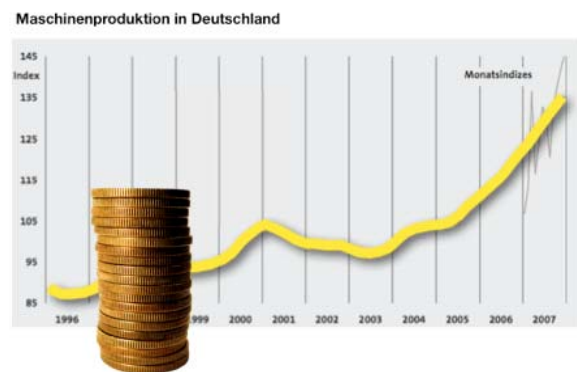


# Fachkräftemangel – Strohfeuer oder Dauerbrenner?

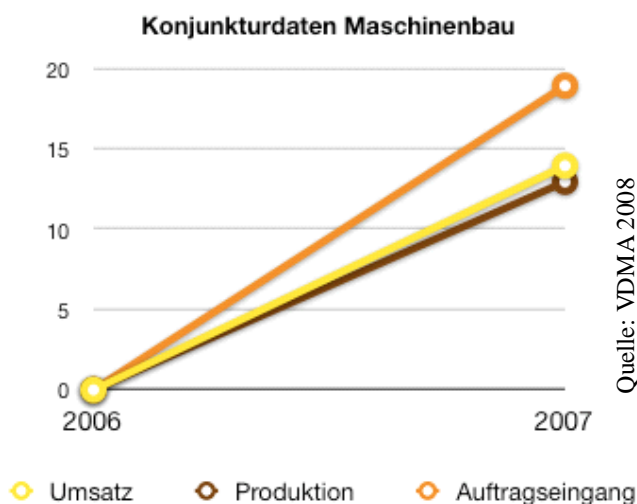
**Dezember 2008 – Bringt die aktuelle Wirtschaftskrise eine spürbare Entlastung auf dem Arbeitsmarkt oder war der Fachkräftemangel des Konjunkturaufschwungs ein – vielleicht der letzte – Warnschuss**

Die aktuelle Abschwächung des Wirtschaftswachstums stellt die deutsche Wirtschaft vor eine ihrer größten Herausforderungen seit langem. Sind doch gerade unsere innovativen und exportorientierten Branchen durch die letzten Jahre erfolgsverwöhnt. Ein Erfolg, der ohne die qualifizierten Fachkräfte nicht denkbar gewesen wäre: ablesbar am steigenden Bedarf an Hochqualifizierten.



Quelle: VDMA 2008

Gerade der Maschinenbau war vom Fachkräftemangel der letzten Jahre besonders betroffen. Die gefüllten Auftragsbücher haben der Branche wiederholt die Exportweltmeisterschaft gesichert und Rekordzuwächse beschert. Die Metall- und Elektrobranche zählt zu den innovativsten Branchen Deutschlands, deren Erfolg aber gefährdet ist, wenn der Bedarf an Fachkräften nicht gedeckt werden kann. Das ist umso dramatischer, da der Maschinenbau nach wie vor Deutschlands Konjunkturgarant Nummer Eins ist. Die Maschinenproduktion ging seit



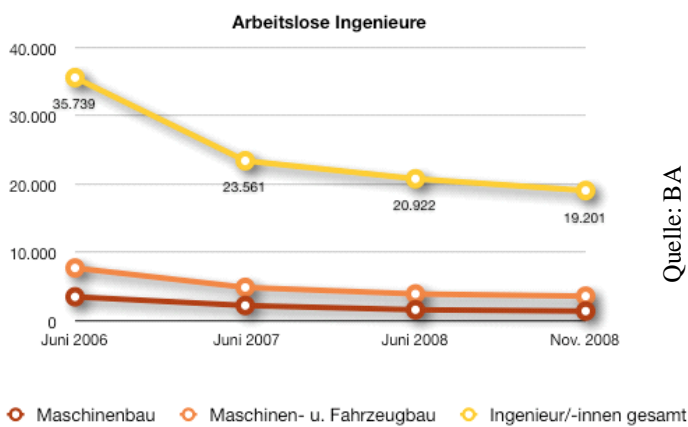
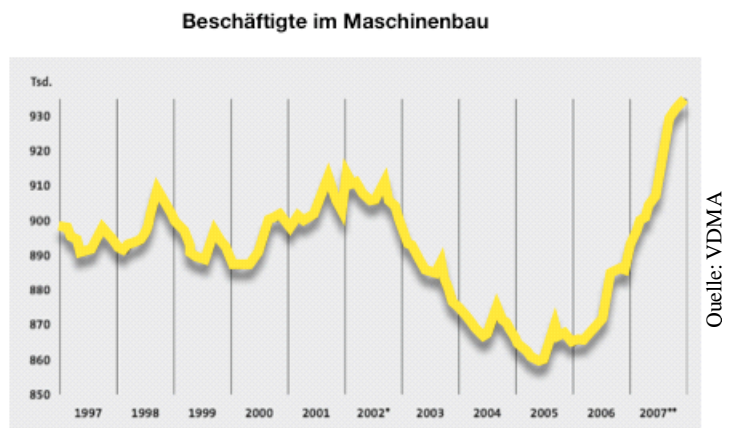
Quelle: VDMA 2008

1999 kontinuierlich nach oben, seit dem Einbruch 2003 sogar so steil wie noch nie. Allein von 2006 auf 2007 ist der Auftragseingang im Maschinenbau um über 19 Prozent gestiegen, der Umsatz nahm um 13,6 Prozent, die Produktion um 13,2 Prozent zu. Die aktuelle Nachfrageschwäche erwischt die Branche auf extrem hohem Niveau und nicht in allen Bereichen gleich schwer. Die Investitionszurückhaltungen betreffen vor allem Branchensegmente, die schon seit einigen Monaten Schwierigkeiten

haben. Denn: trotz der Turbulenzen gibt es laut VDMA noch immer Auftragszuwächse im zweistelligen Bereich.

Der Aufschwung der letzten Jahre ist auch an den Beschäftigtenzahlen ablesbar: Der Maschinenbau verzeichnete allein im Jahr 2007 einen Beschäftigungszuwachs von fast sechs Prozent. Damit wurden innerhalb eines Jahres in der Branche insgesamt 50.000 neue Stellen geschaffen. Auf den Punkt gebracht: Wer innovativ und global unterwegs ist,

braucht vor allem qualifizierte Fachkräfte. Kein Wunder also, konjunkturbedingt ist der Ingenieurarbeitsmarkt fast leergefegt. Die Zahl der arbeitslosen Ingenieure ging von 2006 bis 2008 rasant nach unten: sie sank in gerade mal zwei Jahren um 41 Prozent auf rund 21.000. Im Juni 2008 waren nur 1.700 Maschinenbauingenieure arbeitslos gemeldet, im November 2008 sind es nur noch 1.545. Bundesweit!



Joachim Möller, Direktor des IAB, erwartet, dass der kommende Abschwung vom Arbeitsmarkt besser als in früheren Krisenzeiten verkraftet wird. Die aktualisierte Projektion des IAB für 2009 (IAB 2008) geht von einem Nullwachstum beim realen Bruttoinlandsprodukt und einem Rückgang der Erwerbstätigkeit um 40.000 Personen (-0,1 Prozent) aus. Gleichzeitig sinkt 2009 aber auch das

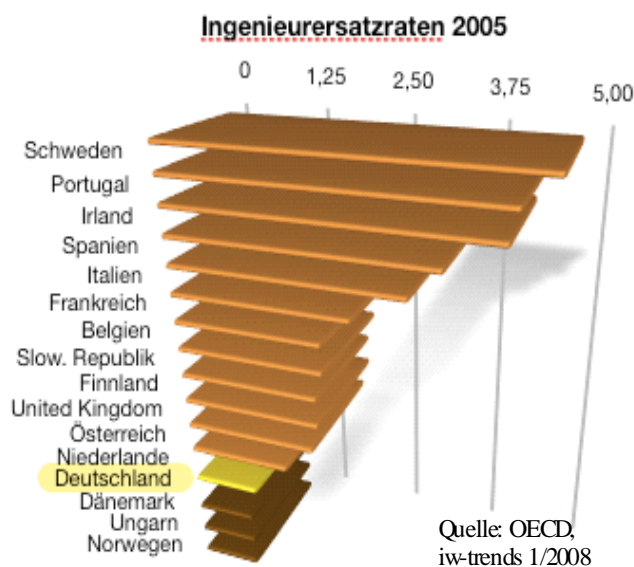
Arbeitskräfteangebot, hauptsächlich wegen der demographischen Entwicklung, stärker als in den vergangenen Jahren: um 130.000 Personen. Also auch wenn die Arbeitslosenzahlen steigen: dramatische Verschlechterungen werden wegen des zurückgehenden Erwerbspersonenpotenzials noch nicht erwartet.

Angesichts der derzeitigen Turbulenzen in der Realwirtschaft, ausgelöst durch die aktuelle Finanzkrise, bleibt wichtig festzuhalten: Der jüngste Fachkräftemangel ist alles andere als nur konjunkturell bedingt. Zwei strukturelle Entwicklungen werden auch weiterhin für einen erhöhten Fachkräftebedarf sorgen: Der demographische Wandel und der Trend hin zu steigenden Qualifikationsanforderungen in der gesamten Arbeitswelt.

## Demographischer Wandel – die Babybommer-Generation hat zu wenig Erben.

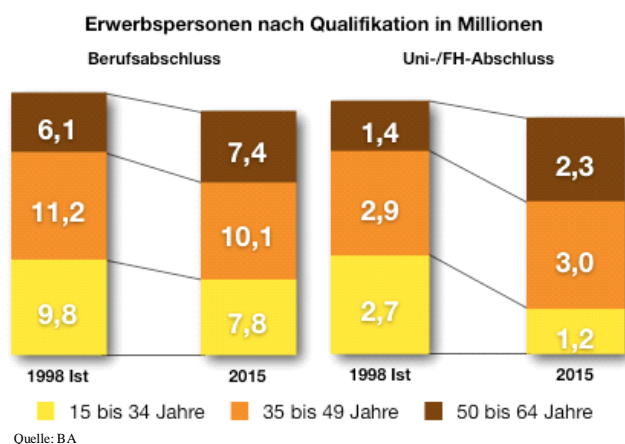
Der Bedarf an Nachwuchskräften wird schon allein aufgrund der demographischen Veränderungen der letzten Jahrzehnte steigen. Die Generation der sogenannten Babyboomer scheidet in den nächsten zehn bis 15 Jahren aus dem Erwerbsleben aus und es kommen schon rein rechnerisch nicht genug junge Leute nach. Die Betriebe müssen sich nicht nur auf alternde Belegschaften in der Zukunft einstellen: das Altersgefüge hat sich schon jetzt vielfach gewandelt, hin zu mehr älteren Beschäftigten. Viele Unternehmen haben noch nicht realisiert, dass der Wettlauf um den immer knapper werdenden Nachwuchs längst begonnen hat und sie auch weiterhin beschäftigen wird.

Der aktuelle Konjunkturunbruch bietet allenfalls eine Verschnaufpause. Der Blick in die Statistiken macht deutlich: Nicht nur konjunkturell bedingter Fachkräftemangel, sondern auch strukturell bedingte Engpässe werden auf mittlere Sicht bestimmend für die Fachkräfteversorgung. Der demographische Wandel macht eben auch vor dem Arbeitsmarkt nicht Halt.



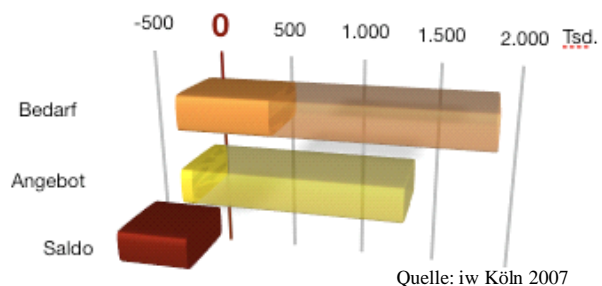
So liegt Deutschland schon heute mit einer Ingenieurersatzrate von 0,9 Prozent im europäischen Vergleich im letzten Viertel. Das bedeutet: Wir finden bereits jetzt – rein rechnerisch – nicht mehr für jeden in Rente gehenden Ingenieur einen Ersatz. Und das ist erst der Anfang ...

Ganz generell gilt: Wir werden älter, wir werden weniger und sind zukünftig in der Breite nicht gut genug qualifiziert. Das zeigt sich besonders deutlich beim Blick auf die Entwicklung bei jungen Erwerbspersonen mit einem Uni- oder Fachhochschulabschluss – also der unter 35-Jährigen: ihre Zahl nimmt im Zeitraum seit 1998 bis 2015 um 56 Prozent ab (1998 2,7 Mio.; 2015 1,2 Mio.). Nicht ganz so dramatisch, aber mindestens ebenso beunruhigend ist die Abnahme der Erwerbspersonen mit einem beruflichen Abschluss, sie verringert sich im selben Zeitraum um 20 Prozent. Deutschland steuert auf eine Qualifikationslücke besonders bei technischen und gewerblichen wie auch bei den mittleren Qualifikationsstufen zu (McKinsey 2008).



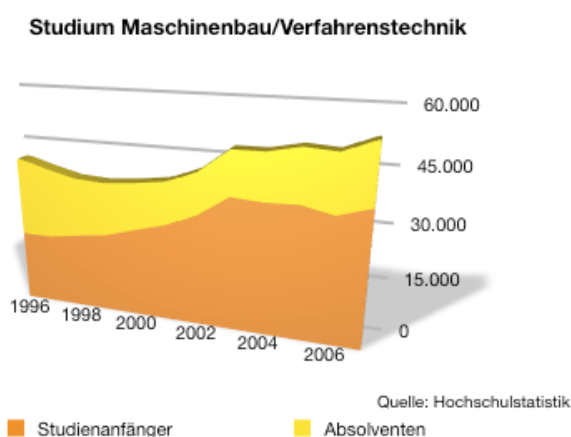
Zukünftig wird der Bedarf an Akademikern und Ingenieuren weiter steigen. Gleichzeitig liegt hierzulande der Anteil der Hochschulabsolventen mit nur 20 Prozent pro Jahrgang immer noch weit unter dem OECD-Durchschnitt. Das hat zwar auch mit unserem im Vergleich besseren Dualen System der Berufsausbildung zu tun. Trotzdem: der Mangel an Qualifizierten verstärkt sich quantitativ. Immer weniger Hochschulabsolventen stehen immer mehr entsprechenden Stellen für Hochqualifizierte gegenüber. Für die Branche heißt das konkret: Im Maschinenbau hat sich die Zahl der Ingenieure in den letzten 25 Jahren sage und schreibe verdoppelt. Der Bedarf steigt jährlich um bis zu drei Prozent. Und dieser Trend wird sich weiter fortsetzen. Wir haben also nicht nur zu wenige, sondern auch zu wenig akademische Fachkräfte.

**Akademiker Verfügbarkeitsprojektion bis 2014**



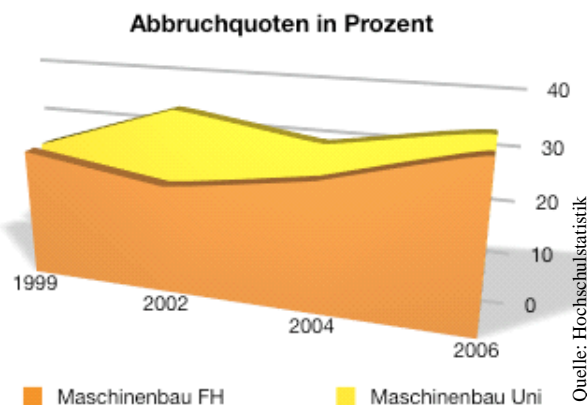
### **Trotz Konjunkturabschwung – Deutschland steuert auf einen strukturellen Engpass an qualifizierten Arbeitskräften zu.**

Der Bedarf an Hochqualifizierten steigt insbesondere in den so genannten MINT-Qualifikationen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik). Die Altersgruppe der unter 35-Jährigen aber stellt gerade mal jeden fünften Ingenieur in den Unternehmen. Bereits heute ist ein Viertel aller Ingenieure im Maschinen- und Fahrzeugbau über 50 Jahre alt, die nächsten 15 Jahre scheiden ca. 36.000 Ingenieure aus dem Erwerbsleben aus (VDI 2008). Das heißt weitergedacht: im Jahr 2018 müsste mehr Innovationskraft – und nur durch Innovationsführerschaft überwinden wir die aktuelle Krise – mit deutlich weniger Ingenieurbelegschaft gestemmt werden. Demographisch bedingt kann dieser absehbare Ersatzbedarf an Ingenieuren nicht nur durch Jüngere gedeckt werden. Es müssen also andere Lösungen her.



Zudem stagniert die Studierbereitschaft in Deutschland seit Jahren, trotz des steigenden Anteils an Studienberechtigten pro Jahrgang. Aus dem insgesamt kleiner werdenden Studentenpool wählen immer weniger ingenieurwissenschaftliche Studiengänge: waren es im Jahr 1992 noch 22 Prozent, sank der Anteil bis zum Jahr 2006 auf 18,2 Prozent ab. Der Anteil der Studiengänge Maschinenbau/Verfahrenstechnik liegt in den letzten Jahren stabil bei ca. 9 Prozent. Dem stehen dramatisch steigende Studien-

abbruchquoten im Maschinenbau gegenüber: 2006 bei den Universitäten 34 Prozent und bei den Fachhochschulen 32 Prozent. Von den rund 38.000 Studienanfängern im Bereich Maschinenbau

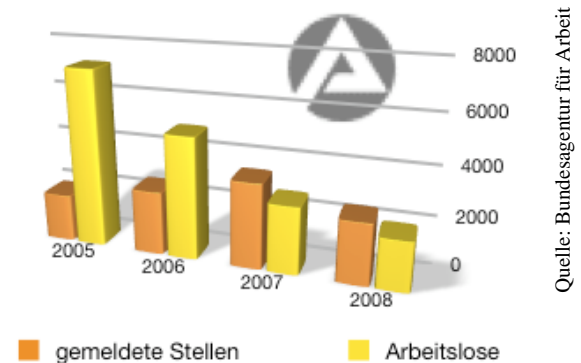


und Verfahrenstechnik im Jahr 2007 werden voraussichtlich 12.200 ihr Studium nicht beenden. So verwundert es auch nicht, dass der Anteil der Absolventen von Ingenieur- und Naturwissenschaften an allen Hochschulabsolventen in den letzten zehn Jahren zurückgegangen ist – von 1996 mit 39,3 Prozent auf nur noch 34 Prozent in 2006. Die Hochschulen sind seit Jahren nicht in der Lage, die Situation zum

Positiven zu wenden. Ein kleiner Lichtblick allerdings sind die Zahlen für das Wintersemester 2008/2009: immerhin haben sich für den Bereich Maschinenbau 11 Prozent mehr Studienberechtigte eingeschrieben als im Jahr zuvor. Dieser Anstieg der Studienanfängerzahlen will aber aktiv unterstützt werden, damit der konjunkturelle Einbruch den jüngsten Run nicht versiegen lässt (Stichwort: Schweinezyklus).

Der Fachkräftemangel ist also alles andere als ein Mythos (vgl. Focus 2007), schon gar nicht im Maschinen- und Anlagenbau. Das zeigt sich auch deutlich in der Gegenüberstellung von offenen Stellen und Arbeitsuchenden: Die Zahl der arbeitslosen Ingenieure (aller Fachrichtungen) in Höhe von 64.000 im Jahr 2005 hat sich bis ins Frühjahr 2008 um zwei Drittel reduziert. Im gleichen Zeitraum aber hat sich die Zahl der gemeldeten offenen Stellen um 75 Prozent erhöht. Das heißt ganz konkret für den Bereich Maschinen- und Fahrzeugbau: Im März 2008 stehen 2.500 Stellenangeboten nur 2.000 arbeitslose Ingenieure gegenüber. Die Zahl der tatsächlich unbesetzten Stellen liegt jedoch wesentlich höher, denn nur jede achte offene Stelle wird bei der Bundesagentur für Arbeit auch gemeldet (iw-trends 2/2008).

**Ingenieure Maschinen- und Fahrzeugbau**



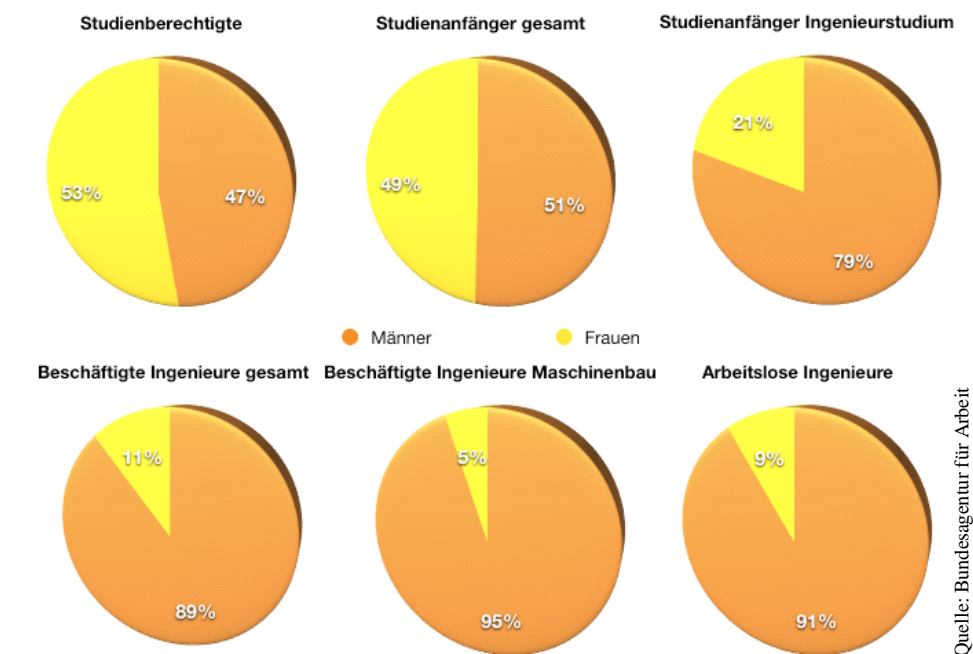


## Frauen – Ältere – Zeitarbeit – mehr Geld. Optionen, auf die man sich nicht allein verlassen kann.

Der konjunkturelle Abschwung verleitet möglicherweise dazu, nach den noch immer bevorzugten Arbeitskräften wieder vermehrt zu schielen: diese sind männlich und jung. Leider denken viele Unternehmen erst dann an andere Arbeitskraftgruppen, wenn die bisher bevorzugte Zielgruppe knapp wird. Noch vor wenigen Jahren hatten es Ingenieurinnen und ältere Ingenieure auf dem Arbeitsmarkt wesentlich schwerer als ihre jüngeren und männlichen Kollegen. Angesichts des spürbar gewordenen Mangels, haben viele Unternehmen angefangen, umzudenken.

Bei **Frauen** liegt das mehr als nahe. In punkto Bildungsniveau haben junge Frauen längst aufgeholt, sogar überholt: sie liegen bei der mittleren Reife und der allgemeinen Hochschulreife deutlich vor den jungen Männern. Frauen sind sozusagen die „hidden champions“ des Bildungssystems. Die „Feminisierung der Bildung“ bedeutet aber auch, dass immer weniger Nachwuchs für ingenieur- und naturwissenschaftliche Studiengänge bleibt, denn junge Frauen meiden diese Studienrichtungen weiterhin im Großen und Ganzen.

Trotzdem wächst hier ein zartes Pflänzchen: Die Anfängerzahlen der letzten Jahre zeigen einen kontinuierlich steigenden Frauenanteil bei den Ingenieurwissenschaften von 16 Prozent im Jahr 1992 auf 21 Prozent im Jahr 2006. Im Maschinenbau sind 2006 immerhin 17 Prozent der fertigen Ingenieure weiblich: Ohne diese Frauen fiel der Ingenieurmangel noch deutlich



dramatischer aus. Während im Ingenieurstudium (aller Fachrichtungen) der Frauenanteil noch bei 21 Prozent liegt, finden sich bei den beschäftigten Ingenieuren nur noch 11 Prozent Frauen. Im Maschinenbau ist ihr Anteil mit mageren 5 Prozent noch deutlich geringer. Dabei wäre mehr

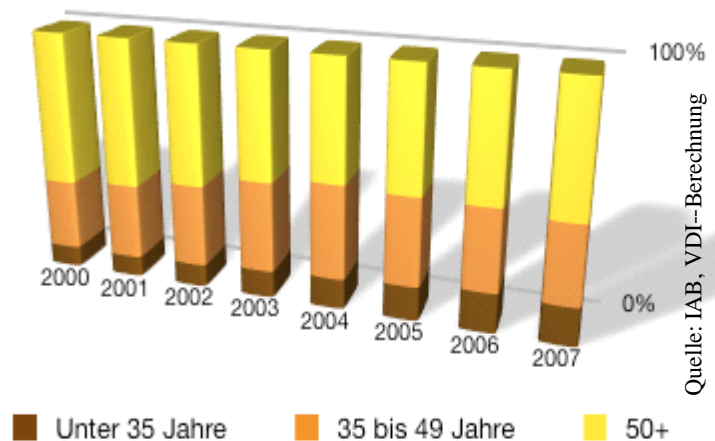
möglich: Der Anteil arbeitsloser Frauen im Maschinenbau nämlich liegt fast doppelt so hoch bei 9 Prozent. Anscheinend halten selbst angesichts der massiven Stellenbesetzungsprobleme viele Unternehmen an ihrem konventionellen Bild des männlichen Ingenieurs fest.

**Ältere.** Löst man sich erst einmal davon, dass der typische Maschinenbauingenieur jung und männlich sein muss, tun sich tatsächlich einige Optionen auf: So kann eine Lösung sein, wieder gezielt auf Erfahrung zu setzen. Denn immerhin stellen Ingenieure im Alter von über 50 Jahren mit 53 Prozent die größte Gruppe der arbeitslosen

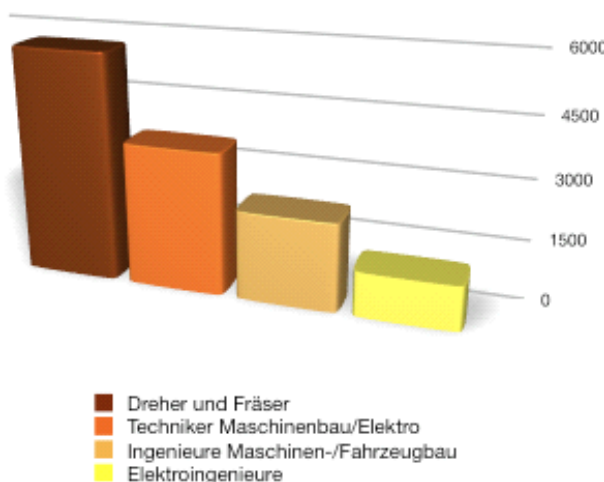
Ingenieure. Das aber haben durchaus schon einige Unternehmen bemerkt und fangen an, diesen Pool ernst zu nehmen. So sank die Zahl arbeitsloser, über 50-Jähriger Ingenieure zwischen 2002 und 2007 drastisch: 2007 sind nicht einmal mehr 3.000 arbeitslose Ingenieure des Maschinen- und Fahrzeugbaus über 50 Jahre alt. Also: Umdenken und sich von althergebrachten Vorstellungen des typischen Ingenieurs verabschieden – das kann durchaus helfen.

**Leih- und Zeitarbeit.** Verleihen kann man nur, was man im Überfluss hat. In den letzten Jahren hat sich zwar die Zahl der Leiharbeiter fast verdoppelt, der Anteil von qualifizierten Arbeitnehmern aber ist gering. Und der zunehmende Mangel an Fachkräften zeigt sich besonders bei den Verleihunternehmen, die sich auf qualifizierte Arbeitnehmer spezialisiert haben. Durch die Deregulierung der Leiharbeit seit 2004 hat sich der Fachkräftemangel für manche

**Arbeitslose Ingenieure Maschinen- und Fahrzeugbau**



**Anzahl Leiharbeiter nach Qualifikation**



**Anteil Leiharbeiter nach Qualifikation**



Quelle: DIW und Bundesagentur für Arbeit

Unternehmen sogar verschärft: das durch Leiharbeit scheinbar beliebig verfügbare und flexibel „buchbare“ Arbeitskraftangebot, schien Weiterbildung und eine mittelfristig nachhaltige Personalstrategie überflüssig zu machen. Wer darauf noch vor kurzem gesetzt hat, spürt die Folgen jetzt besonders. Leiharbeit boomt: im Jahr 2007 gibt es 224 Prozent mehr Leiharbeiter als noch zehn Jahre zuvor. Dem qualifizierten Fachkräftemarkt hilft das wenig, denn die überwiegende Mehrheit – nämlich 60 Prozent – sind nur gering qualifiziert. Insgesamt waren im Jahr 2007 rund 145.300 Ingenieure im Maschinen- und Fahrzeugbau beschäftigt. Aber nur 1,5 Prozent davon sind Leiharbeiter. Das entspricht 2.200 Ingenieuren. Und die verteilen sich bundesweit auf 21.000 Verleihbetriebe (vgl. Brenke et al. 2008). Unternehmen, die sich zur Lösung des Fachkräftemangels in Hochkonjunkturphasen verstärkt auf Leiharbeit verlassen wollen – sind verlassen. Es gibt noch keine aktuellen, verlässlichen Zahlen zur jüngsten Entwicklung der Leiharbeit, aber sicher ist: In Krisenzeiten sind Unternehmen gut beraten, frühzeitig ihre Rekrutierungspotenziale für die Fachkräfte von morgen zu nutzen.

Des einen Freud‘, des anderen Leid‘ – der Fachkräftemangel wird auch anhand der Entwicklung der **Gehälter** sichtbar. Wo das Angebot niedrig und die Nachfrage groß ist – da steigt der Preis. So funktionieren unsere Märkte und so funktioniert auch unser Arbeitsmarkt. Die Gehälter für Ingenieure sind in den letzten Jahren deutlich angestiegen. Im Konkurrenzkampf um Arbeitskräfte überbieten sich manche Unternehmen mit höheren Gehaltsangeboten, Kopfprämien und anderen materiellen Anreizen. Was für die Arbeitskräfte ein Segen, ist gerade für kleinere Unternehmen oft ein Weg, den sie nicht mitgehen können. Der Fachkräftearbeitsmarkt ist ein Arbeitnehmermarkt geworden. Jedes vierte Unternehmen versucht dem „war for talents“ mit höheren Gehältern zu begegnen. Die Ingenieurgehälter liegen heute schon um 26 Prozent höher als die anderer Studienabsolventen (Koppel 2008: 8). Im Kampf um die Geldbeutel ziehen kleinere und mittlere Unternehmen den Kürzeren: sie konkurrieren auch mit den großen Automobilkonzernen, die finanziell immer mehr bieten können und Ingenieure wie hochqualifizierte Facharbeiter weiterhin brauchen.



## **Der Fachkräftemangel ist längst da – und er wird sich weiter verschärfen**

Selbst ein so kurzer Überblick zum Stand der Zahlen zeigt: die Situation ist angespannt – vereinzelt extrem angespannt. Die anstehende Rezession wird allenfalls eine Verschnaufpause bringen. Selbst wer ältere und weibliche Ingenieure verstärkt einstellt, hat damit noch keinen neuen großen Pool an Arbeitskräften erschlossen. Der Konkurrenzkampf um qualifizierte Fachkräfte ist längst entbrannt. Die großen Unternehmen locken nicht nur mit bekannteren



Namen und höheren Gehältern – sie haben sich vor allem längst auf die Situation eingestellt und rühren mit viel Geld und attraktiven Angeboten die Werbetrommel. Es wird nun höchste Zeit, sich auch als kleineres Unternehmen strategisch aufzustellen. Dabei spielt neben neuen Ideen zur Personalrekrutierung auch der gekonnte Mix aus Personalentwicklung, Kompetenzentwicklung und Organisationsentwicklung eine Rolle. Und: wenn „draußen“ nichts oder zu wenig zu holen ist, bleibt nur noch der Blick nach Innen. Gerade dort, wo Ingenieure verstärkt eingesetzt sind, wird über eine sinnvolle Arbeitsteilung selten nachgedacht – viele Ingenieure machen zu einem großen Anteil ihrer Arbeitszeit Tätigkeiten, die keine Ingenieurqualifikation erfordern. Hier steckt nicht nur ein großes Potenzial für Entlastung – auch engagierten Facharbeitern, Technikern und Meistern böte sich hier eine Chance zur Weiterbildung und Weiterentwicklung. Wie skeptisch auch immer man die aktuellen Zahlen und Studien bewerten mag und ganz unabhängig davon, dass der aktuelle und zukünftige Fachkräftemangel alles andere als unerwartet zuschlägt und zum Teil auch durchaus „hausgemacht“ ist: gerade kleinere und mittelständische Unternehmen dürfen die Augen vor der Herausforderung nicht mehr verschließen, sie müssen ausgetretene Pfade der Rekrutierung und der Personalentwicklung verlassen. Die aktuellen Entlassungen und schlechten Aussichten bei den großen Konkurrenten bieten Chancen: KMU können sich jetzt mit ihren spezifischen Stärken als attraktive, loyale Arbeitgeber mit interessanten, zukunftssträchtigen Arbeitsplätzen präsentieren. Die Zeit des Abwartens ist vorbei: Jammern Sie noch oder kämpfen Sie schon um die Innovationskompetenz Ihrer Zukunft?

**Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e. V.**

Dr. Sabine Pfeiffer

Petra Schütt

Daniela Wühr

☎ 089 – 272921-0

[www.isf-muenchen.de](http://www.isf-muenchen.de)



**Ingenieure finden – binden – entwickeln**

**[www.match-ing.org](http://www.match-ing.org)**

## Literatur

- (IAB 2008) Bach, Hans-Uwe; Gartner, Hermann; Klinger, Sabine; Rothe, Thomas; Spitznagel, Eugen (2008): Internationale Finanzkrise bringt schwerere Zeiten für den Arbeitsmarkt. IAB-Kurzbericht 20/2008, Nürnberg.
- (DIW) Brenke, Karl; Eichhorst, Werner (2008): Leiharbeit breitet sich rasant aus. Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 19/2008, S. 242-252.
- Bundesagentur für Arbeit (2008): Statistik. Arbeitslose nach Berufen. Datenstand 17.11.2008, Nürnberg.
- Focus (04.09.2007): Arbeitsmarktforscher: Fachkräftemangel ist ein Mythos.
- Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB): Der Arbeitsmarkt ist für den Abschwung besser gerüstet als früher. Presseinformation vom 25.11.2008, Nürnberg.
- (iw 2007) Koppel, Oliver (18.10.2007): Wertschöpfungsverluste durch nicht besetzbare Stellen beruflich Hochqualifizierter in der Bundesrepublik Deutschland. Endbericht. IW Köln. Zugriff unter: <http://doku.iab.de/externe/2008/k080116f04.pdf>.
- (iw-trends 1/2008) Koppel, Oliver (2008): Nicht besetzbare Stellen für beruflich Hochqualifizierte in Deutschland – Ausmaß und Wertschöpfungsverluste. IW-Trends – Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 35. Jahrgang, Heft 1/2008.
- (iw-trends 2/2008) Koppel, Oliver (2008): Ingenieurarbeitsmarkt in Deutschland – gesamtwirtschaftliches Stellenangebot und regionale Fachkräftelücken. IW-Trends – Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 35. Jahrgang, Heft 2/2008.
- Koppel, Oliver (2008): Ingenieurücke in Deutschland – Ausmaß, Wertschöpfungsverluste und Strategien. Eine Kooperation zwischen VDI und IW. Köln.
- McKinsey & Company (2008): Deutschland 20|20. Zukunftsperspektiven für die deutsche Wirtschaft. Zusammenfassung der Studienergebnisse. Frankfurt/Main. Zugriff unter: [www.mckinsey.de/downloads/profil/initiativen/d2020/D2020\\_Exec\\_Summary.pdf](http://www.mckinsey.de/downloads/profil/initiativen/d2020/D2020_Exec_Summary.pdf).
- OECD (2008): Education at a Glance 2008. OECD Indicators. Zugriff unter: [www.oecd.org/edu/eag2008](http://www.oecd.org/edu/eag2008).
- Statistisches Bundesamt (2008): Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2007/2008. Fachserie 11 Reihe 4.1. Stand 25.09.2008, Wiesbaden.
- VDI (2008): Arbeitsmarktdaten Ingenieurwissenschaften. Zugriff unter: <http://www.vdi-monitoring.de>.