

Die ökonomische Seite des Ingenieurmangels

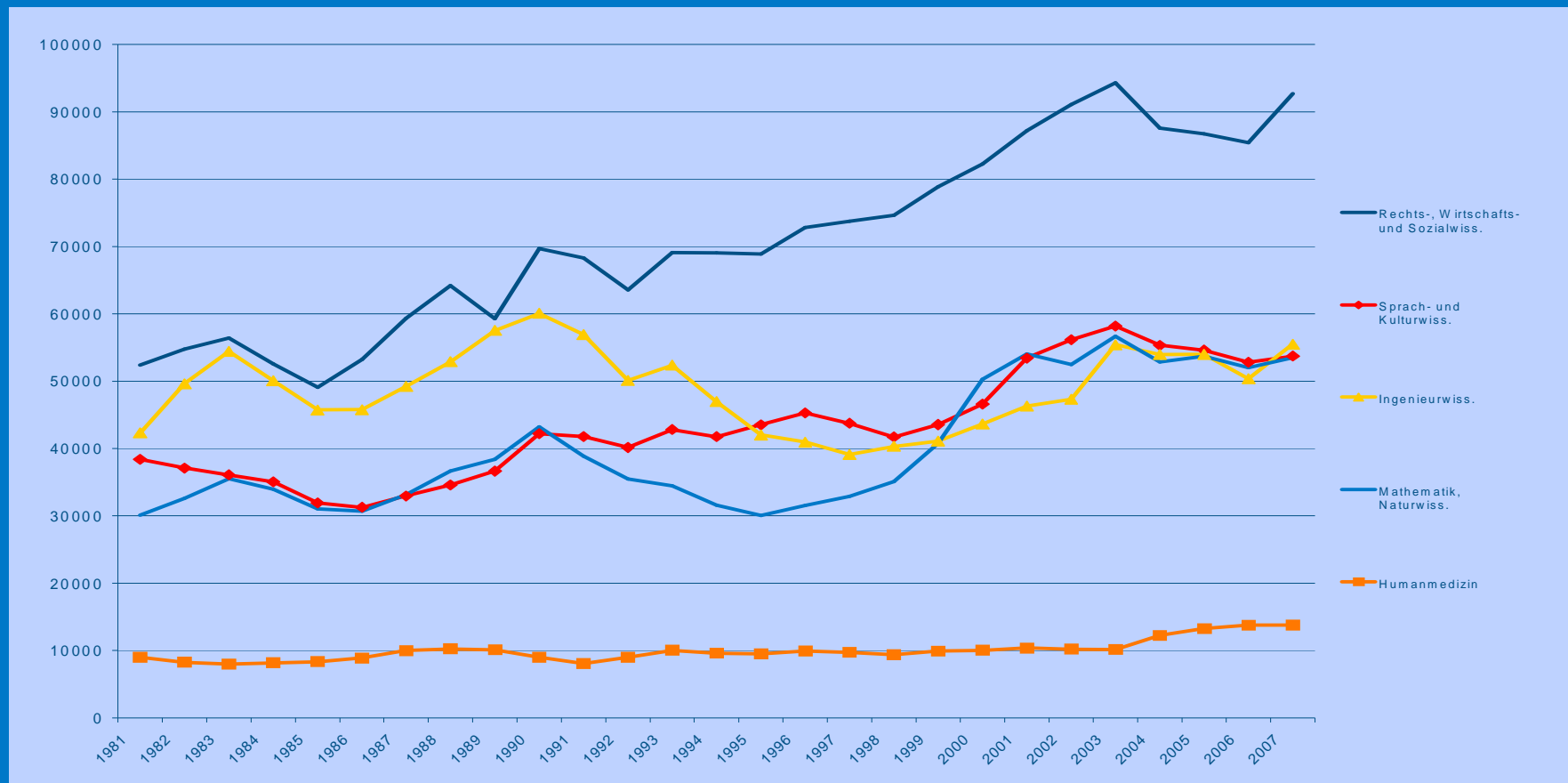
Tagung „Für mehr Ingenieure! Handlungsfelder und Strategien“
von BDA, BDI, HRK und Stifterverband
Berlin, 10. Dezember 2008

Hans-Peter Klös

Gliederung

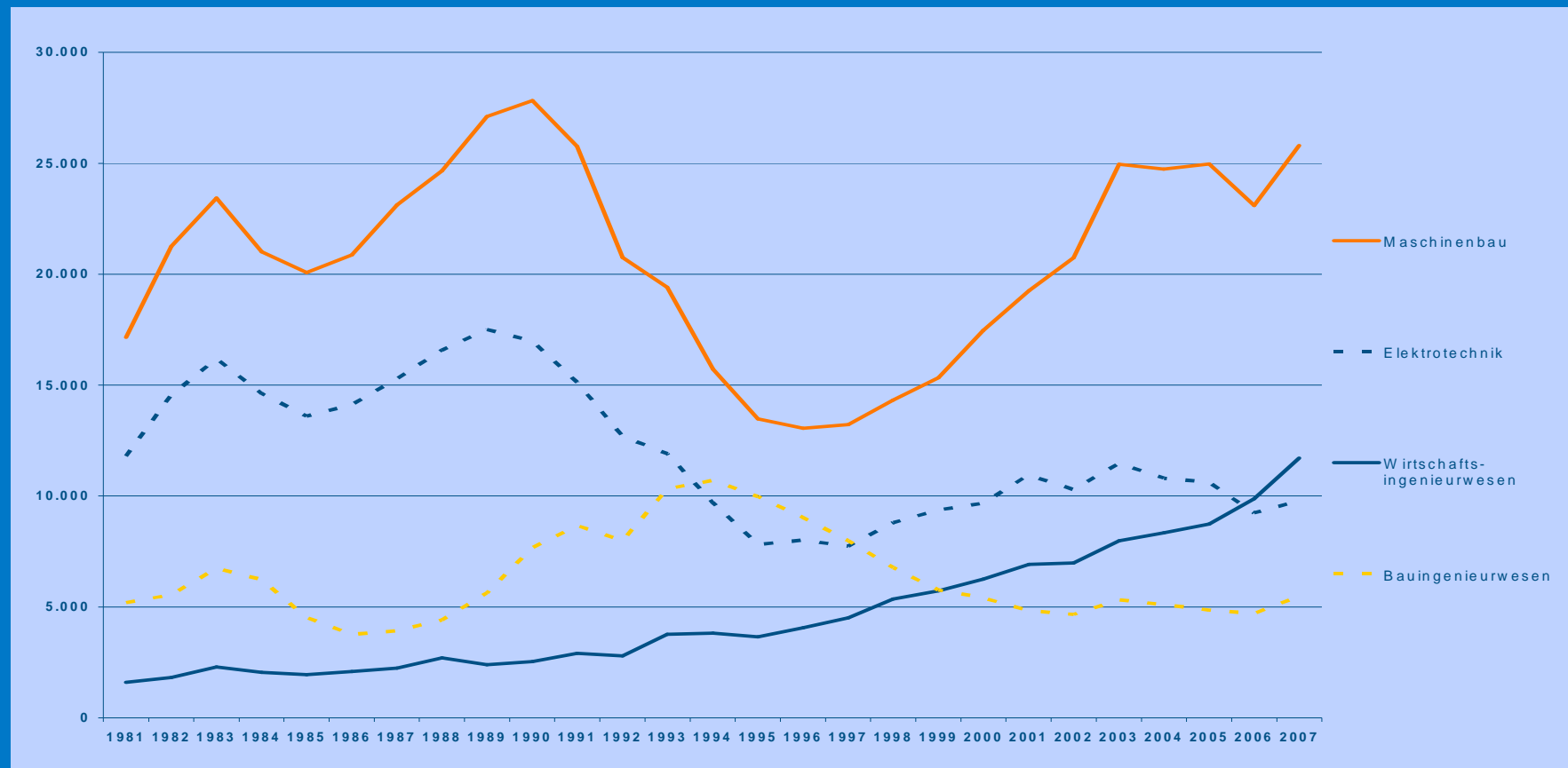
- **Befunde zum Ingenieurmangel**
- **Ökonomische Konsequenzen des Ingenieurmangels**
- **Handlungsoptionen in Betrieb und Politik**

Deutsche Studienanfänger nach ausgewählten Fächergruppen, 1981-2007



Quelle: Statistisches Bundesamt

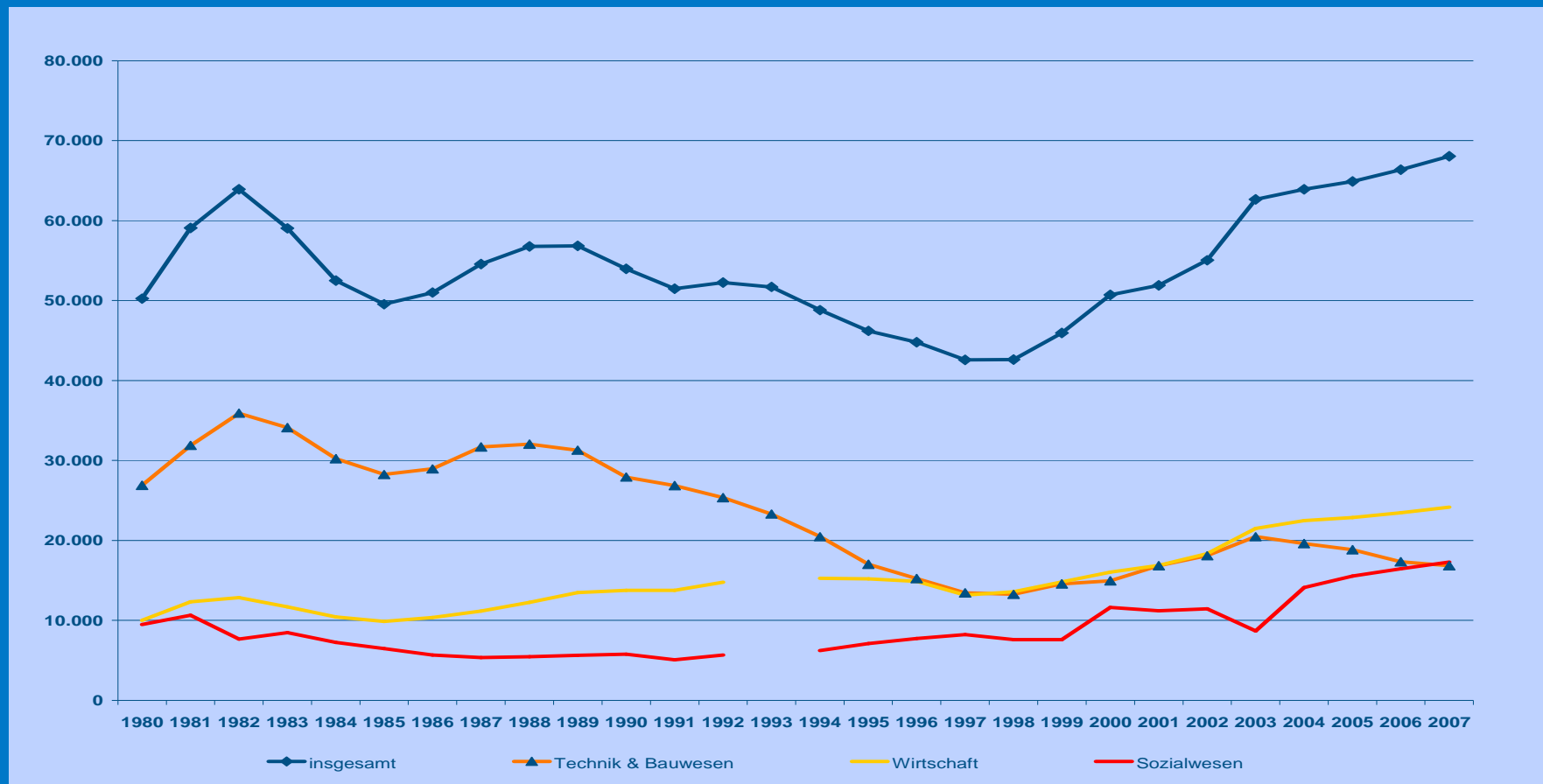
Deutsche Studienanfänger nach ausgewählten ingenieurwissenschaftlichen Studienbereichen, 1981-2007



Quelle: Statistisches Bundesamt

Schüler in den Abschlussklassen von Fachoberschulen

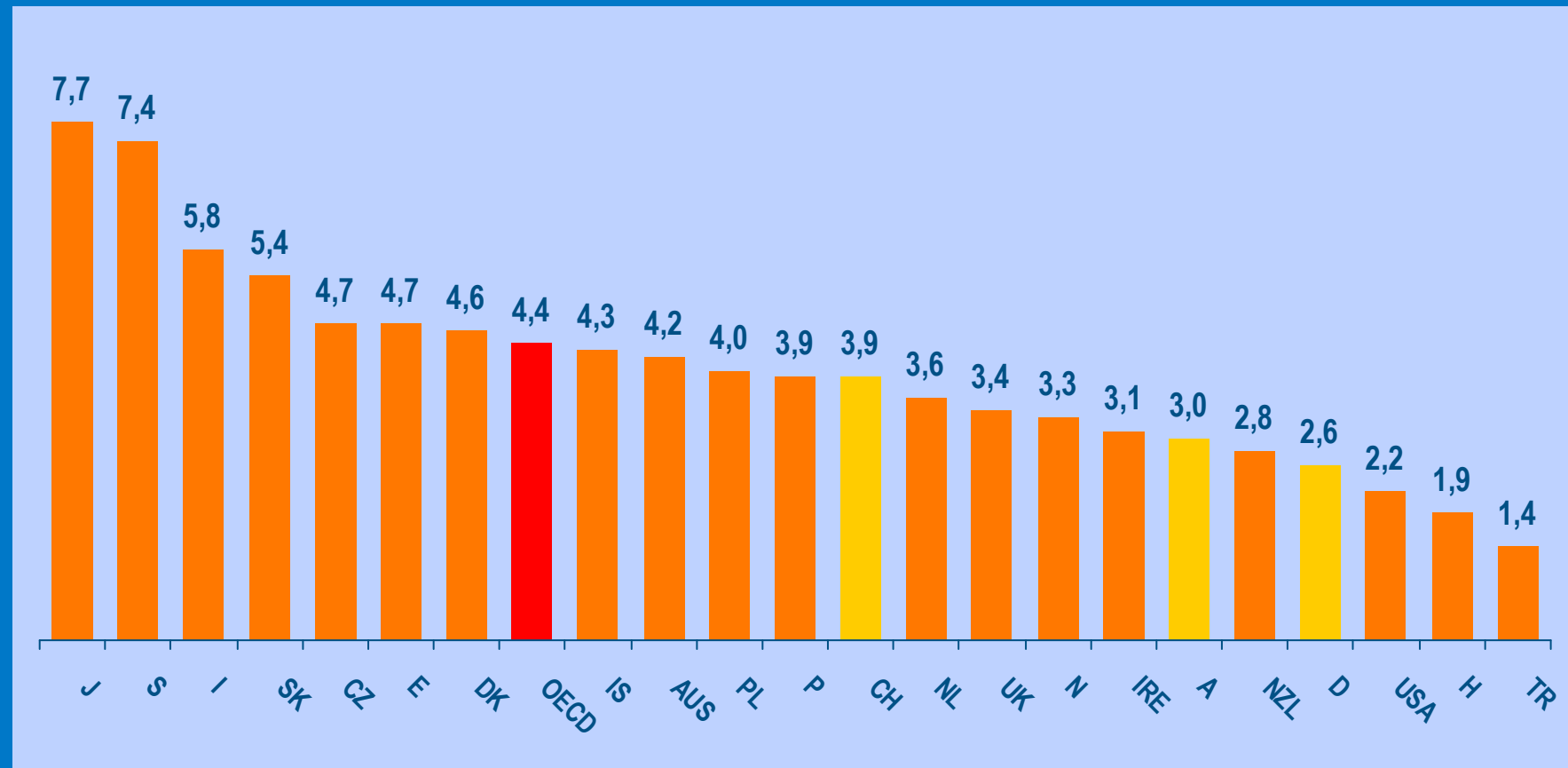
insgesamt und nach Fachzweigen, 1980 – 2007



Quelle: Statistisches Bundesamt, Statistik der beruflichen Schulen, verschiedene Jahrgänge

Anteil von Ingenieuren

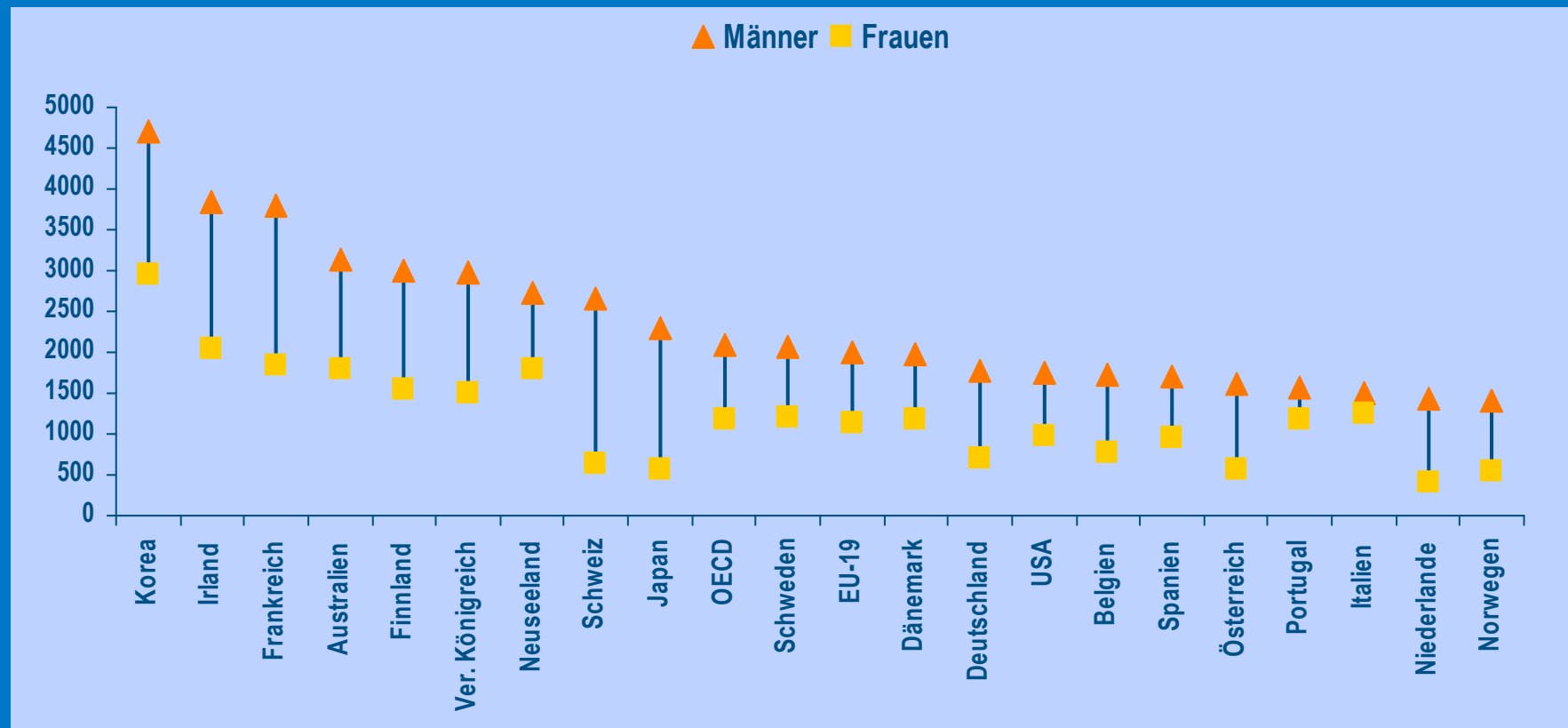
Abschlussquoten graduerter Ingenieure Hochschule/ Fachhochschule, ISCED 5A in Prozent eines typischen Abschlussjahrgangs, 2006



Quelle: OECD

Zu wenige Naturwissenschaftler

Absolventen in naturwissenschaftlich ausgerichteten Studiengängen pro 100.000
Beschäftigten im Alter von 25 bis 34 Jahren, Tertiärbereich A und B sowie weiterführende
forschungorientierte Studiengänge, 2005

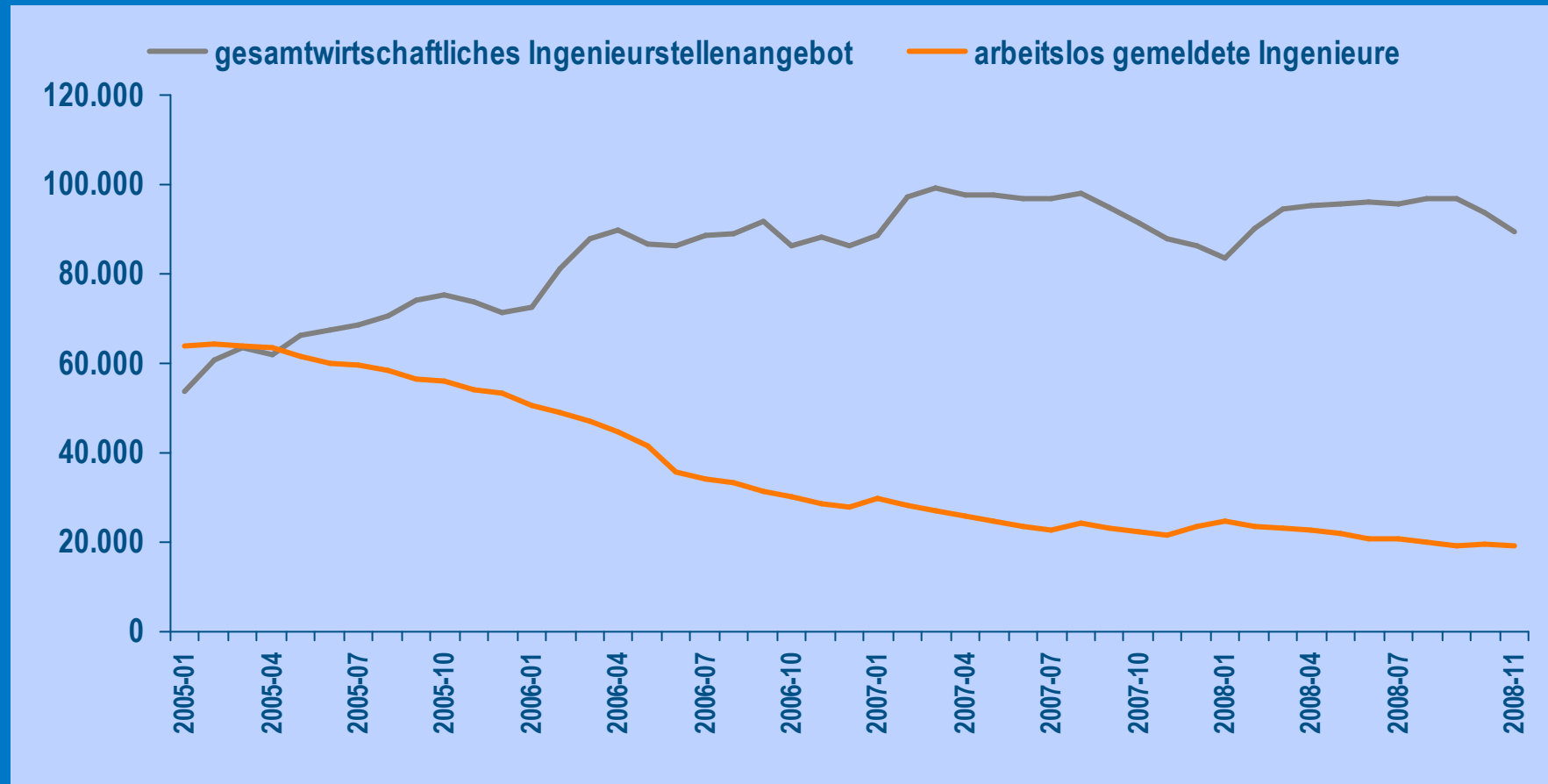


Die naturwissenschaftlich ausgerichteten Fächer umfassen Biowissenschaften, Physik, Mathematik und Statistik, Informatik, Ingenieur- und Wirtschaftsingenieurwissenschaften, Fertigung, Architektur und Bauwesen.

Quelle: OECD, 2007, 65

Entwicklung der Ingenieurlücke seit 2005

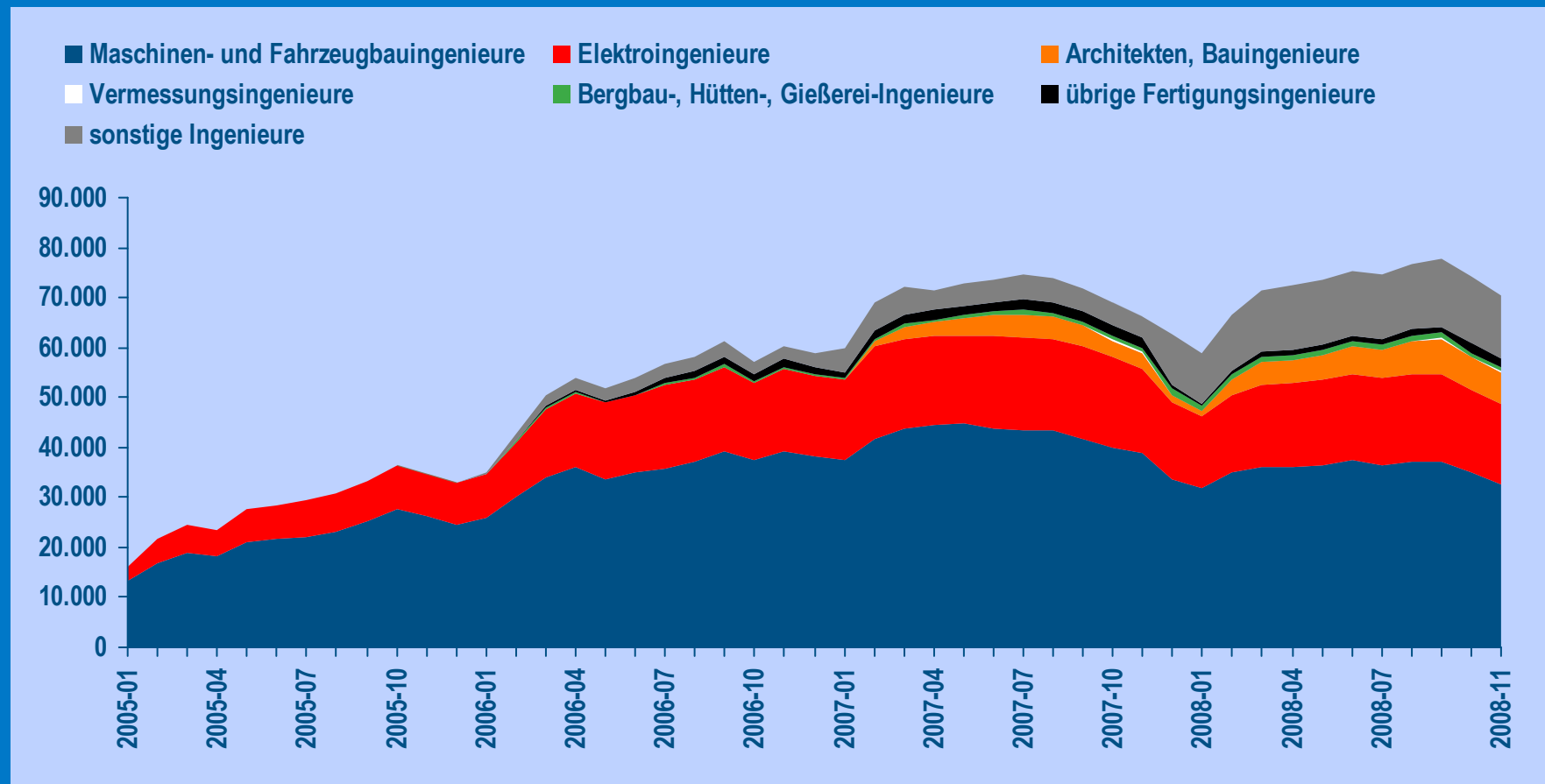
Berufsgruppe 60 - Ingenieure



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, IW-Zukunftspanel

Entwicklung der Ingenieurlücke seit 2005

Berufsordnungen 601-607



Quellen: Bundesagentur für Arbeit, IW-Zukunftspanel

Gliederung

- Befunde zum Ingenieurmangel
- **Ökonomische Konsequenzen des Ingenieurmangels**
- Handlungsoptionen in Betrieb und Politik

Ingenieure als Innovationsmotoren

- Carl Benz Automobil
- George Stephenson Eisenbahn
- Karl Drais Fahrrad, Draisine
- Johann Philipp Reis Telefon
- Thomas Alva Edison Mikrophon, Elektromotor, Generator, Phonograph
- Artur Fischer Fischer-Dübel, Fischertechnik
- Carl von Linde Kühlmaschinen
- Konrad Zuse erster Computer

Innovationen und Wachstum

- **Volkswirtschaftliches Wachstum wird maßgeblich durch technologischen Fortschritt ermöglicht.**
- **Forschung und Entwicklung führt zu Innovationen, Innovationen führen zu technologischem Fortschritt**
 - einprozentiges Wachstum der FuE-Aktivitäten des Wirtschaftssektors steigert totale Faktorproduktivität um 0,13 Prozent (Guellec/van Pottelsberghe 2001)
 - radikale Innovationen sind für Industrienationen besonders wichtig (Acemoglu et al. 2002)
 - technischer Fortschritt ist das Produkt und nicht die Summe von Innovationen und Humankapital (Aghion/Howitt 1998)
 - Produktivitätsbeitrag von Ingenieuren liegt im Vergleich zum übrigen Personal doppelt so hoch (Crépon/Duguet/Mairesse 1998)

Stärken des deutschen Innovationssystems

■ hohe Innovatorenquote

- 58 % im Verarbeitenden Gewerbe; 52 % bei wissensintensiven Dienstleistungen

■ FuE-affines Humankapital

- international höchster Anteil von Beschäftigten im Hochtechnologiebereich;
allgemein starke Basis bei wissenschaftlichem Personal

■ Erfolge bei höherwertiger Technologie

- Deutschland Weltspitze im Fahrzeugbau; Spitzenposition im Maschinenbau;
Exportspezialisierung Hochtechnologie: 127,9

■ Patentstärke

- Anteil Deutschlands an den europäischen Patenanmeldungen: 18,4 %
Frankreich, Schweiz, Großbritannien und die Niederlande zusammen: 18,8 %
- Deutsche Triade-Patente pro eine Million Einwohner: 76
Spitzenplatz hinter Japan (119) und Schweiz (107)

Branchenstruktur der Ingenieurbeschäftigung

Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Ingenieure in Deutschland, 2007

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Anzahl)	654.358
davon Frauen	11,0%
Branchenstruktur	
Land-, Forstwirtschaft, Gartenbau	0,1%
Produzierendes Gewerbe, darunter:	58,3%
Maschinen-, Fahrzeugbau	22,2%
Baugewerbe	5,3%
übriges Produzierendes Gewerbe	30,7%
Dienstleistungssektor, darunter:	41,6%
Ingenieurbüros, Rechtsberatung, Werbung	20,5%
Öffentliche Verwaltung, Sozialversicherung	5,5%
übrige Dienstleistungen	7,1%

Fachkräftelücken in den MINT-Berufsordnungen

Stand: Juli 2008

	Fachkräftelücke	In Prozent der im Jahr 2007 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in dieser Berufsordnung
Maschinen- und Fahrzeugbauingenieure	36.556	25,6
Maschinenbautechniker	25.242	25,2
Datenverarbeitungsfachleute	22.426	4,8
Elektroingenieure	17.310	10,7
sonstige Ingenieure	13.017	6,8
Techniker des Elektrofaches	7.909	5,3
Techniker, o. n. A	6.484	1,8
Architekten, Bauingenieure	5.631	4,8
Industriemeister, Werkmeister	3.766	3,3
Bautechniker	1.242	2,6

Quelle: IW Köln, 2008

Prognose von Fachkräfteangebot und -nachfrage im MINT-Akademikersegment bis 2020

Jahr	MINT-Absolventen	MINT-Gesamtbedarf	Saldo	in Prozent eines MINT-Absolventenjahrgangs
2010	86.750	95.429	8.679	10,0
2012	86.116	103.200	17.084	19,8
2014	88.050	103.200	15.150	17,2
2016	88.969	113.200	24.231	27,2
2018	89.413	113.200	23.787	26,6
2020	87.923	113.200	25.277	28,7
Summe	1.136.309	1.368.286	231.977	20,4

Quellen: eigene Berechnungen auf Basis Bonin et al., 2007; Kultusministerkonferenz, 2007

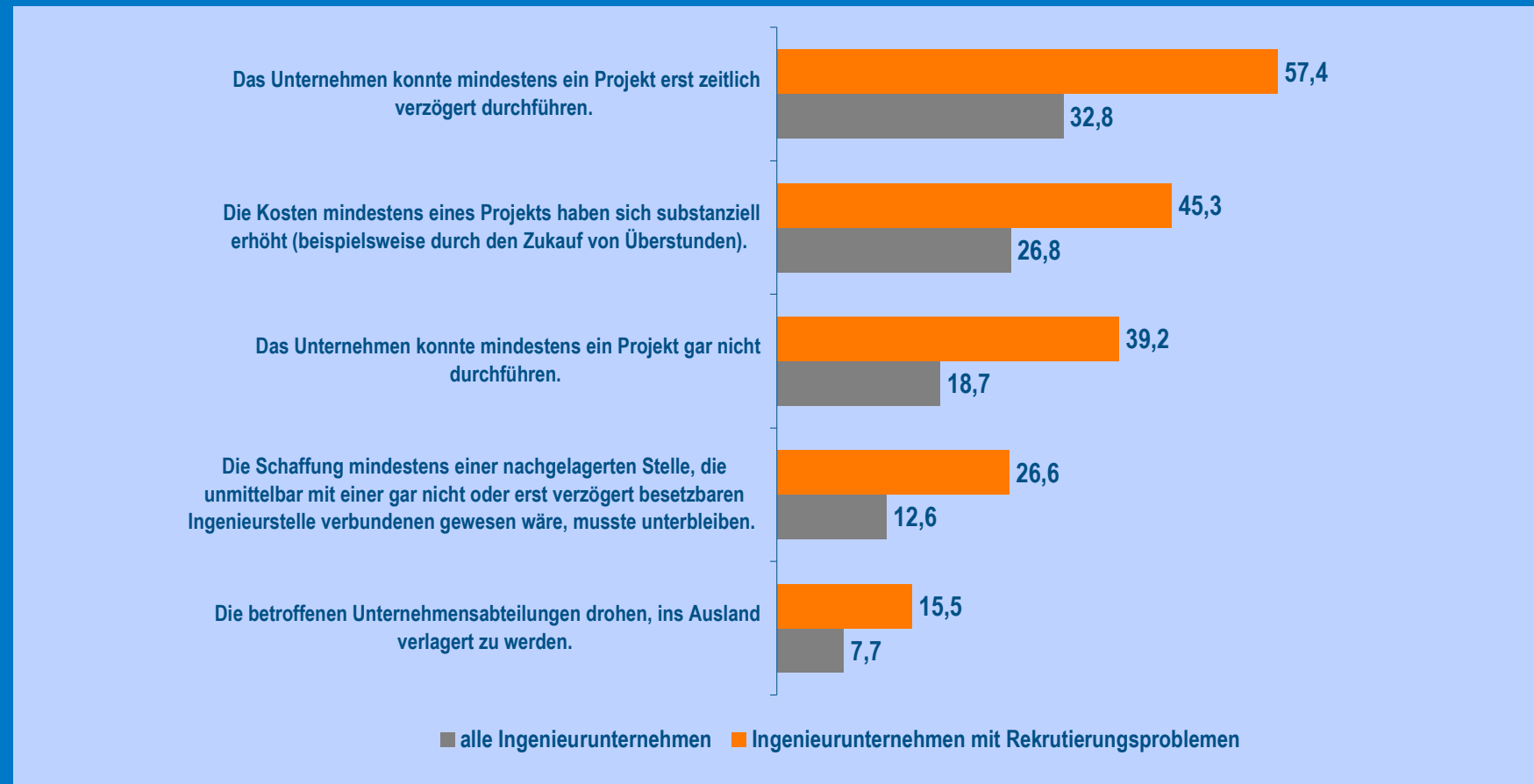
Wertschöpfungsverlust durch die Ingenieurlücke, 2007

	Durchschnittliche Ingenieurlücke	70.000
*	Durchschnittliche Pro-Kopf-Wertschöpfung (in €)	61.000
*	Ingenieurspezifisches Lohndifferenzial im Vergleich zum Durchschnitt der Erwerbstätigen	1,69
=	Gesamtwirtschaftlicher Wertschöpfungsverlust (in Mrd. €)	7.177

Quelle: eigene Berechnungen

Konsequenzen der Fachkräfteengpässe

Ingenieure beschäftigende Unternehmen, in Prozent, Stand: 2008



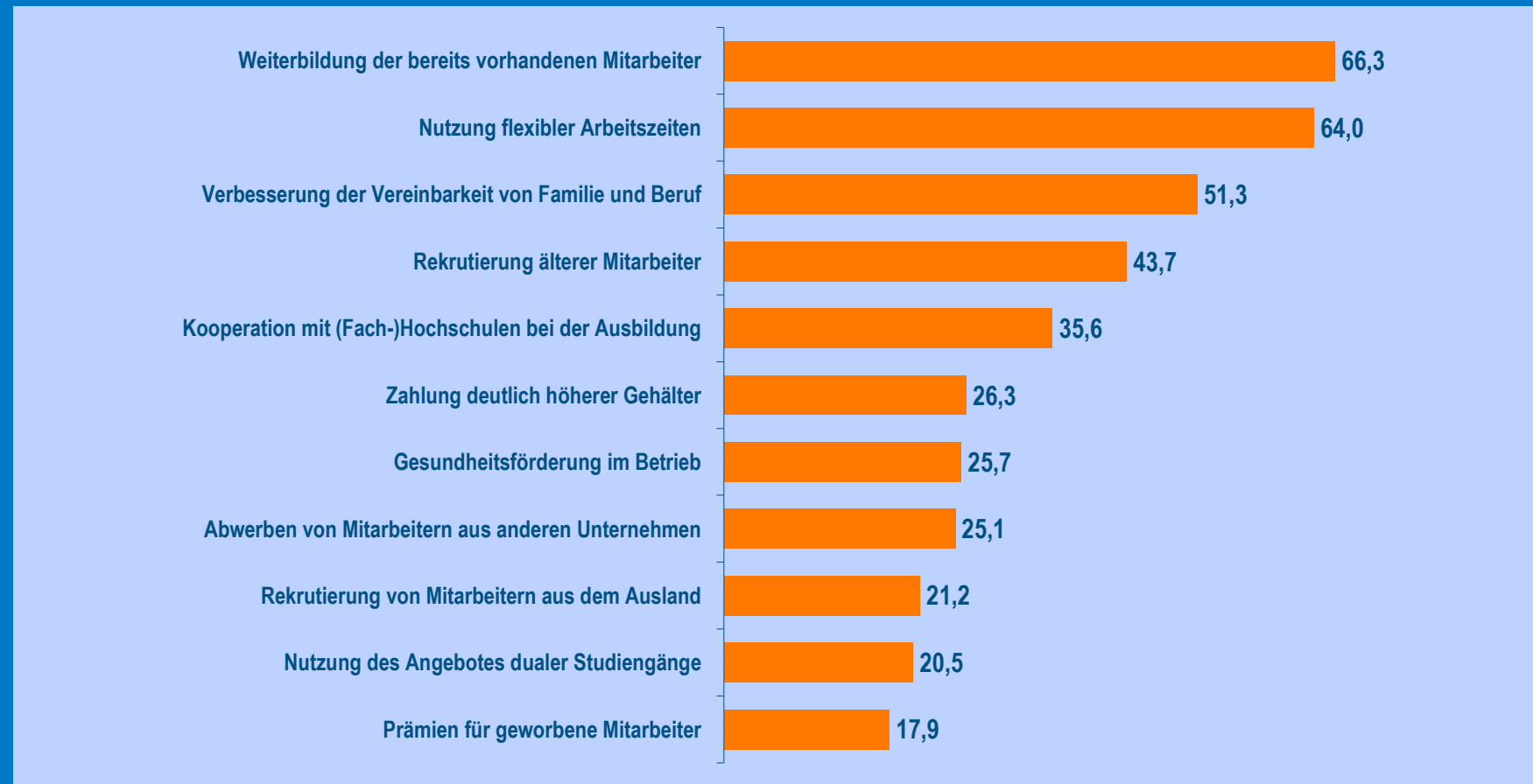
Quelle: IW-Zukunftspanel

Gliederung

- Befunde zum Ingenieurmangel
- Ökonomische Konsequenzen des Ingenieurmangels
- **Handlungsoptionen in Betrieb und Politik**

Ergriffene Handlungsoptionen der Unternehmen

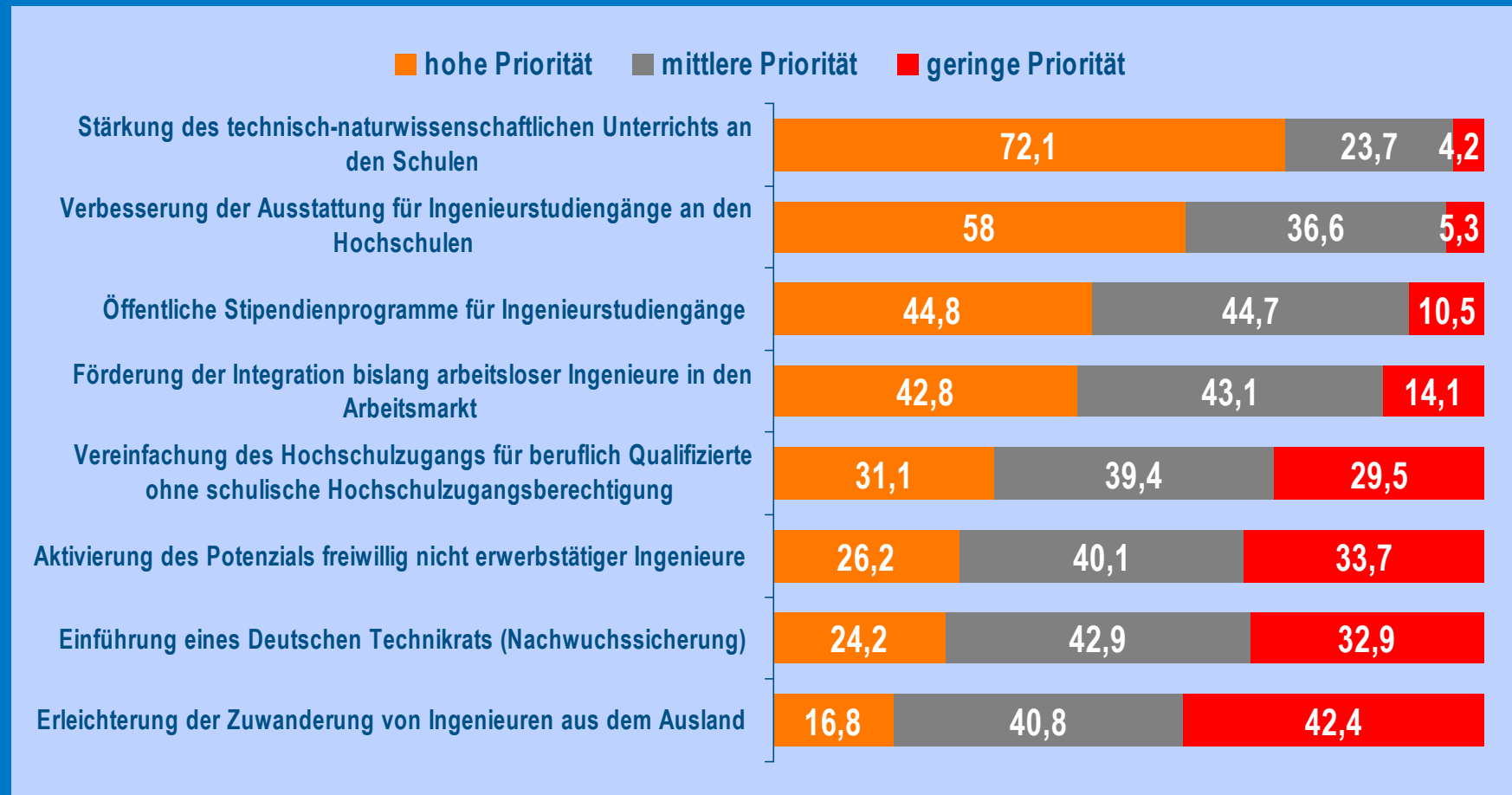
„Trifft zu“-Antworten“, Ingenieure beschäftigende Unternehmen, in Prozent, Stand: 2008



Quelle: IW-Zukunftspanel

Gewünschte politische Maßnahmen

Ingenieure beschäftigende Unternehmen, in Prozent



Quelle: IW-Zukunftspanel, 2008