

Ingenieurarbeitsmarkt 2010/11

Fachkräfteengpässe trotz Bildungsaufstieg

Dr. Oliver Koppel
Institut der deutschen Wirtschaft Köln
Bildungspolitik und Arbeitsmarktpolitik
Tel.: +49 (0) 221 49 81 - 7 16
koppel@iwkoeln.de

04/2011

Inhalt

Executive Summary.....	4
1 Einleitung.....	5
1.1 Motivation und Fragestellungen.....	5
1.2 Verwendete Definitionen und Methodik der Datenerhebung.....	6
2 Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen.....	7
2.1 Aktuelle Situation.....	7
2.2 Entwicklung des Anteils akademischer Bildungsaufsteiger.....	11
3 Hintergründe des rückläufigen Anteils akademischer Bildungsaufsteiger.....	13
3.1 Chancen auf akademischen Bildungsaufstieg kontinuierlich gestiegen.....	13
3.2 „Fluch des Erfolgs“: Gestiegene Akademisierung der Gesellschaft führt zu Rückgang akademischer Bildungsaufsteiger.....	15
3.3 Herausforderung für die Ingenieurwissenschaften: Rahmenbedingungen für akademischen Bildungsaufstieg trotz aller Erfolge weiter erhöhen.....	17
4 Aktuelle Entwicklungen des Ingenieurarbeitsmarkts.....	20
4.1 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot und Arbeitslosigkeit.....	20
4.2 Entwicklung der Ingenieurücke.....	22
4.3 Wertschöpfungsverluste infolge der Ingenieurücke.....	24
Literatur.....	25

Executive Summary

Ingenieurlücke nimmt kräftig zu: 2011 droht Höchststand seit 2000

Im Jahr 2010 waren im Ingenieurberuf deutlich mehr offene Stellen als arbeitslose Personen zu verzeichnen. Die jahresdurchschnittliche Ingenieurlücke betrug 35.900 Personen. Von Januar bis Dezember 2010 ist die gesamtwirtschaftliche Zahl der offenen Ingenieurstellen um mehr als 50 Prozent von 47.600 auf 72.000 gestiegen. Die Zahl arbeitsloser Ingenieure ist im Vergleichszeitraum um mehr als 20 Prozent von 28.400 auf 23.200 gesunken. Die Arbeitslosenquote im Ingenieurberuf lag im Jahresdurchschnitt 2010 bei unter 2,4 Prozent und damit auf Vollbeschäftigungsniveau. Infolge nicht zu besetzender Ingenieurstellen hat die deutsche Volkswirtschaft im Jahr 2010 einen Wertschöpfungsverlust von mindestens 3,3 Milliarden Euro erlitten. Für das Jahr 2011 wird ein Höchststand der Ingenieurlücke seit dem Jahr 2000 erwartet.

Ingenieur: Top-Beruf für soziale Aufsteiger

Der Ingenieurberuf weist eine sehr hohe Durchlässigkeit für soziale Aufsteiger auf. Etwa drei von vier Ingenieuren in Deutschland kommen aus nichtakademischen Elternhaushalten. Selbst Universitätsprofessoren der Ingenieurwissenschaften sind zu etwa zwei Dritteln akademische Bildungsaufsteiger. Eine sichere Arbeitsmarktlage, die von Studierenden als vergleichsweise sehr gut bewerteten Studienbedingungen sowie überdurchschnittlich gute Gehaltsperspektiven sind relevante Gründe für die Beliebtheit des Ingenieurberufs in der Zielgruppe potenzieller Bildungsaufsteiger. Des Weiteren sind ein mit 60 Prozent überdurchschnittlich hoher Anteil aller Ingenieure Fachhochschulabsolventen, deren Eltern vergleichsweise häufig keine Akademiker sind. Die Aufstiegsmobilität ist bei Ingenieuren deutlich ausgeprägter als bei anderen Berufen, von denen keiner über einen ähnlich hohen Anteil akademischer Bildungsaufsteiger verfügt. Entsprechend ist der Ingenieurberuf mit deutlichem Vorsprung der Top-Beruf für soziale Aufsteiger. Während sonstige naturwissenschaftlich-technische Berufe wie Informatiker oder Chemiker zumindest noch gute Voraussetzungen für einen akademischen Bildungsaufstieg bieten, finden sich die anteilig wenigsten akademischen Bildungsaufsteiger unter Juristen und Medizinern. Der Ingenieurberuf steht folglich prototypisch für einen sozialen Aufstieg durch Bildung. Hier sind die Aufstiegschancen am wenigsten vom elterlichen Bildungshintergrund abhängig.

„Fluch des Erfolgs“: Erfolgreiche Akademisierung führt zu weniger Bildungsaufsteigern

Der Zugang zum akademischen Bildungsaufstieg ist in den letzten Jahren deutlich verbessert worden. Erreichten in Deutschland im Durchschnitt der Jahre 1993 bis 1997 erst 15 Prozent aller Kinder aus nichtakademischen Elternhaushalten einen Studienabschluss, ist dieser Anteil im Durchschnitt der Jahre 2006 bis 2009 auf 20 Prozent gestiegen. Trotz dieser positiven Entwicklung ist der Anteil akademischer Bildungsaufsteiger seit Mitte der 1990er Jahre in nahezu sämtlichen Berufen rückläufig, bei den Ingenieuren von 78 auf 74 Prozent. Der Hauptgrund hierfür ist, dass sich neue akademische Bildungsaufsteiger definitionsgemäß nur aus Kindern nichtakademischer Elternhaushalte rekrutieren können, diese Zielgruppe jedoch drastisch geschrumpft ist. Zum einen ist der Anteil klassischer Arbeiterhaushalte stark gesunken, zum anderen ist der Bevölkerungsanteil der Akademiker allein zwischen 1983 und 2009 von 5,7 auf 13,6 Prozent gestiegen. Die erfolgreiche Akademisierung der Gesellschaft in der Vergangenheit hat somit trotz verbesserter Aufstiegschancen notwendigerweise zu einem statistischen Rückgang der Aufstiegsmobilität in der Gegenwart geführt. Angesichts der demografischen Verknappung des Studierendenpotenzials müssen jedoch noch stärkere Anstrengungen zur Aktivierung akademischer Bildungsaufsteiger erfolgen – etwa die Einführung selektiver ökonomischer Anreize für Ingenieurstudierende aus beruflichen Schulen oder aus niedrigeren sozialen Schichten.

1 Einleitung

1.1 Motivation und Fragestellungen

Ingenieurwissenschaften galten insbesondere für Männer aus nichtakademischen Elternhaushalten seit jeher als klassisches Aufstiegsstudium. In den letzten Jahren wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Studierenden insgesamt (HIS, 2010) und die Studierenden der Ingenieurwissenschaften im Speziellen (Bargel et al., 2007) immer seltener aus nichtakademischen Elternhaushalten kommen. Die Befundlage in Bezug auf den Bildungsaufstieg bei Ingenieuren wird in der Literatur zuweilen äußerst ambivalent interpretiert. So beklagt Hartmann (2009), „dass es unter den Studierenden der Ingenieurwissenschaften binnen eines guten Jahrzehnts einen dramatischen Rückgang der sozialen Aufsteiger gegeben hat“, für den er eine „sehr hohe soziale Selektivität“ des deutschen Bildungssystems verantwortlich macht. Eine empirische Erhebung von Nagl und Hill (2009) an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen zeigt hingegen, dass dort mit einem Anteil von 63 Prozent etwa zwei von drei Universitätsprofessoren der Fachrichtungen Ingenieurwissenschaften soziale Aufsteiger sind. Die Autoren interpretieren ihre Ergebnisse so, „dass die soziale Durchlässigkeit in Deutschland in hohem Maße gegeben war bzw. noch gegeben ist“. Diese auf den ersten Blick diametral anmutenden Einschätzungen der sozialen Durchlässigkeit in den Ingenieurwissenschaften, die nicht zuletzt auch zu einer Verunsicherung potenzieller akademischer Bildungsaufsteiger führen könnten, werden in der vorliegenden Studie anhand repräsentativer Daten überprüft. Ein ergänzendes Augenmerk wird dabei auf die Chancen auf akademischen Bildungsaufstieg innerhalb der relevanten Zielgruppe gelegt. Ein Maß hierfür ist beispielsweise der Anteil sozialer Aufsteiger aus nichtakademischen Elternhaushalten an allen Kindern aus nichtakademischen Elternhaushalten und die Entwicklung dieses Referenzwertes.

Die vorliegende Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln (IW) in Kooperation mit dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI) analysiert erstmals umfassend das Niveau und die Entwicklung des akademischen Bildungsaufstiegs bei Ingenieuren¹ seit der Wiedervereinigung und vergleicht die Situation der Ingenieure explizit mit anderen Akademikerberufen. Die hierfür erhobenen Daten resultieren aus Sonderauswertungen des Sozio-oekonomischen Panels, einer jährlich wiederholten repräsentativen Stichprobe der Haushalte in Deutschland mit in der Summe mehr als 20.000 Personen.² Nachdem im folgenden Abschnitt zunächst die Methodik beschrieben und relevante Begriffe definiert werden, untersucht Kapitel 2, in welchem Umfang akademischer Bildungsaufstieg bei Ingenieuren erfolgt, inwieweit sich Niveau und Veränderung des akademischen Bildungsaufstiegs bei Ingenieuren von anderen Akademikerberufen unterscheiden und welche Determinanten für die Situation bei den Ingenieuren verantwortlich zeichnen. Anschließend werden in Kapitel 3 die Hintergründe der Entwicklung beleuchtet. Kapitel 4 beleuchtet schließlich den deutschen Ingenieurarbeitsmarkt und analysiert die aktuellen Entwicklungen in Bezug auf gesamtwirtschaftliches Stellenangebot, Arbeitslose und Fachkräftelücke im Rahmen einer Längsschnittbetrachtung. Des Weiteren werden die Wertschöpfungsverluste quantifiziert, welche die deutsche Volkswirtschaft infolge nicht zu besetzender Ingenieurstellen im Jahr 2010 erlitten hat. Konkret werden in den ersten drei Kapiteln die folgenden Fragen analysiert:

¹ Auf eine geschlechtsdifferenzierende Formulierung von Ausbildungs-, Berufs- und sonstigen Bezeichnungen wird hier und auf den folgenden Seiten aus Gründen der Lesbarkeit verzichtet.

² Frau Dr. Christina Anger gilt an dieser Stelle ein herzlicher Dank für die Unterstützung bei der Datenerhebung.

- Welcher Anteil der Ingenieure ist der Gruppe der akademischen Bildungsaufsteiger zuzurechnen?
- Sind bei Ingenieuren häufiger erfolgreiche Aufstiegsprozesse zu beobachten als in anderen akademischen Berufen?
- Wie hat sich die Aufstiegsmobilität bei Ingenieuren und anderen akademischen Berufen im Zeitablauf entwickelt?
- Wie haben sich die Bildungschancen von Kindern aus nichtakademischen Elternhaushalten im Zeitablauf entwickelt?
- Ist der Anteil akademischer Bildungsaufsteiger trotz oder wegen zahlreicher Erfolge in der Bildungspolitik langfristig rückläufig?

1.2 Verwendete Definitionen und Methodik der Datenerhebung

Als akademischer Bildungsaufsteiger wird eine Person definiert, die über einen akademischen Abschluss verfügt und deren beide Elternteile nicht über einen akademischen Abschluss verfügen. Im Gegensatz hierzu wird als akademischer Bildungsbewahrer eine Person definiert, die über einen akademischen Abschluss verfügt und von der mindestens ein Elternteil ebenfalls über einen akademischen Abschluss verfügt. Der Begriff „akademischer Bildungsaufsteiger“ wurde bewusst gewählt, um von anderen Bildungsaufsteigern abzugrenzen – etwa einer Person mit Berufsbildungsabschluss, deren Eltern über keinerlei beruflichen Abschluss verfügen, oder aber einer Person mit Abschluss einer Aufstiegsfortbildung als Techniker oder Meister, deren Eltern höchstens über einen Berufsbildungsabschluss verfügen. Die Begriffe „akademischer Bildungsaufsteiger“ und „sozialer Aufsteiger“ werden im Folgenden synonym verwendet.

Als Ingenieur wird eine Person verstanden, die über einen akademischen Abschluss verfügt und einen Ingenieurberuf (z. B. Maschinenbau-, Elektrotechnik, Bau- oder Wirtschaftsingenieur) ausübt.³ Die dem Zielberuf Ingenieur zugehörigen Berufsklassen werden auf Basis der Berufsklassifikation des Statistischen Bundesamtes (Statistisches Bundesamt 1992a, 1992b) zugeordnet. Eine analoge zielberufsorientierte Definition findet für die weiteren analysierten Akademikerberufe (Juristen, Mediziner, Wirtschaftswissenschaftler, etc.) Anwendung, mit denen der Ingenieurberuf insbesondere in Kapitel 2 verglichen wird. Eine Auflistung der dem Zielberuf Ingenieur zugehörigen Berufsklassen findet sich im Anschluss an das Literaturverzeichnis in Tabelle 4. Da die Arbeitsmarktstatistik der Bundesagentur für Arbeit nicht den formalen Bildungsabschluss einer Person erfasst, orientiert sich der Ingenieurbegriff in Kapitel 4 ausschließlich an der ausgeübten Tätigkeit. Die Datenbasis der folgenden empirischen Untersuchungen ist das Sozio-oekonomische Panel (SOEP), das vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) betreut wird. Das SOEP ist eine seit 1984 erhobene repräsentative Haushaltsbefragung von mehr als 20.000 Personen in über 11.000 Haushalten (Wagner et al., 2007). Seit dem Jahr 1993 liegen Daten für das gesamte heutige Bundesgebiet vor. Im Unterschied zum Mikrozensus, der größten jährlichen Haushaltsbefragung in Europa, erhebt das SOEP auch Daten zum sozioökonomischen Hintergrund der Eltern von befragten Personen und ist daher für die im Folgenden durchgeführte Analyse von Bildungsaufstiegsprozessen besonders geeignet. Die Datenerhebung erfolgt aus den Wellen der Jahre 1993 bis 2009.

³ Koppel (2010) zeigt, dass 92 Prozent aller im Ingenieurberuf erwerbstätigen Akademiker auch Personen mit Abschluss eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums sind.

2 Akademische Bildungsaufsteiger nach Berufsgruppen

2.1 Aktuelle Situation

In diesem Abschnitt werden die nach einzelnen Akademikerberufsgruppen differenzierten Ergebnisse zunächst in Bezug auf das Niveau der sozialen Durchlässigkeit präsentiert. Die Analyse der Veränderung dieses Niveaus erfolgt im nächsten Abschnitt. Tabelle 1 gibt den Anteil akademischer Bildungsaufsteiger an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2009 wieder. Die Daten beziehen sich auf die Gesamtheit aller erwerbstätigen Akademiker in den jeweiligen Berufen. Eine weitere Differenzierung der Ergebnisse nach einzelnen Alterskohorten ist angesichts der Fallzahlen nicht möglich.

Tabelle 1: Anteil akademischer Bildungsaufsteiger an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 2001–2009, in Prozent

Ingenieure	74
Sonstige MINT-Berufe	69
Wirtschaftswissenschaftler und administrativ entscheidende Berufe	67
Lehrberufe	67
Geistes-, Sozialwissenschaftler, Künstler	65
Mediziner	50
Juristen	43

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP v26

Im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2009 waren 74 Prozent aller Ingenieure in Deutschland akademische Bildungsaufsteiger. Damit ist der Ingenieurberuf mit deutlichem Vorsprung der Top-Beruf für soziale Aufsteiger und steht prototypisch für sozialen Aufstieg durch Bildung, da Aufstiegschancen hier am wenigsten vom elterlichen Bildungshintergrund abhängig sind. Angesichts von Tabelle 1 und der Tatsache, dass etwa knapp 16 Prozent aller ausgebildeten Ingenieure weiblich sind (Koppel, 2010), können Ingenieurwissenschaften insbesondere für Männer aus nichtakademischen Elternhaushalten weiterhin als das klassische Aufstiegsstudium gelten. Auf dem zweiten Platz in Bezug auf die soziale Durchlässigkeit folgen mit einem Anteil von 69 Prozent akademischer Bildungsaufsteiger sonstige MINT-Berufe wie etwa Informatiker, Biologen oder Chemiker. Wiederum dahinter bilden wirtschafts-, geistes-, sozialwissenschaftliche und künstlerische Berufe gemeinsam mit Lehrberufen bei einem Anteil akademischer Bildungsaufsteiger von etwa zwei Dritteln aktuell das Mittelfeld. Mit deutlichem Abstand machen Juristen und Mediziner die Schlussgruppe aus, von denen im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2009 jedoch auch noch immerhin (knapp) jeder Zweite ein akademischer Bildungsaufsteiger ist. Umgekehrt ist nur rund jeder vierte Ingenieur ein akademischer Bildungsbewahrer, während der Durchschnitt der Juristen und Mediziner aus akademischen Elternhaushalten kommt.

Eine Studie von Nagl und Hill (2009) zeigt, dass sich selbst unter den Professoren der Ingenieurwissenschaft und Informatik eine deutliche Mehrheit sozialer Aufsteiger findet (Box 1). Der im Vergleich zum Durchschnitt des Ingenieurberufs (Tabelle 1) geringere Referenzwert von 63 Prozent muss vor dem Hintergrund interpretiert werden, dass sich Professoren in der Regel aus Absolventen universitärer Ingenieurstudiengänge rekrutieren, die im Vergleich zu Fachhochschulingenieuren einen geringeren Anteil an Bildungsaufsteigern aufweisen (Abbildung 1).

Box 1

Universitätsprofessoren der Ingenieurwissenschaften als Bildungsaufsteiger

Nagl/Hill (2009) erheben den Anteil akademischer Bildungsaufsteiger unter den Professoren der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen. Die Autoren verwenden dieselbe Definition akademischer Bildungsaufsteiger wie die vorliegende Studie. An der Befragung nahmen sämtliche 158 zum Befragungszeitpunkt aktiven Professoren der RWTH Aachen sowie 31 Emeriti teil. Erhoben wurde der Bildungshintergrund der Eltern und Großeltern. Im Ergebnis lag der Anteil der akademischen Bildungsaufsteiger unter den Professoren bei 63 Prozent. Ergänzende Stichprobenerhebungen innerhalb verschiedener Fakultätentagskreise der Ingenieurwissenschaften respektive der Informatik liefern in Bezug auf den Anteil akademischer Bildungsaufsteiger quantitativ nahezu identische Ergebnisse wie die Erhebung an der Aachener Hochschule. Differenziert nach Fachbereichen wiesen die Professoren der dortigen Maschinenbauakademie mit einem Anteil von 68 Prozent die meisten akademischen Bildungsaufsteiger auf, gefolgt von der Elektrotechnik und Informationstechnik (64), der Fakultät ingenieurwissenschaftlicher Georessourcen (63), der Informatik (59) und der Fakultät Bauingenieurwesen (50). Wie im Ingenieurberuf insgesamt zu beobachten (vergleiche Kapitel 2.2), ermitteln Nagl/Hill (2009) auch innerhalb der Aachener Professoren einen Rückgang der akademischen Bildungsaufsteiger. So sinkt deren Anteil von etwa 80 Prozent für die Geburtsjahre 1930–1934 auf weniger als 30 Prozent für die Geburtsjahre 1975–1979.

Insgesamt sind sogar 79 Prozent der ingenieurwissenschaftlichen Professoren an der RWTH akademische Bildungsaufsteiger der ersten oder der zweiten Generation in dem Sinne, dass zumindest kein Großelternanteil über einen akademischen Abschluss verfügte. Ein weiteres interessantes Ergebnis der Studie ist, dass jeder neunte akademische Bildungsaufsteiger den zweiten Bildungsweg absolviert hat. Zusammenfassend interpretieren die Autoren ihre Ergebnisse in Bezug auf die relative Bedeutung der Bildungsaufsteiger unter den Professoren der Ingenieurwissenschaften und der Informatik wie folgt: „Diese hohen Anteile übertreffen alle Erwartungen, Schätzungen oder Vermutungen, die vor dieser Befragung geäußert wurden.“

Es existieren zahlreiche Erklärungsansätze für den in Tabelle 1 ausgewiesenen Höchstwert akademischer Bildungsaufsteiger unter den Ingenieuren, von denen im Folgenden die wohl relevantesten diskutiert werden. Generell gilt die Beobachtung, dass sich Bildungsaufsteiger „bei der Fachwahl stärker durch finanzielle Probleme und die Beschäftigungsaussichten beeindrucken“ (Bargel et al., 2007) lassen als Studierende aus akademischen Elternhaushalten. Der erste und sicherlich dominante Erklärungsansatz für die Beliebtheit der Ingenieurwissenschaften innerhalb der Zielgruppe potenzieller akademischer Bildungsaufsteiger ist daher die absolut und relativ zu anderen Studiengängen sehr gute Arbeitsmarktsituation, die das latente Sicherheitsbedürfnis potenzieller akademischer Bildungsaufsteiger befriedigt. So nehmen gemäß den repräsentativen Absolventenuntersuchungen des Hochschul-Information-Systems (HIS) im Vergleich zu allen anderen Akademikern regelmäßig „Absolventen der Ingenieurwissenschaften [...] besonders häufig eine reguläre Erwerbstätigkeit auf“ (Briedis, 2007, 103). Korrespondierend zu einer der höchsten Einmündungsquoten in reguläre Vollzeitbeschäftigungsverhältnisse sind Ingenieure im Vergleich zu Absolventen anderer Studienrichtungen ein Jahr nach Studienabschluss nochmals deutlich seltener von Arbeitslosigkeit betroffen. Ergänzend hierzu bieten die Ingenieurwissenschaften aus Sicht der Studierenden mit die besten Studienbedingungen aller Fachrichtungen, wie die Bewertungen der Studienqualität gemessen anhand der Kategorien In-

halt, Aufbau, Durchführung und Beratung belegen (BMBF, 2011a). Auch schätzt ein fächergruppenübergreifender Spitzenwert von 72 Prozent aller Ingenieurstudierenden an Fachhochschulen die Arbeitsmarktchancen in Deutschland als gut bis sehr gut ein. Bei den Ingenieurstudierenden an Hochschulen sind es gar 82 Prozent – im Vergleich zu lediglich 40 Prozent bei Juristen. Infolge der absolut wie relativ sehr guten Arbeitsmarktlage bietet der Ingenieurberuf auch ein weit überdurchschnittliches Gehaltsniveau, wie nicht zuletzt Analysen des WSI-Tarifarchivs der Hans-Böckler-Stiftung belegen: „Ingenieurberufe zählen zu den relativ hoch bezahlten Berufen. Ein Vergleich mit anderen Berufen zeigt, dass sich die Monatsverdienste von Ingenieuren auf der obersten Einkommensebene befinden“ (Öz/Bispinck, 2011). Diese Befunde werden durch zahlreiche andere Belege wie etwa Auswertungen auf Basis des Sozio-oekonomischen Panels oder aber die HIS-Absolventenbefragungen untermauert. Die über einen Datenzeitraum von zehn Jahren erfolgte Langzeitstudie von Fabian und Briedis (2009) belegt darüber hinaus, dass Ingenieure nicht nur zum Berufseinstieg, sondern auch im Verlaufe ihrer beruflichen Entwicklung deutlich mehr Einkommen erzielen als der Durchschnitt akademischer Abschlüsse. Wirtschaftsingenieure repräsentieren gar in Bezug auf die Einkommenssituation zu jedem Zeitpunkt der Längsschnittanalyse den Spitzenwert aller Fachrichtungen.

Als zweiter Grund für den ingenieurspezifischen Höchstwert akademischer Bildungsaufsteiger erweist sich der weit überdurchschnittlich hohe Anteil an Fachhochschulabsolventen, deren Eltern wiederum im Vergleich zu Eltern von Universitätsabsolventen deutlich häufiger keine Akademiker sind (vergleiche auch Abbildung 1). So verfügen 60 Prozent aller Ingenieure in Deutschland über einen Fachhochschulabschluss, während der Referenzwert bei den sonstigen Akademikern 25 Prozent beträgt (Koppel, 2010). Eine für den akademischen Bildungsaufstieg in den Ingenieurwissenschaften typische Bildungsbiografie ist dadurch charakterisiert, dass zumindest ein Elternteil eines FH-Absolventen einen Abschluss einer beruflichen Aufstiegsfortbildung als Techniker oder Meisters verfügt (Nagl/Hill, 2009). Ergänzend hierzu rekrutieren die Ingenieurwissenschaften auch sehr erfolgreich direkt aus dem Potenzial beruflich qualifizierter Personen. So hatten 61 Prozent aller Bauingenieur-, 52 Prozent aller Maschinenbau- und 47 Prozent aller Elektrotechnikstudierenden, die im Jahr 2002 ihr Studium an einer Fachhochschule aufnahmen, vorher eine – typischerweise technische – Berufsausbildung absolviert (Heine et al., 2006). Generell ist festzustellen, dass berufliche Schulen mit einem Schwerpunkt im technischen Bereich besonders gut auf eine spätere Studienentscheidung zugunsten der Ingenieurwissenschaften vorbereiten. Die Kombination aus beruflicher Ausbildung und anschließendem Studium (zunehmend auch berufsbegleitend) ist vor allem unter Bildungsaufsteigern der Ingenieurwissenschaften verbreitet und spiegelt sich unter anderem darin wider, dass an Fachhochschulen jeder zehnte Studierende der Ingenieurwissenschaften 30 Jahre alt oder älter ist (Bargel et al., 2007).

Drittens dürfte ein weiterer wesentlicher Grund für den Erfolg von Bildungsaufsteigern insbesondere in den Ingenieurwissenschaften darin liegen, dass sich über das Elternhaus transportierte Unterschiede in Bezug auf das sogenannte kulturelle Kapital in den für die Ingenieurwissenschaften relevanten technisch- mathematisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern und auch im Studium selber bei weitem nicht so stark auswirken wie in sprachlich-kommunikativen und künstlerisch-musischen Schul- und Studienfächern.

Viertens profitieren die Ingenieurwissenschaften von dem anhaltenden Strukturwandel hin zu einer forschungs- und wissensintensiven Gesellschaft, der unter anderem infolge einer Technisierung der Arbeitswelt auch in der mittel- und langfristigen Sicht zu einer hohen Arbeitsmarkt-

nachfrage für Ingenieure führt. So ist beispielsweise die als gemeinsames Ziel der EU-Staaten vereinbarte Erhöhung der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung auf 3 Prozent des Bruttoinlandsprodukts nur durch einen weiteren substanziellen Beschäftigungsaufbau im Bereich technisch-naturwissenschaftlicher Qualifikationen zu erreichen. Zwar äußerte Hartmann (2009, 198) noch im Jahr 2008 „den Verdacht, dass bei schlechter werdenden konjunkturellen Verhältnissen auch die jetzt noch sicheren Arbeitsplätze der Ingenieure wieder zur Disposition stehen“, was zu einer Verunsicherung potenzieller akademischer Aufsteiger bei den Ingenieuren hätte führen können. Ein Blick auf die Arbeitsmarktdaten im Ingenieurbereich zeigt jedoch, dass genau das Gegenteil eingetreten ist. Trotz der gravierendsten Wirtschaftskrise der Nachkriegszeit, in der das BIP quartalsweise um bis zu 6,4 Prozent im Vorjahresvergleich gesunken ist (Statistisches Bundesamt, 2011b), und im Unterschied zur Beschäftigungskrise der 1990er-Jahre haben die Unternehmen ihre Ingenieurbeschäftigung sogar nochmals um 1,2 Prozent ausgebaut und im Jahr 2009 mehr Ingenieure sozialversicherungspflichtig beschäftigt als jemals zuvor (Bundesagentur für Arbeit, 2011a).

2.2 Entwicklung des Anteils akademischer Bildungsaufsteiger

Wie Tabelle 2 zeigt, lag der Anteil akademischer Bildungsaufsteiger während des Zeitraums von 1993 bis 2000 in nahezu sämtlichen Berufen höher als während des nachfolgenden Zeitraums von 2001 bis 2009. Mit neun Prozentpunkten fiel der Rückgang bei Juristen am deutlichsten aus, gefolgt von Akademikern in sozial-, sprach-, geisteswissenschaftlichen und künstlerischen Berufen mit sieben Prozentpunkten. Auch bei den Ingenieuren ist ein relativer Rückgang der akademischen Bildungsaufsteiger zu verzeichnen, der qualitativ mit dem Befund des in der nachfolgenden Abbildung 1 dargestellten Rückgangs der Ingenieurstudierenden aus nichtakademischen Elternhäusern korrespondiert. Trotz des Rückgangs weisen die Ingenieure jedoch damals wie heute mit Abstand den Spitzenwert in Bezug auf akademische Bildungsaufsteiger auf.

Tabelle 2: Anteil der akademischen Bildungsaufsteiger an allen Akademikern nach Berufsgruppen im Durchschnitt der Jahre 1993–2000 in Prozent (A) und Veränderung während der nachfolgenden Jahre 2001–2009 in Prozentpunkten (B)

	(A)	(B)
Ingenieure	78	-4
Geistes-, Sozialwissenschaftler, Künstler	72	-7
Wirtschaftswissenschaftler und administrativ entscheidende Berufe	71	-4
Lehrberufe	67	0
Sonstige MINT-Berufe	66	+3
Juristen	52	-9
Mediziner	51	-1

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP v26

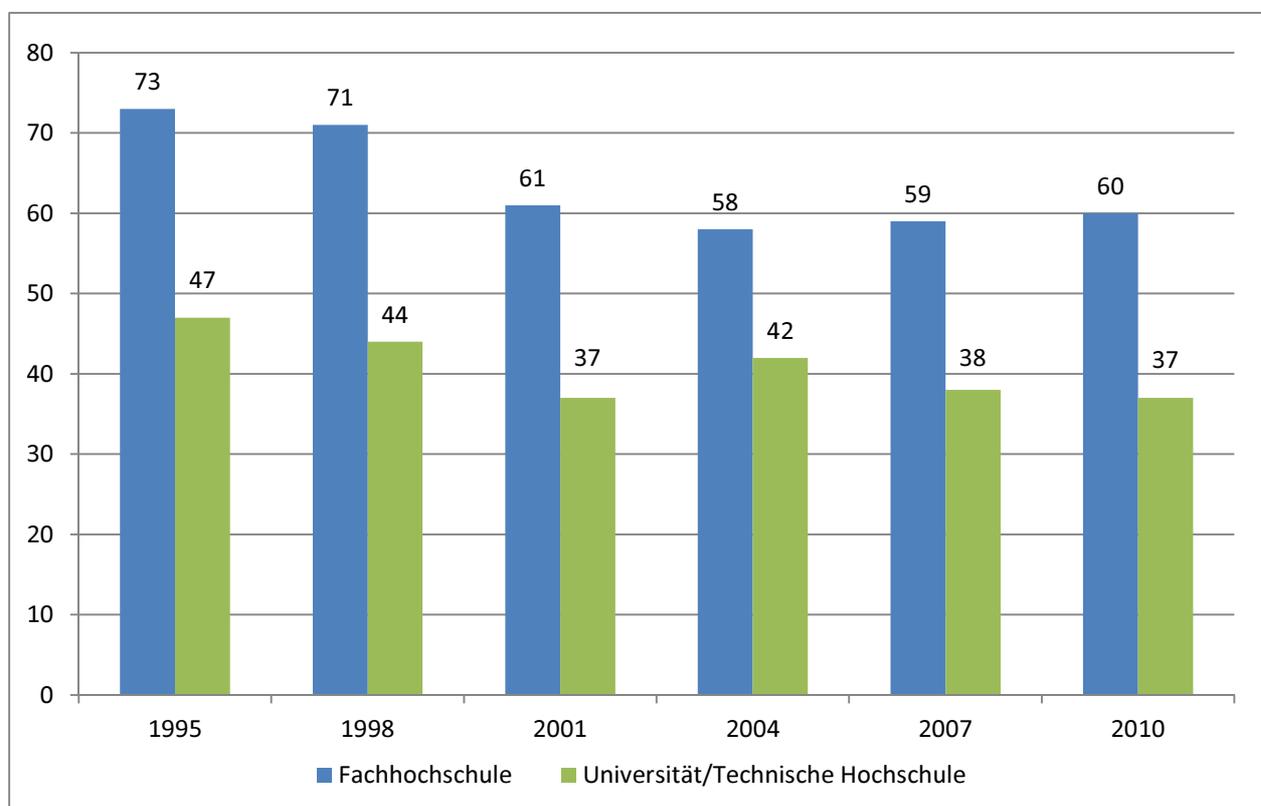
Eine Ausnahme dieser Entwicklung bilden Akademiker in den sonstigen naturwissenschaftlich-technischen Berufen, bei denen der Anteil an Bildungsaufsteigern sogar um drei Prozentpunkte gestiegen ist. Verantwortlich hierfür dürfte insbesondere die Mitte der 1990er-Jahre erfolgte und im Zuge des New-Economy-Booms nochmals verstärkte Absolventenexpansion in der Informatik sein, da die Informatik gemäß 19. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks (HIS, 2010, 136) gemeinsam mit der Mathematik den höchsten Anteil von MINT-Studierenden (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften) aufweisen, deren soziale Herkunftsgruppe als niedrig eingestuft wurde. Gleichzeitig liegt der Anteil der Informatikstudierenden, die aus einer hohen sozialen Herkunftsgruppe kommen, niedriger als bei allen anderen MINT-Studierenden. Die Erhöhung des Anteils akademischer Bildungsaufsteiger in der Gruppe der sonstigen naturwissenschaftlich-technischen Berufe wurde folglich durch eine Strukturverschiebung zugunsten der vergleichsweise bildungsaufsteigerfreundlichen Informatik begünstigt.

Nicht nur auf Ebene der Berufe, sondern auch auf Ebene der Studierenden ist der Anteil der (potenziellen) akademischen Bildungsaufsteiger rückläufig. So ist der Anteil der Studierenden aus Akademikerhaushalten zwischen 1991 und 2009 von 37 auf 51 Prozent gestiegen (HIS, 2010). Entsprechend kommt inzwischen mehr als jeder zweite Studierende aus einem Elternhaus, in dem entweder Vater oder Mutter bereits über einen Hochschulabschluss verfügen. Im gleichen Zeitraum ist der Anteil der Studierenden, deren Eltern als höchsten Abschluss über eine Meister-/Techniker- beziehungsweise eine Lehrausbildung verfügen, von 30 auf 19 Prozent

beziehungsweise von 31 auf 28 Prozent gesunken. Der Anteil der Studierenden, die aus nicht-akademischen Elternhaushalten stammen, hat damit in dem betrachteten Zeitraum von 63 auf 49 Prozent abgenommen. Zu vergleichbaren Ergebnissen kommen auch eigene Berechnungen auf Basis des Sozio-oekonomischen Panels.

Die Entwicklung bei den Ingenieurstudierenden insgesamt folgt demselben Muster wie bei den Studierenden insgesamt, differiert jedoch stark zwischen den Hochschularten. So zeigt Abbildung 1, dass der Anteil potenzieller akademischer Bildungsaufsteiger bei Ingenieuren im Fachhochschulstudium zwischen 1995 und 2010 von 73 auf 60 Prozent und im universitären Studium von 47 auf 37 Prozent gesunken ist. Somit kommen Ingenieurstudierende an Fachhochschulen erstens deutlich häufiger aus nichtakademischen Elternhäusern. Zweitens ist der Indikatorwert unter Studierenden der Fachhochschulen seit 2004 sogar wieder leicht gestiegen, bei Studierenden an Universitäten und technischen Hochschulen hingegen gesunken.

Abbildung 1: Anteil der Ingenieurstudierenden aus nichtakademischen Elternhäusern



Quellen: Bargel et al., 2007; Daten für 2010: Sonderauswertung des Konstanzer Studierendensurveys vom 21. März 2011

Richtig ist auf Basis der Ergebnisse dieses Kapitels der zusammenfassende Befund, dass der Anteil der Bildungsaufsteiger unter Akademikerberuflern respektive Studierenden seit Jahren nahezu generell – und mithin auch bei den Ingenieuren – rückläufig ist. Die Gründe für diese auf den ersten Blick negativ anmutende Entwicklung werden im folgenden Kapitel analysiert.

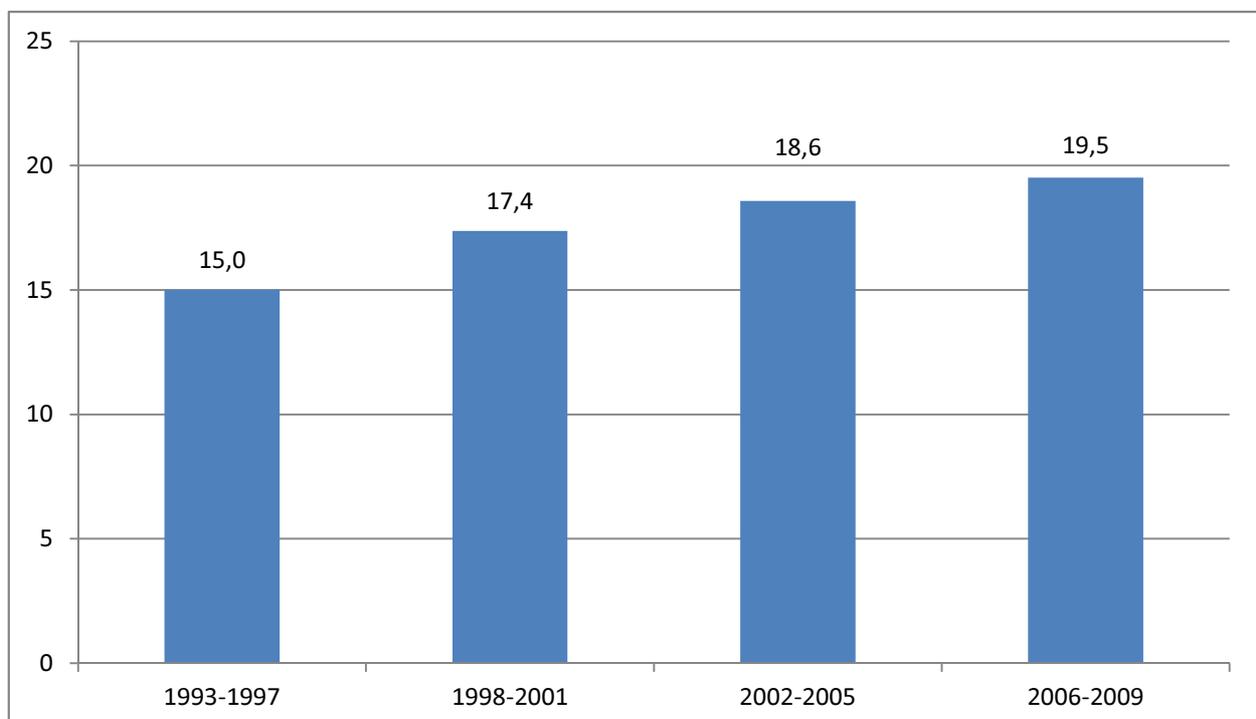
3 Hintergründe des rückläufigen Anteils akademischer Bildungsaufsteiger

Der Effekt eines rückläufigen Anteils akademischer Bildungsaufsteiger sollte nicht fälschlicherweise so interpretiert werden, dass sich der Zugang zu akademischer Bildung für Kinder aus nichtakademischen Elternhaushalten verschlechtert habe oder ein Studium der Ingenieurwissenschaften für potenzielle Bildungsaufsteiger zunehmend unattraktiver geworden wäre. Vielmehr sind die Chancen auf akademischen Bildungsaufstieg für Kinder nichtakademischer Elternhaushalte sogar kontinuierlich gestiegen, jedoch wird dieser positive Effekt von der Akademisierung der Elternhaushalte statistisch überlagert.

3.1 Chancen auf akademischen Bildungsaufstieg kontinuierlich gestiegen

Akademische Bildungsaufsteiger können sich definitionsgemäß nur aus Kindern nichtakademischer Elternhaushalte rekrutieren. Eine mögliche Ursache für den relativen Rückgang akademischer Bildungsaufsteiger wäre daher, dass sich die Studienchancen dieser Zielgruppe in den letzten Jahren verschlechtert hätten. Um dies beurteilen zu können, ist es jedoch nicht ausreichend, die soziale Herkunft der Hochschulabsolventen respektive Studierenden in der Gesamtheit zu betrachten – wie beispielsweise in Abbildung 1 für die Ingenieure getan. Stattdessen muss der Fokus auf die relevante Zielgruppe für einen möglichen akademischen Bildungsaufstieg gelegt und in der Folge analysiert werden, welcher Anteil der jungen Menschen aus nichtakademischen Elternhaushalten über einen akademischen Abschluss verfügt und wie sich dieser Referenzwert im Zeitablauf entwickelt hat.

Abbildung 2: Anteil 25- bis 35-jähriger Akademiker aus nichtakademischen Elternhaushalten an allen 25- bis 35-jährigen Personen aus nichtakademischen Elternhaushalten, in Prozent



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des SOEP v26

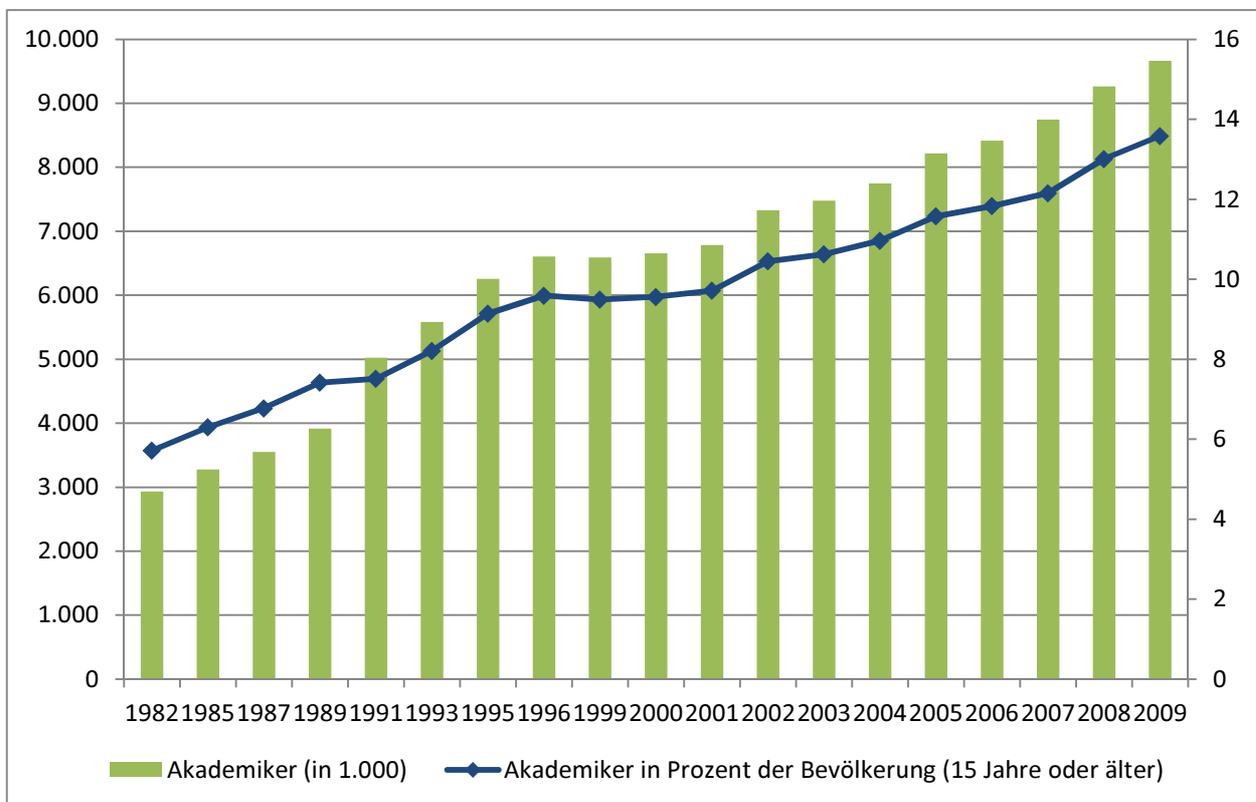
Abbildung 2 zeigt, dass sich der Zugang zum akademischen Bildungsaufstieg in Deutschland entgegen einer verbreiteten öffentlichen Meinung in den letzten Jahren spürbar verbessert hat. So ist der Anteil junger Menschen aus nichtakademischen Elternhaushalten, die einen Hochschulabschluss absolviert haben, seit der Wiedervereinigung kontinuierlich gestiegen. Im Zeitraum zwischen 1993 und 1997 erzielten erst 15 Prozent aller jungen Personen aus nichtakademischen Elternhaushalten einen Hochschulabschluss. In den Folgezeiträumen ist dieser Anteil kontinuierlich angestiegen und lag in den Jahren 2006 bis 2009 bereits bei durchschnittlich knapp 20 Prozent. Die Tatsache, dass innerhalb des letzten Altersjahrgangs 24 von 100 Nichtakademikerkindern, jedoch 71 von 100 Akademikerkindern ein Studium aufgenommen haben (HIS, 2010), kann isoliert betrachtet nicht als Ausweis ungerechter Chancen beim Hochschulzugang interpretiert werden. Der Hauptgrund für diesen Befund ist vielmehr, dass Schüler aus Elternhaushalten einer höheren Sozialschichtzugehörigkeit im Durchschnitt über eine deutlich höhere technisch-naturwissenschaftliche Kompetenz als ihre Pendants aus bildungsfernen Schichten aufweisen. Beispielhaft nimmt die durchschnittliche PISA-Kompetenz der 15-jährigen Schüler im Bereich Naturwissenschaften um 36 Punkte und im Bereich Mathematik um 37 Punkte zu, wenn sich der sozio-ökonomische Status ihres Elternhauses um eine Standardabweichung erhöht (Ehmke/Baumert, 2007, 324f). Bei einer Einteilung in sechs Klassen liegt zwischen Kindern aus Elternhäusern der höchsten und niedrigsten Sozialschichtzugehörigkeit für einzelne Kompetenzrichtungen eine Differenz in Höhe von rund 80 PISA-Punkten. Da 25 bis 30 PISA-Punkte im Bereich Naturwissenschaften etwa einem Wissen im Umfang eines Schuljahrs entsprechen, verfügen Kinder aus akademischen Elternhaushalten im Durchschnitt über eine deutlich höhere mathematisch-naturwissenschaftliche Kompetenz und mithin Befähigung zur späteren Aufnahme eines Studiums.

Somit kann zwar auf der einen Seite festgestellt werden, dass der Anteil der Personen aus nichtakademischen Elternhaushalten mit einem Hochschulabschluss an allen jungen Hochschulabsolventen gesunken ist. Gleichzeitig ist jedoch der Anteil der jungen Menschen aus nichtakademischen Elternhaushalten, die einen Hochschulabschluss erreicht haben, in den letzten Jahren angestiegen. Daher kann die oftmals vertretene These, dass es für junge Menschen aus nichtakademischen Elternhaushalten schwieriger geworden ist, ein Studium aufzunehmen und zu beenden, nicht bestätigt werden. Wenngleich der Referenzwert akademischer Ingenieurbildungsaufsteiger innerhalb der relevanten Zielgruppe potenzieller akademischer Bildungsaufsteiger nicht belastbar erhoben werden kann, deuten die Daten darauf hin, dass auch dieser Anteil seit der Wiedervereinigung gestiegen ist, die Aufstiegsmobilität der Ingenieure innerhalb der relevanten Zielgruppe somit zugenommen hat. Zusammenfassend ist der über nahezu alle Berufe rückläufige Anteil akademischer Bildungsaufsteiger somit nicht auf verschlechterte oder gar fehlende Möglichkeiten eines sozialen Aufstiegs zurückzuführen. Wie der folgende Abschnitt zeigt, muss diese Entwicklung vielmehr vor dem Hintergrund einer kontinuierlich gestiegenen Akademisierung der Elternhaushalte und somit als Konsequenz des Erfolgs der bereits in der Vergangenheit realisierten Aufstiegsmobilität interpretiert werden.

3.2 „Fluch des Erfolgs“: Gestiegene Akademisierung der Gesellschaft führt zu Rückgang akademischer Bildungsaufsteiger

Wie Abbildung 3 belegt, ist in Deutschland in den letzten drei Dekaden eine substantielle Akademisierung der Bevölkerung erreicht worden. So ist der Anteil der Akademiker an der Bevölkerung älter als 15 Jahre von 5,7 Prozent im Jahr 1982 kontinuierlich auf 13,6 Prozent im Jahr 2009 gestiegen. Innerhalb der Altersgruppe der Erstabsolventen des Jahrgangs 2009 erreicht die Studienabsolventenquote sogar bereits 29 Prozent (Statistisches Bundesamt, 2011a). Entsprechend ist die statistische Wahrscheinlichkeit eines Studierenden, aus einem nichtakademischen Elternhaushalt zu kommen, in den letzten dreißig Jahren deutlich gesunken⁴ und wird angesichts der anhaltenden Akademisierung der Gesellschaft künftig sogar nochmals weiter sinken.

Abbildung 3: Kontinuierliche Akademisierung der Bevölkerung in Deutschland



bis 1989: Westdeutschland

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Statistisches Bundesamt (v.J.)

Zeitgleich zu dieser erfolgreichen Akademisierung der Gesellschaft erfolgte ein deutlicher „Rückgang des Anteils der klassischen Arbeiterhaushalte“ (Hartmann, 2009, 193). Nagl und Hill (2009) verdeutlichen die Konsequenzen dieses Umstands anhand folgender Aussage: „Die soziale Unterschicht bzgl. Bildung ist in den letzten Jahrzehnten dramatisch geschrumpft. [...] Somit hat auch die Grundmenge dramatisch abgenommen, aus der sich die sozialen Aufsteiger

⁴ Weiter zurückreichende Daten liegen nicht vor, da der berufliche Bildungsstand der Bevölkerung in der amtlichen Statistik erst seit diesem Zeitpunkt erhoben wird.

rekrutieren.“ Unter dem Strich hat sich somit die Binnenstruktur der Elternhaushalte von Studierenden fundamental geändert. Bereits der Effekt einer Akademisierung der Elternhaushalte führt unter sonst gleichen Bedingungen notwendigerweise zu einer Abnahme des Anteils akademischer Bildungsaufsteiger innerhalb der Studierenden-, Absolventen- und akademischen Gesamtpopulation. Zusätzlich verstärkt wird dieser Effekt durch einen absoluten Rückgang der klassischen Zielgruppe für Bildungsaufstieg. Im Ergebnis wurde hierdurch sogar der positiv wirkende Effekt gestiegener Bildungschancen für potenzielle akademische Bildungsaufsteiger überlagert. Berücksichtigt man diese strukturellen Entwicklungen, so spiegelt der Rückgang des Anteils akademischer Bildungsaufsteiger keineswegs einen Rückgang der Aufstiegsmobilität wider. In Verbindung mit Tabelle 2 kann anhand der in Abbildung 3 dargestellten Akademisierung der Bevölkerung noch ein weiterer relevanter Aspekt in Bezug auf die Bildungsgerechtigkeit abgelesen werden. So ist der verbesserte Zugang zu akademischer Bildung für Kinder aus nichtakademischen Elternhaushalten nicht zulasten der Bildungschancen von Kindern aus akademischen Elternhaushalten gegangen.

Speziell bei der Interpretation des im Vergleich der Zeiträume 1993–2000 und 2001–2009 um 4 Prozentpunkte gesunkenen Anteils akademischer Bildungsaufsteiger in Ingenieurberufen (Tabelle 2) gilt somit das Stichwort „Fluch des Erfolgs“, da definitionsgemäß kein akademischer Bildungsaufstieg mehr in der Folgegeneration der zahlreichen in der Vergangenheit erfolgreich aufgestiegenen Ingenieure möglich ist. Nagl und Hill (2009, 7) erläutern hierzu: „Erfolg sozialer Aufsteiger lässt sich nicht direkt fortsetzen: Soziale Aufsteiger können keine sozialen Aufsteiger mehr als Kinder haben. Somit führt der Erfolg des sozialen Aufstiegs in einer Generation zum Misserfolg in der nächsten.“

Nicht zuletzt widerlegt Abbildung 3 unmissverständlich die These, dass der Besuch der Hochschule in erster Linie vererbt würde und in der Folge in Deutschland eine „Inzucht der Eliten“ (Bohmeyer, 2010, 57) zu beobachten wäre. Würden sich die Akademiker hierzulande ausschließlich aus sich selbst heraus rekrutieren, hätte die Akademikerexpansion der letzten drei Dekaden niemals stattfinden können. Da Akademikerinnen während dieser Zeit nochmals weniger als die 1,4 Geburten des weiblichen Bevölkerungsdurchschnitts aufwiesen (Statistisches Bundesamt, 2008), hätte im Falle einer reinen Rekrutierung aus sich selbst heraus sogar ein Schrumpfen der Akademikerpopulation stattfinden müssen. Allein seit der Wiedervereinigung hat sich jedoch die Zahl der Akademiker im Bundesgebiet von etwa fünf auf nahezu zehn Millionen verdoppelt. Notwendige Voraussetzung hierfür war ein verbreiteter sozialer Aufstieg von Kindern aus nichtakademischen Haushalten, wie er auch durch die Daten der Tabelle 1 dokumentiert wird. Die Tatsache, dass lediglich ein rundes Viertel aller Ingenieure in Deutschland Bildungsbewahrer sind, belegt nachdrücklich, dass der Besuch der Hochschule vor allem in dieser Berufsgruppe typischerweise gerade nicht geerbt wurde. Dass hingegen der akademische Bildungsstatus von Eltern sehr häufig bei deren Kindern eine Fortsetzung findet, sollte umgekehrt nicht als soziale Selektivität, sondern als Beleg für die intergenerationelle Nachhaltigkeit eines akademischen Bildungsaufstiegs interpretiert werden, da einem akademischen Bildungsaufstieg der Eltern nur sehr selten ein Bildungsabstieg der Kinder nachfolgt.

3.3 Herausforderung für die Ingenieurwissenschaften: Rahmenbedingungen für akademischen Bildungsaufstieg trotz aller Erfolge weiter erhöhen

Der absolut betrachtet hohe und relativ zu anderen Akademikerberufen betrachtet höchste Anteil akademischer Bildungsaufsteiger unter den Ingenieuren „zeigt, dass die soziale Durchlässigkeit in Deutschland in hohem Maße gegeben war bzw. noch gegeben ist.“ (Nagl/Hill, 2009, 7). Angesichts des kontinuierlich steigenden Ingenieurbedarfs und des mittel- und langfristig demografisch bedingten Rückgangs der Studierendenzahlen sind jedoch alle Akteure gemeinsam gefordert, Rahmenbedingungen für eine noch bessere Ausschöpfung des Potenzials akademischer Bildungsaufsteiger in den Ingenieurwissenschaften zu entwickeln. Allgemein verbesserungswürdig ist zunächst der fachunspezifische Befund, dass die Studierquote, also der Anteil von studienberechtigten Schulabsolventen eines Jahrgangs, der ein Hochschulstudium aufnimmt, für Kinder aus nichtakademischen Elternhaushalten noch immer unterhalb des Referenzwerts von Kindern aus Akademikerhaushalten liegt. So beträgt die Studierquote von Studienberechtigten mit akademischem familiären Hintergrund innerhalb des Studienberechtigtenjahrgangs 2008 je nach Messverfahren zwischen 76 und 82 Prozent, während lediglich zwischen 61 und 68 Prozent aller Studienberechtigten ohne akademischem familiären Hintergrund ein Studium aufnehmen (Leszczensky et al., 2010). Aufgrund ihrer überdurchschnittlich starken Rekrutierung aus Studierenden nichtakademischer Elternhäuser würden besonders die Ingenieurwissenschaften davon profitieren, wenn diese Disparität zugunsten der Zielgruppe potenzieller akademischer Bildungsaufsteiger weiter reduziert werden könnte.

Ein wichtiger Schritt hierfür wäre erstens, mehr Personen mit Hochschulzugangsberechtigung und Schwerpunktsetzung in technisch-naturwissenschaftlichen Schulfächern statt zur Aufnahme einer Berufsausbildung direkt zur Aufnahme eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums zu motivieren. Zweitens sollte auch die Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Bildung weiter gestärkt werden. Infolge fehlender Nachfrageorientierung der Finanzierung staatlicher Hochschulen haben diese bislang keine nennenswerten Anreize verspürt, zusätzliche Studienplätze für beruflich qualifizierte Personen mit hohen technisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen anzubieten. Dass entsprechende finanzielle Anreize eine positive Wirkung induzieren, belegen die zahlreichen Beispiele privater Fachhochschulen, die sich in Kooperation mit der regionalen Wirtschaft und typischerweise im Kontext ingenieur- oder wirtschaftswissenschaftlicher Studiengänge erfolgreich in der akademischen Ausbildung beruflich Qualifizierter engagieren. Erfreulicherweise haben vor diesem Hintergrund neben wirtschaftsseitigen auch bereits staatliche Initiativen ihre Arbeit aufgenommen, von denen die Ingenieurwissenschaften profitieren könnten. Beispielhaft hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gemeinsam mit den Bundesländern im Jahr 2010 den Wettbewerb „Aufstieg durch Bildung: Offene Hochschulen“ initiiert (BMBF, 2010). In den Jahren 2010 bis 2018 werden hierdurch deutschlandweit insgesamt bis zu 40 staatliche und staatlich anerkannte Hochschulen gefördert, die in Kooperation mit Partnern wie etwa Unternehmen „duale Studiengänge und Studiengänge mit vertieften Praxisphasen sowie entsprechende Studienmodule, berufsbegleitende Studiengänge sowie entsprechende Studienmodule“ einführen oder ein bereits vorhandenes Angebot nachfrage- und bedarfsorientiert ausbauen. Insgesamt werden für die zugehörigen Projekte 250 Millionen Euro zur Verfügung gestellt.

Schließlich würden drittens auch selektive ökonomische Anreize für Studierende in den Ingenieurwissenschaften, insbesondere aus beruflichen Schulen oder aus niedrigen sozialen Schichten, zu einer weiteren Erleichterung des akademischen Bildungsaufstiegs führen. Die Einrich-

tung derartiger staatlicher Anreize werden bereits seit Längerem gefordert (Heine et al., 2006), fehlen jedoch bis dato im Portfolio der öffentlichen Bildungspolitik. Die Erfahrungen mit der bisher praktizierten öffentlichen Stipendienpolitik erweisen sich aus Sicht der Ingenieurwissenschaften als bestenfalls moderat. So sind technisch-naturwissenschaftliche Fächer mit einem Anteil von 24 Prozent Stipendiaten in der Studienförderung der Begabtenförderungswerke (Leszczensky et al., 2010) gemessen an ihrem Anteil unter den Studierenden von weit über einem Drittel (Statistisches Bundesamt, 2011a) deutlich unterrepräsentiert. Ein Grund hierfür ist, dass die öffentliche Begabtenförderung zu 92 Prozent Studierende an Universitäten umfasst. Erschwerend für die Ingenieurwissenschaften kommt hinzu, dass sie auch in der Binnenstruktur der MINT-Fächer nochmals benachteiligt werden. So rekrutiert sich mit 35 Prozent lediglich etwa jeder dritte MINT-Stipendiat aus den Ingenieurwissenschaften, die jedoch mit einem Anteil von 52 Prozent die Mehrzahl aller MINT-Studierenden im Erststudium repräsentieren. Als weitere neue Initiative ist das mit dem Sommersemester 2011 startende, paritätisch von Wirtschaft und Politik finanzierte Deutschlandstipendium (BMBF, 2011b), welches mittelfristig 160.000 Stipendiaten und damit acht Prozent aller Studierenden zugutekommen soll, sehr zu begrüßen. Speziell die Zielgruppe potenzieller akademischer Bildungsaufsteiger adressierende Aspekte finden sich in diesem Programm jedoch kaum. So ist die „Überwindung besonderer biographischer Hürden, die sich aus der familiären oder kulturellen Herkunft ergeben“, lediglich einer von vielen Aspekten bei der Auswahl der Stipendiaten (BMBF, 2011b).

Im Kontext der Bologna-Reform und der hiermit verbundenen Schaffung gestufter Studienabschlüsse ist ein positiver Effekt für den Bildungsaufstieg in den Ingenieurwissenschaften zu erwarten. Zunächst unabhängig von der Fachrichtung dürfte diese Strukturreform im Hochschulbereich den Zugang zu akademischen Abschlüssen für Kinder aus nichtakademischen Elternhaushalten und mithin die soziale Durchlässigkeit des Hochschulsystems nochmals weiter verbessern, da die gestuften Studiengänge das Risiko einer Investition in die akademische Bildung senken und die Bachelorabschlüsse die Amortisationszeit des Studiums reduzieren. Wenn gleich bislang innerhalb einer Hochschulart noch keine signifikanten Unterschiede in der Sozialstruktur zwischen Bachelor- und Diplomstudierenden feststellbar sind (HIS, 2010, 133), dürften insbesondere ingenieurwissenschaftliche FH-Bachelorstudiengänge gerade solche Personen zur Aufnahme eines Studiums animieren, die ihren Berufsbildungsweg bislang mit einer technischen Berufsausbildung beziehungsweise Aufstiegsfortbildung beendet haben. Dieser Umstand ist nicht zuletzt gesellschaftspolitisch von hoher Relevanz, denn „[s]oziale Aufsteiger haben eine wichtige Rolle über die Ingenieurwissenschaften und Informatik und über die volkswirtschaftliche Bedeutung hinaus. Sie tragen zum inneren Frieden der Gesellschaft bei. Sie sind ein Beweis der Chancengerechtigkeit“ (Nagl/Hill, 2009).

Wie bereits in Kapitel 2.1 erläutert, weisen die relevanten volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen darauf hin, dass die Ingenieurwissenschaften auch in der Zukunft sehr gute Perspektiven für potenzielle akademische Bildungsaufsteiger bieten werden. Die unternehmerische Personalplanung im Ingenieurbereich ist vor allem bei traditionellen Ingenieurbeschäftigten aufgrund der hohen Bedeutung von Forschung, Entwicklung und Innovation für die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen zunehmend langfristige-strategisch geprägt. Ein solches Verhalten ist nicht zuletzt auch angesichts der demografischen Entwicklung zwingend notwendig. So führt die Alterung der Belegschaften dazu, dass immer mehr Ingenieure altersbedingt aus dem Erwerbsleben ausscheiden und am Arbeitsmarkt ersetzt werden müssen. Binnen eines Jahrzehnts wird allein der demografiebedingte Ersatzbedarf bei Ingenieuren jährlich knapp 50.000 Personen betragen (Koppel, 2010). Dem stehen 47.057 Erstabsolventen eines ingenieurwis-

senschaftlichen Studiums im Jahr 2009 (Statistisches Bundesamt, 2011a) gegenüber, von denen sogar noch viele als Bildungsausländer Deutschland im Anschluss an ihr Studium wieder verlassen und dem deutschen Arbeitsmarkt in der Folge nicht mehr zur Verfügung stehen. Des Weiteren ist die Zahl der erwerbstätigen MINT-Akademiker, von denen wiederum die Mehrzahl Ingenieure sind, seit dem Jahr 2000 um jährlich über 60.000 Personen gestiegen (Anger et al., 2011). Auch wenn es somit angesichts steigender Absolventenzahlen in naher Zukunft gelingen sollte, zumindest den demografiebedingten Ingenieursatzbedarf zu decken, sind auch für die kommenden Jahre gravierende Ingenieurengpässe am deutschen Arbeitsmarkt zu erwarten. Die aktuelle Entwicklung am Ingenieurarbeitsmarkt, die im folgenden Kapitel untersucht wird, ist bereits wieder von solchen geprägt.

4 Aktuelle Entwicklungen des Ingenieurarbeitsmarkts

Im Folgenden wird die Entwicklung des deutschen Ingenieurarbeitsmarkts im Jahr 2010 näher beleuchtet. Dabei zeigt eine Längsschnittbetrachtung zunächst, wie sich die Fachkräftenachfrage in Form der offenen Stellen und das Fachkräfteangebot in Form der Arbeitslosigkeit seit Januar 2010 entwickelt haben. In einem weiteren Schritt wird aus der Differenz von Nachfrage und Angebot über regionale Arbeitsmärkte und Ingenieurberufsordnungen die bundesweite Fachkräftelücke im Ingenieurberuf bestimmt. Mit der Quantifizierung des Wertschöpfungsverlustes, welcher der deutschen Volkswirtschaft infolge der Ingenieurücke im Jahr 2010 entstand, schließt dieses Kapitel ab.

4.1 Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot und Arbeitslosigkeit

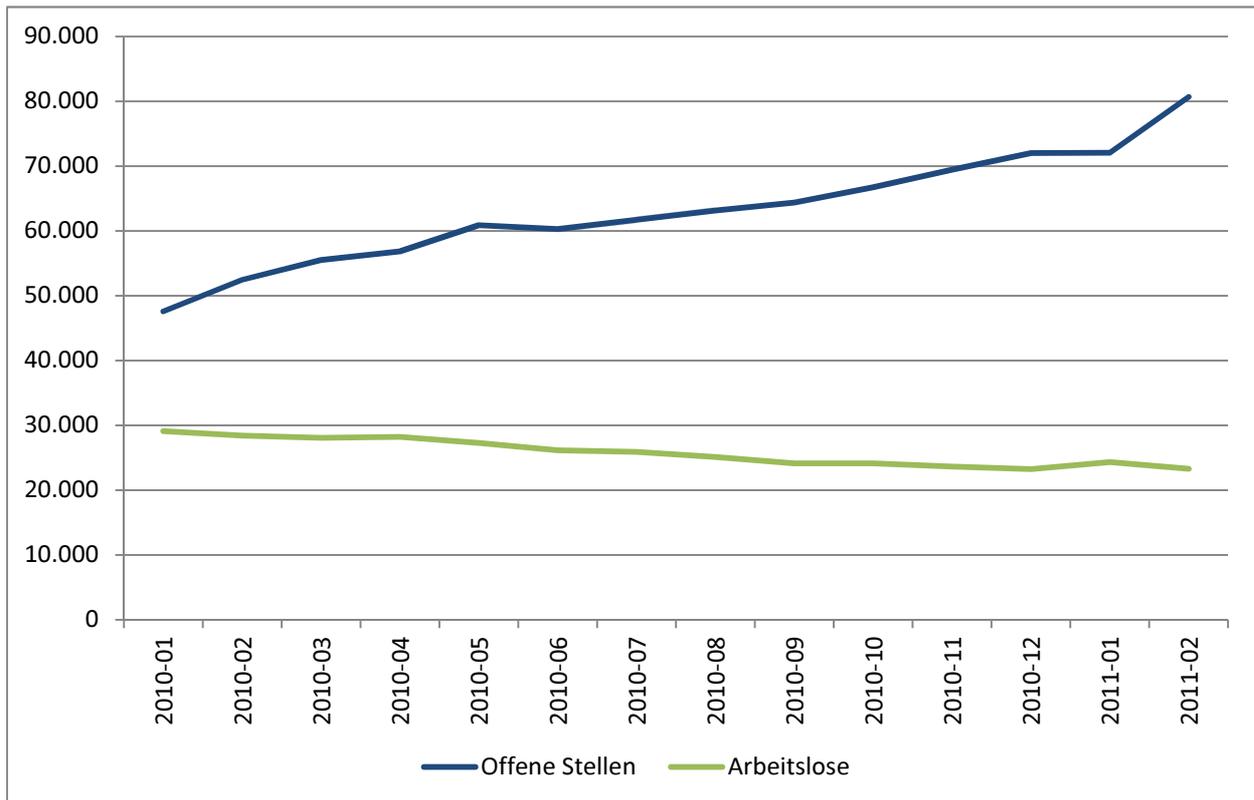
Die Nachfrage nach Ingenieuren in einer Volkswirtschaft äußert sich in der Anzahl zu besetzender Ingenieurstellen. Unternehmen melden einen Teil dieser offenen Stellen zum Zweck der Personalsuche der Bundesagentur für Arbeit (BA). Darüber hinaus setzen Unternehmen – insbesondere bei der Stellenbesetzung Hochqualifizierter – jedoch weitere Rekrutierungswege wie etwa Anzeigen in Zeitungen, Online-Stellenportalen sowie auf der Unternehmenswebseite ein. Auch interne Kanäle wie beispielsweise Empfehlungen von Mitarbeitern werden vielfach genutzt, um Ingenieure für zu besetzende Stellen zu finden. Gemäß einer repräsentativen Befragung von mehr als 3.000 Unternehmen melden Unternehmen rund 14 Prozent oder jede siebte aller Vakanzen im Ingenieursegment der BA (Erdmann/Koppel, 2009). Der Großteil wird über anderweitige Kanäle zu besetzen versucht. Für die Erfassung der Gesamtnachfrage nach Ingenieuren müssen die der BA gemeldeten Stellen folglich mit der BA-Meldequote offener Stellen gewichtet werden.

Um eine vakante Stelle zu besetzen, können Unternehmen zum einen auf Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge oder zum anderen auf Ingenieure zurückgreifen, die zu dem entsprechenden Zeitpunkt unfreiwillig nicht am Erwerbsleben teilnehmen. Die neuen Ingenieurabsolventenjahrgänge werden jedoch, sobald sie auf dem Arbeitsmarkt erscheinen, innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums von den nachfragenden Unternehmen absorbiert (Briedis, 2007). Dieser Absorptionsprozess geht daher unmittelbar mit einer Reduktion der Zahl offener Stellen einher. Das faktische Fachkräfteangebot an Ingenieuren, welches in diesem Arbeitsmarktsegment zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung steht, wird daher durch die Zahl arbeitsloser Personen mit Zielberuf Ingenieur dargestellt. Hierzu zählen keine Personen, die bereits im Zielberuf Ingenieur tätig sind und lediglich einen Stellenwechsel anstreben. Möglicherweise besetzen diese zwar eine vakante Stelle, ihre vorige Stelle wird mit diesem Schritt jedoch zu einer neuen Vakanz. Somit handelt es sich letztlich nur um eine Umverteilung der zu besetzenden Stellen, welche per Saldo keine Auswirkungen auf die Fachkräftesituation hat.

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots und der Arbeitslosigkeit im Ingenieurberuf seit Januar 2010. Bei jahresdurchschnittlich 26.100 arbeitslosen Ingenieuren, deutlich über 60.000 offenen Ingenieurstellen (Abbildung 4) und etwa 1,1 Millionen im Ingenieurzielberuf erwerbstätigen Personen lag die Arbeitslosenquote unter 2,4 Prozent und

damit auf Vollbeschäftigungsniveau⁵. Auch im Aufschwungjahr 2010 war ein deutlicher Zusammenhang zwischen BIP-Wachstum und gesamtwirtschaftlichem Stellenangebot gegeben, so dass eine stark steigende Anzahl offener Stellen im Ingenieurberuf zu beobachten war. Von Januar bis Dezember 2010 ist die gesamtwirtschaftliche Zahl der offenen Ingenieurstellen um mehr als 50 Prozent von 47.600 auf 72.000 gestiegen. Im Februar 2011 betrug das gesamtwirtschaftliche Stellenangebot sogar bereits wieder rund 80.600 Vakanzen.

Abbildung 4: Offene Stellen und Arbeitslose im Zielberuf Ingenieur seit Januar 2010



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2011b; Erdmann/Koppel, 2009

Die Zahl der arbeitslosen Ingenieure ist im Vergleichszeitraum um mehr als 20 Prozent von 28.400 auf 23.200 gesunken, was auch etwa dem Februarstand 2011 entspricht. Eine vergleichbare Dynamik dieser Entwicklung im weiteren Verlauf des Jahres 2011 ist eher unwahrscheinlich, da „nach der außerordentlich kräftigen Abnahme der Arbeitslosigkeit die im Pool verbliebenen Personen durchschnittlich schlechtere Beschäftigungschancen aufweisen. Auch deshalb wird es in Zukunft schwieriger, die Arbeitslosigkeit weiterhin in so hohem Tempo zu senken“ (Fuchs et al., 2011). Ein weiterer Grund liegt darin, dass bereits aktuell lediglich einer von fünf arbeitslosen Ingenieuren ein Jahr oder länger arbeitslos ist (BA, 2011a), der größte Anteil der Ingenieurarbeitslosigkeit somit (nicht vermeidbare) Sucharbeitslosigkeit repräsentiert.

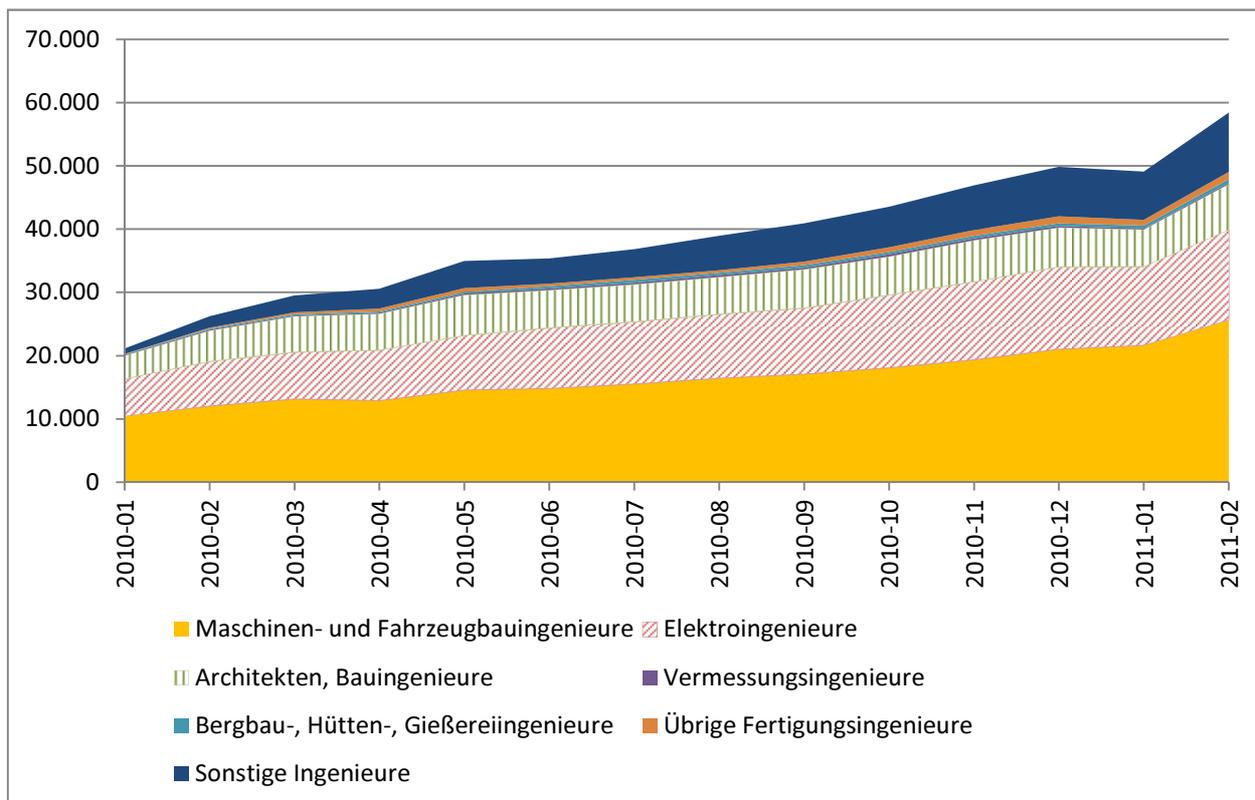
⁵ Vollbeschäftigung liegt definitionsgemäß dann vor, wenn erstens die Anzahl Arbeitsloser die Anzahl offener Stellen nicht übersteigt und zweitens die Arbeitslosenquote in Abhängigkeit der institutionellen Rahmenbedingungen zwischen 2 und 4 Prozent liegt.

4.2 Entwicklung der Ingenieurücke

Aus der Differenz zwischen Fachkräftenachfrage in Form der offenen Stellen im Zielberuf Ingenieur und Angebot in Form der arbeitslosen Personen mit Zielberuf Ingenieur lässt sich unter Berücksichtigung eines regionalen und qualifikatorischen Matchings die Ingenieurücke bestimmen. Dabei wird angenommen, dass jede arbeitslose Person mit dem Zielberuf Ingenieur innerhalb ihrer Berufsordnung und ihres regionalen Arbeitsmarktes jede offene Stelle besetzen kann. Ein positiver Wert für die Lücke sagt aus, dass und wie viele Fachkräfte pro Ingenieurberufsordnung und regionalem Arbeitsmarkt mindestens fehlen, um alle offenen Stellen in dieser Ingenieurberufsordnung besetzen zu können. Im umgekehrten Fall nimmt die Lücke den Wert 0 an.

Wie bereits in Abbildung 4 zu erkennen war, lag die Ingenieurnachfrage in jedem Monat des Jahres 2010 deutlich oberhalb des Fachkräfteangebots in Form arbeitsloser Ingenieure. In diesem Kontext weist auch die Erhebung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebots durch das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) für das Jahr 2010 „Engpässe in den Bereichen Soziale Berufe und Ingenieure aus“ (Fuchs et al., 2011). Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der bundesweiten Ingenieurücke ab Januar 2010 nach Ingenieurberufsordnungen differenziert.

Abbildung 5: Entwicklung der bundesweiten Ingenieurücke nach Berufsordnungen seit Januar 2010



Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2011b; Erdmann/Koppel, 2009

Wie bereits anhand der Entwicklungen von offenen Stellen und Arbeitslosen absehbar war, ist die Ingenieurlücke während des Jahres 2010 kontinuierlich gestiegen. Im Jahresdurchschnitt lag sie bei knapp 36.000 Personen. Tabelle 3 zeigt die Verteilung der jahresdurchschnittlichen Ingenieurlücke nach regionalen Arbeitsmärkten und Ingenieurberufsordnungen. Der Großteil dieser Lücke war in Baden-Württemberg zu verzeichnen. Gemeinsam mit Nordrhein-Westfalen und Bayern stellte dieses Bundesland knapp 60 Prozent der bundesweiten Ingenieurlücke.

Tabelle 3: Jahresdurchschnittliche Ingenieurlücke 2010 nach regionalen Arbeitsmärkten und Berufsordnungen

	Maschinen- und Fahrzeugbauingenieure	Elektroingenieure	Architekten, Bauingenieure	Vermessungsingenieure	Bergbau-, Hütten-, Gießereingenieure	Übrige Fertigungsingenieure	Sonstige Ingenieure	Gesamt
Hamburg, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern	1.300	500	300	0	0	0	200	2.300
Niedersachsen, Bremen	1.800	1.000	1.000	100	100	100	300	4.400
Nordrhein-Westfalen	3.100	1.800	1.000	0	0	0	800	6.700
Hessen	1.000	700	500	0	0	100	400	2.700
Rheinland-Pfalz, Saarland	900	400	600	0	0	100	100	2.100
Baden-Württemberg	3.900	2.600	1.100	0	100	100	1.800	9.600
Bayern	2.200	1.500	800	0	0	100	500	5.100
Berlin, Brandenburg	200	200	0	0	0	0	0	400
Sachsen-Anhalt, Thüringen	700	500	200	0	0	100	300	1.800
Sachsen	400	300	100	0	0	0	0	800
Gesamt	15.500	9.500	5.600	100	200	600	4.400	35.900

Gerundet auf Hunderterstellen, Rundungsdifferenzen möglich.

Quellen: Eigene Berechnungen auf Basis von Bundesagentur für Arbeit, 2011b; Erdmann/Koppel, 2009

Am aktuellen Rand zeigte die Ingenieurlücke nochmals eine stark steigende Tendenz und betrug im Februar 2011 knapp 58.400 Personen. Behält die wirtschaftliche Entwicklung ihre gezeigte Dynamik bei, so ist im Laufe des Jahres 2011 mit einem neuen Höchstwert der Ingenieur-lücke seit dem Jahr 2000 zu rechnen.

4.3 Wertschöpfungsverluste infolge der Ingenieurlücke

Können Vakanzen für Ingenieure nicht besetzt werden, ist dies mit unter Umständen gravierenden Auswirkungen für die betroffenen Unternehmen verbunden, die von Verzögerungen in der Produktion oder bei der Entwicklung neuer Produkte über den Verlust von Aufträgen bis hin zu einer Verlagerung der von dauerhaften Ingenieurengpässen betroffenen Unternehmensteile ins Ausland führen können. Auf diese Weise verursacht die Ingenieur-lücke einen Verlust an Wertschöpfung für die deutsche Volkswirtschaft. Im Jahr 2010 lag die branchendurchschnittliche Bruttowertschöpfung je Erwerb-stätigen bei 61.725 Euro, darunter beispielhaft im Baugewerbe bei 41.459 Euro und im Produzierenden Gewerbe bei 69.440 Euro (Statistisches Bundesamt, 2011b). Für die Berechnung des Wertschöpfungsbeitrags eines Ingenieurs wird berücksichtigt, dass ein Ingenieur im Vergleich zu einem durchschnittlichen Erwerb-stätigen eine deutlich höhere Pro-Kopf-Wertschöpfung erzielt. Legt man die anhand einer Auswertung des SOEP ermittelte Bruttolohnrelation als Näherungswert zugrunde, liegt die durchschnittliche Bruttowertschöpfung eines Ingenieurs etwa 50 bis 60 Prozent höher. Die Untergrenze des aus der Ingenieur-lücke resultierenden gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungsverlustes für das Jahr 2010 berechnet sich damit aus dem Produkt der jahresdurchschnittlichen Ingenieur-lücke und der Bruttowertschöpfung eines Ingenieurs in diesem Jahr. Bei einer durchschnittlich 35.900 Personen betragende Ingenieur-lücke des Jahres 2010 ergibt sich unter Berücksichtigung der Pro-Kopf-Wertschöpfung eines Ingenieurs ein gesamtwirtschaftlicher Wertschöpfungsverlust in Höhe von rund 3,3 Milliarden Euro, was die volkswirtschaftliche Dimension der Fachkräfteproblematik im Ingenieurbereich nachdrücklich unterstreicht. Angesichts der am aktuellen Rand nochmals deutlich verschärften Problematik der Ingenieurverfügbarkeit ist für das laufende Jahr mit einem noch höheren Wertschöpfungsverlust zu rechnen.

Der ausgewiesene Wertschöpfungsverlust stellt aus mehreren Gründen einen Mindestwert dar. Zum einen wird bei der Analyse davon ausgegangen, dass sämtliche arbeitslosen Personen mit Zielberuf Ingenieur offene Ingenieurstellen auch tatsächlich qualifikationsadäquat besetzen können. Realistischer Weise dürfte dies nicht der Fall sein und folglich die tatsächliche Ingenieur-lücke und mithin der gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungsverlust höher liegen. Zum anderen werden lediglich sogenannte Erstrundeneffekte berücksichtigt, die aus der fehlenden Besetzbarkeit der Ingenieurstelle selber resultieren. Wiederum realistischer Weise folgt aus einer fehlenden Besetzbarkeit einer Ingenieurstelle jedoch, dass auch die Besetzung nachgelagerter Stellen wie etwa Technikern oder Sekretariatskräften unterbleiben muss, da diese Stellen zwingend an die Ingenieurvakanz gebunden sind.

Literatur

Anger, Christina / **Erdmann**, Vera / **Plünnecke**, Axel, 2011, MINT-Trendreport 2011, Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln, URL: www.iwkoeln.de [Stand: 2011-03-21]

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2011a, Beschäftigten- und Arbeitslosenstatistik der BA, Berufe im Spiegel der Statistik, URL: <http://bisds.infosys.iab.de/bisds/result?region=19&beruf=BG60&qualifikation=2> [Stand: 2011-03-11]

BA – Bundesagentur für Arbeit, 2011b, Der Arbeits- und Ausbildungsmarkt in Deutschland, Arbeitslose – nach Agenturen und Berufen / Gemeldete Stellen – nach Agenturen und Berufen, URL: <http://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistik-nach-Themen/Arbeitsmarkt-im-Ueberblick/zu-den-Daten/zu-den-Daten-Nav.html> [Stand: 2011-03-11]

Bargel, Tino / **Multrus**, Frank / **Schreiber**, Norbert, 2007, Studienqualität und Attraktivität der Ingenieurwissenschaften - Eine Fachmonographie aus studentischer Sicht, URL: <http://kops.ub.uni-konstanz.de/volltexte/2010/11710/pdf/Ingwissnetzbarrierefrei.pdf> [Stand: 2011-03-11]

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2010, Bund-Länder-Vereinbarung gemäß Artikel 91b Absatz 1 Nummer 2 des Grundgesetzes über den Wettbewerb "Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen" zur Förderung von Wissenschaft und Forschung an deutschen Hochschulen, URL: <https://www.bmbf.de/foerderungen/15065.php> [Stand: 2011-03-08]

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2011a, Studiensituation und studentische Orientierungen – 11. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen, URL: http://www.bmbf.de/pub/studiensituation_studentische_orientierung_elf.pdf

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2011b, Homepage Deutschlandstipendium, URL: <http://www.deutschland-stipendium.de> [Stand: 2011-03-11]

Bohmeyer, Axel, 2010, Soziale Herkunft und Hochschulstudium – diagnostische Bemerkungen und therapeutische Vorschläge, in: Bartoldus, Beate / John-Ohnesorg, Marei, Bildungsgerechtigkeit in der Begabtenförderung: Ein Widerspruch in sich?, Bonn, S. 56–60

Briedis, Kolja, 2007, Übergänge und Erfahrungen nach dem Hochschulabschluss – Ergebnisse der HIS-Absolventenbefragung des Jahrgangs 2005, HIS Forum Hochschule 13/2007, URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-200713.pdf [Stand: 2011-03-11]

Ehmke, Timo / **Baumert**, Jürgen, 2007, Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb: Vergleiche zwischen PISA 2000, 2003 und 2006, in: PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.), PISA `06 – Die Ergebnisse der dritten internationalen Vergleichsstudie, Münster, S. 310–337

Erdmann, Vera / **Koppel**, Oliver, 2009, Ingenieurmonitor – Fachkräftebedarf und -angebot nach Berufsordnungen und regionalen Arbeitsmärkten, Methodenbericht, URL: http://www.vdi.de/fileadmin/vdi_de/redakteur_dateien/dps_dateien/SK/Ingenieurmonitor/2009/Ingenieurmonitor-Methodenbericht.pdf [Stand: 2011-03-10]

Fabian, Gregor / Briedis, Kolja, 2009, Aufgestiegen und erfolgreich – Ergebnisse der dritten HIS-Absolventenbefragung des Jahrgangs 1997 zehn Jahre nach dem Examen, HIS Projektbericht, URL: http://www.his.de/pdf/pub_fh/fh-200902.pdf [Stand: 2011-03-18]

Fuchs, Johann / Hummel, Markus / Klinger, Sabine / Spitznagel, Eugen / Wanger, Susanne / Weber, Enzo / Zika, Gerd, 2011, Neue Arbeitsmarktprognose 2011: Rekorde und Risiken, IAB-Kurzbericht Nr. 07/2011, Nürnberg

Hartmann, Michael, 2009, Stellen die Ingenieurwissenschaften noch den Karriereweg für soziale Aufsteiger dar? In: Nagl, Manfred / Bargstädt, Hans-Joachim / Hoffmann, Michael / Müller, Norbert, Zukunft Ingenieurwissenschaften - Zukunft Deutschland, Berlin, S. 191–199

Heine, Christoph / Egelin, Jürgen / Kerst, Christian / Müller, Elisabeth / Park, Sang-Min, 2006, Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen, ZEW-Dokumentation Nr. 06-02

HIS – Hochschul-Informationen-System, 2010, Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2009, 19. Sozialerhebung, Hannover

Koppel, Oliver, 2010, Ingenieurarbeitsmarkt 2009/10 – Berufs- und Branchenflexibilität, demografischer Ersatzbedarf und Fachkräftelücke, Köln

Leszczensky, Michael / Frietsch, Rainer / Gehrke, Birgit / Helmrich, Robert, 2010, Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Bericht des Konsortiums „Bildungsindikatoren und technologische Leistungsfähigkeit“, URL: http://www.e-fi.de/fileadmin/Studien/Studien_2010/1_2010_Bildung_HIS.pdf [Stand: 2011-03-08]

Nagl, / Manfred / Hill, Paul, 2009, Professoren der Ingenieurwissenschaften und der Informatik: Eine Häufung sozialer Aufsteiger, URL: http://www.4ing.net/fileadmin/uploads/pdf/Befragungsbericht_soziale_Aufsteiger_23.10.09.pdf [2011-03-04]

Öz, Fikret / Bispinck, Reinhard, 2011, Was verdienen Ingenieure und Ingenieurinnen? Eine Analyse auf Basis der WSI-Lohnspiegel-Datenbank, in: WSI Mitteilungen 1/2011, S. 28–40

Statistisches Bundesamt, 1992a, Die Klassifizierung der Berufe des Statistischen Bundesamtes in der Fassung für den Mikrozensus Ausgabe 1992, URL: http://www.gesis.org/fileadmin/upload/dienstleistung/daten/amtl_mikrodaten/mz/Panel/KldB92_MZ_1_.pdf [Stand: 2010-03-17]

Statistisches Bundesamt, 1992b, Klassifizierung der Berufe – Systematisches und alphabetisches Verzeichnis der Berufsbenennungen, Ausgabe 1992, Stuttgart

Statistisches Bundesamt, 2008, Geburten und Kinderlosigkeit in Deutschland, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2011a, Bildung und Kultur, Nichtmonetäre hochschulstatistische Kennzahlen, 1980 – 2009, Fachserie 11 Reihe 4.3.1, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, 2011b, Fachserie 18, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Bruttoinlandsprodukt ab 1970: Vierteljahres- und Jahresergebnisse, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt, v.J., Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden

Wagner, Gert / **Frick**, Joachim / **Schupp**, Jürgen, 2007, The German Socio-Economic Panel Study (SOEP) – Scope, Evolution and Enhancements, in: Schmollers Jahrbuch, Vol. 127, No. 1, S. 139–136

Tabelle 4: Liste aller dem Ingenieurberuf zugeordneten Berufsklassen (BK)

BK	Berufsbezeichnung
6000	Ingenieur(e/innen) o.n.A.
6001	Forschungs-, Entwicklungs-, Versuchsingenieur(e/innen) o.n.F.
6002	Entwurfs-, Konstruktionsingenieur(e/innen) o.n.F.
6003	Planungs-, Projektingenieur(e/innen) o.n.F.
6004	Fertigungs-, Produktionsingenieur(e/innen) o.n.F.
6005	Montage-, Wartungsingenieur(e/innen) o.n.F.
6006	Betriebsingenieur(e/innen), Technische Betriebsleiter/innen o.n.F.
6008	Beratende Ingenieur(e/innen) o.n.F.
6009	andere Ingenieur(e/innen) o.n.F.
6010	Maschinenbauingenieur(e/innen), allgemein
6011	Ingenieur(e/innen) für Fahrzeugbautechnik
6012	Ingenieur(e/innen) für Schiffbautechnik
6013	Ingenieur(e/innen) für Luft- und Raumfahrttechnik
6014	Ingenieur(e/innen) für Feinwerktechnik
6015	Ingenieur(e/innen) für Versorgungs- und Haustechnik
6016	Konstruktionsingenieur(e/innen), a.n.g, Schweißfachingenieur(e/innen)
6018	Fertigungs-, Betriebsingenieur(e/innen) des Maschinenbaus, a.n.g.
6019	andere Ingenieur(e/innen) des Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbaus
6020	Elektroingenieur(e/innen), allgemein
6021	Ingenieur(e/innen) für Energietechnik
6022	Ingenieur(e/innen) für Nachrichten- und Fernmeldetechnik
6023	Elektroingenieur(e/innen), o.n.A.
6024	Ingenieur(e/innen) für digitale Informationstechnik
6025	Ingenieur(e/innen) für Hochfrequenztechnik (drahtlose Nachrichtentechnik)
6026	Ingenieur(e/innen) für Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik
6028	Installationsingenieur(e/innen) (Elektrotechnik)
6029	andere Elektroingenieur(e/innen)
6030	Bauingenieur(e/innen), allgemein
6031	Bauingenieur(e/innen) für Bauleitung und Baubetrieb
6032	Bauingenieur(e/innen) im konstruktiven Ingenieurbau
6033	Hochbauingenieur(e/innen)
6034	Bauingenieur(e/innen) im Straßenbau und Verkehrswesen
6035	Bauingenieur(e/innen) im Kultur- und Wasserbau
6036	Statiker/innen
6038	Bauingenieur(e/innen) im technischen Verwaltungsdienst, a.n.g.
6039	andere Bauingenieure(e/innen)
6041	Vermessungsingenieur(e/innen) o.n.A.
6042	Landesvermessungsingenieur(e/innen)
6043	Kataster-, Flurbereinigungsingenieur(e/innen)
6044	Seevermessungsingenieur(e/innen)
6045	Beamte(e/innen) im höheren und gehobenen vermessungstechnischen Dienst, a.n.g.
6046	Markscheider/innen, Bergvermessungsingenieur(e/innen)
6048	Ingenieur(e/innen) für Landkartentechnik/Kartographie
6049	andere Ingenieur(e/innen) für Vermessungswesen und Kartographie
6050	Berg(bau)ingenieur(e/innen), allgemein
6051	Ingenieur(e/innen) für Bergtechnik
6052	Ingenieur(e/innen) für Bergmaschinen- und Bergelektrotechnik
6053	Ingenieur(e/innen) für Verfahrenstechnik (Bergbau)
6054	Ingenieur(e/innen) für Bergverwaltung

6055	Hütten-, Walzwerksingenieur(e/innen)
6056	Gießereiingenieur(e/innen)
6058	Ingenieur(e/innen) für Metallveredelung und Werkstoffkunde
6059	andere Bergbau-, Hütten-, Gießereiingenieur(e/innen)
6061	Ingenieur(e/innen) für Lebensmittel- und Getränketechnologie
6063	Textil-, Bekleidungsingenieur(e/innen)
6064	Holz-, Papieringenieur(e/innen)
6065	Ingenieur(e/innen) für Steine und Erden, Glas, Keramik
6066	Ingenieur(e/innen) für Farben, Lacke, Kunststoffe
6068	Ingenieur(e/innen) für Drucktechnik
6069	andere Fertigungsingenieur(e/innen)
6071	Wirtschaftsingenieur(e/innen)
6072	REFA-Ingenieur(e/innen)
6081	Ingenieur(e/innen) für technischen Verwaltungsdienst, a.n.g.
6082	Sicherheitsingenieur(e/innen), Technische Sachverständige
6083	Ingenieur(e/innen) im technischen Gesundheitswesen und Umweltschutz
6084	Werkstoffingenieur(e/innen)
6089	andere Ingenieur(e/innen)
6090	Architekt(en/innen), allgemein
6091	Architekt(en/innen) für Objektplanung und Entwurf
6092	Architekt(en/innen) für Bauleitung und -durchführung
6093	Stadt- und Regionalplaner/innen
6094	Raumplaner/innen
6095	Architekt(en/innen) in der Baudenkmalpflege
6099	andere Architekt(en/innen)

Quelle: Statistisches Bundesamt, 1992b



Verein Deutscher Ingenieure e.V.
Beruf und Gesellschaft
Tanja Schumann
Tel.: +49 (0) 211 62 14-5 50
schumann@vdi.de

Institut der deutschen Wirtschaft Köln
Bildungspolitik und Arbeitsmarktpolitik
Dr. Oliver Koppel
Tel.: +49 (0) 221 49 81-7 16
koppel@iwkoeln.de

Mediananfragen
Strategie & Kommunikation
Lena Töppich
Tel.: +49 (0) 211 62 14-3 80
toeppich@vdi.de

