisches Bundesamt, Recherche in HIS-ICE

Anteil von Frauen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften in ausgewählten OECD-Ländern (2003)



Quelle: OECD

Einflüsse auf die Wahl eines Ingenieurstudiums

Fachliche Schwerpunkte in der Schule:

Allgemeinbildende Schulen: positiver Effekt von Leistungskursen in Mathematik und Physik.
Berufliche Schulen mit technischer Ausrichtung: generell höhere Wahrscheinlichkeit für ein (Ingenieur)Studium.

Einfluss auf die Studiennachfrage: Interessen und schulische Vorbildung

Keine Hinweise auf eine durchgreifende Ausweitung von schulischen und bildungsbiografischen Verläufen, die auf die Wahl eines Ingenieurstudiums zulaufen.

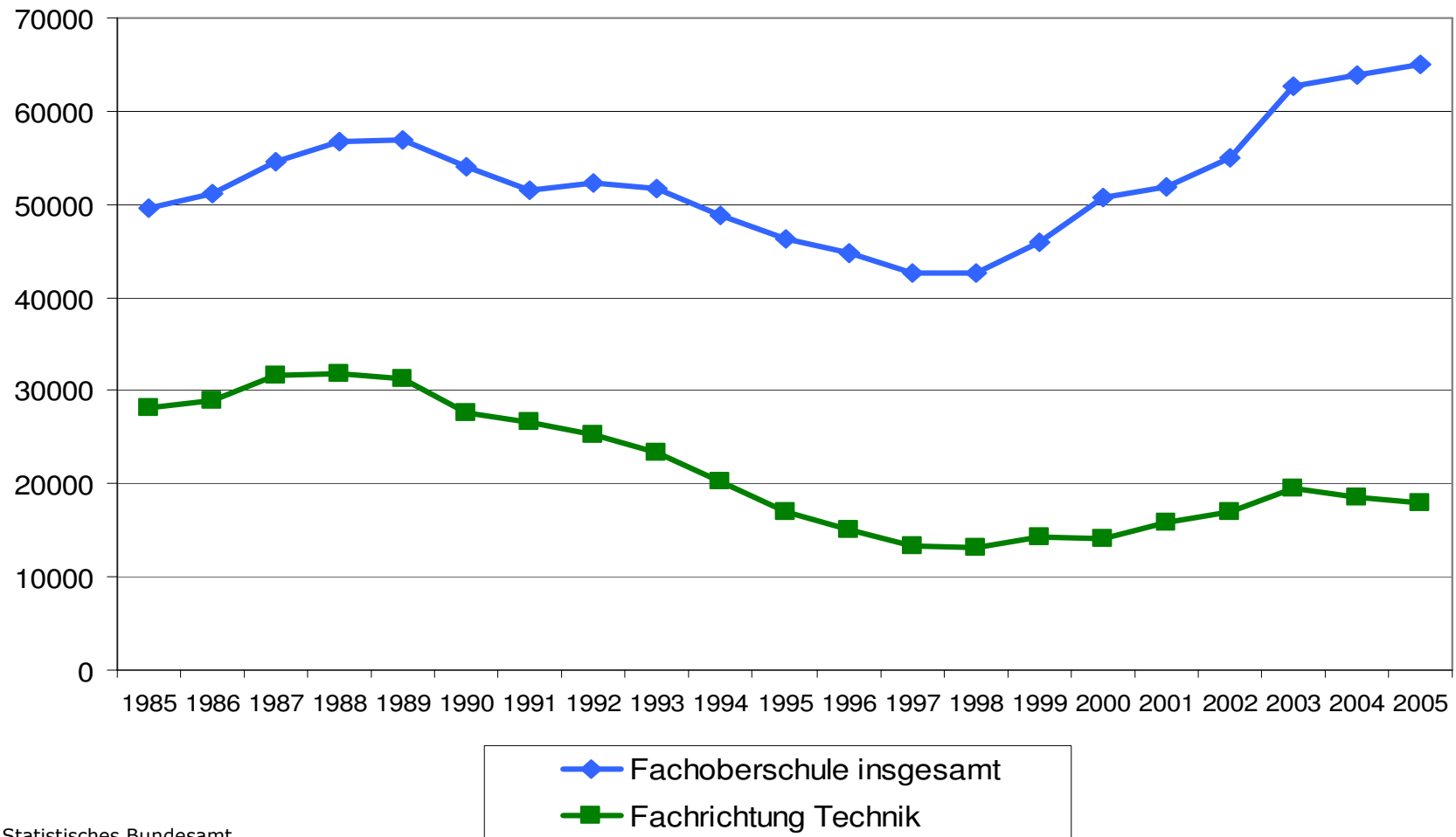
- *Allgemeinbildende Schulen*: Nur eine Minderheit der Abiturienten ist durch die Leistungskurswahl (Mathematik, Naturwissenschaften) fachlich prädestiniert; offen: Auswirkungen der Abschaffung des Kurssystems.
- *Berufliche Schulen*: Die für die Gesamtentwicklung wichtigen technisch orientierten Fachoberschulen haben erheblich an Zahl und „Gewicht“ verloren.

Leistungs- und Grundkurse in der gymnasialen Oberstufe

		1980	1994	2002
Mathematik	kein Prüfungsfach	57	39	32
	<i>darunter: kein Unterricht in 12/ 13</i>	13	2	0
	Grundkurs	16	28	34
	Leistungskurs	27	33	33
Physik	kein Prüfungsfach	82	84	86
	<i>darunter: kein Unterricht in 12/ 13</i>	60	56	53
	Grundkurs	4	4	3
	Leistungskurs	14	11	11
Chemie	kein Prüfungsfach	85	87	89
	<i>darunter: kein Unterricht in 12/ 13</i>	58	52	56
	Grundkurs	5	3	3
	Leistungskurs	11	10	8

Quelle: HIS/ZEW Datensatz Studienberechtigte

Zahl der Schüler in den Abschlussklassen der Fachoberschulen insgesamt und der Fachrichtung Technik (Anzahl)



Quelle: Statistisches Bundesamt

Einflüsse auf die Wahl eines Ingenieurstudiums

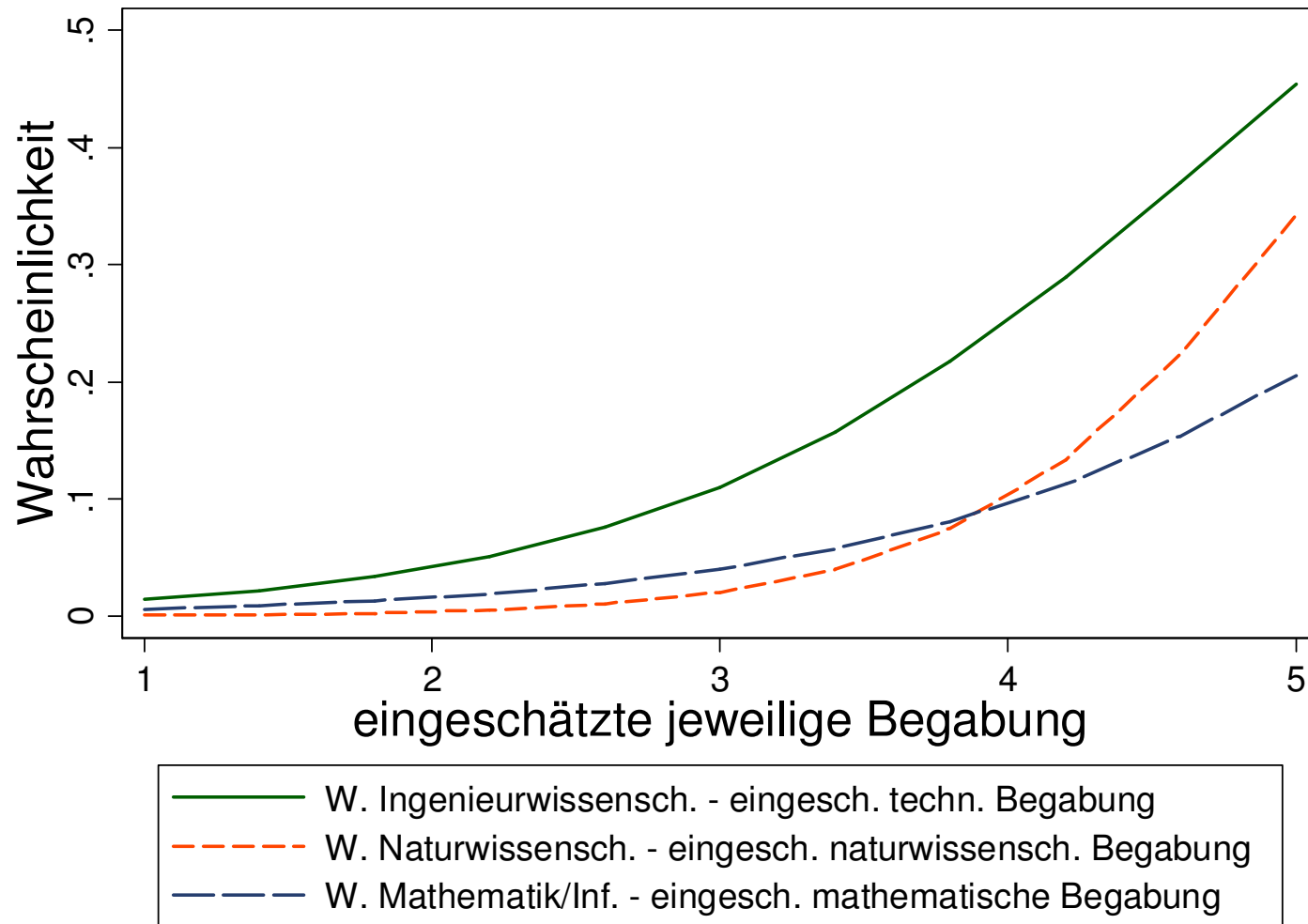
Fachliche Schwerpunkte in der Schule:

Allgemeinbildende Schulen: positiver Effekt von Leistungskursen in Mathematik und Physik. Berufliche Schulen mit technischer Ausrichtung: generell höhere Wahrscheinlichkeit für ein (Ingenieur)Studium.

Fachliche Leistungsstärken:

Bei selbst attestierter *technischer* Leistungsstärke deutlich größere Wahrscheinlichkeit eines Ingenieurstudiums, besonders bei Fachhochschulreife; bei Frauen ist der Effekt erheblich kleiner.

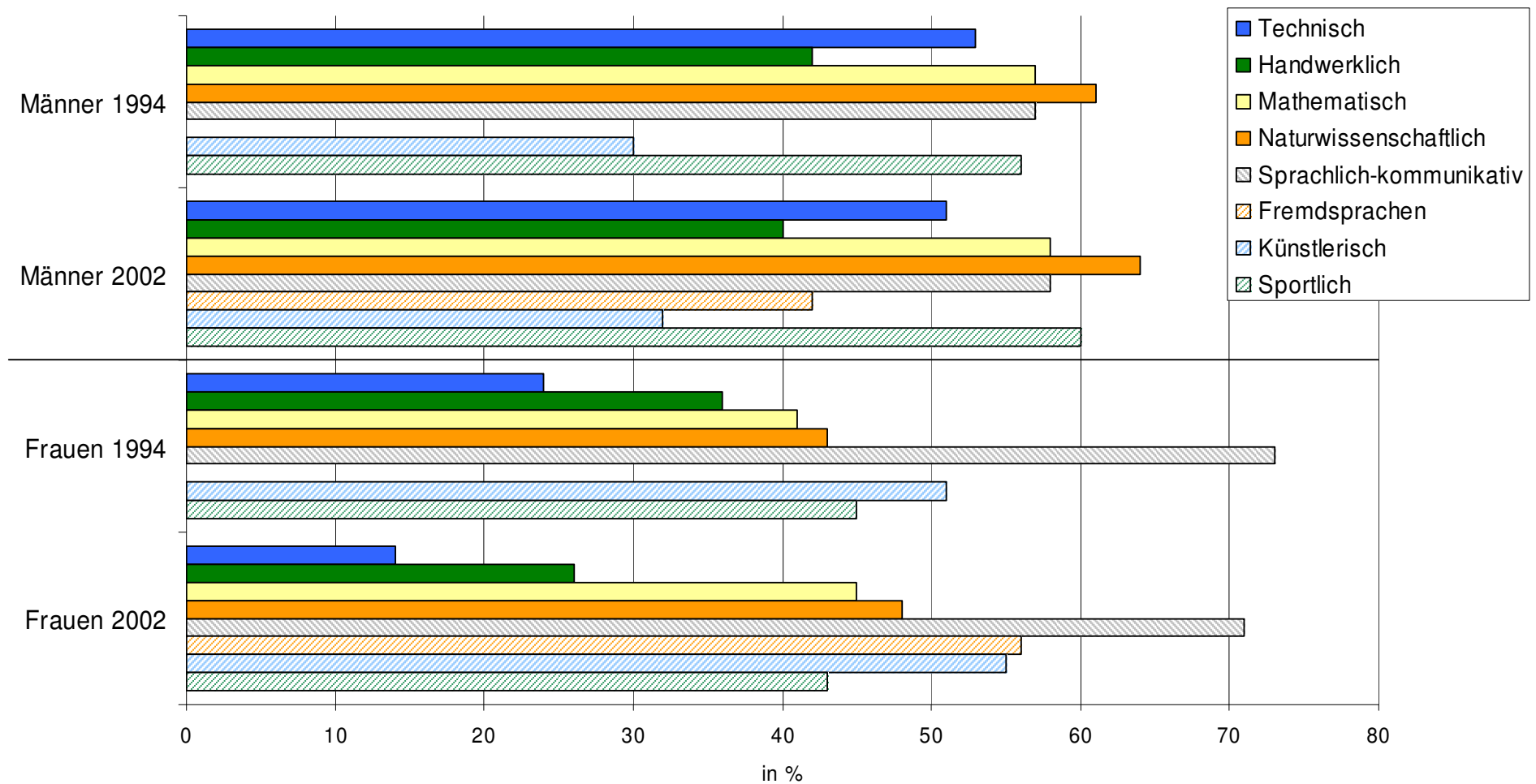
Wahrscheinlichkeit der Wahl von Fächergruppen bei ausgewählten selbst eingeschätzten Leistungsstärken (Studienberechtigte 2002)



Quelle: HIS/ZEW Datensatz Studienberechtigte

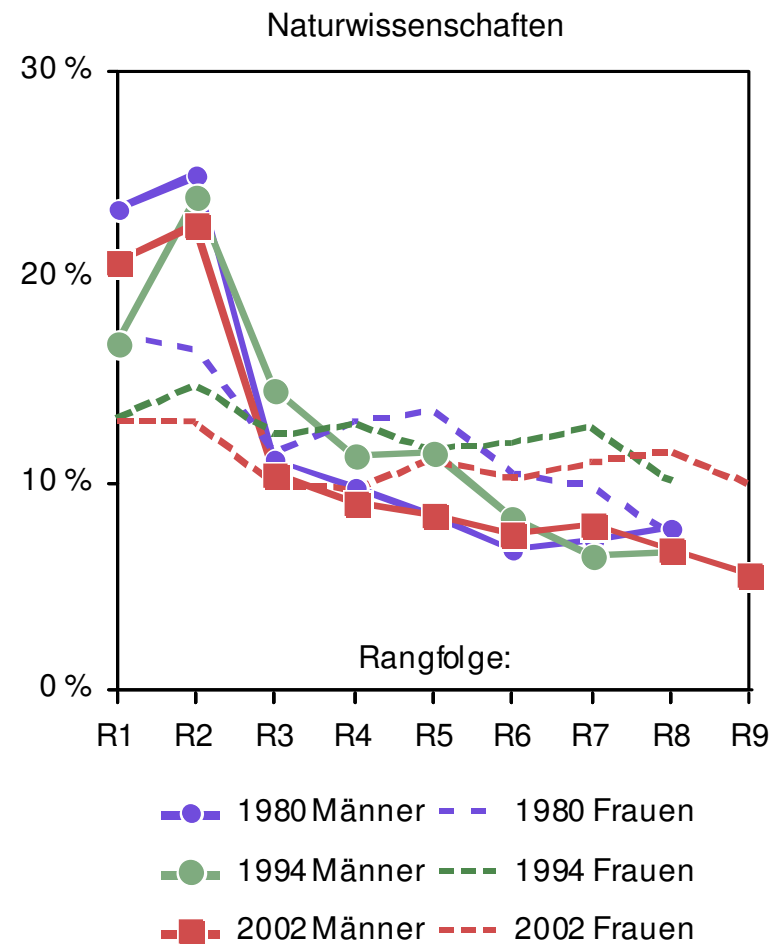
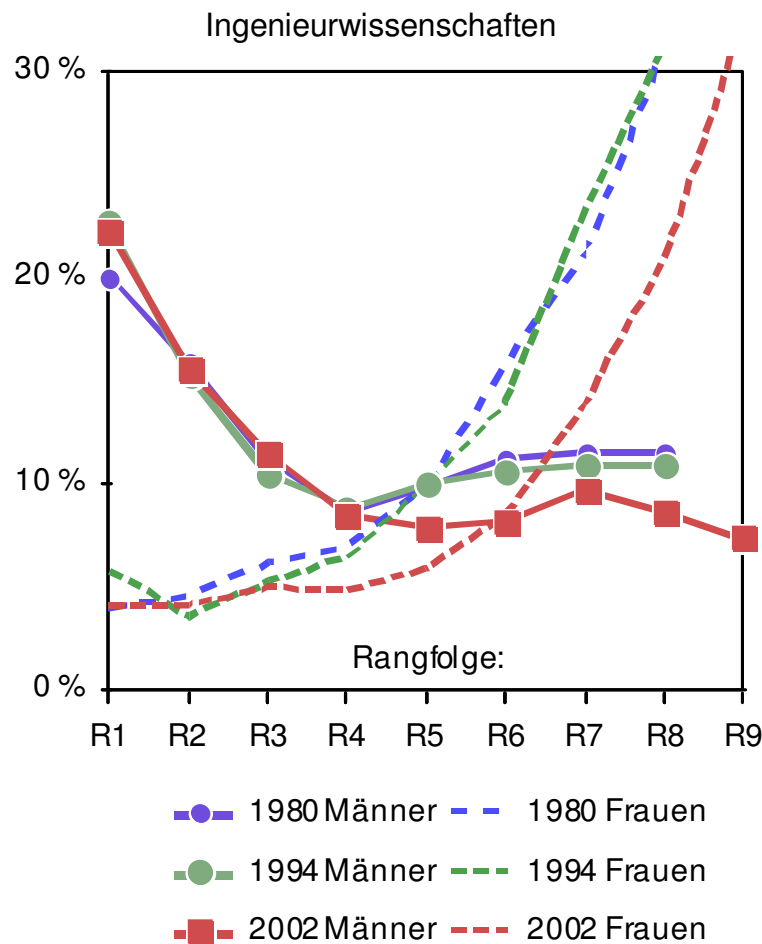
Einschätzung der eigenen Leistungsstärken

(Anteil für Werte 1 und 2 einer fünfstufigen Skala mit 1=stark und 5=schwach)



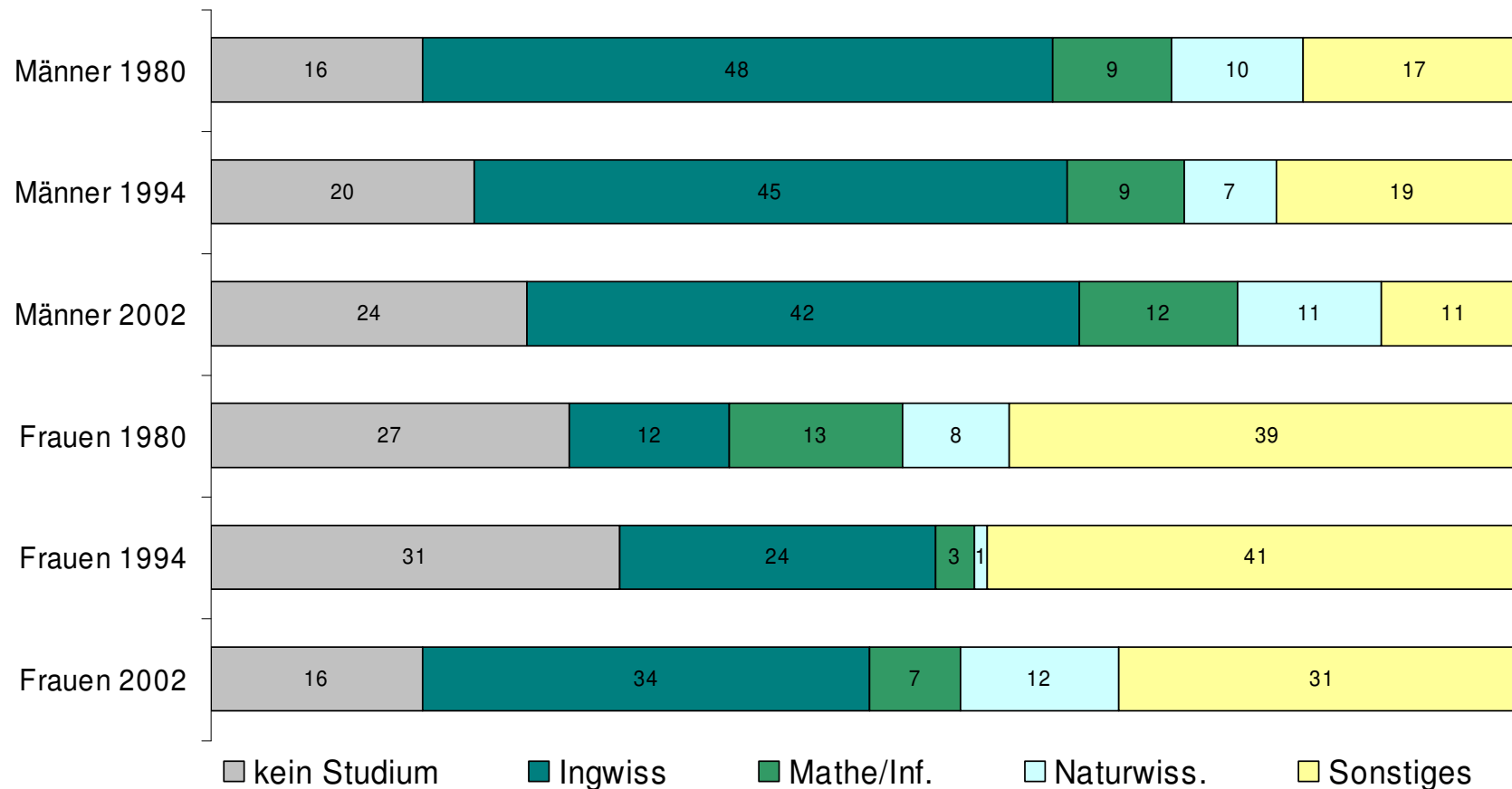
Studienberechtigte aus allgemeinbildenden Schulen, Quelle: HIS-ZEW Datensatz Studienberechtigte

Rangfolge der Präferenzen für Ingenieur- und Naturwissenschaften nach dem Geschlecht



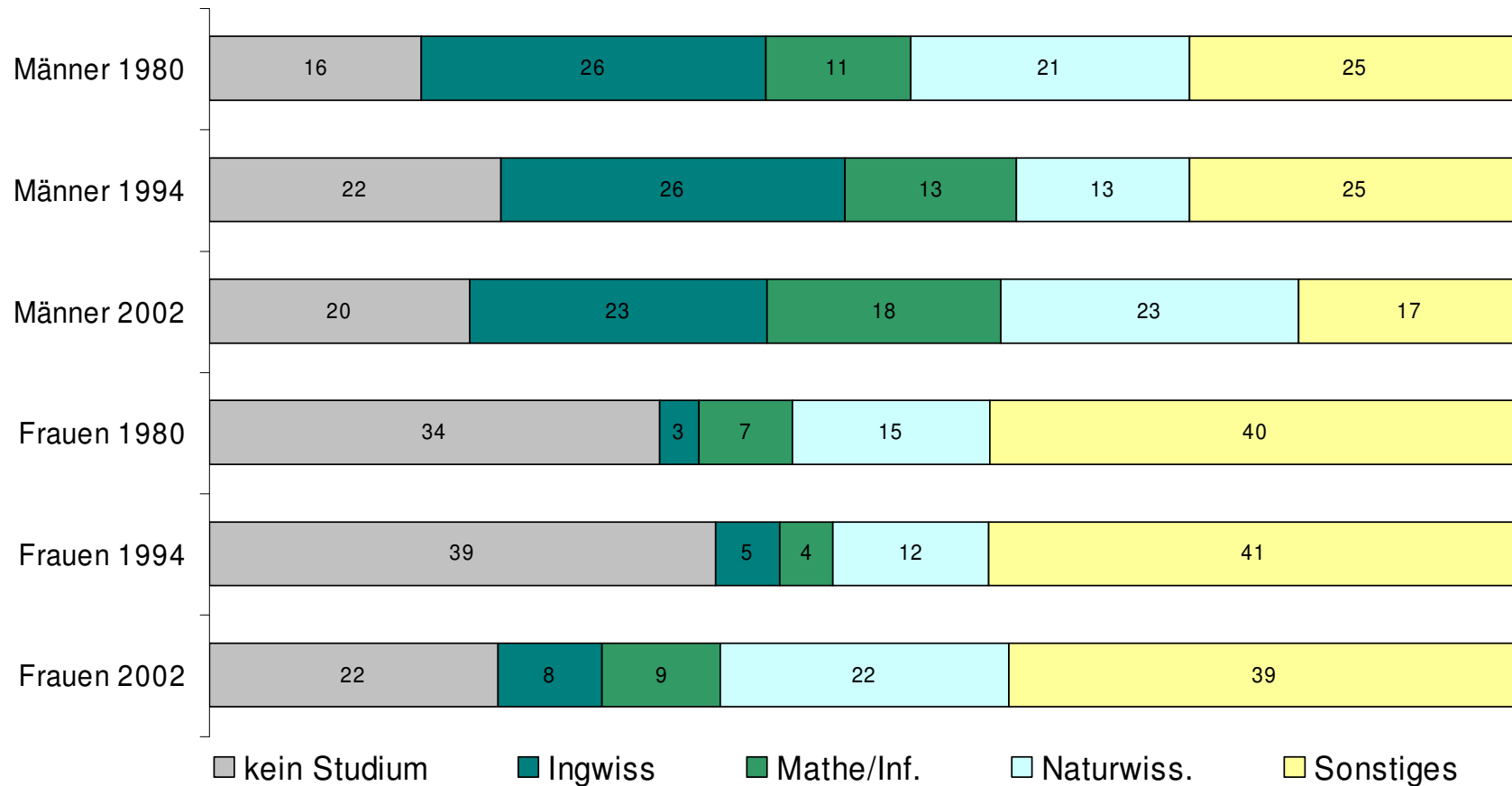
Studienberechtigte aus allgemeinbildenden Schulen mit Entscheidung für ein Studium, Quelle: HIS-ZEW Datensatz Studienberechtigte

Studienentscheidung von Studienberechtigten mit ingenieurwissenschaftlichen Präferenzen



Studienberechtigte aus allgemeinbildenden Schulen, Quelle: HIS Studienberechtigtenbefragungen

Studienentscheidung von Studienberechtigten mit naturwissenschaftlichen Präferenzen



Studienberechtigte aus allgemeinbildenden Schulen, Quelle: HIS Studienberechtigtenbefragungen

Einflüsse auf die Wahl eines Ingenieurstudiums

Fachliche Leistungsstärken:

Bei selbst attestierter *technischer* Leistungsstärke deutlich größere Wahrscheinlichkeit eines Ingenieurstudiums, besonders bei Fachhochschulreife; bei Frauen ist der Effekt erheblich kleiner.

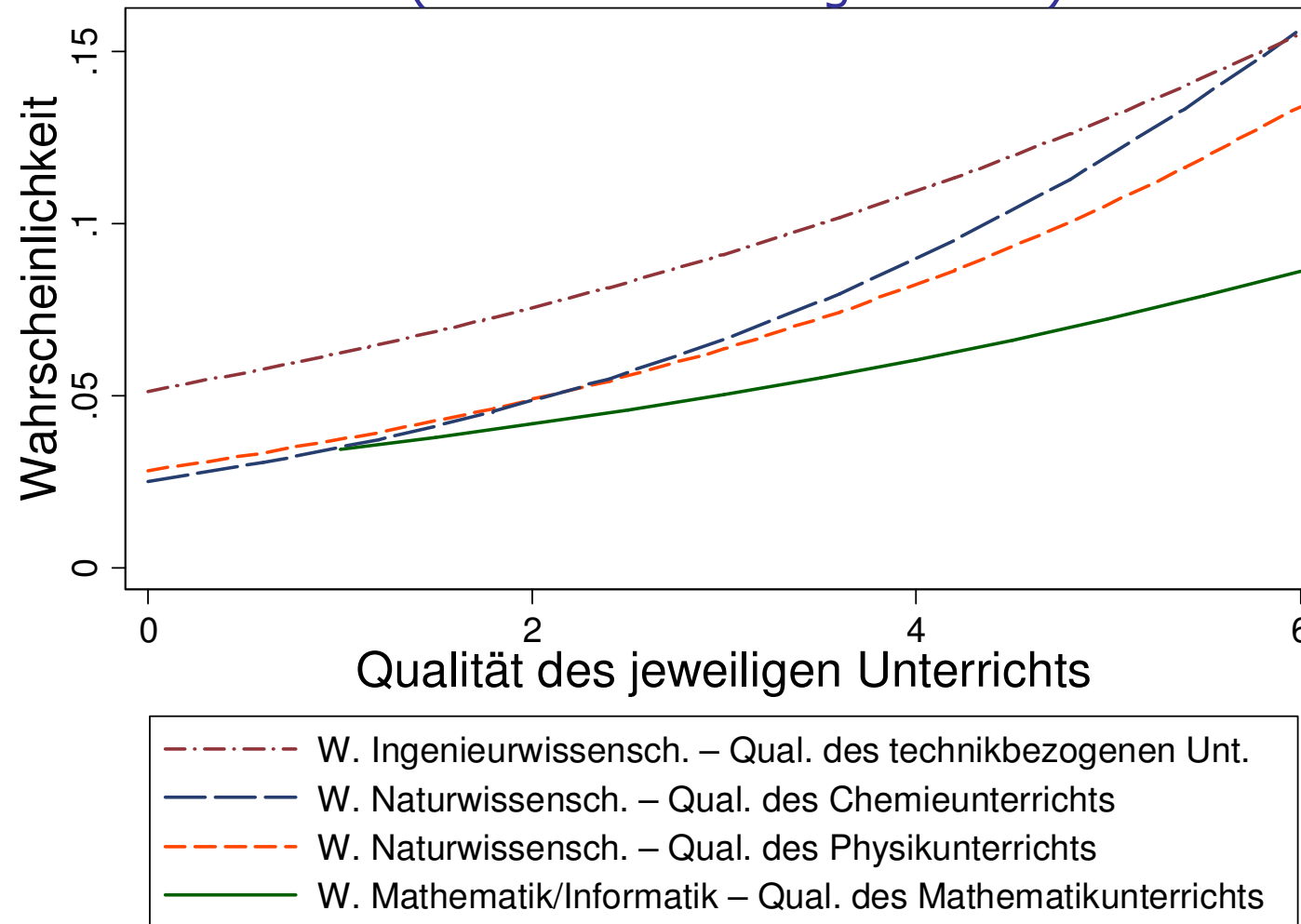
Fachliche Schwerpunkte in der Schule:

Allgemeinbildende Schulen: positiver Effekt von Leistungskursen in Mathematik und Physik. Berufliche Schulen mit technischer Ausrichtung: generell höhere Wahrscheinlichkeit für ein (Ingenieur)Studium.

Beurteilung der Qualität des Schulunterrichts:

Wahlwahrscheinlichkeit eines Ingenieurstudiums steigt bei retrospektiv positiver Beurteilung der Qualität des technikbezogenen Unterrichts – und umgekehrt.

Wahrscheinlichkeit der Wahl von Fächergruppen nach Beurteilung ausgewählter Unterrichtsqualitäten (Studienberechtigte 2002)



Quelle: HIS/ZEW Datensatz Studienberechtigte

Gründe für das nachlassende Interesse an Naturwissenschaften und Technik

Keine monokausale Erklärung, sondern Vielzahl an Gründen:

- Veränderter lebensweltlicher Zugang zu Technik
- Jugendliche sehen Technik als wichtig an, wollen aber nicht in dem Bereich berufstätig werden
- Image technischer und naturwissenschaftlicher Berufe
- Auswirkungen von Strukturwandel und Tertiarisierung
- Studiengestaltung und -verlauf

Potenzial-Rahmen (rechnerische Größen, Addition nicht zulässig)

Personenkreis	Anzahl
Studienberechtigte aus beruflichen Schulen mit Entscheidung für eine berufliche Ausbildung, einer Abschlussnote von mindestens 2,6 und mindestens mittleren technischen und handwerklichen Fähigkeiten.	8.000
Zusätzliche Studierende der Ingenieurwissenschaften wenn die Qualität des Technikunterrichts deutlich ansteigt und als optimal bewertet wird, bei hierdurch unverändertem Verhalten.	> 10.000
Frauen wählen bei ansonsten identischen Eigenschaften zu gleichem Anteil Ingenieurwissenschaften wie Männer.	18.000
Anzahl ausländischer Studienanfänger in den Ingenieur- und Naturwissenschaften.	21.000
Zahl der zusätzlichen Absolventen des Studienberechtigtenjahrgangs 2002, wenn es keinen Studienabbruch gibt (Gesamtzahl der Abbrecher in den Ingenieur- und Naturwissenschaften).	31.800 (Absolventen)

Ansatzpunkte für politisches Handeln: - Erhöhung der Studierbereitschaft -

Vorhandene Studierpotenziale besser erschließen (Frauen, beruflichen Schulen, niedrige soziale Herkunft):

- *Information über die erweiterten Möglichkeiten, in begrenzter Zeit und mit überschaubaren Kosten einen Studienabschluss zu erwerben*
- *Information über die realen beruflichen Chancen von Hochschulabsolventen, um Vorbehalten gegenüber den Arbeitsmarktaussichten eines Studiums entgegenzutreten*
- *Gezielte Finanzierungshilfen für die genannten Gruppen*
- *Vermehrter Hochschulzugang aus technischen Berufen, auch ohne formelle Studienberechtigung*
- *Stärkere Berufs- und Praxisorientierung im Studium: starke Berufsorientierung führt zum Studienverzicht.*

Ansatzpunkte für politisches Handeln: - Mehr Entscheidungen zugunsten der Ingenieurwissenschaften -

Schule hat großen Einfluss auf die grundsätzliche Fachorientierung bei der Studienwahl.

Technische Bildung in der Schule stärken durch:

- *Kritische und realistische Auseinandersetzung mit der Technik in allen Fächern*
- *Einführung eines Faches „Technik“ als angewandte Naturwissenschaften/Mathematik auch an allgemeinbildenden Schulen*
- *Anreicherung des Technik- und naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Praxisbezug, z.B. durch verstärkte Einbindung von Praktikern in den Unterricht, durch Kooperationen mit Museen und Hochschulen, sowie durch*
- *verbesserte Unterrichtsqualität in Naturwissenschaft und Mathematik, etwa durch bessere Ausbildung bzw. Fortbildung der Lehrer.*

Ansatzpunkte für politisches Handeln: - Mehr Entscheidungen zugunsten der Ingenieurwissenschaften -

Gewinnung und Förderung von Frauen nur durch langfristig angelegte Strategien:

- *Förderung des Interesses bei Mädchen z.B. durch temporäre Monoedukation*
- *Verankerung des Gender-Themas in den technischen Fächern an den Hochschulen und damit langfristig Veränderung der Fachkultur*
- *für Frauen attraktive Kombination von Theorie und Praxis ausbauen („Berufsakademien“)*
- *Ausbau bzw. Weiterführung von Mentoring-Programmen in den Hochschulen*
- *Ermutigung junger Frauen für ein Ingenieurstudium durch „vorbildliche“ Arbeitsmarktaussichten für Ingenieurinnen auch mit Kindern.*

Ansatzpunkte für politisches Handeln: - Mehr Entscheidungen zugunsten der Ingenieurwissenschaften -

Studium der Ingenieurwissenschaften durch **selektive Anreize** fördern

Hohes Interesse von **Bildungsausländern** am deutschen Ingenieurstudium besser nutzen

Mehr Information über die Arbeitsmarkt- und Berufsperspektiven:

- *Perspektiven der Bachelorabsolventen gerade für die Ingenieurwissenschaften am Arbeitsmarkt und für das Lebenslange Lernen klären („Nachfragewert“)*
- *Aufklärung über realistische Chancen auf ein Masterstudium: Zugang und Finanzierung*
- *Generell: Umfassende Informationen über Entwicklungen und Bedingungen auf den Arbeitsmärkten für Ingenieure*
- *Nachhaltige unternehmerische Personalstrategien für Ingenieure implementieren, die langfristig gute Berufsaussichten signalisieren*

Ansatzpunkte für politisches Handeln:

- Studienerfolgsquote erhöhen -

Frühzeitige **Überprüfung** der Übereinstimmung zwischen Studienanforderungen **und** Interessen, Motiven, Leistungsstärken der Studieninteressenten:

- *Ermöglichung realistischer Einblicke in die Studienanforderungen (z.B. Probestudium, Studienpraktikum)*
- *vermehrte Auswahl und Eignungsfeststellung im Sinne von erhöhter gegenseitiger Passfähigkeit*

Verbesserung der **Lehre vor allem im Grundstudium:**

- *Angebote, die schulische Defizite ausgleichen helfen*
- *verbesserte Rückmeldung auf erbrachte Leistungen*
- *Aufbau von studienbegleitenden Mentoring-Strukturen*
- *Curriculare Reformen (z. B. Projektstudium)*

Vielen Dank für Ihr Interesse!