

Wolf, Elke

**Research Report — Digitized Version**

## Ingenieure und Facharbeiter im Maschinen- und Anlagenbau und sonstigen Branchen: Analyse der soziodemographischen Struktur und der Tätigkeitsfelder

ZEW-Dokumentation, No. 99-05

**Provided in Cooperation with:**

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

*Suggested Citation:* Wolf, Elke (1999) : Ingenieure und Facharbeiter im Maschinen- und Anlagenbau und sonstigen Branchen: Analyse der soziodemographischen Struktur und der Tätigkeitsfelder, ZEW-Dokumentation, No. 99-05, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/39086>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

---

**Ingenieure und Facharbeiter im  
Maschinen- und Anlagenbau  
und sonstigen Branchen**

Analyse der sozialdemographischen  
Struktur und der Tätigkeitsfelder

Elke Wolf

Dokumentation Nr. 99-05

C 215096



**ZEW**

Zentrum für Europäische  
Wirtschaftsforschung GmbH

Centre for European  
Economic Research

# **Ingenieure und Facharbeiter im Maschinen- und Anlagenbau und sonstigen Branchen**

## **Analyse der soziodemographischen Struktur und der Tätigkeitsfelder**

**von**

**Elke Wolf**

*Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)*

**Mai 1999**

### **Zusammenfassung:**

In dieser Studie werden auf Basis des Mikrozensus die soziodemographische Struktur sowie die Tätigkeitsfelder der Ingenieure und Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus analysiert. Die Erwerbsquote der Ingenieure ist in den Jahren zwischen 1991 und 1995 gesunken, wobei sie in Westdeutschland immer noch über jener der übrigen Hochschulabsolventen lag. Im Vergleich zu den Ingenieuren sind die Facharbeiter mit industriellen Metall- und Elektroberufen und die Technischen Zeichner weniger erwerbstätig. In Westdeutschland sank ihre Erwerbsquote zwischen den Jahren 1991 und 1995 von 86 auf 84 Prozent. In den neuen Bundesländern stieg sie hingegen von 69 auf 71 Prozent. Jeder dritte Hochschulabsolvent der Fachrichtung Maschinen- und Fahrzeugbau oder der Elektrotechnik arbeitet in einer Forschungs- und Entwicklungsabteilung. Im Vergleich zu anderen Hochschulabsolventen haben Ingenieure häufiger höhere betriebliche Stellungen inne. Das Tätigkeitsbild der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus unterscheidet sich deutlich von dem der Ingenieure. Über 60 Prozent dieser Facharbeiter arbeiten in der Produktion. Der Vergleich mit anderen Berufsgruppen weist darauf hin, daß die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten der ausgewählten Facharbeiter begrenzt sind.

JEL-Klassifikation: J21, J44, J49

### **Acknowledgement**

Wir danken der Stiftung IMPULS, Frankfurt am Main, die diese Arbeit finanziert hat.

## **Das Wichtigste in Kürze**

Der Maschinen- und Anlagenbau erwartet in Zukunft größere Probleme bei der Nachwuchsgewinnung. Der quantitative Mangel an hochqualifizierten Fachkräften im Maschinen- und Anlagenbau wird durch die sinkenden Absolventenzahlen der ingenieurwissenschaftlichen Fächer verursacht. Auch die Anzahl der Lehrlinge in den Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus sinkt kontinuierlich. Der qualitative Engpaß bei der Nachwuchsgewinnung resultiert aus den sich wandelnden und wachsenden Anforderungen an die Mitarbeiter im Maschinen- und Anlagenbau. Angesichts der sinkenden Zahl der Berufseinsteiger werden sich die Beschäftigungschancen der zukünftigen Ingenieure sowie der Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus vermutlich verbessern, vorausgesetzt sie verfügen über die notwendigen Qualifikationen. Das Nachwuchsproblem kann allerdings nur gelöst werden, wenn das Arbeitsangebot an die Anforderungen der Arbeitsnachfrage angepaßt wird.

Das Ziel dieser Studie ist daher eine differenzierte Analyse der beruflichen Situation von Ingenieuren und betrieblich ausgebildeten Facharbeitern mit den typischen und wichtigsten Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus sowie von Technischen Zeichnern.

In Westdeutschland waren im Jahr 1991 etwa 94 Prozent der Hochschulabsolventen der Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik sowie Wirtschafts- und Betriebstechnik berufstätig. In den neuen Bundesländern waren es hingegen nur 91 Prozent. Die Erwerbsquote der Ingenieure sank während der folgenden vier Jahre in beiden Regionen, wobei sie in Westdeutschland immer noch über jener der übrigen Hochschulabsolventen lag. Allerdings hat sich die Erwerbslosenquote der westdeutschen Ingenieure mehr als verdoppelt und übersteigt im Jahr 1995 die Erwerbslosenquote der Absolventen anderer Fachrichtungen. Im Vergleich zu den Ingenieuren sind die Facharbeiter mit industriellen Metall- und Elektroberufen und die Technischen Zeichner insgesamt weniger erwerbstätig. In Westdeutschland sank ihre Erwerbsquote von 86 auf 84 Prozent. In den neuen Bundesländern stieg sie hingegen zwischen den Jahren 1991 und 1995 von 69 auf 71 Prozent. Insgesamt stieg der Anteil der Erwerbslosen an allen Erwerbspersonen in Westdeutschland bei nahezu allen Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus. In den neuen Bundesländern ist keine einheitliche Entwicklung zu erkennen.

Jeder dritte Hochschulabsolvent der Fachrichtung Maschinen- und Fahrzeugbau oder der Elektrotechnik gibt an, daß er oder sie im April 1995 überwiegend analysiert, mißt, erprobt, plant oder konstruiert. Dieser hohe Anteil weist darauf hin, daß das Know-how der Ingenieure dieser Fachrichtungen insbesondere in den Forschungsabteilungen der Unternehmen nachgefragt wird. Am häufigsten sind Ingenieure als qualifizierte Fachkraft angestellt. Ihr Anteil schwankt zwischen 47 Prozent bei den Elektrotechnikern und 33 Prozent bei den Wirtschafts- und Betriebstechnikern. Unabhängig von der Fachrichtung der Ingenieure arbeiten etwa 20 Prozent der Ingenieure in der Position von Sachgebiets- oder Abteilungsleitern. Die Absolventen der anderen Fachrichtungen

befinden sich deutlich seltener in derart gehobenen Situationen. Auch hinsichtlich der Vertretung in Positionen der Geschäftsführung stehen die Absolventen der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge relativ gut da. Der Anteil der Hochschulabsolventen, die keine ausbildungsadäquate Beschäftigung gefunden haben, liegt für alle drei Fachrichtungen bei etwa 10 Prozent und entspricht dem Anteil bei den sonstigen Hochschulabsolventen. Daraus folgt, daß die Ingenieure kein höheres Risiko haben, unterwertig beschäftigt zu werden, als andere Universitätsabsolventen. Die Beschäftigungen der Ingenieure konzentrieren sich nicht auf einige wenige Branchen, sondern verteilen sich auf sehr viele verschiedene Wirtschaftszweige. Insgesamt arbeiten nur knapp 15 Prozent aller Ingenieure in der Maschinenbaubranche. Auffallend hoch sind die Anteile der Öffentlichen Verwaltung und der unternehmensbezogenen Dienstleistungen (jeweils etwa 6 Prozent).

Das Tätigkeitsbild der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus unterscheidet sich deutlich von dem der Ingenieure. Über 60 Prozent der ausgewählten Facharbeiter arbeiten direkt an Maschinen oder stellen Produkte her, indem sie installieren, montieren oder bauen. Allerdings gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Berufen. Die Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus arbeiten im Durchschnitt in niedrigeren betrieblichen Stellungen. Über 70 Prozent aller Mechaniker und Energieelektroniker sind als Facharbeiter angestellt. Weitere 10 bis 20 Prozent sind Angelemte. Der Vergleich mit anderen Berufsgruppen weist darauf hin, daß die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten der Facharbeiter in den Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus eher begrenzt sind. Die wichtigsten Arbeitgeber der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus sind die Unternehmen der Maschinenbaubranche und der Herstellung von Metallzeugnissen, die insgesamt fast 40 Prozent der ausgewählten Berufsgruppen beschäftigen. Es zeigt sich, daß diese Erwerbstätigen stärker auf bestimmte Branchen konzentriert sind als die Ingenieure. Ihre Berufsmöglichkeiten sind demnach auch nicht so vielfältig wie die der Ingenieure.

# **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Einleitung und Problemstellung</b>	<b>1</b>
<b>2 Datenbasis und Auswahl der Untersuchungsgruppe</b>	<b>5</b>
<b>3 Die soziodemographische Struktur der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Die Struktur und Entwicklung der Ingenieure in West- und Ostdeutschland</b>	<b>8</b>
3.1.1 Erwerbstätigkeit und Erwerbslosigkeit von Ingenieuren	12
3.1.2 Hochschulabschlüsse der Ingenieure	15
3.1.3 Altersstruktur der Ingenieure	16
3.1.4 Frauenanteil der Ingenieure	19
<b>3.2 Die Struktur und Entwicklung der Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in West- und Ostdeutschland</b>	<b>20</b>
3.2.1 Erwerbstätigkeit und Erwerbslosigkeit der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus	24
3.2.2 Berufsbildungsabschlüsse der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus	27
3.2.3 Schulbildung der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus	29
3.2.4 Altersstruktur der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus	31
3.2.5 Frauenanteil der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus	35
<b>4 Beschreibung des Tätigkeitsspektrums von Ingenieuren und Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Überwiegend ausgeübte Tätigkeit und Abteilung der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus</b>	<b>36</b>
<b>4.2 Die betriebliche Stellung der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus</b>	<b>41</b>
<b>4.3 Der Zusammenhang zwischen Tätigkeit, Abteilung und betrieblicher Stellung der Ingenieure</b>	<b>45</b>
<b>4.4 Die Branchenzugehörigkeit der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus</b>	<b>47</b>
<b>5 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>52</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>55</b>
<b>Anhang</b>	<b>56</b>

# 1 Einleitung und Problemstellung

Der Maschinen- und Anlagenbau wird in Zukunft möglicherweise Problemen bei der Nachwuchsgewinnung gegenüberstehen. Der Personalengpaß besteht voraussichtlich sowohl bei der Deckung des quantitativen als auch des qualitativen Bedarfs an Ingenieuren und qualifizierten Facharbeitern.

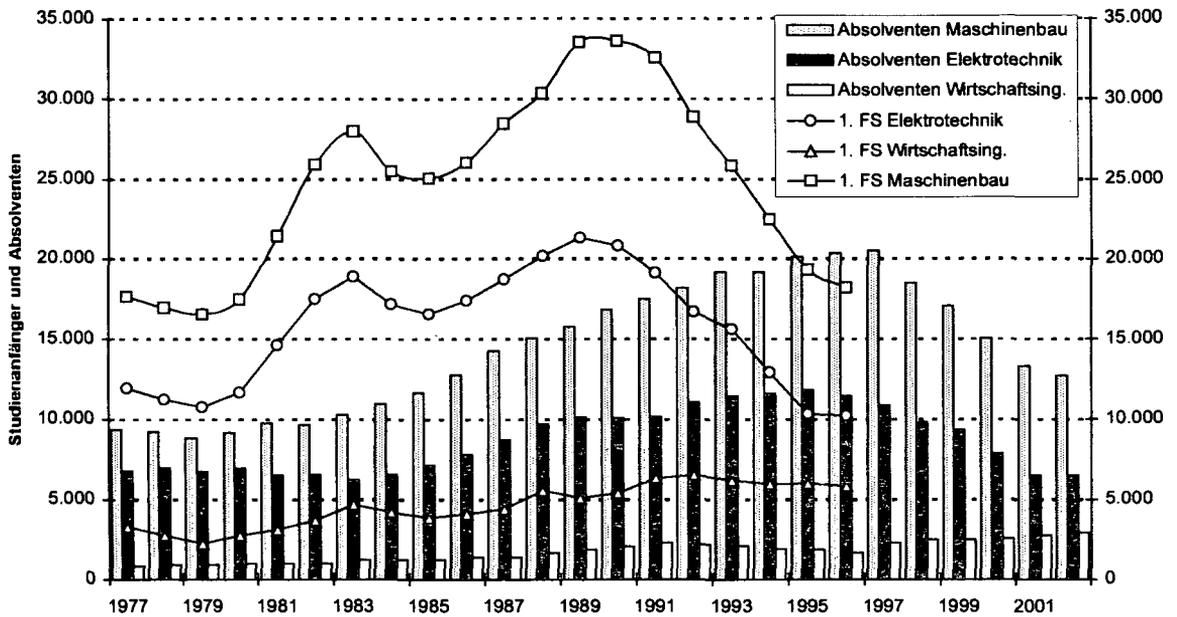
Im Jahr 1995 waren über 15 Prozent der Angestellten im Maschinen- und Anlagenbau Absolventen von Fachhochschulen oder Universitäten.<sup>1</sup> Dieser Anteil entspricht in etwa dem gesamtwirtschaftlichen Anteil an Hochschulabsolventen. Von den im Maschinen- und Anlagenbau tätigen Absolventen haben knapp 44 Prozent das Studium des Maschinen- oder Fahrzeugbaus abgeschlossen, weitere 14 Prozent haben Elektrotechnik studiert. Demnach stellen die Absolventen dieser beiden Fachrichtungen den Großteil der hochqualifizierten Belegschaft der Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus dar. Fünf Prozent der im Maschinen- und Anlagenbau angestellten Hochschulabsolventen haben jeweils Studiengänge der Wirtschafts- und Betriebstechnik oder ein naturwissenschaftliches bzw. wissenschaftlich-technisches Studium abgeschlossen. Der Anteil der Facharbeiter (inkl. Meister) liegt in den Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus bei 73 Prozent.

Der quantitative Mangel an hochqualifizierten Fachkräften im Maschinen- und Anlagenbau leitet sich somit zum einen aus den zurückgehenden Studierendenzahlen in ingenieurwissenschaftlichen Fächern ab. Der Anteil der Ingenieurstudenten des ersten Fachsemesters an allen Studienanfängern ist in den letzten zehn Jahren von 24,1 Prozent auf 17,8 Prozent gesunken (iwd, 1998b). Trotz der steigenden Anzahl an Studienanfängern insgesamt impliziert der anteilmäßige Rückgang, daß die Zahl der Studienanfänger der Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen gesunken ist (Abbildung 1). Daraus folgt, daß auch die Absolventenzahlen dieser Fächer in den kommenden Jahren weiter sinken werden. Die Zahl der Hochschulabgänger, die ein Maschinenbaustudium absolviert haben, sinkt voraussichtlich von 20.500 Personen im Jahr 1997 auf knapp 13.000 Maschinenbauer im Jahr 2002. Auch die Anzahl der neu diplomierten Elektrotechniker halbiert sich nahezu. Nur bei den Wirtschaftsingenieuren ist ein leichter Anstieg zu erwarten.

---

<sup>1</sup> Diese Angaben basieren auf der Mikrozensus-erhebung von 1995. Diese Daten stellen die Basis der folgenden Analyse dar und werden in Abschnitt 2 näher erläutert.

**Abbildung 1: Studienanfänger (1. Fachsemester) und Absolventenzahlen in Westdeutschland**



Anmerkung: Die Studienanfänger und Absolventen des Maschinenbaus umfassen die Studienfächer Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Fahrzeugtechnik sowie Luft- und Raumfahrttechnik. Die Absolventenzahlen ab dem Jahr 1997 sind prognostiziert. Hierzu wurde unterstellt, daß die durchschnittliche Studiendauer 6 Jahre beträgt und daß, je nach Studienfach und konjunktureller Lage, zwischen 36 und 70 Prozent der Studienanfänger das Studium abschließen.

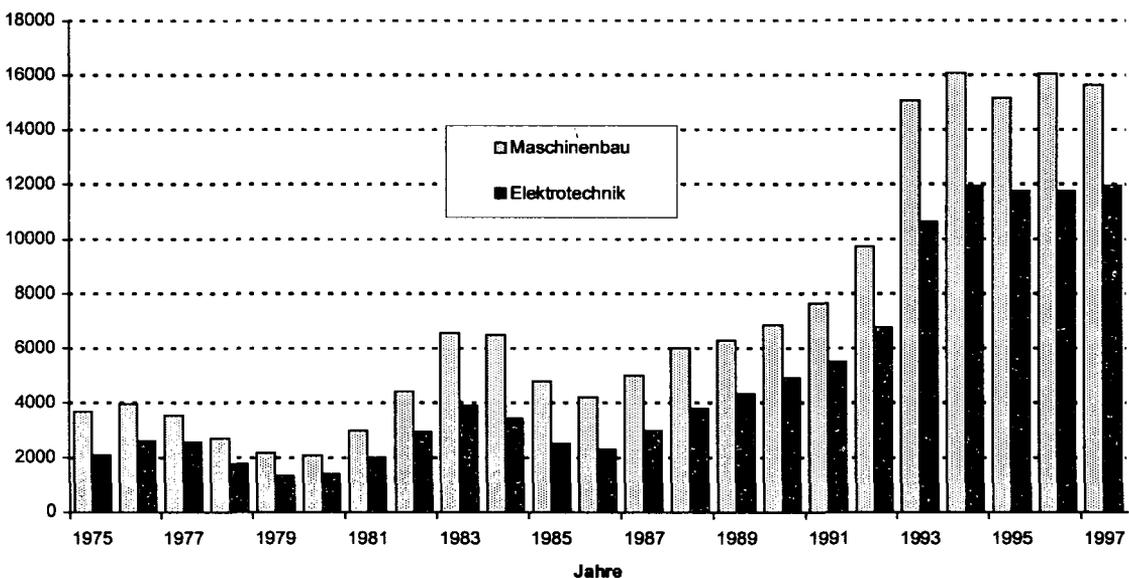
Quelle: Sonderauswertungen des Statistischen Bundesamtes.

Zum anderen sinkt auch die Anzahl der Lehrlinge in den Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus. So ist beispielsweise die Anzahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge für Industriemechaniker, die eine der wichtigsten Berufsgruppen im Maschinenbau darstellen, von 29.449 im Jahr 1985 auf 12.782 im Jahr 1997 gesunken. Dies entspricht einem Rückgang von fast 57 Prozent über einen Zeitraum von 12 Jahren. Auch die Anzahl der Technischen Zeichner ist im entsprechenden Zeitraum um 52 Prozent gesunken. Etwas geringer fiel der Rückgang bei den Metallbauern aus. Bei diesem Beruf fiel die Zahl der neuen Ausbildungsverträge von 9.209 im Jahr 1985 auf 5.613 im Jahr 1997, was einem Rückgang von knapp 30 Prozent entspricht (Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, 1998).

Das quantitative Nachwuchsproblem, das in Zukunft auf den Maschinen- und Anlagenbau zukommen wird, kann vermutlich auf folgende Entwicklungen zurückgeführt werden.

- Gesunkene Berufschancen im Maschinen- und Anlagenbau aus Sicht der Schulabgänger:* Eine Befragung von Studenten im Wintersemester 1994/95<sup>2</sup> zeigt, daß insbesondere bei den Studenten der Ingenieurwissenschaften die Arbeitsplatzsicherheit ein sehr wichtiges Entscheidungskriterium bei der Wahl ihres Studienfaches ist. Im Vergleich zu der Befragung im Wintersemester 1992/93 hat die Bedeutung dieses Motivs jedoch etwas abgenommen. Andererseits haben sich die Erwartungen hinsichtlich der Stellenfindung nach Abschluß des Studiums insbesondere bei den Ingenieurwissenschaftlern sehr verschlechtert. In den alten Bundesländern sahen im Wintersemester 1994/95 38 Prozent der Maschinenbauer und 41 Prozent der Elektrotechniker größere Schwierigkeiten, eine ausbildungsadäquate Stelle oder überhaupt eine Stelle zu finden. In Ostdeutschland haben sogar 50 Prozent der Maschinenbauer und 46 Prozent der Elektrotechniker derartige Befürchtungen. Zwei Jahre zuvor hatten sowohl in West- als auch in Ostdeutschland mindestens 10 Prozent weniger Studenten größere Schwierigkeiten bei der Stellensuche erwartet (RAMM/BARGEL, 1997). Daß diese Befürchtungen nicht aus der Luft gegriffen sind, zeigen die Arbeitslosenzahlen der Maschinenbauer und Elektrotechniker (vgl. Abbildung 2). Die Anzahl der arbeitslosen Ingenieure hat sich in den alten Bundesländern seit 1986 kontinuierlich erhöht, wobei im Jahr 1993 ein dramatischer Anstieg stattgefunden hat.

**Abbildung 2: Arbeitslose Hochschulabsolventen der Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik in Westdeutschland**



Quelle: Amtliche Nachrichten der Bundesanstalt für Arbeit, verschiedene Jahrgänge.

- Seit 1983 werden im Rahmen des „Konstanzer Studierendensurveys“ mit Förderung des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie regelmäßig bundesweit studentische Orientierungen und Erfahrungen erhoben und analysiert. Im Wintersemester 1997/98 wurde die siebte Erhebung des „Konstanzer Studierendensurveys“ durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Studie sind allerdings noch nicht veröffentlicht.

## *2. Veraltete oder einseitige Vorstellung von den möglichen Tätigkeitsfeldern von Ingenieuren und qualifizierten Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus.*

Der qualitative Engpaß bei der Nachwuchsgewinnung resultiert aus den sich wandelnden und wachsenden Anforderungen an die Mitarbeiter im Maschinen- und Anlagenbau. Die zunehmende Globalisierung der Märkte, Internationalisierung der Unternehmen und wachsende Bedeutung des Dienstleistungsanteils auch innerhalb dieser Branche erfordern ein hohes Qualifikationsniveau der Mitarbeiter.

Angesichts der sinkenden Zahl der Berufseinsteiger werden sich die Beschäftigungschancen der zukünftigen Ingenieure sowie der Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus vermutlich verbessern, vorausgesetzt sie verfügen über die notwendigen Qualifikationen. Diese Trendwende kündigt sich bereits durch die verbesserten Einstiegschancen junger Ingenieure an. Im Jahr 1996 waren bundesweit 13,1 Prozent aller arbeitslosen Ingenieure Berufsanfänger. Ein Jahr danach sank dieser Anteil auf 11,5 Prozent (iwd, 1998a).

Das Nachwuchsproblem kann allerdings nur gelöst werden, wenn das Arbeitsangebot an die Anforderungen der Arbeitsnachfrage angepaßt wird. Dies setzt voraus, daß den angehenden Mitarbeitern das Anforderungsprofil<sup>3</sup> bekannt ist, so daß sie sich während ihrer Ausbildung zielgerichtet darauf vorbereiten können. Da die Studenten und Auszubildenden oft keine genauen Vorstellungen von dem Anforderungsprofil bestimmter Berufe haben, kommt hierbei den Ausbildungsinstitutionen mit ihren Hochschul- und Berufsschullehrern sowie den Ausbildern in den Betrieben eine wichtige Rolle zu. Durch eine praxisnahe Berufsausbildung, die sich an den Anforderungen der Arbeitsnachfrage orientieren sollte, könnte gesichert werden, daß die Unternehmen mit adäquat ausgebildeten Mitarbeitern versorgt werden. Eine Möglichkeit, den qualitativen Engpaß bei der Nachwuchsgewinnung zu mildern, besteht zum einen darin, das Tätigkeitsprofil der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus und der Ingenieure darzustellen. Eine differenzierte Darstellung der Berufsfelder und der betrieblichen Entwicklungsperspektiven hat vermutlich positive Effekte auf die Sicherung des Qualifikationsniveaus im Maschinen- und Anlagenbau, da zum einen das Interesse der jugendlichen Berufseinsteiger geweckt wird, zum anderen kann sie als Orientierungshilfe bei der zukünftigen Ausgestaltung der Ausbildungssysteme dienen.

Das Ziel dieser Studie ist daher eine differenzierte Analyse der beruflichen Situation von Ingenieuren und betrieblich ausgebildeten Facharbeitern mit den typischen und wichtigsten Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus sowie von Technischen Zeichnern. Im folgenden Abschnitt wird zunächst die Datenbasis vorgestellt, die den Untersuchungen zugrunde liegt und beschrieben, welche Personengruppen Gegenstand der Untersuchung sind. In Abschnitt 3 werden die ausgewählten Hochschulabsol-

---

<sup>3</sup> Das Anforderungsprofil der Unternehmen an die Mitarbeiter beschreibt die beruflichen Qualifikationen und sonstige Fähigkeiten, die ein Arbeitnehmer in einer bestimmten betrieblichen Stellung mitbringen sollte, um den Aufgaben und Anforderungen des Unternehmens gerecht zu werden.

venten und Facharbeiter anhand einiger soziodemographischer Faktoren, wie dem Erwerbsstatus, dem Bildungsniveau, dem Alter und dem Geschlecht, beschrieben. Anschließend wird die berufliche Lage dieser Personengruppen dargestellt (Abschnitt 4). In Abschnitt 4.1 werden die typischen Tätigkeiten der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus beschrieben und es wird aufgezeigt, welchen Abteilungen sie zugeordnet sind. Abschnitt 4.2 stellt die betriebliche Stellung der ausgewählten Personen dar und in Abschnitt 4.3 wird gezeigt, in welchem Zusammenhang die Tätigkeit, die Abteilungszugehörigkeit und die betriebliche Stellung zueinander stehen. Abschließend wird untersucht, in welchen Branchen die Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus arbeiten (Abschnitt 4.4). Die Studie endet mit einer kurzen Zusammenfassung der Ergebnisse und einem Ausblick.

## **2 Datenbasis und Auswahl der Untersuchungsgruppe**

Die Untersuchungen werden auf Basis des Mikrozensus vorgenommen, da aufgrund der hohen Fallzahlen auch relativ kleine Personengruppen untersucht werden können. Grundlage der Analysen sind drei 70%-Stichproben des Mikrozensus aus den Jahren 1991, 1993 und 1995, die dem ZEW zur Verfügung stehen. Im folgenden wird die verwendete Datenbasis vorgestellt und beschrieben, welche Personen in der vorliegenden Studie untersucht werden.

Der Mikrozensus ist eine 1%-Bevölkerungstichprobe, die jährlich erhoben wird. Jede Erhebung besteht aus einem gleichbleibenden Grundprogramm, das soziodemographische Informationen der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland liefert. Der Großteil der Fragen sind immer wiederkehrende Pflichtfragen, so daß sich dieser Datensatz insbesondere zur Beschreibung der Entwicklungen am Arbeitsmarkt eignet. Die intertemporale Vergleichbarkeit der Daten wird jedoch dadurch etwas eingeschränkt, daß die Klassifikationen der Berufsgruppen und Branchen von Zeit zu Zeit an die strukturellen Veränderungen am Arbeitsmarkt angepaßt werden. In diesem Fall können die Beobachtungen aus den verschiedenen Jahren nicht uneingeschränkt miteinander verglichen werden.<sup>4</sup> Außerdem muß berücksichtigt werden, daß sich die Daten der drei Erhebungsjahre auf konjunkturell sehr unterschiedliche Phasen beziehen. Während die Konjunktur 1991 noch auf Hochtouren lief, befand sich im Jahr 1993 insbesondere der Maschinen- und Anlagenbau in einer starken Rezession. Das letzte Erhebungsjahr fällt hingegen in den Beginn einer Aufschwungphase. Dadurch sind allerdings nur die Auswertungen über die in der Berichtswoche erwerbstätigen Ingenieure und Facharbeiter beeinflusst.

In der vorliegenden Studie werden zwei verschiedene Qualifikationsgruppen untersucht, nämlich Ingenieure und Facharbeiter. Die Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus unterscheiden sich zuallererst durch ihre Berufsausbildung. Während Ingenieure eine Fachhochschule, Ingenieurschule oder ein Studium an der Universität absolviert haben, werden die Facharbeiter im Rahmen einer Lehre oder einer Fachschule in ihrem jeweiligen Beruf des Maschinen- und Anla-

---

<sup>4</sup> Die Berufsklassifikation wurde im Jahre 1993 umgestellt und die Klassifikation der Wirtschaftszweige im Jahr 1995.

genbaus ausgebildet. Einige der Facharbeiter haben zudem eine Meisterausbildung absolviert. Sofern ein Facharbeiter oder Meister auch noch ein ingenieurwissenschaftliches Studium absolviert hat, wird er hier in der Gruppe der Ingenieure erfaßt. Sowohl bei den Ingenieuren als auch bei den Facharbeitern beschränken wir die Analyse auf die Personen zwischen 20 und 60 Jahren, da sich die jüngeren Ingenieure und Facharbeiter noch überwiegend in der Ausbildung befinden und die älteren häufig schon in Rente bzw. Frührente sind.

Die Hochschulabsolventen im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus werden bei den folgenden Auswertungen in drei Gruppen eingeteilt:

1. Absolventen des Maschinen- und Fahrzeugbaus
2. Absolventen der Elektrotechnik
3. Absolventen der Wirtschafts- und Betriebstechnik

Hierunter fallen Absolventen der Fachrichtungen Betriebstechnik allgemein, Produktionstechnik, REFA-Technik, Technische Betriebswirtschaft, Verfahrenstechnik, Wirtschafts- und Betriebstechnik und Wirtschaftsingenieurwesen.

Die Identifikation der Erwerbstätigen mit einer gewerblichen Ausbildung in den wichtigsten und typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus ist hingegen etwas problematischer, da der Mikrozensus keine Information über die Fachrichtung der Lehrausbildung enthält. Allerdings können diese Personen auf Basis des Berufsausbildungsabschlusses und des derzeit ausgeübten Berufs mit relativ großer Sicherheit zugeordnet werden. Als zweite Untersuchungsgruppe werden daher Erwerbstätige selektiert, deren letzter beruflicher Ausbildungsabschluß eine Lehr- oder Anlernausbildung, eine Meister- oder Techniker Ausbildung ist, oder die eine Fachschule besucht haben und zum Beobachtungszeitpunkt einen industriellen Metall- oder Elektroberuf ausüben oder als Technische Zeichner arbeiten. Die ausgewählten Berufsgruppen stellen die wichtigsten und typischen Berufe im Maschinen- und Anlagenbau dar. In der folgenden Analyse werden die so selektierten Personen der Einfachheit halber teilweise als Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus bezeichnet. Diese Facharbeiter und Facharbeiterinnen werden in folgende sechs Kategorien eingeteilt.<sup>5</sup>

1. Zerspanungsmechaniker:

Zerspanungsmechaniker, Dreher, Fräser, Bohrer, Metallschleifer, sonstige Berufe in der spanenden Metallverformung.

2. Konstruktions- und Anlagenmechaniker:

Anlagen- und Konstruktionsmechaniker, Apparate techniker, Ausrüstungstechniker, Konstruk-

---

<sup>5</sup> Im folgenden wird darauf verzichtet, immer auch die weibliche Form der Berufsbezeichnungen aufzuführen. Die aufgeführten Berufstitel beziehen sich also immer auf alle Männer und Frauen in diesen Berufen.

tionsmechaniker (Metall- und Schiffbautechnik), sonstige Metallberufe (ohne Metallbauer und Schmiede des Handwerks).

3. Industriemechaniker:

(Industrie-)mechaniker, Maschinen- und Systemtechniker, Betriebstechniker sowie Betriebs- und Reparaturschlosser, Produktionstechniker, Teilezurichter sowie Geräte- und Maschinenzusammen-setzer, Geräte- und Feinwerktechniker und Feinmechaniker.

4. Werkzeugmechaniker:

Werkzeugmechaniker und -macher, Stanz- und Umformtechniker, Werkzeugmacher des Stanzwerkzeug- und Vorrichtungsbau, Formentechniker und Formenbauer, Instrumententechniker, Schneidwerkzeugmechaniker und Metallfeinbauer.

5. Energieelektroniker (Anlagen- und Betriebstechnik)

6. Industrieelektroniker:

Elektromechaniker und Industrieelektroniker.

7. Technische Zeichner.

Die Systematik der Berufe wurde allerdings im Jahr 1993 auf eine neue Klassifikation (Ausgabe 1992) umgestellt, die nicht mehr uneingeschränkt mit dem verwendeten Schema aus dem Jahr 1991 vergleichbar ist (Ausgabe 1975/70). Dies hat zur Folge, daß für die Energie- und Industrieelektroniker auf Basis der Klassifikation von 1992 keine Entsprechung in der Systematik von 1975/70 gefunden werden kann. Für diese Berufsgruppe ist somit nur ein intertemporaler Vergleich von 1993 und 1995 möglich. Weiterhin ist im Mikrozensus 1991 eine Differenzierung der Mechaniker in Zerspanungsmechaniker, Konstruktionsmechaniker und Industriemechaniker nicht möglich. Aus diesem Grund wurde sowohl im Jahr 1991 als auch für die anderen Erhebungen zusätzlich eine aggregierte Berufsgruppe aller Mechaniker (mit Ausnahme der Zerspanungsmechaniker) gebildet. Für die Berufsgruppe der Technischen Zeichner ist die Abgrenzung identisch geblieben. Dennoch sollten intertemporale Vergleiche mit Vorsicht interpretiert werden, da sich allein durch die Einführung neuer Kategorien die Zuordnung in bestimmte Berufe verschoben haben kann. Bei den Technischen Zeichnern ist zwar die Berufsgruppenbezeichnung die gleiche geblieben, allerdings wurde die Gruppe aufgeteilt in Technische Zeichner und Bauzeichner/Kartographen und verwandte Berufe. Da diese beiden Kategorien im Mikrozensus von 1991 nicht getrennt werden können, basieren die Zahlen der Technischen Zeichner im Jahr 1991 auf Schätzungen. Hierzu wurde zunächst in den Jahren 1993 und 1995 das Verhältnis der Technischen Zeichner zu den Bauzeichnern/Kartographen berechnet. Die Entwicklung dieser Anteile

wurde auf das Jahr 1991 extrapoliert.<sup>6</sup> Auf Basis des so geschätzten Verhältnisses von Technischen Zeichnern und Bauzeichnern wurde die Gruppe der Technischen Zeichner im engeren Sinne aus der aggregierte Gruppe der Technischen Zeichner im Jahr 1991 herausgerechnet.

Die Beobachtungen der jeweiligen Personengruppen im Mikrozensus werden mit Hilfe eines Hochrechnungsfaktors auf die gesamte Bevölkerung der Bundesrepublik hochgerechnet. Im Jahr 1993 besteht jedoch das Problem, daß etwa 10 Prozent der Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren keine Antwort auf die freiwillige Frage nach dem letzten beruflichen Bildungsabschluß gegeben haben. Da diese Variable allerdings zur Auswahl der gewünschten Personengruppen notwendig ist, verringert sich dadurch die Anzahl der selektierten Beobachtungen und führt somit zu einer Verzerrung der Ergebnisse. Um diese Unterschätzung auszugleichen, muß der Hochrechnungsfaktor für das Jahr 1993 angepaßt werden. Die Hochrechnung erfolgt auf Basis der Variable „Stellung im Betrieb“, die mit dem beruflichen Ausbildungsabschluß hoch korreliert ist und zumindest für alle Personen, die in der Berichtswoche im April 1993 erwerbstätig waren, verfügbar ist. Auf diesem Weg kann die Verzerrung aufgrund fehlender Angaben des beruflichen Ausbildungsabschlusses minimiert werden.

### **3 Die soziodemographische Struktur der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

Im folgenden wird die Struktur der Ingenieure<sup>7</sup> und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus anhand verschiedener soziodemographischer Faktoren dargestellt. Hierzu gehören der Erwerbsstatus, das Bildungsniveau sowie das Fach bzw. der derzeitige Beruf, das Alter, und das Geschlecht der ausgewählten Personen. Zudem wird gezeigt, wie sich diese Strukturen in den Jahren zwischen 1991 und 1995 verändert haben.

#### **3.1 Die Struktur und Entwicklung der Ingenieure in West- und Ostdeutschland**

Um einen ersten Eindruck von der Bedeutung und Entwicklung der Hochschulabsolventen der ingenieurwissenschaftlichen Fächer zu erhalten, sind in Abbildung 3 die Anzahl der Hochschulabsolventen differenziert nach Studienfachrichtung und Region für die Jahre 1991, 1993 und 1995 dargestellt.<sup>8</sup> Weiterhin sind die hochgerechneten Zahlen der erwerbstätigen Ingenieure dargestellt.

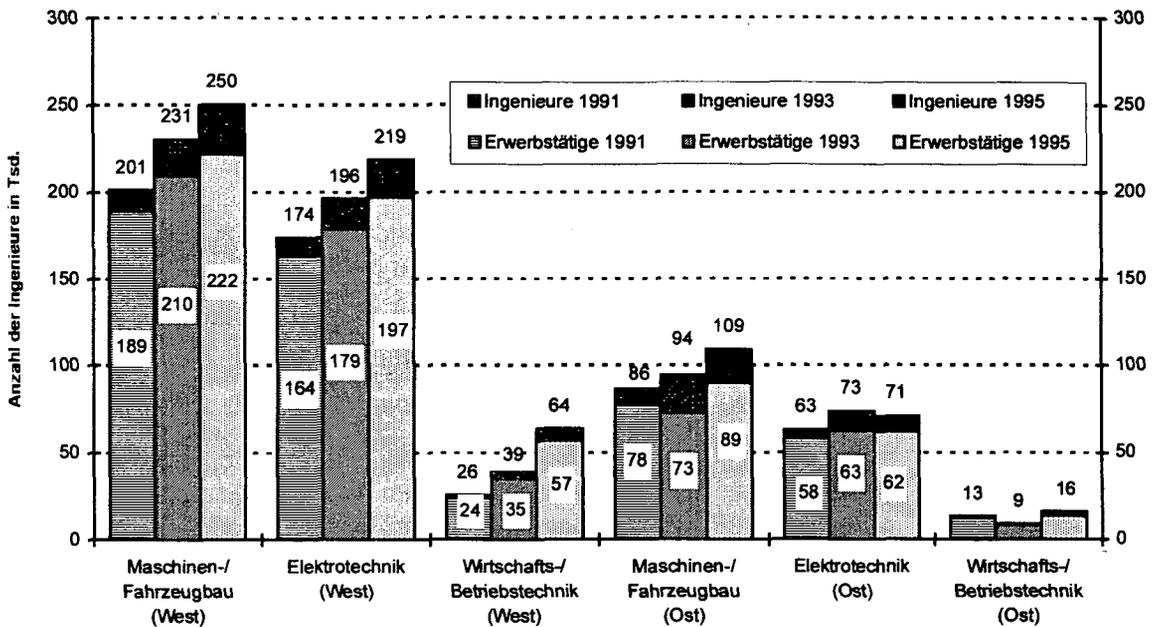
---

<sup>6</sup> Anhand des Vergleichs von 1993 und 1995 zeigt sich, daß die Technischen Zeichner relativ zu den Bauzeichnern geringfügig an Bedeutung verlieren.

<sup>7</sup> „Ingenieure“ bezeichnen im folgenden alle Hochschulabsolventen der Fachrichtungen Maschinen- und Fahrzeugbau, Elektrotechnik sowie Wirtschafts- und Betriebstechnik.

<sup>8</sup> Die Fallzahlen der Stichprobe sind jeweils hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren.

Abbildung 3: Ingenieure insgesamt und erwerbstätige Ingenieure



Quelle: Mikrozensus 1991, 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Dabei zeigt sich, daß die Maschinen- und Fahrzeugbauer die größte Kategorie bilden und die Wirtschafts- und Betriebstechniker eine relativ untergeordnete Rolle spielen. Die Größenverhältnisse zwischen den drei Studienrichtungen unterscheiden sich kaum zwischen Ost- und Westdeutschland. Ferner wird deutlich, daß die Anzahl der Personen mit Hochschulabschluß in den ausgewählten Studienfächern seit 1991 kontinuierlich zugenommen hat. Dies gilt zwar unabhängig von der Fachrichtung und der Region, allerdings unterscheiden sich die jeweiligen Wachstumsraten sehr stark (vgl. auch Tabelle 16 im Anhang). Besonders auffallend ist der Anstieg der westdeutschen Wirtschafts- und Betriebstechniker. Deren Anzahl stieg von knapp 26.000 Personen im Jahr 1991 auf etwa 63.900 Personen im Jahr 1995. Abgesehen von den Maschinen- und Fahrzeugbauern lagen die Wachstumsraten in den alten Bundesländern über jenen in Ostdeutschland. Insgesamt gab es in der Bundesrepublik im Jahr 1995 knapp 730.000 Ingenieure im Alter zwischen 20 und 60 Jahren, wobei etwa zwei Drittel in Westdeutschland und ein Drittel in den neuen Bundesländern lebten. Bezogen auf die Bevölkerung in dieser Altersgruppe stellen die Ingenieure in Ostdeutschland im Vergleich zu Westdeutschland somit eine sehr große Berufsgruppe dar.

Ein wichtiges strukturelles Merkmal der betrachteten Personengruppen ist der Erwerbsstatus. Die nach 1991 einsetzende Rezession verschlechterte die Erwerbschancen der Hochschulabsolventen, deren Fähigkeiten vorwiegend im produzierenden Gewerbe nachgefragt werden. Infolge dessen stiegen die Arbeitslosenzahlen der Ingenieure stark an (vgl. Abbildung 2). In Westdeutschland waren im Jahr 1991 im Durchschnitt noch 94 Prozent der ausgewählten Hochschulabsolventen berufstätig (siehe Tabelle

1).<sup>9</sup> In den neuen Bundesländern waren es hingegen nur 91 Prozent. Zudem fiel die Erwerbsquote der Ingenieure<sup>10</sup> in Ostdeutschland während der folgenden vier Jahre stärker ab als im westlichen Bundesgebiet, was in erster Linie auf die gravierenden strukturellen Änderungen im Zuge des ostdeutschen Transformationsprozesses zurückzuführen ist. Aber auch in Westdeutschland ist ein deutlicher Rückgang der Erwerbstätigkeit von Ingenieuren festzustellen. Vergleicht man allerdings im Jahr 1995 die Anteile der erwerbstätigen Ingenieure mit jenen der übrigen Hochschulabsolventen so zeigt sich, daß deren Erwerbsquote in Westdeutschland mit 86 Prozent unter jener der Ingenieure liegt. Dies impliziert, daß die westdeutschen Ingenieure immer noch überdurchschnittlich häufig erwerbstätig sind. In den neuen Bundesländern sind die übrigen Hochschulabsolventen ebenfalls zu knapp 86 Prozent erwerbstätig, wobei die Erwerbsquote der Ingenieure bei nur 84,4 Prozent liegt. Diese Unterschiede sind vermutlich sowohl auf die höhere Arbeitslosigkeit als auch auf vermehrte „freiwillige“ Nichterwerbstätigkeit der weiblichen Ingenieure<sup>11</sup> in den neuen Bundesländern zurückzuführen. Die sinkenden Erwerbsquoten in Ost- und Westdeutschland implizieren, daß die Wachstumsraten der erwerbstätigen Ingenieure geringer ausfallen als die Wachstumsraten der Hochschulabsolventen der jeweiligen Fachrichtung. Bezogen auf die erwerbstätigen Ingenieure verschiebt sich das Ost/West-Verhältnis auf 1:3, d.h. ein Viertel aller erwerbstätigen Ingenieure lebt in den neuen Bundesländern. Relativ zum Bevölkerungsanteil ist dieses Verhältnis immer noch relativ hoch.

Die Zahl der Personen mit abgeschlossenem Hochschulstudium in den Bereichen Maschinen- und Fahrzeugbau, Elektrotechnik und Wirtschafts- und Betriebstechnik hängt jedoch stark von anderen soziodemographischen Entwicklungen ab. Hierzu gehören in erster Linie die Entwicklung der Hochschulabsolventen insgesamt sowie das Bevölkerungswachstum. Um den Anstieg der Ingenieure besser einschätzen zu können, sind in Tabelle 1 auch die Quotienten aus Ingenieuren und allen Hochschulabsolventen respektive der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter dargestellt.

Relativ zu allen Personen mit Hochschulabschluß ist, abgesehen von den Wirtschafts- und Betriebs-technikern sowie den ostdeutschen Maschinen- und Fahrzeugbauern keine Zunahme von Ingenieuren zu erkennen. Bezogen auf die Erwerbsbevölkerung wird allerdings deutlich, daß die Ingenieure seit 1991 an Bedeutung gewonnen haben. Dies impliziert, daß der Anstieg der Ingenieure in erster Linie auf das steigende Bildungsniveau zurückzuführen ist, d.h. der Anteil der Bevölkerung, der ein Hochschulstudium abgeschlossen hat, ist in den Jahren zwischen 1991 und 1995 gestiegen. Der Anteil der Hochschulabsolventen, die ein Ingenieurstudium abgeschlossen haben, ist jedoch nahezu konstant geblieben. Dies bedeutet, daß die Verbesserung der beruflichen Qualifikationsstruktur, die in der Bundesrepublik insgesamt zu beobachten ist, auch die Berufe des Maschinen- und Anlagenbaus betrifft.

---

<sup>9</sup> Hierunter fallen sowohl die Teilzeit-, als auch die Vollzeitbeschäftigten.

<sup>10</sup> Die Erwerbsquote der Ingenieure ist hier definiert als der Anteil der erwerbstätigen Ingenieure an allen Ingenieuren im jeweiligen Bundesgebiet im Alter zwischen 20 und 60 Jahren.

<sup>11</sup> In Abschnitt 3.1.4 wird gezeigt, daß der Frauenanteil unter den Ingenieuren in den neuen Bundesländern sehr viel höher ist. Dies läßt vermuten, daß die Erwerbstätigkeitsquote in Ostdeutschland auch bei gleicher Arbeitslosenquote geringer wäre als in Westdeutschland.

Dadurch können beispielsweise die qualifikatorischen Voraussetzungen geschaffen werden, daß der Maschinen- und Anlagenbau im zunehmenden internationalen Wettbewerb bestehen kann.

**Tabelle 1: Erwerbsquoten und relative Bedeutung der Ingenieure**

	1991		1995	
	West	Ost	West	Ost
<i>Erwerbsquoten <sup>a</sup>:</i>				
Maschinen- und Fahrzeugbau	94,0	90,4	88,5	82,2
Elektrotechnik	94,2	92,0	90,1	87,3
Wirtschafts- und Betriebstechnik	93,5	90,9	89,2	86,4
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>94,0</b>	<b>91,0</b>	<b>89,3</b>	<b>84,4</b>
sonstige Hochschulabsolventen	86,3	88,6	85,9	85,8
<i>in % der Hochschulabsolventen:</i>				
Maschinen- und Fahrzeugbau	5,96	9,36	5,78	10,01
Elektrotechnik	5,15	6,85	5,05	6,52
Wirtschafts- und Betriebstechnik	0,76	1,45	1,48	1,48
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>11,87</b>	<b>17,66</b>	<b>12,31</b>	<b>18,01</b>
<i>in % der Erwerbsbevölkerung :</i>				
Maschinen- und Fahrzeugbau	0,55	0,97	0,66	1,25
Elektrotechnik	0,47	0,71	0,58	0,81
Wirtschafts- und Betriebstechnik	0,07	0,15	0,17	0,18
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>1,09</b>	<b>1,83</b>	<b>1,41</b>	<b>2,24</b>

Anmerkung: <sup>a</sup> Anteil der erwerbstätigen Ingenieure an allen Ingenieuren der jeweiligen Fachrichtung und Region.

Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Mit Hilfe einer Shift-share Analyse kann untersucht werden, ob der Zuwachs der Ingenieure über den allgemeinen Anstieg der Hochschulabsolventen hinaus geht. Dabei wird zunächst unterstellt, daß die Anzahl der Universitätsabsolventen zwar zugenommen hat, die Bedeutung der einzelnen Studienfächer allerdings konstant geblieben ist. Der daraus resultierende Zuwachs an Ingenieuren wird dann ins Verhältnis gesetzt zum tatsächlichen Anstieg dieser Personengruppe. In den alten Bundesländern stieg die Bevölkerung zwischen 20 und 60 Jahren, die ein Fachhoch- oder Hochschulstudium abgeschlossen hat, während des Beobachtungszeitraumes um 28 Prozent an. In Ostdeutschland erhöhte sich die Anzahl dieser Personen immerhin um knapp 18 Prozent. Im Vergleich zu den Wachstumsraten der Ingenieure (vgl. Tabelle 16 im Anhang) fällt der Anstieg der Hochschulabsolventen somit insgesamt geringer aus. Setzt man diese beiden Wachstumsraten zueinander ins Verhältnis, zeigt sich, daß in Westdeutschland 85 Prozent des Zuwachses an Ingenieuren auf den allgemeinen Anstieg des Bildungsniveaus zurückzuführen sind. Die restlichen 15 Prozent sind auf andere Ursachen, wie beispielsweise die guten Einkommenschancen im Maschinen- und Anlagenbau oder die vielfältigen Berufsmöglichkeiten von Ingenieuren, zurückzuführen. In den neuen Bundesländern machen diese Faktoren 12 Prozent des Anstiegs aus. Der Zugang in ingenieurwissenschaftliche Fächer fällt somit höher aus als in anderen Studienfächern.

In Ostdeutschland gibt es unter den Hochschulabgängern relativ mehr Ingenieure als im ehemaligen Bundesgebiet. Tabelle 1 zeigt, daß in den neuen Bundesländern fast jede fünfte Person mit abgeschlossenem Studium Ingenieur ist, während dies im Westen nur auf etwa jede achte Person zutrifft. Dieser Unterschied gilt ebenfalls in Bezug auf die Bevölkerung, was insbesondere mit der großen Bedeutung des Verarbeitenden Gewerbes und der Bildungspolitik in der ehemaligen DDR erklärt werden kann. Da sich die Erwerbschancen der Ingenieure in den neuen Bundesländern allerdings zunehmend verschlechtern, könnten diese Hochschulabsolventen dem westdeutschen Maschinen- und Anlagenbau evtl. als Mitarbeiterpotential zur Verfügung stehen.

### **3.1.1 Erwerbstätigkeit und Erwerbslosigkeit von Ingenieuren**

Ob die ostdeutschen arbeitslosen Ingenieure evtl. in den alten Bundesländern beschäftigt werden könnten, hängt maßgeblich von der Altersstruktur dieser Personen ab, da zum einen die Mobilitätsbereitschaft und zum anderen die Qualifikation der Personen vom Alter abhängt (BÜTTNER, 1999, S. 89). Sofern es sich vorwiegend um ältere Personen handelt, die den hohen qualifikatorischen Ansprüchen der Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus oftmals nicht genügen, ist nicht zu erwarten, daß diese Ingenieure in der westdeutschen Industrie eingesetzt werden.

Um diese Frage zu beantworten, werden hier die Erwerbsquoten und die Erwerbslosenquoten der Ingenieure in West- und Ostdeutschland differenziert nach verschiedenen Altersgruppen dargestellt. Anhand eines intertemporalen Vergleichs der altersspezifischen Erwerbsquoten von Ingenieuren wird gezeigt, in wie weit die verschiedenen Altersgruppen vom Rückgang der Erwerbstätigkeit betroffen waren. Da jedoch nicht alle Erwerbslosen beabsichtigen, ihre Arbeitskraft am Markt anzubieten, wird hier ergänzend die Erwerbslosenquote als Maß der Unterbeschäftigung dargestellt. Die Erwerbslosenquote ist ein umfassenderes Konzept zur Beschreibung des Überschußangebots an Arbeit als die Arbeitslosenquote, da hiermit nicht nur die beim Arbeitsamt gemeldeten Arbeitslosen erfaßt werden, sondern auch die Erwerbspersonen, die sich eigenständig um eine Anstellung kümmern, da sie evtl. keinen Anspruch auf Arbeitslosengeld haben oder diese Sozialleistung nicht in Anspruch nehmen wollen. Die Erwerbslosenquote setzt die Summe der Arbeitslosen und sonstigen Arbeitssuchenden ins Verhältnis zu allen Erwerbspersonen.

Im Jahr 1991 lagen die Erwerbsquoten der Ingenieure in Westdeutschland in allen Altersgruppen über der durchschnittlichen Quote der sonstigen Hochschulabsolventen. Darüber hinaus waren die Ingenieure im Vergleich zu den anderen Hochschulabsolventen seltener von Unterbeschäftigung betroffen, da ihre Erwerbslosenquote (2,6 Prozent) unter der durchschnittlichen Quote der sonstigen Hochschulabsolventen (3,6 Prozent) lag. Bis zum Jahr 1995 hat sich die Erwerbslosenquote der westdeutschen Ingenieure allerdings mehr als verdoppelt und übersteigt zudem die Erwerbslosenquote der Absolventen anderer Fachrichtungen. Dennoch liegen die Erwerbsquoten der Ingenieure, abgesehen von den über 50-jährigen, immer noch über den Quoten der sonstigen Hochschulabsolventen. Besonders stark war der Rückgang bei den Maschinen- und Fahrzeugbauern, der in erster Linie die über 50-jährigen Erwerbspersonen betroffen hat (-11 Prozent). Dieser Entwicklung steht allerdings keine äqui-

valente Erhöhung der Erwerbslosenquote gegenüber (+8,1 Prozent). Daraus folgt, daß sich während der Beobachtungsperiode ein Teil der älteren Ingenieure in die Nichterwerbstätigkeit zurückgezogen hat. Auch unter den anderen ingenieurwissenschaftlichen Hochschulabsolventen war die oberste Altersgruppe am stärksten von der mangelnden Arbeitsnachfrage betroffen. Im Jahr 1995 waren über 10 Prozent der über 50-jährigen Ingenieure arbeitsuchend oder arbeitslos gemeldet.

**Tabelle 2: Erwerbsquoten und Erwerbslosenquoten von Ingenieuren nach Altersgruppen in Westdeutschland**

	1991				1995			
	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	insges.	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	insges.
<i>Erwerbsquoten</i>								
Maschinen-/ Fahrzeugbau	93,1	95,7	92,4	94,0	90,2	93,2	81,3	88,5
Elektrotechnik	93,0	97,0	88,9	94,1	89,3	93,0	82,9	89,8
Wirtschafts-/ Betriebstechnik	90,9	95,7	- a	93,5	84,3	94,0	88,3	89,2
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>92,9</b>	<b>96,3</b>	<b>91,4</b>	<b>94,0</b>	<b>89,0</b>	<b>93,2</b>	<b>82,3</b>	<b>89,1</b>
Sonst. Hochschulabsolventen	82,5	89,4	86,1	86,3	82,9	88,8	84,5	85,9
<i>Erwerbslosenquote (in %)</i>								
Maschinen-/ Fahrzeugbau	2,3	2,4	3,4	2,6	6,9	5,5	11,5	7,7
Elektrotechnik	2,6	1,8	4,5	2,6	5,8	5,2	9,7	6,2
Wirtschafts-/ Betriebstechnik	5,4	1,4	- a	3,1	6,2	3,8	4,1	4,8
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>2,7</b>	<b>2,1</b>	<b>3,7</b>	<b>2,6</b>	<b>6,3</b>	<b>5,2</b>	<b>10,5</b>	<b>6,8</b>
Sonst. Hochschulabsolventen	5,2	2,9	2,3	3,6	6,1	4,0	3,3	4,5

Anmerkungen: a zu wenige Beobachtungen.

Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Etwas auffallend stellt sich die Entwicklung der Erwerbstätigkeit der jungen Wirtschafts- und Betriebstechniker in den alten Bundesländern dar. Ihre Erwerbsquote sank seit 1991 von 91 Prozent auf 84 Prozent im Jahr 1995. Somit liegt sie nur noch knapp über der Quote der sonstigen Hochschulabsolventen dieser Altersgruppe. Dieser Rückgang kann jedoch auf die zunehmenden Arbeitsmarktrestriktionen zurückgeführt werden, da die entsprechende Erwerbslosenquote nur um 0,8 Prozentpunkte gestiegen ist. Denkbar wäre jedoch, daß diese Studenten angesichts der insgesamt angespannten Arbeitsmarktsituation noch mehr Zeit in ihre Ausbildung investieren. Verwunderlich ist dennoch, daß dieser Effekt nicht auch bei den Studenten der anderen Studienfächer festgestellt werden kann.

In den neuen Bundesländern zeigt sich ein sehr ähnlicher Trend, wobei die ostdeutschen Ingenieure stärker vom Überschußangebot auf dem Arbeitsmarkt betroffen sind. Im Jahr 1995 war fast jeder zehnte ostdeutsche Ingenieur arbeitslos oder arbeitsuchend. Die Erwerbsquoten der Ingenieure bis 50 Jahre sind jedoch mit den entsprechenden Quoten im ehemaligen Bundesgebiet vergleichbar. Ebenso wie in den alten Bundesländern sind die über 50-jährigen Ingenieure viel stärker von der Erwerbslosigkeit betroffen als die jüngeren Erwerbspersonen. Die Erwerbslosenquote dieser Altersgruppe erreichte 1995 fast 17 Prozent. Zudem haben 16 Prozent der über 50-jährigen Ingenieure die Arbeit-

suche eingestellt. Erwerbstätig sind demnach nur noch 67 Prozent. Auffallend ist, daß die Erwerbslosenquote der 20- bis 35-jährigen Ingenieure in Ostdeutschland um fast 3 Prozentpunkte von 10 auf 7,1 Prozent gesunken ist. Sie übersteigt im Jahr 1995 somit nur geringfügig das Niveau der westdeutschen Ingenieure dieser Altersgruppe. Die durchschnittliche Erwerbsquote der Ingenieure dieser Altersgruppe ist in den neuen Bundesländern hingegen konstant geblieben. Jene der Elektrotechniker und der Wirtschafts- und Betriebstechniker ist sogar gestiegen.

**Tabelle 3: Erwerbsquoten und Erwerbslosenquoten von Ingenieuren nach Altersgruppen in Ostdeutschland**

	1991				1995			
	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	insges.	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	insges.
<i>Erwerbsquoten</i>								
Maschinen-/ Fahrzeugbau	89,0	93,5	86,1	90,4	86,5	92,3	61,2	82,0
Elektrotechnik	89,7	95,8	85,0	91,7	92,9	90,8	75,1	87,3
Wirtschafts-/ Betriebstechnik	83,1	94,7	- a	90,9	87,5	89,3	- a	86,4
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>88,7</b>	<b>94,5</b>	<b>86,6</b>	<b>90,9</b>	<b>89,0</b>	<b>91,5</b>	<b>67,2</b>	<b>84,3</b>
Sonst. Hochschulabsolventen	89,3	93,2	78,5	88,6	89,2	91,5	73,6	85,8
<i>Erwerbslosenquoten (in %)</i>								
Maschinen-/ Fahrzeugbau	9,9	6,1	4,9	7,0	8,8	6,5	21,9	10,8
Elektrotechnik	8,2	4,2	6,8	6,0	4,7	8,8	11,9	8,4
Wirtschafts-/ Betriebstechnik	16,9	5,3	- a	9,1	6,9	4,7	- a	4,4
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>10,0</b>	<b>5,3</b>	<b>5,2</b>	<b>6,8</b>	<b>7,1</b>	<b>7,2</b>	<b>16,8</b>	<b>9,4</b>
Sonst. Hochschulabsolventen	8,3	5,6	7,9	7,0	6,1	6,5	10,2	7,2

Anmerkungen: a zu wenige Beobachtungen.

Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Da auch in den neuen Bundesländern insbesondere bei den älteren Ingenieuren ein Überschußangebot an Arbeit besteht, ist nicht zu erwarten, daß die ostdeutschen erwerbslosen Ingenieure ein adäquates Potential zur Befriedigung der zukünftigen Arbeitsnachfrage nach hochqualifizierten Ingenieuren in den alten Bundesländern darstellen, zumal auch in Westdeutschland die Erwerbslosenquote der über 50-jährigen bei über 10 Prozent liegt. Zudem stellt sich die Frage, ob die erwerbslosen ostdeutschen Ingenieure bereit sind, nach Westdeutschland zu gehen. Auf Basis des Absolventenreports von Ingenieuren aus dem Jahr 1993 zeigte sich, daß nur 16 Prozent der ostdeutschen Maschinenbauabsolventen und 19 Prozent der ostdeutschen Absolventen der Elektrotechnik bereit sind, in die alten Bundesländer zu wechseln, um somit ihre Zukunft zu sichern (MINKS, 1996, S. 55). Geht man davon aus, daß die Bereitschaft zur Mobilität bei den älteren Ingenieuren eher geringer ist, kann nicht erwartet werden, daß viele der älteren ostdeutschen Ingenieure auf den westdeutschen Arbeitsmarkt strömen. Andererseits dürfte die Mobilitätsbereitschaft erwerbsloser Ingenieure höher sein als jene der Erwerbstätigen, so daß auf Basis der vorhandenen Informationsquellen keine eindeutige Aussage über das Ausmaß der Ost/West-Mobilität der erwerbslosen ostdeutschen Ingenieure gemacht werden kann.

### 3.1.2 Hochschulabschlüsse der Ingenieure

Bei den bisherigen Auswertungen wurde nicht danach differenziert, ob die ausgewählten Personen das Studium an einer allgemeinen Hochschule oder an einer Fachhochschule bzw. einer Ingenieurschule<sup>12</sup> abgeschlossen haben. Da sich sowohl die Art der Ausbildung und somit auch das erworbene allgemeine und berufsspezifische Humankapital der Absolventen als auch die Verbreitung der Abschlüsse stark unterscheiden, werden die beiden Hochschulabschlüsse im folgenden differenziert untersucht.

**Tabelle 4: Ingenieure nach der Art des Hochschulabschlusses**

	Westdeutschland				Ostdeutschland			
	1991		1995		1991		1995	
	FH/IS <sup>a</sup>	Uni <sup>b</sup>	FH/IS	Uni	FH/IS	Uni	FH/IS	Uni
<i>absolute Anzahl:</i>								
Masch.- und Fahrzeugbau	130.450	70.914	160.705	89.519	28.617	57.804	51.341	57.544
Elektrotechnik	114.998	58.852	138.068	80.586	14.709	48.594	27.523	43.421
Wirtschafts- und Betriebstechnik	14.605	11.123	31.667	32.206	1.999	11.428	4.996	11.137
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>260.054</b>	<b>140.889</b>	<b>330.440</b>	<b>202.311</b>	<b>45.325</b>	<b>117.826</b>	<b>83.860</b>	<b>112.102</b>
<i>in Prozent<sup>c</sup>:</i>								
Masch.- und Fahrzeugbau	64,8	35,2	64,2	35,8	33,1	66,9	47,2	52,9
Elektrotechnik	66,2	33,9	63,1	36,9	23,2	76,8	38,8	61,2
Wirtschafts- und Betriebs- technik	56,8	43,2	49,6	50,4	14,9	85,1	31,0	69,0
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>64,9</b>	<b>35,1</b>	<b>62,0</b>	<b>38,0</b>	<b>27,8</b>	<b>72,2</b>	<b>42,8</b>	<b>57,2</b>

Anmerkungen: <sup>a</sup> Fachhochschule oder Ingenieurschule; <sup>b</sup> allgemeine Hochschule, <sup>c</sup> Bezugsgruppe sind jeweils alle Hochschulabsolventen der jeweiligen Fachrichtung und Region.

Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Tabelle 4 enthält die Anzahl der Ingenieure der jeweiligen Fachrichtung differenziert nach der Art des Hochschulabschlusses sowie die entsprechenden Anteile bezogen auf alle Absolventen der jeweiligen Fachrichtung. In Westdeutschland hat der Fachhochschul- bzw. Ingenieurschulabschluß eine weit größere Bedeutung unter den Ingenieuren als der Abschluß einer Universität. Seit 1991 läßt sich allerdings ein schwacher Rückgang des Fachhochschulabschlusses feststellen. Dieser Befund geht einher mit den Ergebnissen der VDMA-Ingenieur-Erhebung aus dem Jahr 1995, in der ebenfalls festgestellt wurde, daß mehr als ein Drittel der beschäftigten Ingenieure Universitätsabsolventen sind. Im Gegensatz dazu haben in Ostdeutschland im Jahr 1991 fast drei Viertel der Ingenieure einen Abschluß der Universität und nur ein Viertel absolvierten eine Fachhoch- oder Ingenieurschule. Dies zeigt, daß Fachhochschulen im Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Fächer in der ehemaligen DDR eine eher untergeordnete Rolle gespielt haben. In den Jahren bis 1995 hat sich die Struktur der Hochschulabschlüsse allerdings stark an das westdeutsche Verhältnis angenähert. Der Anteil der Fachhochschulab-

<sup>12</sup> Die Absolventen der Ingenieurschule haben entweder in der ehemaligen DDR oder in Westdeutschland vor der Einrichtung der Fachhochschulen im Jahr 1972 ihren Abschluß gemacht.

solventen ist während des Beobachtungszeitraumes von knapp 28 Prozent um 15 Prozentpunkte gestiegen, was u.a. darauf zurückzuführen ist, daß die ostdeutschen Absolventen von Ingenieurschulen seit der Wende die Möglichkeit haben, durch den Besuch von Zusatzkursen einen Fachhochschulabschluß zu erwerben. Trotz dieses Zuwachses überwiegen in Ostdeutschland im Jahr 1995 noch die Ingenieure mit Universitätsabschluß.

Abgesehen von den regionalen Differenzen hinsichtlich des Ausbildungsabschlusses können anhand von Tabelle 4 auch Unterschiede zwischen den ausgewählten Studienfächern festgestellt werden. Auffallend ist beispielsweise der relativ hohe Anteil der Universitätsabsolventen unter den Wirtschafts- und Betriebstechnikern. Dieser liegt sowohl in West- als auch in Ostdeutschland deutlich über den entsprechenden Anteilen der anderen Fachrichtungen. Während in den alten Bundesländern kaum ein Unterschied zwischen den Maschinen- und Fahrzeugbauern und den Elektrotechnikern festgestellt werden kann, liegt in Ostdeutschland der Anteil der Universitätsabsolventen unter den Elektrotechnikern deutlich über jenem der Maschinen- und Fahrzeugbauer.

### 3.1.3 Altersstruktur der Ingenieure

Anhand der Altersstruktur und deren zeitlichen Veränderung kann untersucht werden, inwieweit die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus auch in Zukunft mit Ingenieuren versorgt sind bzw. wieviele Ingenieure in den kommenden Jahren das erwerbsfähige Alter überschreiten und den Unternehmen somit nicht mehr zur Verfügung stehen. In Tabelle 5 ist daher die Anzahl der Ingenieure differenziert nach drei Altersgruppen und Studienfach in den Jahren 1991 und 1995 dargestellt. Die oberste Altersgruppe geht bis 60 Jahre, da die über 60-jährigen bis zum Jahr 1995 zum Großteil keine Arbeit mehr angeboten haben.<sup>13</sup> Weiterhin wird in Tabelle 5 das jeweilige Durchschnittsalter der ausgewählten Universitätsabsolventen ausgewiesen.

Im Jahr 1991 waren in Westdeutschland fast 36 Prozent der Ingenieure unter 36 Jahre alt. Bis zum Jahr 1995 stieg dieser Anteil sogar noch leicht an, wobei die Bedeutung dieser jungen Altersgruppe bei den Elektrotechnikern und den Wirtschafts- und Betriebstechnikern gesunken ist. Insgesamt zeigt sich jedoch, daß die Altersstruktur der Ingenieure in den alten Bundesländern relativ stabil ist. Der Anteil der unter 36-jährigen Ingenieure ist unter den Wirtschafts- und Betriebstechnikern am höchsten. Dies deutet darauf hin, daß die Studienfächer der Wirtschafts- und Betriebstechnik zunehmend an Attraktivität gewinnen. Dies könnte darauf zurückgeführt werden, daß diese Absolventen häufiger im Vertrieb und sonstigen produktbegleitenden Dienstleistungsbereichen eingesetzt werden als in den „klassischen“ Bereichen wie Konstruktion oder Fertigung. Aufgrund ihres Tätigkeitsspektrums sind sie demnach weniger auf die Branchen des Maschinen- und Anlagenbaus angewiesen und haben somit vielfältigere Berufs- und Beschäftigungsmöglichkeiten, was ein sehr wichtiges Motiv bei der

---

<sup>13</sup> Daß im Falle eines Mangels an jüngeren Ingenieuren die älteren Erwerbstätigen auch weiterhin so früh pensioniert werden, ist jedoch nicht unbedingt zu erwarten.

Studienfachwahl ist (RAMM/BARGEL, 1997, S. 22). Außerdem wird aufgrund des zunehmenden Wettbewerbsdrucks von den Unternehmen immer mehr die Kombination aus betriebswirtschaftlichem und technischen Wissen gefragt, da nur so gewährleistet werden kann, daß die qualitativ hochwertigen Produkte des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus kostengünstig produziert und gewinnbringend verkauft werden können. Das Durchschnittsalter ist in allen Kategorien nahezu konstant geblieben, wobei es bei den Wirtschafts- und Betriebstechnikern am niedrigsten ist. Auffallend ist, daß der Anteil der über 50-jährigen Maschinenbauer ungefähr doppelt so groß ist wie jener der Elektrotechniker bzw. der Wirtschafts- und Betriebstechniker. Dies könnte darauf zurückgeführt werden, daß es in den Jahren zwischen 1960 und 1970 deutlich weniger Absolventen der Elektrotechnik bzw. der Wirtschafts- und Betriebstechnik gab als in den späteren Jahren. Diese Hypothese kann jedoch aufgrund der uns verfügbaren Daten nicht überprüft werden.

**Tabelle 5: Altersstruktur der Ingenieure**

	1991				1995			
	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	Ø a	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	Ø a
<i>absolut (West):</i>								
Maschinen-/ Fahrzeugbau	63.744	82.912	54.708		86.517	87.867	75.840	
Elektrotechnik	68.218	76.230	29.402		83.208	96.297	39.149	
Wirtschafts-/ Betriebstechnik	11.802	10.538	3.389		26.816	29.051	8.006	
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>143.764</b>	<b>169.680</b>	<b>87.499</b>		<b>196.541</b>	<b>213.215</b>	<b>122.995</b>	
<i>in Prozent (West) b:</i>								
Maschinen-/ Fahrzeugbau	31,7	41,2	27,2	42,3 J.	34,6	35,1	30,3	42,4 J.
Elektrotechnik	39,2	43,9	16,9	39,8 J.	38,1	44,0	17,9	40,1 J.
Wirtschafts-/ Betriebstechnik	45,9	41,0	13,2	38,3 J.	42,0	45,5	12,5	38,8 J.
<b>insgesamt</b>	<b>35,9</b>	<b>42,3</b>	<b>21,8</b>	<b>40,9 J.</b>	<b>36,9</b>	<b>40,0</b>	<b>23,1</b>	<b>41,1 J.</b>
<i>absolut (Ost):</i>								
Maschinen-/ Fahrzeugbau	25.213	39.734	21.474		26.664	51.207	31.014	
Elektrotechnik	21.054	30.130	12.119		18.899	33.907	18.138	
Wirtschafts-/ Betriebstechnik	5.403	5.860	2.163		4.942	7.473	3.717	
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>51.671</b>	<b>75.724</b>	<b>35.757</b>		<b>50.505</b>	<b>92.587</b>	<b>52.869</b>	
<i>in Prozent (Ost) b:</i>								
Maschinen-/ Fahrzeugbau	29,2	46,0	24,9	42,0 J.	24,5	47,0	28,5	43,4 J.
Elektrotechnik	33,3	47,6	19,1	40,8 J.	26,6	47,8	25,6	43,0 J.
Wirtschafts-/ Betriebstechnik	40,2	43,6	16,1	38,9 J.	30,6	46,3	23,0	42,2 J.
<b>insgesamt</b>	<b>31,7</b>	<b>46,4</b>	<b>21,9</b>	<b>41,3 J.</b>	<b>25,8</b>	<b>47,3</b>	<b>27,0</b>	<b>43,1 J.</b>

Anmerkungen: <sup>a</sup> Durchschnittsalter in Jahren, <sup>b</sup> Bezugsgruppe sind jeweils alle Hochschulabsolventen der jeweiligen Fachrichtung und Region.

Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Auf Basis der Altersstruktur der Ingenieure kann nun berechnet werden, wie hoch der allein durch die Verrentung von erwerbstätigen Ingenieuren verursachte Bedarf an jungen Ingenieuren bis zum Jahr

2002 sein wird.<sup>14</sup> Dabei geht man davon aus, daß von den Ingenieuren, die im Jahr 1995 zwischen 51 und 60 Jahre alt waren im Jahr 2002 nur noch ein bestimmter Anteil erwerbstätig sein wird. Um diesen Anteil zu berechnen wird mit Hilfe der altersspezifischen Erwerbsquoten aus dem Jahr 1995 für Westdeutschland die Anzahl der Ingenieure berechnet, die im Jahr 2002 vermutlich noch erwerbstätig sein werden. Demnach müßten in den alten Bundesländern innerhalb der 7 Jahre zwischen 1995 und 2002 33.000 Maschinenbauer, 18.000 Elektrotechniker und 4.000 Wirtschafts- und Betriebstechniker eingestellt werden. Diese Prognose basiert jedoch auf der Annahme, daß die altersspezifischen Erwerbsquoten in den nächsten Jahren konstant bleiben. Sofern es zu einem gravierenden Mangel an Ingenieuren kommt, wäre allerdings auch denkbar, daß das Rentenalter erhöht wird oder zumindest, daß die Erwerbstätigen seltener vorzeitig pensioniert werden. Der auf Basis dieser Annahme ermittelte Bedarf stellt allerdings nur eine Untergrenze des zukünftigen Ingenieurbedarfs dar. Geht man davon aus, daß die tatsächliche Nachfrage nach Ingenieuren auch in den Jahren nach 1995 kontinuierlich zunimmt (vgl. Abbildung 3), ist die Nachfrage nach Ingenieuren um einiges höher. Unter der Annahme, daß die Anzahl der Ingenieure nach 1995 im Durchschnitt in gleichem Maße zunimmt wie in den Jahren zwischen 1991 und 1995, müßten ausgehend von der Situation im Jahr 1995 bis zum Jahr 2002 90.000 Maschinenbauer, 76.000 Elektrotechniker und 61.000 Wirtschafts- und Betriebstechniker eingestellt werden. Kumuliert man die prognostizierten Absolventenzahlen der Maschinenbauer und Elektrotechniker ab dem Jahr 1996, so zeigt sich, daß die ermittelte tatsächliche Nachfrage nach Ingenieuren durch die erwartete Anzahl der Absolventen in beiden Fachrichtungen nicht gedeckt werden kann.<sup>15</sup> Zwischen 1996 und 2002 werden voraussichtlich 118.000 Maschinenbauingenieure und 63.000 Elektrotechniker die Universitäten und Fachhochschulen verlassen. Damit könnte nur die prognostizierte Nachfrage nach Maschinenbauern gedeckt werden. Bei den Elektrotechnikern fehlen ca. 13.000 Absolventen, was ungefähr zwei Absolventenjahrgängen entspricht.<sup>16</sup>

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Prognose der zukünftigen Nachfrage nach Ingenieuren auf zahlreichen Status quo-Annahmen basiert.

Auf Basis dieser Ergebnisse kann nicht eindeutig festgestellt werden, daß es bis zum Jahr 2002 einen quantitativen Mangel an Ingenieuren in Westdeutschland geben wird. Dennoch ist denkbar, daß es temporär oder regional zu Personalengpässen kommen kann, da kurzfristig die Nachfrage der Unternehmen nach Ingenieuren das Angebot an jungen Hochschulabsolventen übersteigen kann. Inwieweit diese Hochschulabsolventen allerdings den qualifikatorischen Ansprüchen der Unternehmen gerecht werden, kann im Rahmen dieser Studie leider nicht untersucht werden.

---

<sup>14</sup> Dieser Prognosezeitraum wurde gewählt, weil auch die Absolventenzahlen nur bis zu diesem Jahr vernünftig geschätzt werden können.

<sup>15</sup> Der Bedarf an Wirtschafts- und Betriebstechnikern kann nicht ins Verhältnis gesetzt werden zu den Absolventen des Wirtschaftsingenieurwesens, da dieser Studiengang nur ein Teil der Gruppe der Wirtschafts- und Betriebstechniker darstellt.

<sup>16</sup> Kumuliert man jedoch die Absolventen der Elektrotechnik ab dem Jahr 1995, dann stehen den Unternehmen in diesem Zeitraum 74.000 Absolventen zur Verfügung, so daß der prognostizierte Bedarf gedeckt werden könnte.

Im Gegensatz zu Westdeutschland sinkt in den neuen Bundesländern nicht nur der Anteil, sondern auch die Anzahl der jungen Ingenieure. Wie die Shift-share Analyse gezeigt hat, kann dieser Rückgang nicht dahingehend interpretiert werden, daß sich in den Jahren vor 1991 immer weniger für ein Studium im Bereich der Ingenieurwissenschaften entschieden haben. Vielmehr ist die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 35 Jahren in den neuen Bundesländern stark gesunken (-8,4 Prozent).<sup>17</sup> Gemessen am allgemeinen Bevölkerungsrückgang fällt der Rückgang der jungen Ingenieure gering aus (-2,3 Prozent). Nichtsdestotrotz ist aufgrund dieser demographischen Entwicklung das Angebot an jungen Hochschulabsolventen in den neuen Bundesländern gesunken. Diese Entwicklung spiegelt sich auch im gestiegenen Durchschnittsalter wider.

### **3.1.4 Frauenanteil der Ingenieure**

Betrifft der allgemeine Anstieg der Anzahl der Ingenieure nur die Männer oder gewinnt diese Qualifikation auch bei den Frauen an Attraktivität? Diese Fragestellung kann anhand der Anzahl und dem Anteil der Frauen mit abgeschlossenem Hochschulstudium in den ausgewählten Studienfächern untersucht werden (siehe Tabelle 6).

Betrachtet man die absoluten Zahlen, fällt auf, daß es in Ostdeutschland im Jahr 1991 fast doppelt so viele Ingenieurinnen gab wie im gesamten ehemaligen Bundesgebiet. Während der folgenden vier Jahre stieg die Zahl der westdeutschen Ingenieurinnen dramatisch an (126% bezogen auf alle Fachrichtungen), so daß sich die Anzahl der west- und ostdeutschen Ingenieurinnen im Jahr 1995 kaum mehr unterscheidet. Berücksichtigt man jedoch, daß es in Westdeutschland aufgrund der größeren Bevölkerung insgesamt deutlich mehr Ingenieure gibt als in den neuen Bundesländern, wird der Anstieg der westdeutschen Ingenieurinnen allerdings wieder etwas relativiert. Der Frauenanteil bezogen auf alle Ingenieure stieg im ehemaligen Bundesgebiet während der Beobachtungsperiode zwar von 3,5 Prozent auf 6 Prozent. Dennoch liegt er deutlich unter dem entsprechenden Anteil in den neuen Bundesländern, wo er von 15 Prozent auf 15,8 Prozent anstieg. Die zunehmende Bedeutung der weiblichen Ingenieure ist zum Teil auch auf das gestiegene Bildungsniveau der west- und ostdeutschen Frauen zurückzuführen. Auch in den übrigen Fachrichtungen erhöhte sich der Frauenanteil seit 1991. In den alten Bundesländern verzeichneten die Ingenieure allerdings einen stärkeren Anstieg der Frauen als die übrigen Hochschulabsolventen, d.h. das Ingenieurstudium hat unter den Frauen an Attraktivität gewonnen. Dies gilt nicht für die neuen Bundesländer. Hier stieg die Frauenquote in den übrigen Studienfächern mehr als in den Ingenieurwissenschaften. Der hohe Frauenanteil an den Ingenieuren in den neuen Bundesländern ist jedoch u.a. darauf zurückzuführen, daß der Zugang zur Universität überwiegend staatlich geregelt wurde und auch die eigene Studienfachwahl nur eingeschränkt möglich war.

---

<sup>17</sup> In Westdeutschland sank die Bevölkerung der entsprechenden Altersgruppe zwischen 1991 und 1995 nur um drei Prozent. Diese regionalen Unterschiede im Bevölkerungsrückgang sind vermutlich auf die Ost/West-Migration zu Beginn der neunziger Jahre zurückzuführen.

**Tabelle 6: Frauen und Frauenanteile der Ingenieure**

	1991		1995		Wachstumsraten 91-95	
	West	Ost	West	Ost	West	Ost
<i>Frauen absolut:</i>						
Maschinen- und Fahrzeugbau	5.268	12.787	10.299	17.648	95,5 %	38,0 %
Elektrotechnik	5.843	6.928	7.358	7.296	25,9 %	5,3 %
Wirtschafts- und Betriebstechnik	2.937	4.756	14.055	6.070	378,5 %	27,6 %
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>14.049</b>	<b>24.472</b>	<b>31.712</b>	<b>31.015</b>	<b>125,7 %</b>	<b>26,7 %</b>
<i>Frauenanteil (in Prozent) a:</i>						
Maschinen- und Fahrzeugbau	2,6	14,8	4,1	16,2		
Elektrotechnik	3,4	10,9	3,4	10,3		
Wirtschafts- und Betriebstechnik	11,4	35,4	22,0	37,6		
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>3,5</b>	<b>15,0</b>	<b>6,0</b>	<b>15,8</b>		
übrige Hochschulabsolventen	39,1	45,3	41,4	46,8		

Anmerkungen: <sup>a</sup> Bezugsgruppe sind jeweils alle Hochschulabsolventen der jeweiligen Fachrichtung und Region.

Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Neben den regionalen Unterschieden der Frauenanteile werden anhand von Tabelle 6 auch Differenzen zwischen den Studienfächern deutlich. Unabhängig von der Region ist der Frauenanteil bei den Elektrotechnikern ausgesprochen gering. Zudem ist er in Westdeutschland im Gegensatz zu den Anteilen der anderen Fachrichtungen während des Beobachtungszeitraumes nicht angestiegen, in den neuen Bundesländern ist er sogar etwas abgesunken. Dagegen gibt es unter den Wirtschafts- und Betriebs Technikern in Ost- und Westdeutschland überdurchschnittlich viele Frauen. Zudem weist der Frauenanteil der Wirtschafts- und Betriebs techniker sehr hohe Wachstumsraten auf. Der außerordentlich hohe Zuwachs in Westdeutschland sollte jedoch mit Vorsicht interpretiert werden, da die zugrunde liegenden Fallzahlen für diese Personengruppe sehr klein sind.

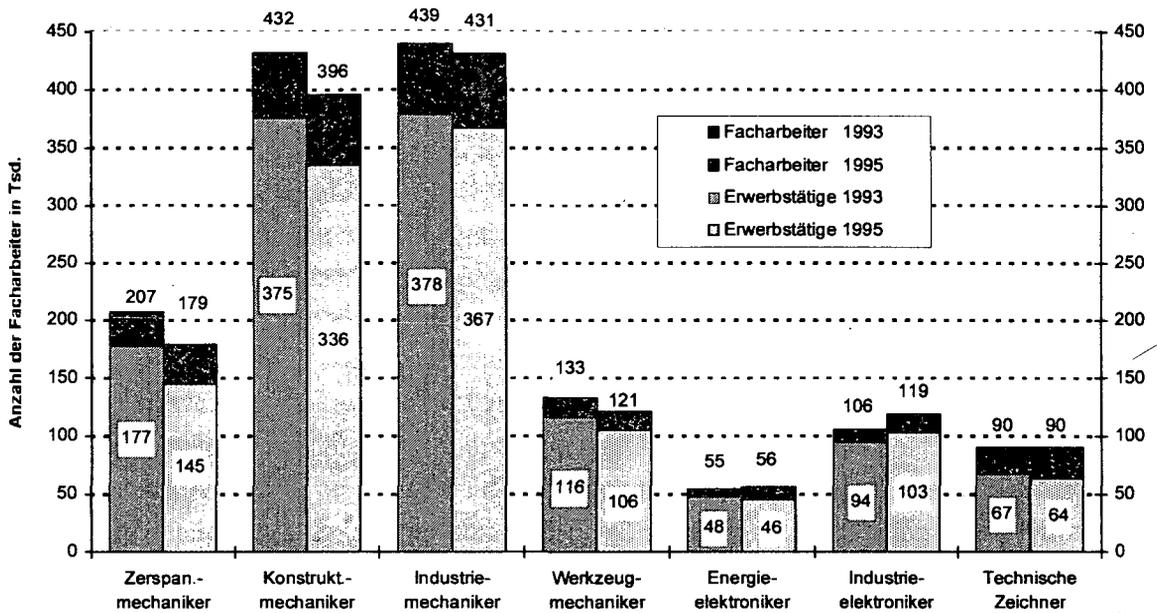
### 3.2 Die Struktur und Entwicklung der Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in West- und Ostdeutschland

In den Abbildungen 4 und 5 ist zunächst die Anzahl der auf die Bevölkerung in West- und Ostdeutschland hochgerechneten Beobachtungen der Facharbeiter mit den wichtigsten Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus dargestellt.<sup>18</sup> Aufgrund der in Abschnitt 2 erläuterten Probleme sind intertemporale Vergleiche der Jahre 1991 und 1993 aufgrund der geänderten Berufsklassifikation bei den Facharbeitern nur mit Einschränkungen möglich.<sup>19</sup>

<sup>18</sup> Die exakten Zahlen sind im Anhang in Tabelle 12 dargestellt.

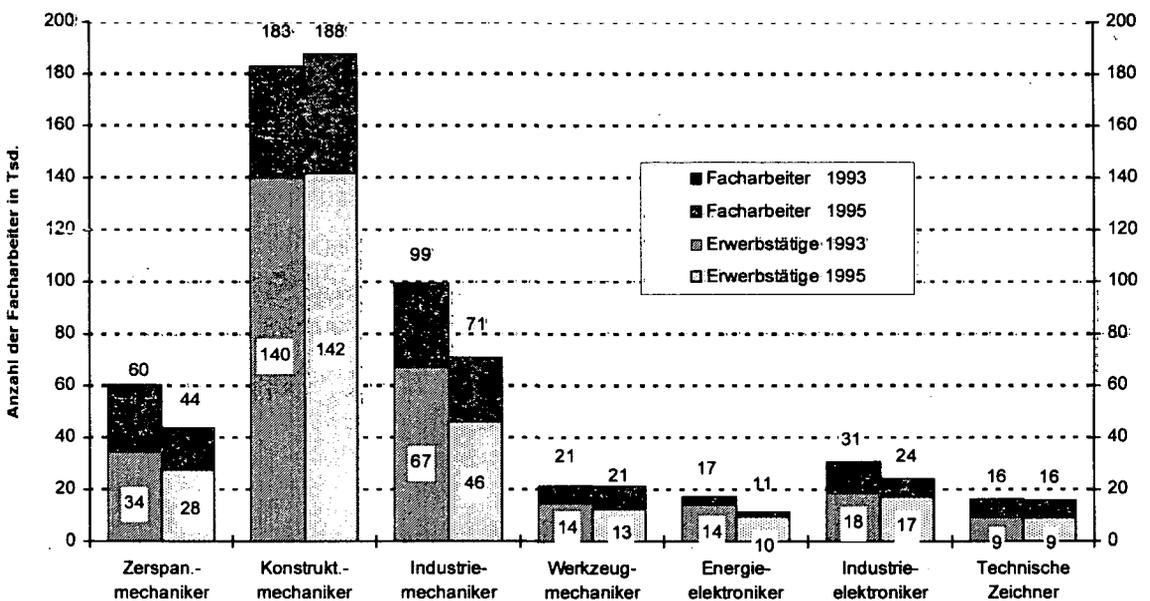
<sup>19</sup> Werte für 1991, die mit den Berufsgruppen der folgenden Jahre vergleichbar sind, befinden sich ebenfalls in Tabelle 12 im Anhang.

Abbildung 4: Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in Westdeutschland



Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Abbildung 5: Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in Ostdeutschland



Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Die größte Gruppe unter den Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in Westdeutschland stellen die Industriemechaniker dar (vgl. Abbildung 4). Diese Berufsgruppe ist zwischen den Jahren 1993 und 1995 großemäßig nahezu konstant geblieben. Eine ähnlich große Berufsgruppe stellen die westdeutschen Konstruktionsmechaniker dar, wobei die Anzahl dieser Facharbeiter

stellen die westdeutschen Konstruktionsmechaniker dar, wobei die Anzahl dieser Facharbeiter zwischen 1993 und 1995 jährlich um durchschnittlich 4,2 Prozent gesunken ist (vgl. Tabelle 17 im Anhang). In den neuen Bundesländern haben die Konstruktionsmechaniker allerdings eine weit größere relative Bedeutung (siehe Abbildung 5). Im Gegensatz zu den ostdeutschen Industrie- und Zerspanungsmechanikern sowie den Energie- und Industrieelektronikern ist die Anzahl der ostdeutschen Konstruktionsmechaniker nicht gesunken. Auch bei den Technischen Zeichnern, die aufgrund des Einsatzes von spezieller Computer-Software zunehmend leicht substituiert werden können, ist weder in Ost- noch in Westdeutschland ein dramatischer Rückgang zu beobachten. Die jährlichen Wachstumsraten betragen -2,8 Prozent im Osten und nur -0,1 Prozent in den alten Bundesländern.

Insgesamt zeigt sich allerdings, daß die Zahl der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus im Gegensatz zu den Ingenieuren abnimmt. Dies gilt sowohl für die absolute Anzahl der ausgewählten Facharbeiter als auch für die entsprechende Anzahl der erwerbstätigen Facharbeiter. Ein besonderer Rückgang ist bei den erwerbstätigen Zerspanungs- und Industriemechanikern in Ostdeutschland zu beobachten. In Westdeutschland verzeichnen die Zerspanungsmechaniker sogar die höchsten negativen Veränderungsdaten. Die Energie- und Industrieelektroniker sind hingegen die einzigen Berufsgruppen in Westdeutschland, die zwischen 1993 und 1995 einen Zuwachs aufweisen. Die Anzahl der Industrieelektroniker ist während der zwei Jahre um insgesamt 2 Prozent gestiegen, bezogen auf die erwerbstätigen Industrieelektroniker betrug die Wachstumsrate immerhin 10 Prozent. Interessant ist, daß sich die Struktur der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus und deren Entwicklung relativ stark zwischen den beiden Bundesgebieten unterscheidet.

**Tabelle 7: Erwerbsquoten der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

	1991		1993		1995	
	West	Ost	West	Ost	West	Ost
<i>Erwerbsquoten</i> <sup>a</sup> :						
Zerspanungsmechaniker	91,0	87,1	85,6	57,0	81,0	63,6
Konstruktionsmechaniker	n.v. <sup>d</sup>	n.v.	86,9	76,5	84,8	75,6
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	86,1	67,3	85,1	65,3
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	87,4	67,5	87,0	59,6
<b>Mechaniker insgesamt</b> <sup>b</sup>	<b>91,0</b>	<b>87,1</b>	<b>86,6</b>	<b>72,9</b>	<b>85,2</b>	<b>71,8</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	87,8	81,8	81,8	84,9
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	89,1	60,4	87,0	71,1
Technische Zeichner	74,2	79,8	74,7	54,7	71,0	56,7
<b>FA. mit Berufen des MAB</b> <sup>c</sup>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>86,0</b>	<b>69,4</b>	<b>83,8</b>	<b>70,5</b>

Anmerkungen: <sup>a</sup> Anteil der erwerbstätigen Facharbeiter an allen Facharbeitern der jeweiligen Berufsgruppe und Region; <sup>b</sup> Konstruktionsmechaniker, Industriemechaniker und Werkzeugmechaniker; <sup>c</sup> Maschinen- und Anlagenbau; <sup>d</sup> nicht vergleichbar mit den folgenden Jahren;

Quelle: Mikrozensus 1991, 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Auch die Zahl der erwerbstätigen Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus insgesamt sinkt seit 1993. Verglichen mit dem Rückgang der ausgewählten Facharbeiter insgesamt ist in

Westdeutschland die Abnahme der Erwerbstätigen sogar noch größer (vgl. Tabelle 17 im Anhang). In Ostdeutschland hingegen fällt der Rückgang zwischen 1993 und 1995 bei den erwerbstätigen Facharbeitern, insbesondere bei den Zerspanungsmechanikern und den Industrieelektrikern, geringer aus. Dieser Unterschied könnte zum Teil dadurch erklärt werden, daß in Ostdeutschland die nicht erwerbstätigen Zerspanungsmechaniker und Industrieelektriker aufgrund der sinkenden Arbeitsnachfrage des schrumpfenden ostdeutschen Verarbeitenden Gewerbes mit Hilfe der vom Arbeitsamt unterstützten Fortbildungs- und Umschulungsmaßnahmen auf andere Berufe umgeschult wurden. Dadurch sinkt die Gesamtzahl dieser Berufsgruppen stärker als die jeweilige Anzahl der Erwerbstätigen. Diese Entwicklung spiegelt sich auch in den steigenden Anteilen der ostdeutschen erwerbstätigen Zerspanungsmechaniker, der Energie- und Industrieelektroniker sowie der Technischen Zeichner an allen Facharbeitern der jeweiligen Berufsgruppe (Erwerbsquote der Facharbeiter) wider (vgl. Tabelle 7). Im Gegensatz dazu sinkt in den alten Bundesländern die Erwerbsquote mit Ausnahme der Werkzeugmechaniker von allen Berufsgruppen. Im Vergleich zu den Ingenieuren sind zudem von den Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus weniger erwerbstätig. Dieser Unterschied könnte dahingehend interpretiert werden, daß im Maschinen- und Anlagenbau zunehmend hochqualifizierte Mitarbeiter gefragt sind. Ferner fällt auf, daß sich die Erwerbsquoten der Facharbeiter stärker zwischen Ost- und Westdeutschland unterscheiden (über 10 Prozentpunkte) als bei den Ingenieuren (etwa 5 Prozentpunkte). Dies weist darauf hin, daß in Ostdeutschland im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus insbesondere ein Überhang an Facharbeitern besteht. Ob dadurch überwiegend Berufseinsteiger oder die älteren Erwerbspersonen aus dem Arbeitsmarkt gedrängt werden, wird in Abschnitt 3.2.1 anhand von altersspezifischen Erwerbslosenquoten näher untersucht. Die Ingenieure können hingegen noch vergleichsweise gut in den Arbeitsmarkt integriert werden.

Um die gesamtwirtschaftliche Bedeutung dieser Berufsgruppen abzuschätzen, sind in Tabelle 8 die jeweiligen Anteile an allen Facharbeitern und an der Gesamtbevölkerung ausgewiesen. Der Rückgang der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus spiegelt sich auch an deren insgesamt sinkenden Bedeutung in der Bevölkerung und auch unter den Facharbeitern wider. Dies gilt allerdings nicht für die westdeutschen Industriemechaniker, Energieelektroniker und Technischen Zeichner. Bezogen auf alle Facharbeiter konnten sie ihre Position halten. Der Anteil der Industrieelektroniker an der Bevölkerung sowie deren Anteil an allen Facharbeitern hat innerhalb der Beobachtungsperiode von 1993 bis 1995 zugenommen. In Ostdeutschland trifft dies nur auf die Konstruktionsmechaniker zu.

Bezogen auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren haben nur die westdeutschen Industrieelektroniker und wiederum die ostdeutschen Konstruktionsmechaniker an Bedeutung gewonnen. Ansonsten sinkt das Gewicht der ausgewählten Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus. Trotz dieses Rückgangs liegt der Anteil der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus an der Bevölkerung noch deutlich über dem entsprechenden Anteil der Ingenieure, der in den Jahren seit 1991 stark zugenommen hat.

**Tabelle 8: Relative Bedeutung der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

	1991		1993		1995	
	West	Ost	West	Ost	West	Ost
<i>in % der Facharbeiter</i>						
Zerspanungsmechaniker	0,75	1,15	0,88	0,90	0,77	0,65
Konstruktionsmechaniker	n.v <sup>d</sup>	n.v.	1,83	2,73	1,71	2,80
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	1,86	1,48	1,86	1,06
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	0,56	0,32	0,52	0,31
<b>Mechaniker insgesamt<sup>b</sup></b>	<b>4,95</b>	<b>6,01</b>	<b>4,26</b>	<b>4,53</b>	<b>4,10</b>	<b>4,17</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	0,23	0,26	0,24	0,17
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	0,45	0,45	0,51	0,36 /
Technische Zeichner	0,38	0,23	0,38	0,24	0,39	0,23
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>c</sup></b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>6,21</b>	<b>6,38</b>	<b>6,02</b>	<b>5,59</b>
<i>in % der Bevölkerung :</i>						
Zerspanungsmechaniker	0,43	0,88	0,55	0,68	0,47	0,50
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	1,14	2,07	1,04	2,15
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	1,16	1,13	1,14	0,81
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	0,35	0,24	0,32	0,24
<b>Mechaniker insgesamt<sup>b</sup></b>	<b>2,87</b>	<b>4,59</b>	<b>2,66</b>	<b>3,44</b>	<b>2,50</b>	<b>3,20</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	0,15	0,20	0,15	0,13
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	0,28	0,35	0,31	0,28
Technische Zeichner	0,22	0,18	0,24	0,18	0,24	0,18
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>c</sup></b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>3,87</b>	<b>4,85</b>	<b>3,67</b>	<b>4,28</b>

Anmerkung: siehe Tabelle 7.

### 3.2.1 Erwerbstätigkeit und Erwerbslosigkeit der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus

Insgesamt stieg der Anteil der Erwerbslosen an allen Erwerbspersonen in Westdeutschland bei nahezu allen betrachteten Berufsgruppen. Analog dazu sanken die Erwerbsquoten der Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus. Allerdings veränderten sich die Erwerbschancen nicht in allen Altersgruppen in ähnlicher Art und Weise. Daher sind in Tabelle 9 die Erwerbsquoten und Erwerbslosenquoten der ausgewählten Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus in den alten Bundesländern differenziert nach drei Altersgruppen dargestellt.

Gegenüber den Ingenieuren ist die durchschnittliche Erwerbsquote der Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus der jüngsten Altersgruppe zwischen den Jahren 1993 und 1995 in Westdeutschland konstant geblieben. Die Erwerbsquoten der jungen Industrieelektroniker und der Technischen Zeichner ist sogar geringfügig gestiegen. Überraschend ist, daß auch die Erwerbslosenquote der jungen Industrieelektroniker um knapp 2 Prozentpunkte gestiegen ist. Dies deutet darauf hin, daß die Bedeutung der Nicht-Erwerbstätigkeit bei dieser Personengruppe abgenommen hat. Abgesehen von den Industrielektroberufen sind die jungen Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in den alten Bundesländern im Jahr 1995 weniger vom Überschußangebot an Arbeit betroffen als zwei Jahre zuvor.

**Tabelle 9: Erwerbsquote und Erwerbslosenquoten von Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach Altersgruppen in Westdeutschland**

	1993				1995			
	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	insges.	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	insges.
<i>Erwerbsquoten</i>								
Zerspanungsmechaniker	87,8	91,4	73,1	85,6	88,0	88,7	59,8	81,0
Konstruktionsmechaniker	90,1	93,2	73,7	86,9	90,5	92,7	67,3	84,8
Industriemechaniker	87,6	92,5	72,5	86,1	88,0	91,5	68,7	85,1
Werkzeugmechaniker	88,3	94,2	72,8	87,4	87,6	92,1	76,4	87,0
Energieelektroniker	86,0	94,1	82,5	87,8	81,3	87,6	71,2	81,8
Industrieelektroniker	85,4	96,1	84,2	89,1	87,4	91,8	74,2	87,0
Technische Zeichner	79,4	72,5	58,8	74,7	81,4	66,8	46,1	71,0
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>a</sup></b>	<b>87,5</b>	<b>91,8</b>	<b>73,5</b>	<b>86,0</b>	<b>87,7</b>	<b>89,8</b>	<b>66,9</b>	<b>83,8</b>
Sonstige Facharbeiter	83,2	83,2	69,7	80,1	81,9	81,3	64,1	77,3
<i>Erwerbslosenquote (in %)</i>								
Zerspanungsmechaniker	10,2	7,1	12,8	9,7	7,5	8,3	24,0	11,5
Konstruktionsmechaniker	7,2	5,9	10,1	7,4	5,9	5,0	14,9	7,7
Industriemechaniker	6,4	5,1	11,4	6,9	5,7	5,7	14,8	7,4
Werkzeugmechaniker	5,7	3,0	12,3	5,9	3,1	5,8	11,2	5,6
Energieelektroniker	3,8	2,3	8,1	3,9	4,4	8,6	8,8	6,2
Industrieelektroniker	3,8	2,9	6,2	3,9	5,7	5,2	14,2	6,8
Technische Zeichner	7,2	9,7	5,3	7,8	3,6	10,1	18,1	7,4
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>a</sup></b>	<b>6,8</b>	<b>5,4</b>	<b>10,7</b>	<b>7,1</b>	<b>5,5</b>	<b>6,2</b>	<b>15,8</b>	<b>7,8</b>
Sonstige Facharbeiter	5,4	4,9	7,5	5,6	6,0	6,0	10,0	6,8

Anmerkungen: <sup>a</sup> Maschinen- und Anlagenbau.

Quelle: Mikrozensus 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Im Gegensatz zu dieser jungen Altersgruppe stieg – mit Ausnahme der Werkzeugmechaniker – der Anteil der über 50-jährigen erwerbslosen Facharbeiter an allen Facharbeitern der entsprechenden Altersgruppe. Besonders auffallend ist der Anstieg bei den Zerspanungsmechanikern, den Industrieelektronikern und den Technischen Zeichnern. Dieses Ergebnis zeigt, daß sich die Arbeitsmarktchancen von jüngeren und älteren Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in entgegengesetzter Weise entwickeln. Diese Entwicklung spiegelt sich ebenfalls in den sinkenden Erwerbsquoten der 51- bis 60-jährigen Facharbeiter wider, wobei der Rückgang bei den Zerspanungsmechanikern, den Industrieelektronikern und den Technischen Zeichnern wieder am größten ausfällt. Bezogen auf die Technischen Zeichner könnte diese Entwicklung dadurch erklärt werden, daß junge Facharbeiter, die mit computerunterstützten Zeichenprogrammen arbeiten können, immer mehr von den Unternehmen gefragt sind, während ältere Technische Zeichner, die den Anschluß an diese neue Technologie verpaßt haben, zunehmend schlechte Arbeitsmarktchancen haben. Daran wird deutlich, wie wichtig eine kontinuierliche Fortbildung für die Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus ist. Die Situation der Werkzeugmechaniker stellt sich jedoch etwas anders dar. Im Gegensatz zur Erwerbssituation aller anderen Facharbeiter über 50 Jahre stieg die Erwerbsquote dieser Personengruppe um 3 Prozentpunkte, und die Erwerbslosenquote sank um

immerhin 1,1 Prozentpunkte. Diese vergleichsweise guten Beschäftigungschancen der älteren Werkzeugmechaniker können evtl. dadurch erklärt werden, daß es in diesem Bereich weniger Produktionsprozeßinnovationen gab, so daß das berufsspezifische Know-how der älteren Beschäftigten für das Unternehmen weiterhin sehr wichtig ist.

Bei den Facharbeitern der anderen Berufsgruppen steigt die Erwerbslosenquote aller Altersgruppen, wobei der Anstieg bei den über 50-jährigen Facharbeitern am größten ausfällt. Diese Altersgruppe ist demnach am stärksten von der unzureichenden Arbeitsnachfrage der Unternehmen betroffen. Die Veränderung der Erwerbsquote der sonstigen Facharbeiter legt eine analoge Interpretation nahe.

**Tabelle 10: Erwerbsquote und Erwerbslosenquoten von Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach Altersgruppen in Ostdeutschland**

	1993				1995			
	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	insges.	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	insges.
<i>Erwerbsquote</i>								
Zerspanungsmechaniker	60,1	69,6	35,6	57,0	65,8	74,0	50,8	63,6
Konstruktionsmechaniker	83,9	87,2	47,2	76,5	84,7	85,6	49,6	75,6
Industriemechaniker	69,7	79,9	47,2	67,3	69,6	78,1	45,9	65,3
Werkzeugmechaniker	73,0	87,0	32,7	67,5	64,9	82,5	33,4	59,6
Energieelektroniker	85,0	91,1	50,7	81,8	87,1	90,0	66,5	84,9
Industrieelektroniker	61,0	74,4	30,1	60,4	69,0	83,0	57,3	71,1
Technische Zeichner	57,4	70,1	32,8	54,7	66,4	63,2	27,4	56,7
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>a</sup></b>	<b>74,3</b>	<b>81,6</b>	<b>43,3</b>	<b>69,4</b>	<b>76,8</b>	<b>81,8</b>	<b>48,0</b>	<b>70,5</b>
Sonstige Facharbeiter	79,0	81,5	45,4	71,9	81,1	81,9	52,0	73,9
<i>Erwerbslosenquote (in %)</i>								
Zerspanungsmechaniker	38,7	27,6	34,8	33,4	29,1	23,7	15,8	23,5
Konstruktionsmechaniker	14,6	11,8	18,2	14,0	13,1	11,9	18,0	13,5
Industriemechaniker	28,4	17,5	25,3	23,5	25,7	16,1	19,8	20,6
Werkzeugmechaniker	19,2	13,5	32,4	18,9	21,0	15,0	33,3	21,6
Energieelektroniker	12,4	9,3	20,1	12,2	9,9	10,0	11,5	10,2
Industrieelektroniker	32,0	25,3	28,8	29,0	20,6	11,9	16,6	16,6
Technische Zeichner	43,6	28,6	35,8	37,0	31,9	36,8	49,7	36,4
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>a</sup></b>	<b>23,4</b>	<b>16,8</b>	<b>24,5</b>	<b>20,9</b>	<b>18,7</b>	<b>15,2</b>	<b>19,6</b>	<b>17,4</b>
Sonstige Facharbeiter	19,1	17,1	24,2	19,2	15,3	15,4	23,2	16,9

Anmerkungen: <sup>a</sup> Maschinen- und Anlagenbau.

Quelle: Mikrozensus 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Trotz der Verschlechterung am ostdeutschen Arbeitsmarkt stieg die Erwerbsquote der Facharbeiter mit typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus im Durchschnitt um 2 Prozentpunkte und die Erwerbslosenquoten sanken von knapp 21 Prozent auf 17,4 Prozent im Jahr 1995 (vgl. Tabelle 10). Besonders stark war der Rückgang bei den Zerspanungsmechanikern und den Industrieelektronikern. Bei den Zerspanungsmechanikern reduzierte sich die Erwerbslosigkeit insbesondere bei der Altersgruppe bis 35 Jahre und bei den über 50-Jährigen. Der Rückgang der Erwerbslosenquote der unteren

Altersgruppe steht vermutlich im Zusammenhang mit den Fortbildungs- und Umschulungsmaßnahmen (FuU) des Arbeitsamtes. Da die Zahl der erwerbstätigen Zerspanungsmechaniker sowohl in West- als auch in Ostdeutschland jährlich um knapp 10 Prozent gesunken ist, war diese Berufsgruppe in hohem Maße von Arbeitslosigkeit betroffen oder bedroht und gehört somit zur Zielgruppe der durch das Arbeitsförderungsgesetz unterstützten FuU-Maßnahmen. Die ostdeutsche FuU-Politik war nach 1994 noch weniger auf die Problemgruppen des Arbeitsmarktes konzentriert, so daß immer mehr junge Erwerbspersonen an den Umschulungsmaßnahmen teilnahmen, weil diese eine höhere Chance auf eine Anschlußbeschäftigung hatten (SELL, 1994). Eine Analyse der beruflichen Mobilität zeigt, daß junge ostdeutsche Erwerbspersonen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit den Beruf wechseln als ältere Personen (STEINER ET AL., 1998, S. 108 ff).

Der starke Rückgang der Erwerbslosenquote der über 50-Jährigen (Zerspanungsmechaniker, Energie- und Industrieelektroniker) resultiert aus den für Ostdeutschland ausgeweiteten Altersübergangsregelungen (§ 249e,f AFG). Im Jahr 1993 waren insgesamt nur noch 45 Prozent der über 50-jährigen ostdeutschen Facharbeiter erwerbstätig. Bezogen auf die Industrieelektroniker dieser Altersgruppe hatten sogar nur 30 Prozent eine Beschäftigung, bei den Werkzeugmechanikern und den Technischen Zeichnern waren es 33 Prozent. Bei den Industrieelektronikern fällt auf, daß die Erwerbslosenquote in allen Altersgruppen stark sank und die Erwerbsquote deutlich zugenommen hat. Dies weist eindeutig darauf hin, daß sich die Erwerbschancen der Facharbeiter dieser Berufsgruppe tatsächlich verbessert haben, was möglicherweise auch im Zusammenhang mit dem Anstieg der erwerbstätigen Industrieelektroniker in den alten Bundesländern steht. Denkbar wäre, daß sich die Erwerbslosenquoten der Industrieelektroniker in den alten und neuen Bundesländern durch die regionale Mobilität der Erwerbslosen aneinander angeglichen haben.

Trotz der sinkenden gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung sank in Ostdeutschland auch die Erwerbslosenquote der sonstigen Facharbeiter und zwar insbesondere in der Altersgruppe bis 35 Jahre. Diese Entwicklung könnte darauf zurückgeführt werden, daß viele ostdeutsche Erwerbslose, vorwiegend verheiratete Frauen, die Arbeitsuche aufgrund der schlechten Berufschancen aufgegeben haben.

### **3.2.2 Berufsbildungsabschlüsse der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

Anhand der Vergleiche zwischen der Entwicklung der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus und der Ingenieure zeigte sich bereits, daß die Bedeutung der höher qualifizierten Erwerbsbevölkerung sogar während der relativ kurzen Beobachtungsperiode beträchtlich zugenommen hat. Diese Tendenz kann auch innerhalb der Gruppe der Facharbeiter festgestellt werden. In Tabelle 11 sind die Anteile der Facharbeiter mit Lehr- und Anlernausbildung oder dem Abschluß einer Fachschule der DDR und der Meister und Techniker der jeweiligen Berufsgruppen dargestellt. Im Gegensatz zu allen vorangegangenen Tabellen wird hier nicht zwischen Ost- und Westdeutschland unterschieden, da zum einen die Fallzahlen der Meister relativ gering sind und zum anderen hinsichtlich der Qualifikati-

onsstruktur der Facharbeiter keine bedeutenden Unterschiede zwischen den beiden Regionen festgestellt werden konnten.

**Tabelle 11: Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach dem Niveau des Berufsbildungsabschlusses**

	1991		1993		1995	
	Fach- arbeiter <sup>a</sup>	Meister <sup>b</sup>	Fach- arbeiter	Meister	Fach- arbeiter	Meister
<i>absolute Anzahl:</i>						
Zerspanungsmechaniker	229.057	9.236	258.003	9.253	210.983	11.268
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	565.628	49.142	536.599	46.566
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	493.680	44.449	456.719	45.078
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	136.257	18.191	126.891	15.368
<b>Mechaniker insgesamt <sup>c</sup></b>	<b>1,346.113</b>	<b>119.786</b>	<b>1,195.565</b>	<b>111.782</b>	<b>1,120.210</b>	<b>107.012</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	62.751	9.420	62.558	4.797
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	103.579	32.825	93.994	48.890
Technische Zeichner	88.881 <sup>e</sup>	8.772 <sup>e</sup>	96.421	10.029	95.407	10.296
<b>FA. mit Berufen des MAB</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>1732.090</b>	<b>174.983</b>	<b>1599.823</b>	<b>185.011</b>
<i>in Prozent <sup>d</sup>:</i>						
Zerspanungsmechaniker	96,1	3,9	96,5	3,5	94,9	5,1
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	92,0	8,0	92,0	8,0
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	91,7	8,3	91,0	9,0
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	88,2	11,8	89,2	10,8
<b>Mechaniker insgesamt <sup>c</sup></b>	<b>91,8</b>	<b>8,2</b>	<b>91,4</b>	<b>8,6</b>	<b>91,3</b>	<b>8,7</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	86,9	13,1	92,9	7,1
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	75,9	24,1	65,8	34,2
Technische Zeichner	91,0	9,0	90,6	9,4	90,3	9,7
<b>FA. mit Berufen des MAB</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>90,8</b>	<b>9,2</b>	<b>89,6</b>	<b>10,4</b>
<b>Facharbeiter insgesamt</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>89,4</b>	<b>10,6</b>	<b>89,5</b>	<b>10,5</b>

Anmerkung: <sup>a</sup> Lehr- und Anlernausbildung, Fachschule der DDR; <sup>b</sup> Meister oder Techniker; <sup>c</sup> Konstruktionsmechaniker, Industriemechaniker und Werkzeugmechaniker; <sup>d</sup> Bezugsgruppe sind die Facharbeiter der jeweiligen Berufsgruppe und Region; <sup>e</sup> geschätzter Wert (siehe Ausführungen in Abschnitt 2).

Quelle: Mikrozensus 1991, 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Im Durchschnitt ist im Jahr 1995 etwa jeder zehnte unter den Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus ein Meister oder Techniker. Diese Quote ist in den Jahren zwischen 1993 und 1995 um mehr als einen Prozentpunkt gestiegen und entspricht mittlerweile ungefähr dem Verhältnis von Facharbeitern zu Meistern in anderen Berufsgruppen. Allerdings gibt es zwischen den hier ausgewählten Berufsgruppen starke Unterschiede bezüglich der relativen Bedeutung der Meister und Techniker. Besonders auffallend ist der hohe Anteil dieser Qualifikationsgruppe bei den Industrieelektronikern. Schon im Jahr 1993 lag dieser Anteil mit 24,1 Prozent mehr als doppelt so hoch wie im Durchschnitt der sonstigen Berufe inner- und außerhalb der wichtigsten Berufe des Maschinen- und Anlagenbaus. Zudem stieg er in den Jahren bis 1995 noch auf 34,2 Prozent. Dies bedeutet, daß mehr als jeder dritte Industrieelektroniker zusätzlich eine Meister- oder Techniker Ausbildung abgeschlossen hat.

Das hohe und dazu weiter steigende Qualifikationsniveau der Industrieelektriker könnte ein Grund dafür sein, daß die Anzahl der Erwerbstätigen dieser Berufsgruppe im Gegensatz zu den anderen Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus in Westdeutschland gestiegen ist (vgl. Tabelle 7).

Vergleichsweise niedrig ist der Anteil der Meister und Techniker unter den Zerspanungsmechanikern. Ihr Anteil ist seit 1991 zwar gestiegen, allerdings ist er 1995 immer noch nur halb so hoch wie im Durchschnitt, d.h. nur jeder zwanzigste Konstruktionsmechaniker hat einen Meister- oder Technikertitel. Dies deutet darauf hin, daß evtl. aufgrund der höheren Maschinenintensität bei den zerspanenden Tätigkeiten Zusatzqualifikationen in diesem Bereich weniger gefragt sind als in anderen Berufen.

### **3.2.3 Schulbildung der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

Um die Qualifikation der ausgewählten Berufsgruppen umfassend zu beschreiben, wird in diesem Abschnitt zusätzlich die Schulbildung der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus dargestellt (vgl. Tabelle 12). Da zwischen West- und Ostdeutschland relativ große Unterschiede in der Bildungsstruktur bestehen, wird in dieser Analyse nach der Region unterschieden. In den neuen Bundesländern hat etwa ein Drittel aller Facharbeiter und Facharbeiterinnen<sup>20</sup> im Alter zwischen 20 und 60 Jahren eine allgemeine polytechnische Oberschule, die mit dem Niveau der Realschule vergleichbar ist, besucht. Etwas mehr als ein Viertel aller ostdeutschen Facharbeiter/innen dieser Altersgruppe hat die Hauptschule besucht und nur etwa 6 Prozent haben eine Fachhochschulreife oder eine allgemeine Hochschulreife erworben. In den alten Bundesländern liegt der Anteil der Hauptschüler wesentlich höher (vgl. Tabelle 12). Andererseits haben immerhin 10 Prozent der westdeutschen Facharbeiter/innen ein Gymnasium besucht und eine Hochschulreife erlangt. Insgesamt besteht zwar eine Tendenz zu höheren allgemeinen Schulabschlüssen, allerdings haben sich die Anteile der verschiedenen Abschlüsse innerhalb des relativ kurzen Beobachtungszeitraums nur geringfügig verändert (vgl. STEINER ET AL., 1998, S. 77), so daß hier nur die Schulbildung der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus im Jahr 1995 dargestellt wird.

Die schulischen Voraussetzungen unterscheiden sich nicht nur zwischen den alten und neuen Bundesländern, sondern auch zwischen den ausgewählten Berufsgruppen. In Westdeutschland liegt der Anteil der Hauptschüler bei den Zerspanungs- und Konstruktionsmechanikern bei über 80 Prozent und übersteigt somit deutlich den durchschnittlichen Hauptschüleranteil der Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus. Zudem haben nur etwa 3 Prozent dieser Berufsgruppe eine Hochschulreife erworben. Auch in den neuen Bundesländern ist die Schulbildung der Zerspanungsmechaniker im Durchschnitt niedriger als bei allen anderen Berufsgruppen. Dieses Bild verdeutlicht nochmals, daß das Qualifikationsniveau der Zerspanungs- und Konstruktionsmechaniker im Vergleich zu den anderen

---

<sup>20</sup> Hierzu zählen alle Männer und Frauen, deren höchster Bildungsabschluß eine Lehr- oder Anlernausbildung, eine Meister- oder Technikerausbildung ist, oder die eine Fachschule in der ehemaligen DDR besucht haben. Das berufliche Bildungsniveau dieser Facharbeiter/innen entspricht somit dem beruflichen Qualifikationsniveau der ausgewählten Berufe des Maschinen- und Anlagenbaus.

Berufsgruppen gering ist und sie somit auch schlechtere Berufschancen haben. Diese Nachteile am Arbeitsmarkt kommen unter anderem durch die hohen negativen Veränderungsraten der erwerbstätigen Personen der betroffenen Berufsgruppen (vgl. Tabelle 17) und durch die überdurchschnittlich hohe Erwerbslosenquote der Zerspanungsmechaniker zum Ausdruck (vgl. Tabelle 9).

**Tabelle 12: Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach dem Schulabschluß**

	Westdeutschland			Ostdeutschland		
	Haupt- schule	Real- schule <sup>b</sup>	Gym- nasium <sup>c</sup>	Haupt- schule	Real- schule <sup>b</sup>	Gym- nasium <sup>c</sup>
<i>absolute Anzahl:</i>						
Zerspanungsmechaniker	144.434	26.953	5.852	16.118	26.776	477
Konstruktionsmechaniker	321.074	58.342	12.280	58.956	124.355	3.460
Industriemechaniker	325.523	83.737	18.228	23.873	43.477	2.948
Werkzeugmechaniker	85.818	27.765	5.883	5.772	13.602	1.627
Energieelektroniker	27.409	20.850	6.489	2.156	8.902	158
Industrieelektroniker	67.356	38.315	12.461	5.929	16.984	930
Technische Zeichner	32.452	44.950	12.018	2.980	12.056	603
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>a</sup></b>	<b>1,004.065</b>	<b>300.912</b>	<b>73.211</b>	<b>115.785</b>	<b>246.153</b>	<b>10.203</b>
<i>in Prozent</i>						
Zerspanungsmechaniker	81,5	15,2	3,3	37,2	61,7	1,1 d
Konstruktionsmechaniker	82,0	14,9	3,1	31,6	66,6	1,9 d
Industriemechaniker	76,1	19,6	4,3	34,0	61,8	4,2 d
Werkzeugmechaniker	71,8	23,2	4,9	27,5	64,8	7,7 d
Energieelektroniker	50,1	38,1	11,9	19,2	79,4	1,4 d
Industrieelektroniker	57,0	32,4	10,5	24,9	71,2	3,9 d
Technische Zeichner	36,3	50,3	13,4	19,1	77,1	3,9 d
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>a</sup></b>	<b>72,9</b>	<b>21,8</b>	<b>5,3</b>	<b>31,1</b>	<b>66,1</b>	<b>2,7</b>
sonstige Facharbeiter	56,1	33,4	10,5	26,5	67,4	6,1

Anmerkungen: <sup>a</sup> Durchschnitt der ausgewählten Berufe des Maschinen- und Anlagenbaus; <sup>b</sup> Realschulabschluß und Abschluß der allgemeinen polytechnischen Oberschule der ehemaligen DDR; <sup>c</sup> Fachhochschulreife und allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife, <sup>d</sup> diese Anteile sollten aufgrund der geringen Fallzahlen nicht verallgemeinert werden.

Quelle: Mikrozensus 1991, 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Im Gegensatz dazu verfügen die westdeutschen Energie- und Industrieelektroniker sowie die Technischen Zeichner über ein vergleichsweise hohes Schulbildungsniveau. Über 10 Prozent der Männer und Frauen dieser Berufsgruppen haben eine Fach- oder Hochschulreife abgeschlossen und der Anteil der Hauptschüler liegt deutlich unter dem Durchschnitt der anderen Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus. Ebenso wie bei den Zerspanungs- und Konstruktionsmechanikern zeigt sich, daß ein enger Zusammenhang zur Entwicklung der Erwerbstätigenzahlen besteht. Die Anzahl der erwerbstätigen Energieelektroniker und Technischen Zeichner ist nur geringfügig gesunken, die der Industrieelektroniker ist sogar um 10 Prozent gestiegen (vgl. Abbildung 4 und Tabelle 17). Auch in den neuen Bundesländern fallen die Industrieelektroniker und die Technischen Zeichner durch ihr hohes Schulbildungsniveau auf.

Insgesamt zeigt sich jedoch, daß sowohl in West- als auch in Ostdeutschland die Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus im Durchschnitt eine geringere Schulbildung aufweisen als die sonstigen Facharbeiter.

#### **3.2.4 Altersstruktur der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

In den Tabellen 13 und 14 ist die Altersstruktur der Facharbeiter mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in West- und Ostdeutschland dargestellt. Das Durchschnittsalter dieser Berufsgruppen lag im Jahr 1995 bei etwa 39 Jahren. Insgesamt zeigt sich, daß sich die Altersstruktur der ausgewählten Berufsgruppen nach oben verschiebt. Dennoch sind die Facharbeiter und Meister im Durchschnitt jünger als die Ingenieure. Dieser Unterschied ist wohl in erster Linie auf die längere Ausbildungszeit von Ingenieuren zurückzuführen. Nur etwa 1 Prozent der Ingenieure ist jünger als 25 Jahre, wohingegen es bei den Facharbeitern ungefähr 10 Prozent sind.

In Westdeutschland waren 1993 noch über 46 Prozent der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus unter 35 Jahre alt (vgl. Tabelle 13). Bei den Werkzeugmechanikern, den Energieelektronikern und Technischen Zeichnern lag der Anteil der unter 35-Jährigen sogar bei über 50 Prozent. Im Jahr 1991 lag dieser Anteil bei den Technischen Zeichnern sogar bei über 61 Prozent. Auffallend ist zudem, daß der Anteil der über 50-Jährigen dieser Berufsgruppe bei nur 9 Prozent lag, was im Vergleich zu den anderen Berufsgruppen sehr gering ist. Die besonders ungleiche Altersverteilung in diesem Beruf kann evtl. dadurch erklärt werden, daß die Technischen Zeichner nach einigen Jahren Berufserfahrung relativ leicht in andere Berufe wechseln können. Anhand des intertemporalen Vergleichs der Anzahl und der relativen Bedeutung der jüngsten Altersgruppe kann untersucht werden, in welchem Maße die jeweilige Berufsgruppe Zuwachs durch junge Berufseinsteiger erhält. In Westdeutschland sinkt sowohl die Anzahl als auch der Anteil der Facharbeiter der unteren Altersgruppe in fast allen ausgewählten Berufen. Besonders stark fällt der Anteil der unter 35-Jährigen bei den Zerspanungsmechanikern, den Werkzeugmechanikern und den Technischen Zeichnern. Dies läßt zunächst vermuten, daß diese Berufe bei den Schulabgängern an Attraktivität verloren haben. Allerdings sinkt auch die Anzahl der Facharbeiter mit anderen Lehrberufen im Alter zwischen 20 und 35 Jahren, was zum einen auf den Rückgang dieser Altersgruppe in der Bevölkerung, zum anderen auf die insgesamt steigenden Studentenzahlen zurückzuführen ist.<sup>21</sup> Nur bei den Industrieelektronikern ist die Anzahl der unter 35-jährigen Facharbeiter konstant geblieben. Der Anteil dieser Altersgruppe an allen Industrieelektronikern hat jedoch auch abgenommen. Zudem zeigt sich die Verschiebung der Altersstruktur anhand der zunehmenden Bedeutung der oberen Altersgruppe. Nur bei den Energie- und Industrieelektronikern sinkt der Anteil der über 50-jährigen Facharbeiter.

---

<sup>21</sup> Der Anteil der 20 bis 35-jährigen sonstigen Facharbeiter an allen westdeutschen Facharbeitern mit sonstigen Berufen sank von 41,5 Prozent im Jahr 1993 auf 39,8 Prozent im Jahr 1995.

Betrachtet man die Altersstruktur in Ostdeutschland, fällt zunächst auf, daß die ausgewählten Berufsgruppen im Durchschnitt um fast zwei Jahre älter sind als im ehemaligen Bundesgebiet (vgl. Tabelle 14). Verglichen mit den ostdeutschen Ingenieuren sind die Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus allerdings immer noch etwas jünger. Auch in den neuen Bundesländern hat im Jahr 1993 die jüngste Altersgruppe das größte Gewicht unter den ausgewählten Facharbeitern. Nur bei den ostdeutschen Zerspanungsmechanikern überwiegt 1993 der Anteil der 36- bis 50-Jährigen. Innerhalb der folgenden zwei Jahre sinkt der Anteil der unter 35-jährigen Zerspanungsmechaniker auf nur 30 Prozent und das Durchschnittsalter steigt um fast 2 Jahre. Die absoluten Zahlen zeigen zudem, daß alle Altersgruppen der Zerspanungsmechaniker schrumpfen. Diese Entwicklung steht jedoch im Zusammenhang mit der sinkenden Anzahl der Personen im Alter zwischen 20 und 35 Jahren und kann daher nicht eindeutig dahingehend interpretiert werden, daß sich in den neuen Bundesländern immer weniger Schulabgänger für diesen Beruf entscheiden.<sup>22</sup> Denkbar ist auch, daß die Zerspanungsmechaniker aufgrund der gesunkenen Beschäftigungsmöglichkeiten häufiger auf andere Berufe umschulen. Auch in anderen Berufsgruppen, wie den Konstruktionsmechanikern, den Industriemechanikern und den Energie- und Industrieelektronikern, ist ein beträchtlicher absoluter und relativer Rückgang in der jüngsten Altersgruppe zu beobachten. Anhand der Analyse der Altersstruktur zeigt sich noch deutlicher als bereits in Abschnitt 3.2 (vgl. Tabelle 7), daß sich, abgesehen von den Zerspanungsmechanikern, die Entwicklungen der verschiedenen Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus stark zwischen West- und Ostdeutschland unterscheiden.

---

<sup>22</sup> Bezogen auf alle Facharbeiter sank in Ostdeutschland der Anteil der 20- bis 35-Jährigen zwischen 1993 und 1995 von 41 Prozent auf 38,8 Prozent. Der Rückgang bei den Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus fällt zwar etwas größer aus, dennoch liegt der Anteil dieser Altersgruppe bei den ausgewählten Berufsgruppen über dem der anderen Facharbeiter.

**Tabelle 13: Altersstruktur der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in Westdeutschland**

	1991				1993				1995			
	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	Ø a	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	Ø a	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	Ø a
<i>absolute Anzahl (West):</i>												
Zerspanungsmechaniker	70.923	50.722	38.513		90.376	68.638	48.060		66.792	66.212	45.727	
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	n.v.		175.979	144.375	111.695		159.876	127.206	108.532	
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	n.v.		211.951	139.122	87.762		196.377	143.274	91.243	
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	n.v.		68.618	41.066	23.300		55.650	42.273	23.335	
<b>Mechaniker insgesamt<sup>b</sup></b>	<b>489.157</b>	<b>350.321</b>	<b>218.374</b>		<b>456.548</b>	<b>324.563</b>	<b>222.758</b>		<b>411.903</b>	<b>312.753</b>	<b>223.110</b>	
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	n.v.		32.331	15.560	7.086		33.531	15.580	7.028	
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	n.v.		49.206	38.339	18.357		49.909	49.142	19.695	
Technische Zeichner	50.188 <sup>d</sup>	24.439 <sup>d</sup>	7.348 <sup>d</sup>		50.103	29.545	10.573		45.270	30.840	13.953	
<b>FA. mit Berufen des MAB</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>		<b>681.232</b>	<b>481.586</b>	<b>309.398</b>		<b>612.133</b>	<b>479.786</b>	<b>313.009</b>	
<i>in Prozent (West)<sup>c</sup></i>												
Zerspanungsmechaniker	44,3	31,7	24,0	39,4 J.	43,6	33,1	23,2	39,4 J.	37,4	37,0	25,6	40,9 J.
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	40,7	33,4	25,9	40,1 J.	40,4	32,2	27,4	40,5 J.
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	48,3	31,7	20,0	37,8 J.	45,6	33,3	21,2	38,6 J.
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	51,6	30,9	17,5	36,7 J.	45,9	34,9	19,2	38,0 J.
<b>Mechaniker insgesamt<sup>b</sup></b>	<b>46,2</b>	<b>33,1</b>	<b>20,6</b>	<b>38,2 J.</b>	<b>45,5</b>	<b>32,3</b>	<b>22,2</b>	<b>38,6 J.</b>	<b>43,5</b>	<b>33,0</b>	<b>23,5</b>	<b>39,3 J.</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	58,8	28,3	12,9	34,8 J.	59,7	27,8	12,5	34,5 J.
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	46,5	36,2	17,3	37,7 J.	42,0	41,4	16,6	38,5 J.
Technische Zeichner	61,2	29,8	9,0	34,3 J.	55,5	32,7	11,7	35,6 J.	50,3	34,2	15,5	37,0 J.
<b>FA. mit Berufen des MAB</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>46,3</b>	<b>32,7</b>	<b>21,0</b>	<b>38,4 J.</b>	<b>43,6</b>	<b>34,2</b>	<b>22,3</b>	<b>39,1 J.</b>

Anmerkungen: <sup>a</sup> Durchschnittsalter in Jahren; <sup>b</sup> Konstruktionsmechaniker, Industriemechaniker und Werkzeugmechaniker; <sup>c</sup> Bezugsgruppe sind die Facharbeiter der jeweiligen Berufsgruppe und Region; <sup>d</sup> geschätzter Wert (siehe Ausführungen in Abschnitt 2).

Quelle: Mikrozensus 1991, 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

**Tabelle 14: Altersstruktur der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in Ostdeutschland**

	1991				1993				1995			
	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	Ø a	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	Ø a	20-35 J.	36-50 J.	51-60 J.	Ø a
<i>absolute Anzahl (Ost):</i>												
Zerspanungsmechaniker	35.963	28.073	14.099		21.576	22.337	16.268		13.207	15.311	15.001	
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	n.v.		71.687	68.184	42.850		66.536	70.715	50.301	
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	n.v.		36.777	35.684	26.833		23.895	25.032	21.976	
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	n.v.		9.189	6.936	5.338		9.150	5.337	6.514	
<b>Mechaniker insgesamt<sup>b</sup></b>	<b>179.296</b>	<b>145.962</b>	<b>82.789</b>		<b>117.653</b>	<b>110.803</b>	<b>75.022</b>		<b>99.581</b>	<b>101.084</b>	<b>78.791</b>	
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	n.v.		9.509	5.144	2.542		4.763	4.624	1.829	
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	n.v.		14.447	10.821	5.235		10.452	8.256	5.429	
Technische Zeichner	8.624 <sup>d</sup>	4.958 <sup>d</sup>	2.097 <sup>d</sup>		6.706	5.129	4.393		6.337	5.883	3.420	
<b>FA. mit Berufen des MAB</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>		<b>172.071</b>	<b>156.694</b>	<b>106.092</b>		<b>136.536</b>	<b>137.301</b>	<b>106.068</b>	
<i>in Prozent (Ost)<sup>c</sup></i>												
Zerspanungsmechaniker	46,0	35,9	18,0	37,5 J.	35,9	37,1	27,0	41,0 J.	30,3	35,2	34,5	42,9 J.
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	39,2	37,3	23,5	40,2 J.	35,5	37,7	26,8	41,3 J.
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	37,0	35,9	27,0	40,7 J.	33,7	35,3	31,0	41,9 J.
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	42,8	32,3	24,9	39,7 J.	43,6	25,4	31,0	40,5 J.
<b>Mechaniker insgesamt<sup>b</sup></b>	<b>43,9</b>	<b>35,8</b>	<b>20,3</b>	<b>38,7 J.</b>	<b>38,8</b>	<b>36,5</b>	<b>24,7</b>	<b>40,3 J.</b>	<b>35,6</b>	<b>36,2</b>	<b>28,2</b>	<b>41,4 J.</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	55,3	29,9	14,8	36,9 J.	42,5	41,2	16,3	37,9 J.
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	47,4	35,5	17,2	37,7 J.	43,3	34,2	22,5	39,5 J.
Technische Zeichner	55,0	31,6	13,4	35,7 J.	41,3	31,6	27,1	39,8 J.	40,5	37,6	21,9	39,4 J.
<b>FA. mit Berufen des MAB</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>39,6</b>	<b>36,0</b>	<b>24,4</b>	<b>40,2 J.</b>	<b>35,9</b>	<b>36,1</b>	<b>27,9</b>	<b>41,2 J.</b>

Anmerkungen: <sup>a</sup> Durchschnittsalter in Jahren; <sup>b</sup> Konstruktionsmechaniker, Industriemechaniker und Werkzeugmechaniker<sup>c</sup> Bezugsgruppe sind die Facharbeiter der jeweiligen Berufsgruppe und Region; <sup>d</sup> geschätzter Wert (siehe Ausführungen in Abschnitt 2).

Quelle: Mikrozensus 1991, 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

### 3.2.5 Frauenanteil der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus

Mit Hilfe der in Tabelle 15 ausgewiesenen Zahlen weiblicher Facharbeiter und den jeweiligen Anteilen kann untersucht werden, ob sich Frauen in gleichem Maße aus den ausgewählten Berufen zurückziehen wie die Männer. In Westdeutschland steigt die Anzahl der Technischen Zeichnerinnen (seit 1991) und der Frauen in Industrielektroberufen. In den neuen Bundesländern nimmt die Anzahl der Frauen in allen Berufsgruppen ab oder bleibt nahezu konstant (Konstruktions- und Werkzeugmechanikerinnen sowie Technische Zeichnerinnen).

**Tabelle 15: Frauen und Frauenanteile der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

	1991		1993		1995	
	West	Ost	West	Ost	West	Ost
<i>Frauen absolut:</i>						
Zerspanungsmechaniker	5.350	10.800	7.694	7.779	5.627	6.367
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	6.014	5.042	6.966	5.192
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	17.433	14.205	15.410	9.285
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	3.955	1.238	1.865	1.254
Mechaniker insgesamt <sup>a</sup>	31.596	29.560	27.402	20.485	24.242	15.731
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	1.530	1.591	2.589	931
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	5.063	9.829	9.116	6.222
Technische Zeichner	51.064 <sup>b</sup>	14.798 <sup>b</sup>	54.669	15.898	58.519	15.030
<b>FA. mit Berufen des MAB</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>99.139</b>	<b>58.957</b>	<b>103.133</b>	<b>46.769</b>
<i>Frauenanteil(in Prozent) <sup>c</sup>:</i>						
Zerspanungsmechaniker	3,3	13,8	3,7	12,9	3,1	14,6
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	1,4	2,8	1,8	2,8
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	4,0	14,3	3,6	13,1
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	3,0	5,8	1,5	6,0
Mechaniker insgesamt <sup>a</sup>	3,0	7,2	2,7	6,8	2,6	5,6
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	2,8	9,3	4,6	8,3
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	4,8	32,2	7,7	25,8
Technische Zeichner	62,3	94,4	60,6	98,0	65,0	96,1
<b>FA. mit Berufen des MAB</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>6,7</b>	<b>13,6</b>	<b>7,3</b>	<b>12,3</b>
übrige Facharbeiter	49,7	54,8	49,6	52,9	50,1	52,6

Anmerkung: <sup>a</sup> Konstruktionsmechaniker, Industriemechaniker und Werkzeugmechaniker; <sup>b</sup> geschätzter Wert (siehe Ausführungen in Abschnitt 2); <sup>c</sup> Bezugsgruppe sind jeweils die Facharbeiter der jeweiligen Berufsgruppe und Region;

Quelle: Mikrozensus 1991, 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

Auch bezüglich der Frauenanteile unterscheiden sich die Ergebnisse stark zwischen den Berufen und Regionen. Ebenso wie bei den weiblichen Ingenieuren sind Frauen in Ostdeutschland häufiger in den ausgewählten Berufen vertreten als in Westdeutschland. Auffallend ist allerdings, daß es im Gegensatz zu den Ingenieuren erhebliche Unterschiede zwischen den Berufsgruppen gibt. Besonders hoch ist beispielsweise der Frauenanteil unter den Technischen Zeichnern. In den neuen Bundesländern gibt es nahezu keine Männer, die diesen Beruf ausüben. Auch unter den Industrieelektronikern finden sich hier

vergleichsweise viele Frauen, wobei ihr Anteil von 32,2 Prozent auf 25,8 Prozent gesunken ist. Weibliche Konstruktionsmechaniker sind im gesamten Bundesgebiet ausgesprochen selten.

Der absolute Zuwachs an Facharbeiterinnen mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in den alten Bundesländern schlägt sich auch in einem steigenden Frauenanteil nieder. Bei genauerer Analyse zeigt sich jedoch, daß diese Entwicklung hauptsächlich auf den Zuwachs bei den Technischen Zeichnerinnen sowie den Energie- und Industrieelektronikerinnen zurückzuführen ist. In Ostdeutschland hingegen steigt die Bedeutung der Frauen bei den Zerspanungs- und Werkzeugmechanikern. Der Frauenanteil der einzelnen Berufe entwickelt sich allerdings sehr unterschiedlich. Insgesamt sinkt der Anteil der Frauen unter den Facharbeitern mit den typischen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus.

## **4 Beschreibung des Tätigkeitsspektrums von Ingenieuren und Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

Zur Analyse der Berufschancen von Ingenieuren und Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus wird die berufliche Situation der derzeitig beschäftigten Ingenieure und Facharbeiter der ausgewählten Berufe detailliert analysiert. Das Tätigkeitsspektrum dieser Erwerbstätigen kann anhand der Tätigkeitsfelder bzw. der Abteilung (vgl. Abschnitt 4.1) sowie der betrieblichen Stellung (vgl. 4.2) beschrieben werden. Da diese Merkmale eng miteinander verbunden sind, wird in Abschnitt 4.3 ergänzend der Zusammenhang zwischen der Tätigkeit, der Abteilungszugehörigkeit und der betrieblichen Stellung der Ingenieure untersucht. Eine weitere wichtige Information zur Beschreibung des Tätigkeitsspektrums von Ingenieuren und Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus ist die Branche, in der diese Personen arbeiten. Die Branchenzugehörigkeit der Ingenieure und der Facharbeiter der ausgewählten Berufe des Maschinen- und Anlagenbaus wird in Abschnitt 4.4 dargestellt.

### **4.1 Überwiegend ausgeübte Tätigkeit und Abteilung der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

Der Mikrozensus enthält relativ detaillierte Angaben über die Art der überwiegend ausgeübten Tätigkeit. Die Art der Arbeit wird mit Hilfe der folgenden Kategorien beschrieben:

1. Maschinen einrichten/einstellen: Technische Anlagen steuern, bedienen, einrichten oder warten (auch DV-/NC-/CNC-Anlagen);
2. Gewinnen/Herstellen: Anbauen, Züchten, Hegen, Gewinnen, Abbauen, Kochen, Bauen, Ausbauen, Installieren, Montieren;
3. Reparieren: Ausbessern, Restaurieren;
4. Handeln: Kaufen/Verkaufen, Kassieren, Vermitteln, Beraten, Werben;
5. Verwaltungsarbeiten: Schreivarbeiten, Kalkulieren, Buchen, Programmieren;

6. Technisches Büro: Analysieren, Messen, Erproben, Forschen, Planen, Konstruieren, Zeichnen;
7. Kontrollieren: Disponieren, Koordinieren, Organisieren, Führen, Leiten, Management;
8. Bewirten, Beherbergen, Bügeln, Reinigen/Abfall beseitigen, Packen, Transportieren, Sortieren, Ablegen, Fahrzeug steuern;
9. Sichern, Bewachen (Arbeitssicherheit, Werkschutz, Verkehrsregelung), Gesetze/Vorschriften anwenden/auslegen, Beurkunden;
10. Lehren/Ausbilden: Beratend helfen, Pflegen, Medizinisch/Kosmetisch behandeln, Publizieren, Unterhalten, Vortragen, Informieren.

Diese Klassifizierung bezieht sich ausschließlich auf die dominierende Aktivität des Erwerbstätigen und läßt Unterschiede in der betrieblichen Hierarchie oder der Branche völlig unberücksichtigt. Diese Variable ist daher besonders gut geeignet, die Arbeit der Ingenieure und Facharbeiter zu beschreiben. Da die Kategorien „Bewirten/Beherbergen“ sowie „Sichern/Bewachen“ für die ausgewählten Personengruppen vernachlässigbar sind, werden sie in der folgenden Analyse nicht weiter berücksichtigt.

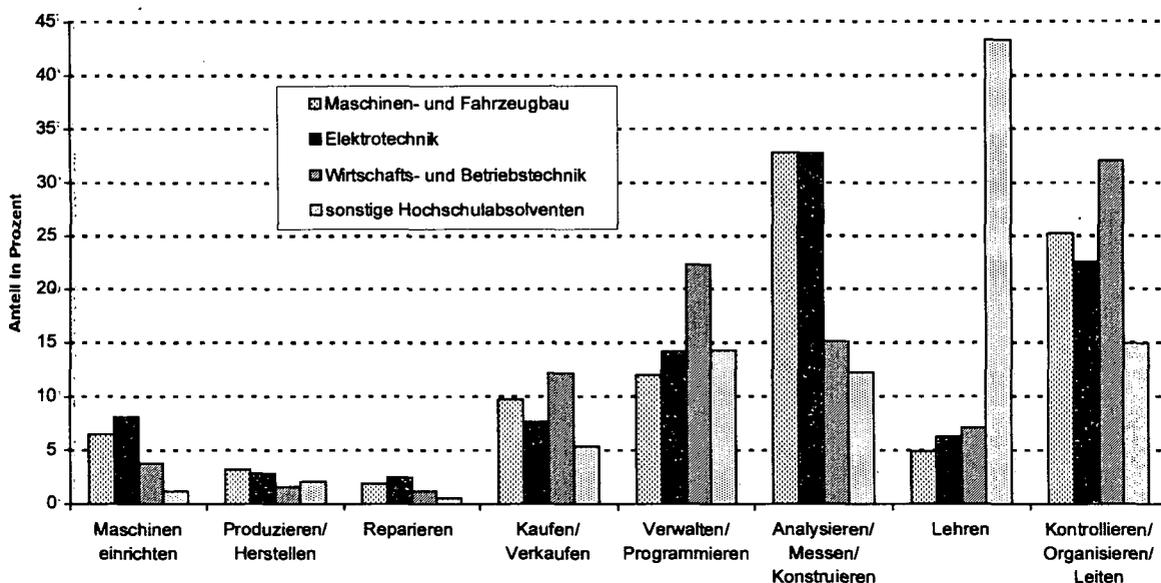
Ergänzend zu der überwiegend ausgeübten Tätigkeit kann Information über die Abteilung, in welcher der Arbeitsplatz liegt, verwendet werden. Die Lage des Arbeitsplatzes wird in neun Bereiche eingeteilt:

1. Fertigung, Produktion, Montage;
2. Instandhaltung, Reparatur;
3. Kontrolle, Arbeitsorganisation;
4. Entwicklung, Konstruktion, Forschung;
5. Materialwirtschaft, Einkauf;
6. Verkauf, Kundenbetreuung, Marketing;
7. Finanzierung, Rechnungswesen, Datenverarbeitung;
8. Personalwesen, Ausbildung;
9. Geschäftsleitung.

Auf Basis dieser Auswertungen kann beispielsweise der Anteil der Ingenieure und Facharbeiter, die überwiegend Dienstleistungstätigkeiten oder kaufmännische Arbeiten ausführen, bestimmt werden.

Im folgenden wird die Tätigkeitsstruktur und die Verteilung auf die verschiedenen Abteilungen von den Ingenieuren der verschiedenen Fachrichtungen und den Facharbeitern der ausgewählten Berufsgruppen für das gesamte Bundesgebiet im Jahr 1995 dargestellt (vgl. Abbildung 6 bis Abbildung 9 sowie Tabelle 18 und 19 im Anhang). Diese Aggregation erscheint uns als sinnvoll, da zum einen keine bedeutenden Unterschiede zwischen den beiden Regionen festgestellt werden konnten und zum anderen dadurch die Fallzahlen erhöht werden konnten. Außerdem beschränken wir uns darauf, die relativen Anteile auszuweisen, da die absolute Bedeutung der Ingenieure der einzelnen Fachrichtungen und der Berufsgruppen der Facharbeiter bereits eingehend in Abschnitt 3 dargestellt wurde. Da die Anzahl der Beobachtungen bei manchen Tätigkeiten und für einzelne Untersuchungsgruppen (Wirtschafts- und Betriebstechnik, Werkzeugmechaniker, Technische Zeichner) teilweise sehr gering ist, wurden die Angaben, die auf weniger als 30 Beobachtungen basieren, in Tabelle 18 und 19 im Anhang kursiv und fett gedruckt. Als Referenzpunkt dient jeweils die Tätigkeitsstruktur und die Abteilungszugehörigkeit der Hochschulabsolventen der anderen Fachrichtungen sowie die Facharbeiter mit sonstigen Berufen.

**Abbildung 6: Ingenieure nach der Art der überwiegend ausgeübten Tätigkeit im Jahr 1995**

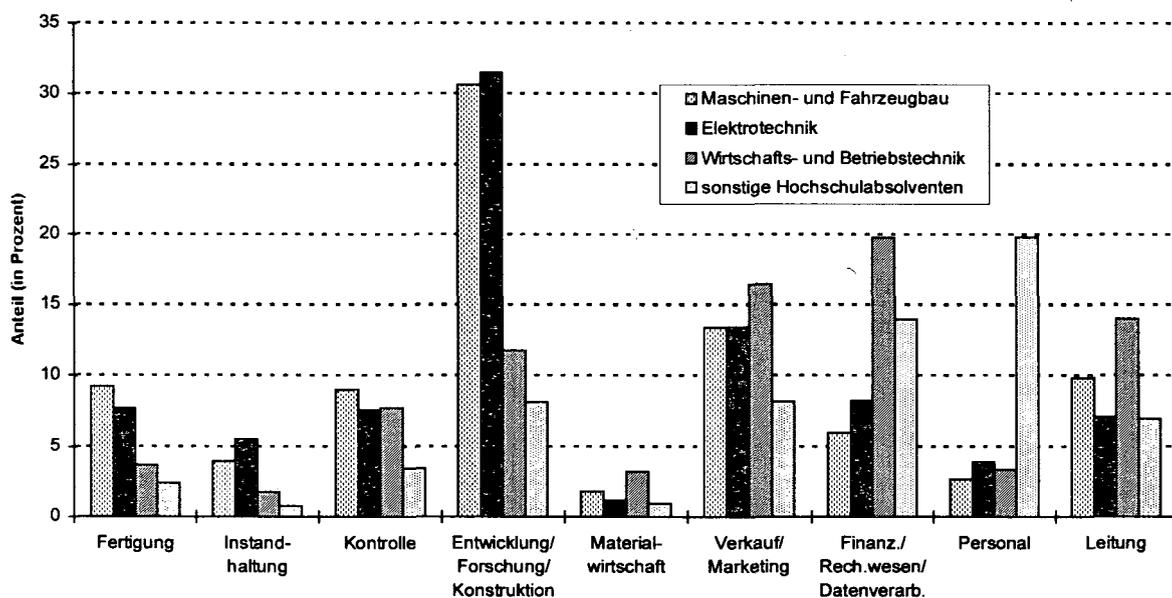


Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

Vergleicht man zunächst die verschiedenen Tätigkeiten der Ingenieure (vgl. Abbildung 6), so zeigt sich, daß den Arbeiten im Technischen Büro die größte Bedeutung zukommt. Jeder dritte Hochschulabsolvent der Fachrichtung Maschinen- und Fahrzeugbau oder der Elektrotechnik gibt an, daß er oder sie überwiegend analysiert, mißt, erprobt, plant oder konstruiert. Dies zeigt sich auch anhand des über 30-prozentigen Anteils der Maschinen- und Fahrzeugbauer und Elektrotechniker, die in der Entwicklungsabteilung arbeiten (vgl. Abbildung 7). Dieser hohe Anteil weist darauf hin, daß das Know-how der Ingenieure dieser Fachrichtungen insbesondere in den Forschungsabteilungen der Unternehmen nachgefragt wird. Die Absolventen der sonstigen Fachrichtungen sind weitaus seltener in diesem

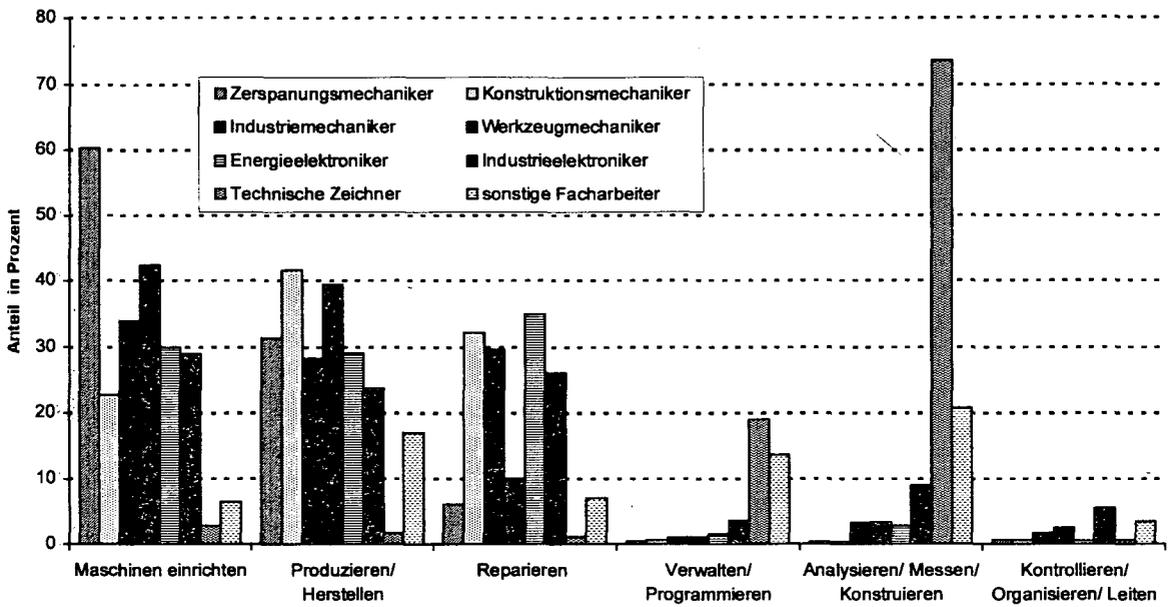
Bereich tätig. Auch bei den Wirtschafts- und Betriebstechnikern haben diese Tätigkeiten insgesamt eine etwas geringere Bedeutung. Die Absolventen dieses Studiums kontrollieren, organisieren oder führen dafür deutlich häufiger als die anderen Ingenieure, was aufgrund ihrer Studienfachwahl bereits zu vermuten ist. Zudem sind die Wirtschafts- und Betriebstechniker häufiger mit Verwaltungsarbeiten, wie Kalkulieren, Buchen, Programmieren, beschäftigt als die anderen Ingenieure. Demzufolge sind die Arbeitsplätze der Wirtschafts- und Betriebstechniker häufiger im Bereich des Finanz- und Rechnungswesens und in der Geschäftsleitung angesiedelt. Zusammengenommen trifft dies auf knapp 35 Prozent dieser Personengruppe zu (vgl. Abbildung 7). Auch der Verkauf hat für die Wirtschafts- und Betriebs- techniker eine größere Bedeutung als für die andere Ingenieure. Wie zu erwarten, gibt es auf diesem Qualifikationsniveau sehr wenige Personen, die überwiegend produzieren, herstellen (2,9 Prozent) oder reparieren (2,0 Prozent). Die Anteile der Ingenieure, die Maschinen einrichten oder warten oder die in erster Linie lehren oder andere Mitarbeiter ausbilden, sind zwar etwas höher, spielen aber dennoch eine untergeordnete Rolle. Dies zeigt sich ebenfalls anhand der Zuordnung zu den Abteilungen. Im Vergleich zu den Absolventen anderer Fachrichtungen zeigt sich, daß die Ingenieure sehr selten im Personalbereich tätig sind und vergleichsweise wenig Lehrtätigkeiten ausüben.

Abbildung 7: Ingenieure nach der Abteilung ihres Arbeitsplatzes im Jahr 1995



Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

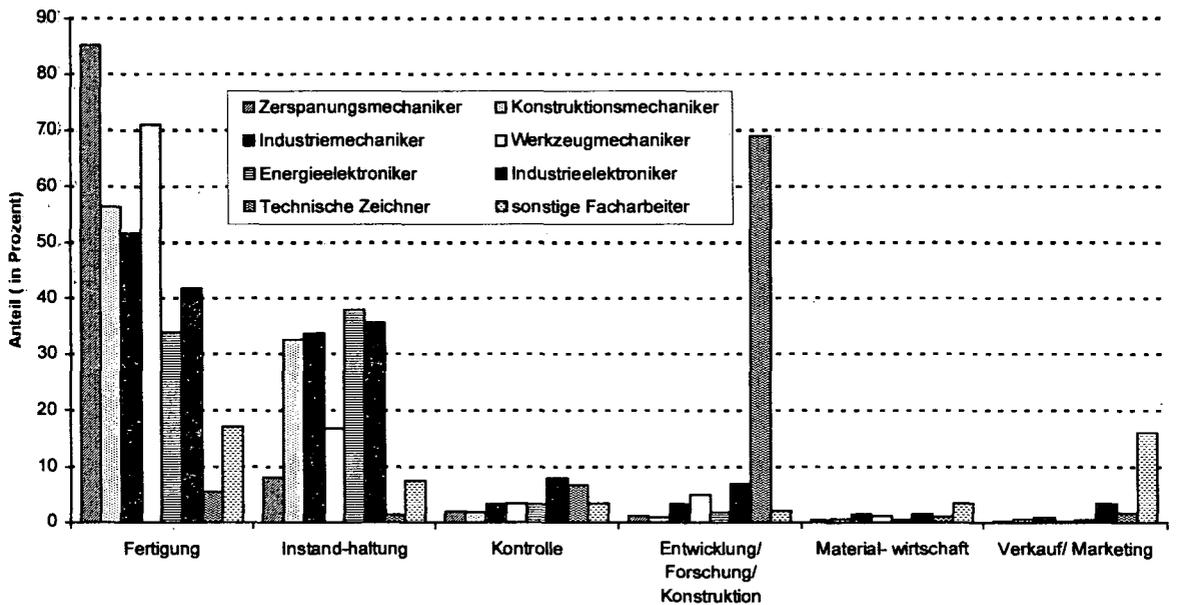
**Abbildung 8: Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach der Art der überwiegend ausgeübten Tätigkeit im Jahr 1995**



Anmerkung: Die Anteile addieren sich nicht zu 100 Prozent, da nur die wichtigsten Tätigkeiten der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus dargestellt sind.

Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

**Abbildung 9: Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach der Abteilung ihres Arbeitsplatzes im Jahr 1995**



Anmerkung: Die Anteile addieren sich nicht zu 100 Prozent, da nur die wichtigsten Abteilungen der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus dargestellt sind.

Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

Das Tätigkeitsbild der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus unterscheidet sich deutlich von dem der Ingenieure. Über 60 Prozent der ausgewählten Facharbeiter arbeiten direkt an Maschinen oder stellen Produkte her, indem sie installieren, montieren oder bauen. Allerdings gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Berufen. So sind beispielsweise fast zwei Drittel der Zerspanungsmechaniker damit beschäftigt, Maschinen einzurichten und technische Anlagen zu steuern, einzurichten und zu warten (vgl. Abbildung 8). Dies deutet darauf hin, daß diese Personen in sehr kapitalintensiven Produktionsprozessen eingesetzt werden. Die restlichen Zerspanungsmechaniker produzieren, montieren, installieren oder reparieren, wobei die letztgenannte Tätigkeit nur von 6 Prozent der 173 Tsd. Zerspanungsmechaniker als die dominierende angesehen wird. Demzufolge sind etwa 85 Prozent aller Zerspanungsmechaniker dem Fertigungsbereich und weitere 8 Prozent der Instandhaltung zugeordnet (vgl. Abbildung 9).

Aufgrund der spezifischen Auswahl der hier untersuchten Berufsgruppen ist es nicht verwunderlich, daß sich die Tätigkeiten und die Abteilungszugehörigkeit der sonstigen Facharbeiter stark von denen mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus unterscheiden. Da die Referenzgruppe der Facharbeiter sehr heterogen ist, kann auch keine starke Konzentration auf bestimmte Tätigkeiten oder Abteilungen festgestellt werden.

Unter den Konstruktions- und Industriemechanikern sowie bei den Energie- und Industrieelektronikern sind auch Instandhaltungsarbeiten relativ stark verbreitet. Im Jahr 1995 betraf dies knapp ein Drittel dieser Berufsgruppen. Die Bedeutung dieser Tätigkeiten zeigt sich auch anhand der ähnlich hohen Anteile der Konstruktions- und Industriemechaniker sowie der Industrieelektroberufe, die in der Instandhaltung arbeiten. Die anderen fünf Tätigkeitsfelder spielen für die Mechaniker und die Industrieelektroberufe nahezu keine Rolle. Das Tätigkeitsbild der Technischen Zeichner hebt sich naturgemäß sehr deutlich von den anderen Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus ab. Fast drei Viertel dieser Berufsgruppe analysieren, messen und zeichnen. Weitere 20 Prozent führen Verwaltungsarbeiten, unter anderem Programmierarbeiten, aus. Diese Personen erstellen ihre Zeichnungen vermutlich mit Hilfe von Computern. Die Arbeitsplätze der Technischen Zeichner sind zu 70 Prozent den Entwicklungsabteilungen zugeordnet. Die restlichen Arbeitsplätze verteilen sich auf die Fertigung, Kontrolle und Verkauf (vgl. Abbildung 9).

## **4.2 Die betriebliche Stellung der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

Anhand der betrieblichen Stellung können Aussagen über die beruflichen und betrieblichen Entwicklungsmöglichkeiten von Ingenieuren und der oben definierten Facharbeiter abgeleitet werden. Sofern sich die betriebliche Stellung dieser Erwerbstätigen im Vergleich zu anderen Berufsgruppen und Hochschulabsolventen positiv abhebt, stellt dies einen Anreiz für die Berufswahl in diesem Bereich dar. Daraus können sich in Zukunft auch positive Anreize auf die Berufswahl ergeben.

Im Mikrozensus wird zwischen folgenden zehn betrieblichen Positionen unterschieden:

1. Auszubildende(r), Praktikant(in), Volontär(in);
2. Selbständige(r): alleinschaffend mit 1-4 Beschäftigten;
3. Selbständige(r): Unternehmer mit 5 und mehr Beschäftigten;
4. Bürokraft, angeleitete(r) Arbeiter(in)/Nicht-Facharbeiter(in);
5. Verkäufer(in), Bearbeiter(in), Facharbeiter(in), Geselle/Gesellin;
6. Sachbearbeiter(in), Vorarbeiter(in), Kolonnenführer(in), Schichtführer(in);
7. Herausgehobene qualifizierte Fachkraft (u.a. Konstrukteur(in), Richter(in), Meister(in), Polier);
8. Sachgebietsleiter(in)/Referent(in), Handlungsbevollmächtigte(r);
9. Abteilungsleiter(in), Prokurist(in);
10. Direktor(in), Amtsleiter(in), Geschäftsführer(in), Betriebsleiter(in).

In der folgenden Analyse werden die beiden Gruppen der Selbständigen sowie die Sachgebietsleiter und Abteilungsleiter zu jeweils einer gemeinsamen Gruppe zusammengefaßt.<sup>23</sup> Weiterhin wird die Gruppe der Auszubildenden, Praktikanten und Volontäre aufgrund ihrer geringfügigen Bedeutung außen vor gelassen.

In Abbildung 10 sind die Anteile der Ingenieure in den einzelnen betrieblichen Stellungen im Jahr 1995 dargestellt. Zudem sind die entsprechenden Anteile für die sonstigen Hochschulabsolventen ausgewiesen. Dabei zeigt sich sehr deutlich, daß die Position der qualifizierten Fachkraft die größte Bedeutung unter den Ingenieuren und auch den sonstigen Hochschulabsolventen hat. Ihr Anteil schwankt zwischen 47 Prozent bei den Elektrotechnikern und 33 Prozent bei den Wirtschafts- und Betriebstechnikern. Unabhängig von der Fachrichtung der ausgewählten Hochschulabsolventen der Ingenieurwissenschaften befinden sich etwa 20 Prozent der Ingenieure in der Position von Sachgebiets- oder Abteilungsleitern. Die Absolventen der anderen Fachrichtungen befinden sich deutlich seltener in derart gehobenen Situationen. Auch hinsichtlich der Vertretung in Positionen der Geschäftsführung stehen die Absolventen der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge relativ gut da. Die Wirtschafts-

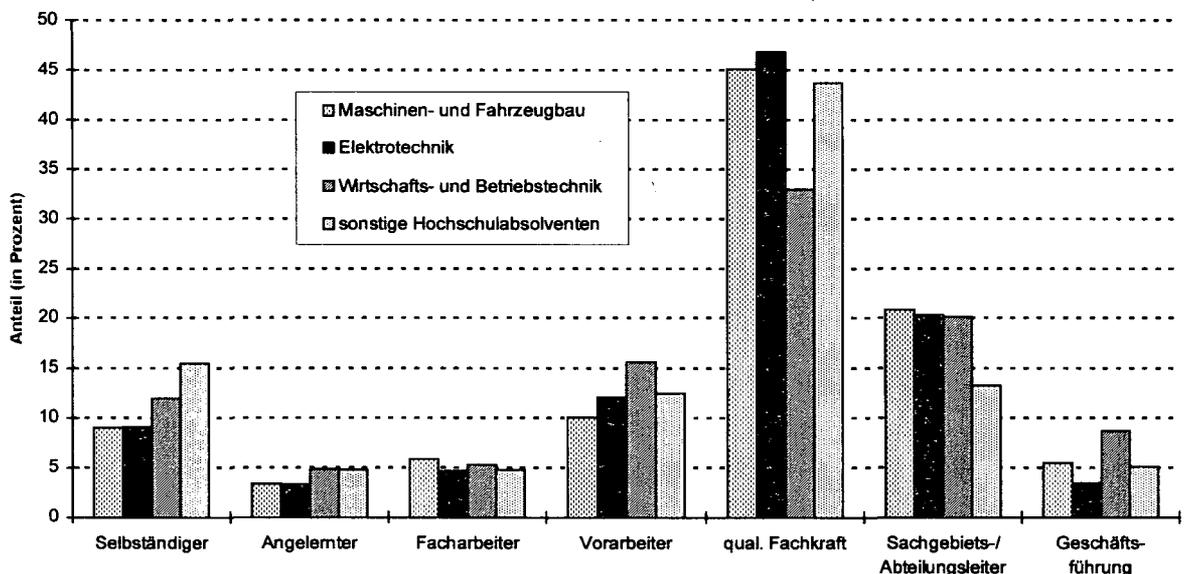
---

<sup>23</sup> Die Anteile der Sachgebietsleiter und der Abteilungsleiter waren für alle Fachrichtungen in etwa gleich hoch und schwankten um die 10 Prozent.

und Betriebstechniker liegen hier mit fast 9 Prozent an der Spitze, was vermutlich wieder auf die Kombination ihres betriebswirtschaftlichen und technischen Know-hows zurückzuführen ist. Diese Fähigkeiten werden auch im Maschinen- und Anlagenbau zunehmend gefragt, da es für die Sicherung der Marktposition nicht reicht, „nur“ gute Maschinen und Anlagen zu bauen. Produktbegleitende Dienstleistungen, wie Marketing und Service, werden immer wichtigere Wettbewerbsinstrumente. Insgesamt zeigt sich, daß die Absolventen der Ingenieurwissenschaften deutlich häufiger in leitenden Positionen tätig sind als die sonstigen Hochschulabsolventen. Dies impliziert, daß Ingenieure gute betriebliche Entwicklungsmöglichkeiten haben, was in der Regel auch anhand der Einkommensentwicklung zum Ausdruck kommt.

Der Anteil der Hochschulabsolventen, die keine ausbildungsadäquate Beschäftigung gefunden haben, d.h. jene Hochschulabsolventen, die als Angelernte oder Facharbeiter arbeiten, liegt für alle drei Fachrichtungen bei etwa 10 Prozent. Auch bei den Hochschulabsolventen der anderen Fachrichtungen beträgt der Anteil der inadäquaten Beschäftigungen etwa 10 Prozent. Daraus folgt, daß die Ingenieure kein höheres Risiko haben, keine ausbildungsadäquate Stelle zu finden, als andere Universitätsabsolventen.

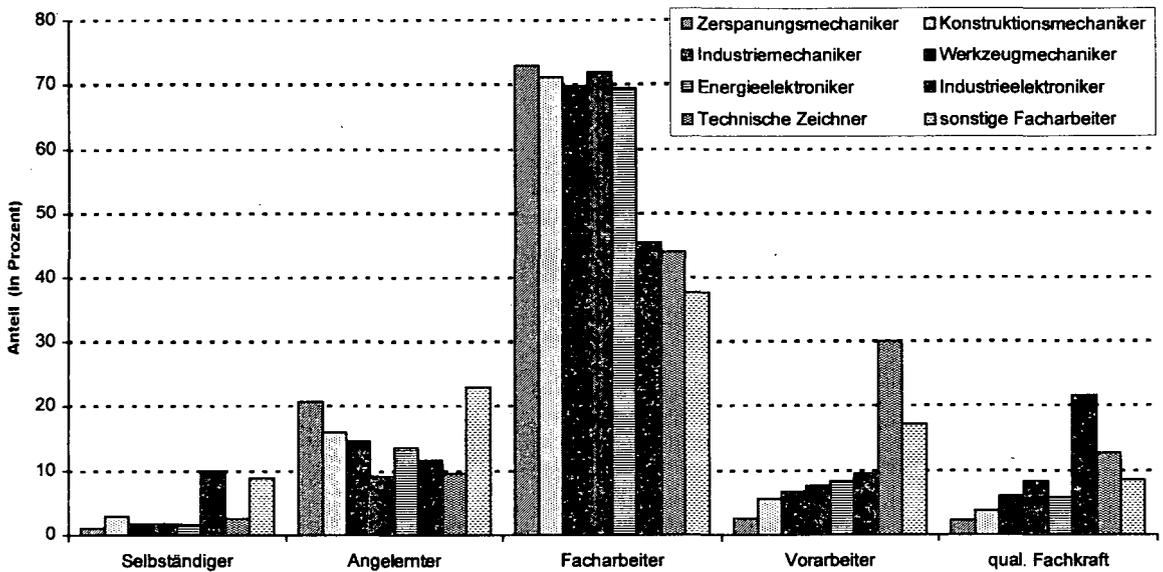
Abbildung 10: Betriebliche Stellung von Ingenieuren im Jahr 1995



Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

Interessant ist weiterhin der Anteil der Selbständigen. Dieser liegt bei den Wirtschafts- und Betriebs Technikern mit 12 Prozent um 3 Prozentpunkte über den entsprechenden Anteilen der anderen Ingenieure. Absolventen der sonstigen Fachrichtungen haben allerdings eine deutlich höhere Tendenz zur Selbständigkeit. Fast jeder sechste Hochschulabsolvent, der im Jahr 1995 beschäftigt war, ist freiberuflich tätig oder selbständig gewesen. Diese hohe Quote geht vermutlich vorwiegend auf die Absolventen der Rechtswissenschaften, Architektur, Bauingenieurwesen und der Medizin zurück, die mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit selbständig sind.

Abbildung 11: Betriebliche Stellung von Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus im Jahr 1995



Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

Aufgrund der Unterschiede in der beruflichen Qualifikation arbeiten die Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus im Durchschnitt in niedrigeren betrieblichen Stellungen. Abbildung 11 zeigt, daß über 70 Prozent der Mechaniker und Energieelektroniker als Facharbeiter angestellt sind. Weitere 10 bis 20 Prozent zählen sich zu der Gruppe der Angeleiteten, wobei hier der Anteil bei den Zerspanungsmechanikern am höchsten ist. Allerdings gibt es auch unter den Mechanikern einige, die als Vorarbeiter oder qualifizierte Fachkraft arbeiten. Da die jeweiligen Anteile allerdings sehr gering sind, ist zu vermuten, daß es sich hierbei um jene Mechaniker handelt, die zusätzlich eine Meisterausbildung absolviert haben.<sup>24</sup> Der Anteil der Technischen Zeichner, die als Vorarbeiter oder qualifizierte Fachkraft angestellt sind, liegt allerdings deutlich über den anderen Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus. Besonders auffallend ist der hohe Anteil der qualifizierten Fachkräfte unter den Industrieelektronikern. Dies zeigt, daß sich die Industrieelektroniker nicht nur hinsichtlich ihrer schulischen und beruflichen Qualifikation, sondern auch bezüglich ihrer Stellung im Betrieb deutlich von den übrigen Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus abheben. Da in den höheren Positionen (Sachgebiets- oder Abteilungsleiter und Geschäftsführung) nahezu keine Facharbeiter (mit oder ohne Meisterausbildung) mehr zu finden sind, wurden diese betrieblichen Stellungen nicht mehr in der Abbildung, sondern nur noch in Tabelle 20 dargestellt. Abgesehen von den Industrieelektronikern ist auch der Anteil der Selbständigen sehr gering und liegt im Schnitt unter dem entsprechenden Anteil bei den Ingenieuren.

<sup>24</sup> Die gemeinsamen Anteile der Vorarbeiter und der qualifizierten Fachkräfte der jeweiligen Berufsgruppen stimmen relativ gut mit den Anteilen der Meister und Techniker überein (vgl. Tabelle 11). Dies gilt allerdings nicht für die Technischen Zeichner, die demnach auch ohne Zusatzqualifikation in der Position eines Vorarbeiters oder einer qualifizierten Fachkraft arbeiten können.

Im Vergleich zu den Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus fällt auf, daß die berufliche Stellung der sonstigen Berufsgruppen stärker variiert. Die Facharbeiter stellen zwar auch hier die wichtigste Gruppe dar, allerdings ist die Konzentration auf diese betriebliche Stellung weitaus geringer. Einerseits ist der Anteil der Angelegerten, d.h. der schlechter qualifizierten Beschäftigten, bei den sonstigen Berufsgruppen deutlich höher als bei den Berufsgruppen des Maschinen- und Anlagenbaus, andererseits sind immerhin 17 Prozent als Vorarbeiter und knapp 9 Prozent als qualifizierte Fachkraft angestellt. Dies weist darauf hin, daß die betrieblichen Entwicklungsmöglichkeiten der Facharbeiter in den Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus im Vergleich zu anderen Berufsgruppen eher begrenzt sind. Im Durchschnitt kommen nur 15 Prozent der Beschäftigten mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus über die Stellung des Facharbeiters hinaus, in den anderen Berufen schaffen es 30 Prozent. Positiv zu bewerten ist hingegen die Tatsache, daß vergleichsweise wenige Beschäftigte mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus in einer niedrigeren betrieblichen Stellung als die „Facharbeiter“ angestellt sind.

### **4.3 Der Zusammenhang zwischen Tätigkeit, Abteilung und betrieblicher Stellung der Ingenieure**

In den vorangegangenen Abschnitten wurde das Tätigkeitsspektrum der Ingenieure jeweils entweder anhand der überwiegend ausgeübten Tätigkeit, der Abteilung oder der betrieblichen Stellung beschrieben. Die Ergebnisse deuten allerdings darauf hin, daß diese drei Charakteristika mehr oder weniger eng miteinander verbunden sind. Naheliegend ist beispielsweise die Vermutung, daß ein Großteil der Ingenieure, die überwiegend analysieren, messen oder konstruieren, in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Unternehmen angestellt sind. Bei den Ingenieuren, die überwiegend kontrollieren, d.h. disponieren, koordinieren, organisieren, führen oder leiten, ist die Zuordnung zu einer bestimmten Abteilung allerdings nicht mehr so einfach. Auch die Frage nach der betrieblichen Stellung dieser Ingenieure kann aufgrund der bisherigen Auswertungen nicht beantwortet werden. Für eine umfassende Beschreibung des Berufsbildes von Ingenieuren sind diese Angaben jedoch sehr informativ, da sich beispielsweise das Ausmaß der inadäquaten Beschäftigung nicht nur zwischen den Absolventen der verschiedenen Fachrichtungen, sondern auch zwischen den Tätigkeiten oder den zugeordneten Abteilungen unterscheiden kann.

Um diese Unterschiede erkennbar zu machen, werden nun die Angaben über die Tätigkeit, die Abteilung und die betriebliche Stellung einer Person miteinander verknüpft. Zunächst wird untersucht, in welchen Abteilungen die Ingenieure mit bestimmten Tätigkeiten arbeiten (vgl. Tabelle 21 im Anhang) und in welcher betrieblichen Stellung sie angestellt sind (vgl. Tabelle 22). Dabei beschränken wir uns auf die Kategorien, die im Jahr 1995 bei den Ingenieuren am häufigsten beobachtet wurden.

Ingenieure, die überwiegend Verwaltungsarbeiten erledigen, kalkulieren oder programmieren, sind relativ weit über die Abteilungen hinweg verteilt, da derartige Tätigkeiten in allen Bereichen des Unternehmens anfallen. Dennoch arbeiten fast 40 Prozent dieser Ingenieure in den Abteilungen Finan-

zierung, Rechnungswesen und Datenverarbeitung und ein Viertel ist den Bereichen Forschung, Entwicklung oder Konstruktion zugeordnet.<sup>25</sup> Bezieht man nun die betriebliche Stellung der Ingenieure mit Verwaltungsarbeiten in die Analyse mit ein, so zeigt sich, daß der Anteil der Sachbearbeiter mit 25 Prozent deutlich über dem Durchschnitt aller Ingenieure liegt (vgl. Abbildung 10). Auch der Anteil der Angelernten ist fast 2 Prozentpunkte höher als bei den Ingenieuren insgesamt und übersteigt zudem das Niveau der anderen Hochschulabsolventen. Vergleicht man den Anteil der Sachgebiets- und Abteilungsleiter zwischen den Ingenieuren mit Verwaltungsarbeiten und den Ingenieuren insgesamt, so wird deutlich, daß die auf Verwaltungsarbeiten spezialisierten Ingenieure vergleichsweise schlechte Aufstiegsschancen haben.

Ingenieure, die überwiegend analysieren, messen oder konstruieren weisen eine weitaus geringere Varianz hinsichtlich der Zuordnung zu den Abteilungen und der betrieblichen Stellungen auf. Tabelle 21 zeigt, daß fast 72 Prozent der Ingenieure mit Analysetätigkeiten in den Forschungs-, Entwicklungs- oder Konstruktionsabteilungen der Unternehmen arbeiten. Weitere 10 Prozent arbeiten im Bereich der Kontrolle. In den anderen Abteilungen sind nahezu keine Ingenieure mit analysieren, messen oder konstruieren beschäftigt. Auch bezüglich der betrieblichen Stellung ist eine starke Konzentration festzustellen. Fast zwei Drittel dieser Ingenieure sind als qualifizierte Fachkräfte angestellt. Der Anteil der inadäquaten Beschäftigung ist ausgesprochen gering. Andererseits befinden sich im Vergleich zu allen Ingenieuren auch relativ wenige der ausgewählten Ingenieure mit Analysetätigkeiten in der Position eines Sachgebiets- oder Abteilungsleiters.

Von den 160.000 Ingenieuren, die im Jahr 1995 vorwiegend kontrollieren, koordinieren oder leitende Tätigkeiten ausüben, arbeiten fast ein Drittel in der Geschäftsleitung der Unternehmen. Auch in den Abteilungen Verkauf/Marketing und in den Kontrollabteilungen sind die Ingenieure mit leitenden Tätigkeiten häufiger anzutreffen als der Durchschnitt aller Ingenieure (vgl. Abbildung 7). Wie zu erwarten, sind diese Ingenieure im Durchschnitt auch in höheren betrieblichen Stellungen angestellt als Ingenieure mit anderen Tätigkeitsschwerpunkten. Über 40 Prozent besetzen Sachgebiets- oder Abteilungsleiterstellen und weitere 14 Prozent gehören der Geschäftsführung an. Positionen unterhalb der qualifizierten Fachkraft treten äußerst selten auf. Auffallend ist außerdem der hohe Anteil der Selbständigen unter den Ingenieuren, die überwiegend kontrollieren, koordinieren oder leiten. Da die Gruppe der Selbständigen auch alle alleinschaffenden Unternehmer und jene mit sehr wenigen Mitarbeitern enthält, ist es plausibel, daß diese häufiger Führungsaufgaben übernehmen müssen als Angestellte in Großunternehmen.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen bereits, daß ein relativ enger Zusammenhang zwischen der Tätigkeit und der Abteilungszugehörigkeit bzw. der betrieblichen Stellung, die auch als Maß für die Bedeutung der inadäquaten Beschäftigung dient, besteht. Zum Abschluß wird nun die Beziehung zwischen der

---

<sup>25</sup> Dabei handelt es sich vermutlich um die Ingenieure, die überwiegend programmieren.

Abteilung und der betrieblichen Stellung untersucht. Dabei beschränken wir die Analyse wieder auf die drei wichtigsten Abteilungen für Ingenieure, nämlich die Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen, den Verkauf und die Abteilungen Finanzierung, Rechnungswesen und Datenverarbeitung.

Tabelle 23 zeigt, daß zwei Drittel der Ingenieure, die in Forschungsabteilungen arbeiten, als qualifizierte Fachkraft arbeiten und fast 17 Prozent sind Sachgebiets- oder Abteilungsleiter. Dieses Ergebnis verdeutlicht nochmals die hohe Korrelation zwischen Tätigkeit, Abteilung und betrieblicher Stellung bei Ingenieuren, die sich mit der Weiterentwicklung von Produkten beschäftigen. Auch die Ingenieure der Verkaufs- und Marketingabteilungen sind zum Großteil in diesen beiden Positionen angestellt. Außerdem weist der hohe Anteil der Sachgebiets- oder Abteilungsleiter darauf hin, daß die Chancen auf eine derartige Stelle in diesen Abteilungen vergleichsweise gut sind. Andererseits scheinen diese Abteilungen ein Sammelbecken für Ingenieure zu sein, die keine ausbildungsadäquate Stelle gefunden haben. Über 13 Prozent der Ingenieure dieser Bereiche sind als Facharbeiter angestellt, was deutlich über dem Durchschnitt aller Ingenieure liegt. Bei den Ingenieuren der Finanz- und Rechnungswesenabteilungen ist zwar die inadäquate Beschäftigung nicht auffallend hoch, allerdings sind die Angestellten dieser Abteilungen vergleichsweise oft als Sachbearbeiter angestellt und der Anteil der Sachgebiets- oder Abteilungsleiter ist vergleichsweise gering. Anhand dieser Ergebnisse zeigt sich nochmals, daß die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten von Ingenieuren, die mit Aufgaben der Verwaltung oder der Datenaufbereitung beschäftigt sind, relativ eingeschränkt sind (vgl. auch Tabelle 22).

#### **4.4 Die Branchenzugehörigkeit der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus**

Eine wichtige Information zur Beschreibung des Berufsbildes von Ingenieuren und Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus ist die Branche, in der diese Personen arbeiten. In den Abbildungen 12 und 13 sind daher die Anteile der Ingenieure bzw. Facharbeiter in ausgewählten Wirtschaftszweigen nach deren relativer quantitativen Bedeutung dargestellt. Grundgesamtheit dieser Analyse sind die in der Berichtswoche im April 1995 erwerbstätigen Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus, so daß die dargestellte Branchenstruktur eine Momentaufnahme der 1995 aktuellen Beschäftigungssituation der ausgewählten Personengruppen darstellt. Da es hinsichtlich der Branchenzugehörigkeit keine gravierenden Unterschiede zwischen den Energie- und Industrieelektronikern gibt, werden sie im folgenden zur Gruppe der Industrielektroberufe zusammengefaßt. Außerdem wird auch bei der Branchenzugehörigkeit nicht zwischen West- und Ostdeutschland differenziert. Da in wenigen Ausnahmen jedoch Unterschiede zwischen den beiden Regionen auftreten, wird im Text explizit darauf hingewiesen. In Tabelle 24 im Anhang werden für weitere Wirtschaftszweige die exakten Werte ausgewiesen. Da sich die Bedeutung der Branchen teilweise stark zwischen den verschiedenen Fachrichtungen der Ingenieure bzw. zwischen den Berufsgruppen der Facharbeiter unterscheiden, sind in den Tabelle 25 und 26 im Anhang die Branchenanteile differenziert nach Fachrichtung bzw. Berufsgruppe für die wichtigsten Wirtschaftszweige dargestellt.

Die Brancheneinteilung basiert auf der Klassifikation von 1993 und bezieht sich auf die Zweisteller-Ebene. Da der VDMA eine etwas andere Definition des Maschinenbaus zugrunde legt<sup>26</sup>, wird im Text auf evtl. abweichende Ergebnisse, die sich durch diese Abgrenzung ergeben, hingewiesen. Hochgerechnet auf die gesamtdeutsche Bevölkerung waren im April 1995 auf Basis des Mikrozensus 1120 Tsd. Personen in dieser Branche tätig, davon arbeiteten ungefähr 980 Tsd. in den alten Bundesländern.

Anhand von Abbildung 12 zeigt sich, daß sich die Jobs der Ingenieure nicht auf einige wenige Branchen konzentrieren, sondern auf sehr viele verschiedene Wirtschaftszweige verteilt sind (siehe ebenfalls Tabelle 24). Insgesamt arbeiten nur knapp 15 Prozent aller Ingenieure in der Maschinenbaubranche (*WZ 29*)<sup>27</sup>, wobei der Großteil Absolventen der Fachrichtung Maschinen- und Fahrzeugbau sind. Wie zu erwarten, sind Ingenieure dieses Studienfaches im Vergleich zu den Absolventen anderer Fachrichtungen ausgesprochen häufig in der Maschinenbaubranche (*WZ 29*), der Herstellung von Kraftwagen (*WZ 34*) und dem sonstigen Fahrzeugbau (*WZ 35*)<sup>28</sup> tätig. Trotz der Häufung in diesen Branchen zeigt Tabelle 25, daß fast zwei Drittel der Hochschulabsolventen der Fachrichtung Maschinen- und Fahrzeugbau in anderen Bereichen tätig sind. Analog zu den Maschinenbauern stellt die Elektroindustrie (*WZ 31, WZ 32*) zwar die wichtigste Branche für die Absolventen der Elektrotechnik dar. Die Absolventen dieser Fachrichtung sind jedoch noch weniger auf die eigentliche Elektroindustrie konzentriert, da sie zu 75 Prozent in anderen Branchen arbeiten (vgl. Tabelle 25). Insgesamt ist der Anteil der Elektroindustrie unter den Ingenieuren mit 12 Prozent etwas geringer als jener der Maschinenbaubranche. Vergleicht man nun die alten und neuen Bundesländer hinsichtlich der beiden wichtigsten Branchen der Ingenieure, so zeigt sich, daß die Anteile in den alten Bundesländern jeweils etwa 5 Prozentpunkte über den entsprechenden Werten in den neuen Bundesländern liegen.<sup>29</sup> Dies zeigt, daß die ostdeutschen Ingenieure noch weniger auf die zwei Kernbranchen Maschinenbau und Elektrotechnik konzentriert sind.

---

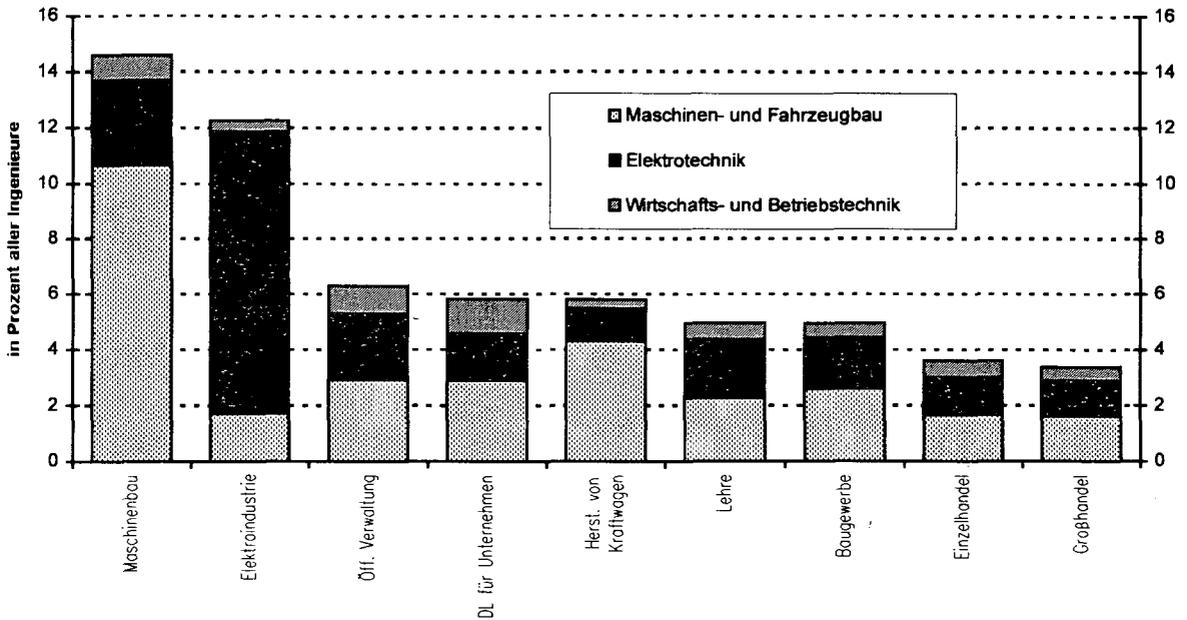
<sup>26</sup> Auf Basis dieser Klassifikation gehören die Branchen 29.1 bis 29.5 (Maschinenbau ohne Waffen und Munition sowie ohne Haushaltsgeräte) und die Bürokommunikation (*WZ 300*) zum Maschinenbau.

<sup>27</sup> Dies gilt ebenfalls, wenn man die Abgrenzung des Maschinenbaus des VDMAs zugrunde legt. Demnach waren im April 1995 im gesamten Bundesgebiet ungefähr 95.000 Ingenieure in der Maschinenbaubranche beschäftigt.

<sup>28</sup> Diese Branche ist aufgrund ihrer geringen Bedeutung für die Ingenieure insgesamt nur in Tabelle 25 dargestellt.

<sup>29</sup> In Westdeutschland liegt der Anteil der Ingenieure der Maschinenbaubranche an allen Ingenieuren bei 16,7 Prozent und jener der Elektroindustrie (*WZ 31, WZ 32*) bei 14,2 Prozent. In den neuen Bundesländern betragen die entsprechenden Anteile nur 10,3 Prozent (Maschinenbau) und 8 Prozent (Elektroindustrie).

**Abbildung 12: Branchenzugehörigkeit der Ingenieure**



Anmerkung: Die Brancheneinteilung basiert auf der Zweisteller-Ebene der Wirtschaftszweigklassifikation von 1993.  
 Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

Auffallend hoch ist der Anteil der Öffentlichen Verwaltung (*WZ 75*) von etwa 6 Prozent.<sup>30</sup> Insbesondere die Wirtschafts- und Betriebstechniker scheinen sehr gute Beschäftigungsmöglichkeiten in diesem Bereich zu haben. Dieses Ergebnis wird allerdings etwas relativiert, wenn man West- und Ostdeutschland getrennt untersucht. Insgesamt ist der Anteil aller Ingenieure, die in der Öffentlichen Verwaltung arbeiten, in den neuen Bundesländern mit über 10 Prozent genau doppelt so hoch wie in Westdeutschland. Dieses Verhältnis gilt ebenfalls für die Wirtschafts- und Betriebstechniker, wobei das Niveau deutlich höher liegt. In Ostdeutschland sind fast 17 Prozent der Wirtschafts- und Betriebstechniker in der Öffentlichen Verwaltung angestellt, in Westdeutschland sind es immerhin 8 Prozent. Viele der in der Öffentlichen Verwaltung angestellten ostdeutschen Ingenieure sind vermutlich in Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen (ABM) beschäftigt.

Von besonderem Interesse zur Beurteilung der Beschäftigungsmöglichkeiten von Ingenieuren außerhalb des Maschinen- und Anlagenbaus ist der Anteil der unternehmensbezogenen Dienstleistungen (*WZ 74*). Insgesamt arbeiten 5,8 Prozent aller erwerbstätigen Ingenieure in diesem Wirtschaftszweig. Dabei bestehen deutliche Unterschiede zwischen den Absolventen der verschiedenen Fachrichtungen. Abbildung 12 zeigt, daß die Wirtschafts- und Betriebstechniker auch in diesem Sektor vergleichsweise

<sup>30</sup> Diese Ingenieure sind beispielsweise bei Hoch- und Tiefbauämtern, Stadtplanungsämtern oder bei Vermessungsämtern der Städte angestellt.

stark vertreten sind. Bezogen auf alle Absolventen dieser Fachrichtung arbeiten 11 Prozent im Bereich der unternehmensbezogenen Dienstleistungen (vgl. Tabelle 25). Diese Unterschiede zwischen den Fachrichtungen bestehen sowohl in den alten als auch in den neuen Bundesländern. Auch das Niveau der Anteile ist in den beiden Regionen nahezu identisch.

Weitere 5 Prozent der erwerbstätigen Ingenieure sind jeweils in der Lehre und im Baugewerbe tätig. Hierbei können im Gegensatz zu den unternehmensbezogenen Dienstleistungen und den anderen Branchen keine Unterschiede zwischen den Studienfächern festgestellt werden. Allerdings liegt der Anteil der im Baugewerbe tätigen Ingenieure in den neuen Bundesländern ungefähr dreimal so hoch wie in Westdeutschland. Dieser Unterschied steht vermutlich in Zusammenhang mit der konjunkturellen Lage in den neuen Bundesländern. Während sich die Baubranche 1995 noch in einer Hochphase befand, war das Verarbeitende Gewerbe seit Beginn des Transformationsprozesses von einer starken Rezession betroffen und bot den Ingenieuren in Ostdeutschland somit keine guten Beschäftigungsmöglichkeiten.

Weiterhin sind der Einzel- und Großhandel (*WZ 51, WZ 52*) relativ bedeutende Arbeitgeber für Ingenieure. Insgesamt arbeiteten im Jahr 1995 immerhin 45.000 Ingenieure in diesen Sektoren. Auch im Wirtschaftszweig „Herstellung von Metallerzeugnissen“ (*WZ 28*) sind 3,2 Prozent der Ingenieure angestellt. Verglichen mit den Facharbeitern der Berufe des Maschinen- und Anlagenbaus ist dieser Anteil aber sehr klein, da die Herstellung von Metallerzeugnissen die zweitwichtigste Branche für die ausgewählten Berufsgruppen darstellt (vgl. Abbildung 13). Besonders gute Beschäftigungschancen in diesem Sektor haben die Konstruktions- und Werkzeugmechaniker.<sup>31</sup>

Die wichtigsten Arbeitgeber der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus sind jedoch die Unternehmen der Maschinenbaubranche (*WZ 29*)<sup>32</sup>, die insgesamt über 20 Prozent der ausgewählten Berufsgruppen beschäftigen. In diesem Sektor dominieren allerdings die Industriemechaniker. Im Vergleich zu den anderen Branchen sind auch sehr viele Zerspanungsmechaniker in der Maschinenbaubranche tätig. Bezogen auf alle Zerspanungsmechaniker sind fast ein Drittel in diesem Sektor tätig.

Insgesamt beschäftigen die Maschinenbaubranche und die Herstellung von Metallerzeugnissen zusammen fast 40 Prozent aller Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus. Abbildung 13 verdeutlicht somit, daß diese Erwerbstätigen stärker auf bestimmte Branchen konzentriert sind als die Ingenieure. Ihre Berufsmöglichkeiten sind demnach auch nicht so vielfältig wie die der Ingenieure.

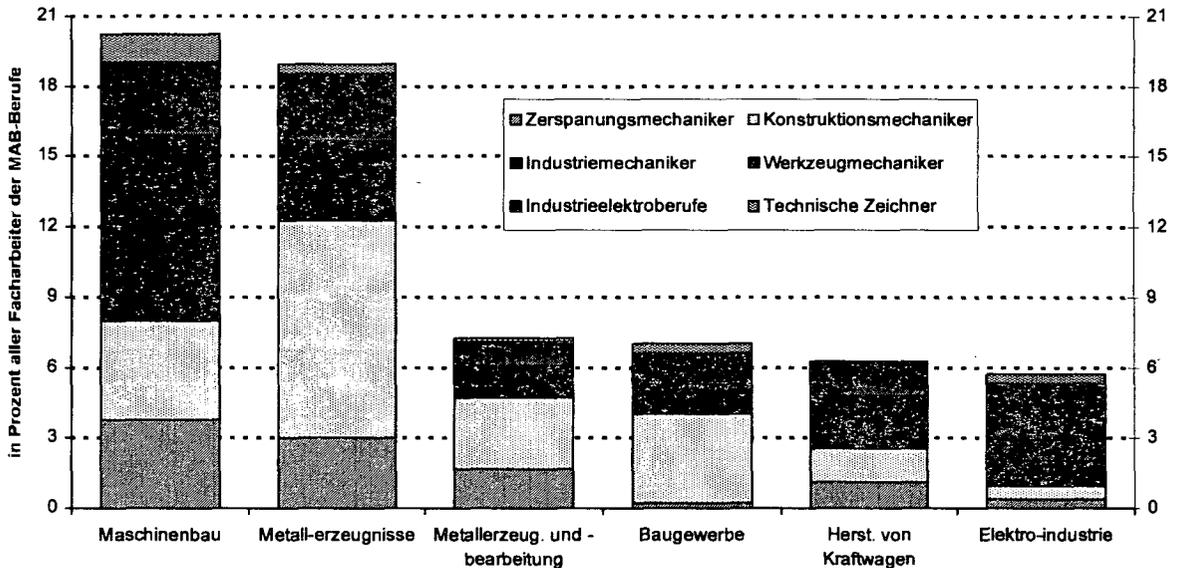
---

<sup>31</sup> Knapp 28 Prozent der Konstruktionsmechaniker und 30 Prozent aller Werkzeugmechaniker arbeiten in der Herstellung von Metallerzeugnissen (vgl. Tabelle 26 im Anhang).

<sup>32</sup> Der Anteil der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus, die im Maschinenbau gemäß der Abgrenzung des VDMA tätig waren lag im April 1995 bei 19,5 Prozent. Hochgerechnet auf die gesamtdeutsche Bevölkerung sind dies ungefähr 280.000 Facharbeiter.

Dies ist vermutlich auf die stärkere Spezialisierung im Rahmen des dualen Ausbildungssystems zurückzuführen.

Abbildung 13: Branchenzugehörigkeit der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus



Anmerkung: Die Brancheneinteilung basiert auf der Zweisteller-Ebene der Wirtschaftszweigklassifikation von 1993. Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

Relativ große Bedeutung haben auch die Metall-erzeugung und -bearbeitung, das Baugewerbe, die Herstellung von Kraftwagen sowie die Elektroindustrie. Das Baugewerbe bietet insbesondere den Konstruktionsmechanikern und den Industrieelektronikern gute Beschäftigungsmöglichkeiten. Das gesamtwirtschaftliche Bild ist jedoch auch hier von der spezifischen Situation in den neuen Bundesländern geprägt. In Ostdeutschland sind knapp 20 Prozent der Konstruktionsmechaniker und 15,6 Prozent der Industrieelektroniker in der Baubranche tätig. Bezogen auf alle Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus waren 1995 fast 15 Prozent in der noch boomenden Baubranche beschäftigt, in Westdeutschland waren es hingegen nur knapp 6 Prozent.

Auch hinsichtlich der Bedeutung der „Herstellung von Kraftwagen“ bestehen deutliche Unterschiede zwischen den beiden Regionen. Aufgrund der geringen quantitativen Bedeutung dieser Branche in den neuen Bundesländern sind nur 2,2 Prozent der ausgewählten Facharbeiter in diesem Sektor tätig, während es in Westdeutschland ungefähr 7,7 Prozent sind. Bezogen auf die Zerspanungs-, Industrie- und Werkzeugmechaniker sind im ehemaligen Bundesgebiet sogar jeweils um die 10 Prozent dieser Facharbeiter in Unternehmen der Fahrzeugherstellung beschäftigt.

## **5 Zusammenfassung und Ausblick**

In dieser Studie wurden die Ingenieure der Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik und der Wirtschafts- und Betriebstechnik sowie die Facharbeiter der wichtigsten Berufe des Maschinen- und Anlagenbaus anhand einiger soziodemographischer Faktoren, wie dem Erwerbsstatus, dem Bildungsniveau, dem Alter und dem Geschlecht beschrieben. Auf Basis der derzeitigen Altersstruktur und der zu erwartenden steigenden Nachfrage nach Ingenieuren wurde eine Prognose der zukünftigen Nachfrage nach Ingenieuren bis zum Jahr 2002 erstellt. Weiterhin wurde eine differenzierte Analyse des Tätigkeitsspektrums der ausgewählten Personengruppen durchgeführt.

Die prognostizierte Nachfrage nach Ingenieuren bis zum Jahr 2002 kann unseren Berechnungen zufolge nicht in allen Bereichen befriedigt werden. Steigt die Anzahl der Elektrotechniker in den kommenden Jahren kontinuierlich an, fehlen bis zum Jahr 2002 etwa 13.000 Elektrotechniker, was etwa 2 Absolventenjahrgängen entspricht. Die Nachfrage nach Maschinenbauern kann voraussichtlich mit Hilfe der prognostizierten Hochschulabsolventen befriedigt werden.

Auf Basis der durchgeführten Untersuchungen zeigen sich einige Ansatzpunkte, um die Quantität und die Qualität der Facharbeiter des Maschinen- und Anlagenbaus und der Ingenieure zu erhöhen. Wie die Befragungen der Studenten nach den Kriterien ihrer Studienfachwahl gezeigt haben, stellen „vielfältige Berufsmöglichkeiten“ sowie die „Sicherheit des Arbeitsplatzes“ und die „Einkommenschancen“ wichtige Einflußfaktoren dar.

Zunächst zeigt die Tätigkeitsbeschreibung der Ingenieure, daß die Berufsmöglichkeiten sehr vielfältig sind. Die überwiegend ausgeübten Tätigkeiten der Ingenieure sind sehr breit gestreut, wobei eine gewisse Konzentration bei „Analysieren, Messen, Konstruieren“ festgestellt wurde. Auch die Branchenzugehörigkeit ist sehr heterogen. Bezogen auf alle Ingenieure arbeiten nur etwa 27 Prozent im Maschinenbau oder in der Elektroindustrie. Auffallend gute Beschäftigungschancen haben Ingenieure in der Öffentlichen Verwaltung und den unternehmensbezogenen Dienstleistungen. Weiterhin läßt sich durch den Vergleich der betrieblichen Stellung von Ingenieuren und anderen Hochschulabsolventen erkennen, daß die Ingenieure bessere Chancen haben, Sachgebiets- oder Abteilungsleiter zu werden oder sogar in der Geschäftsführung zu arbeiten als die Absolventen anderer Fachrichtungen. Besonders positiv heben sich die Wirtschafts- und Betriebstechniker ab, da sie überdurchschnittlich oft in der Geschäftsführung arbeiten. Zudem sind die Erwerbslosenquoten im Vergleich zu den anderen Ingenieuren sowohl in West- als auch in Ostdeutschland sehr gering. Die Erwerbslosenquoten der Ingenieure waren im Jahr 1995 im Vergleich zu den anderen Hochschulabsolventen zwar relativ hoch. Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß die konjunkturelle Lage des Maschinen- und Anlagenbaus im Jahr 1995 immer noch recht angespannt war, was in erster Linie die Ingenieure betraf und nicht die anderen Hochschulabsolventen, die zu 70 Prozent mit Ausbildungsaufgaben beschäftigt sind.

Bezogen auf die Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus stellt sich das Tätigkeitsprofil allerdings etwas homogener dar. Ungefähr 80 Prozent dieser Berufsgruppen arbeiten an Maschi-

nen, produzieren, bauen oder reparieren. Auch die Branchenzugehörigkeit ist stärker auf den Maschinenbau und die Herstellung von Metallzeugnissen konzentriert. Allerdings ist zu vermuten, daß bei den Schulabgängern, die sich für eine Lehrausbildung entschieden haben, eher die Sicherheit des Arbeitsplatzes und evtl. die Einkommenschancen Kriterien für die Berufswahl sind. Hier läßt sich wiederum positiv feststellen, daß der Anteil der „unterwertigen“ Beschäftigung bei den Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus deutlich geringer ist als bei anderen Berufsgruppen. Außerdem sind zumindest in Westdeutschland die Erwerbslosenquoten der jungen Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus niedriger als die der sonstigen Facharbeiter. In den neuen Bundesländern trifft dies nur auf die Konstruktionsmechaniker und die Energieelektroniker zu.

Ferner könnte die Anzahl der Facharbeiter durch eine Ausweitung der Frauenerwerbstätigkeit in den genannten Bereichen erhöht werden. Da die Erwerbstätigkeit von Frauen nach der Geburt eines Kindes oftmals von der Möglichkeit einer Teilzeitbeschäftigung abhängt, stellt die Flexibilität der betrieblichen Arbeitszeiten einen wichtigen Faktor bei der Arbeitsangebotsentscheidung und vermutlich auch bei der Berufswahl dar. Somit könnte durch die Einführung flexibler Arbeitszeitmodelle in den Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus ein Anreiz geschaffen werden, daß sich mehr Frauen für Berufe des Maschinen- und Anlagenbaus entscheiden und daß sie auch nach der Geburt eines Kindes wieder in das Unternehmen zurückkehren.

Der starke Anstieg der Erwerbslosenquote der älteren Facharbeiter, insbesondere der Zerspanungsmechaniker und der Technischen Zeichner, könnte darauf zurückgeführt werden, daß diese nicht mit den Innovationen der Produktions- und Arbeitsprozesse (z. B. neue Maschinen, computerunterstützte Zeichenprogrammen) Schritt halten konnten und somit nicht mehr von den Unternehmen eingesetzt werden können. Anhand dieses Beispiels wird deutlich, daß eine kontinuierliche Fortbildung sehr wichtig für die Verbesserung der Erwerbsschancen ist.

Der Vergleich des Berufsbildes von Ingenieuren und Facharbeitern mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus illustriert sehr deutlich, daß mit der beruflichen Qualifikation auch die Aussicht auf einen Arbeitsplatz steigt, die Vielfältigkeit der Berufsmöglichkeiten zunimmt und daß sich die betrieblichen Aufstiegschancen und somit auch die Einkommenschancen erhöhen. Diese Unterschiede stellen somit einen Anreiz zur Aufnahme eines Hochschulstudiums im Bereich der Ingenieurwissenschaften dar.

Bei der Diskussion über den erwarteten Mangel an Ingenieuren sollte jedoch nicht außer Acht gelassen werden, daß der prognostizierte Rückgang der jungen Hochschulabsolventen mit ingenieurwissenschaftlichen Fächern zu einem gewissen Teil durch den Rückgang der jungen Erwerbsbevölkerung induziert wird, der wiederum durch den Geburtenrückgang Anfang der siebziger Jahre ausgelöst wurde. Da die Geburtenraten seitdem kaum mehr gestiegen sind, wird auch in Zukunft das Potential an jungen Hochschulabsolventen nicht erheblich steigen, vorausgesetzt der Anteil der Universitätsabsolventen wächst weiterhin nur langsam. Angesichts dieser Entwicklung und der teilweise relativ hohen Erwerbslosenquoten, insbesondere bei den Ingenieuren in den neuen Bundesländern, aber auch bei den

älteren Maschinenbauern und Elektrotechnikern in Westdeutschland, sollte darüber nachgedacht werden, wie es gelingen kann, diese arbeitssuchenden Hochschulabsolventen wieder in die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus einzugliedern. Hinzu kommt, daß nicht unbedingt davon ausgegangen werden kann, daß die derzeitige Frühverrentungspraxis der Unternehmen in Zukunft fortgesetzt wird. Bei einer Anhebung des Rentenalters wird es für die Unternehmen immer wichtiger, Strategien zu finden, die garantieren, daß ihre Mitarbeiter nicht den Anschluß an neue Technologien des Arbeitsprozesses verlieren. Ein Weg könnte beispielsweise die Ausweitung der betrieblichen Weiterbildungsaktivität sein.

## **Literaturverzeichnis**

- Büttner, T. (1999): Agglomeration, growth and adjustment: a theoretical and empirical study of regional labor markets in Germany, Physica-Verlag.
- Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (1998): Berufsbildungsbericht 1998, Schriftenreihe Grundlagen und Perspektiven für Bildung und Wissenschaft, Bonn.
- Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft (1998a): Heft 20, Jg. 24, Köln.
- Informationsdienst des Instituts der deutschen Wirtschaft (1998b): Heft 22, Jg. 24, Köln.
- Minks, K.-H. (1996): Absolventenreport Ingenieure – Ergebnisse einer Untersuchung zum Berufsübergang von Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Diplom-Studiengänge, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Bonn.
- Ramm, M. und T. Bargel (1997): Berufs- und Arbeitsmarktorientierung der Studierenden. Entwicklungen in der ersten Hälfte der 90er Jahre, Beiträge der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Band 212, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg.
- Sell, S. (1994): Abbau der aktiven Arbeitsmarktpolitik am Beispiel der Fortbildungs- und Umschulungsmaßnahmen, WSI Mitteilungen, Heft 9, S. 551-559.
- Steiner, V.; Wolf, E.; Egel, J.; Almus, M.; Schrumpf, H. und P. Feldotto (1998): Strukturanalyse der Arbeitsmarktentwicklung in den neuen Bundesländern, ZEW-Wirtschaftsanalysen, Band 30, Nomos-Verlag.

## Anhang

**Tabelle 16: Anzahl der Ingenieure insgesamt und der erwerbstätigen Ingenieure**

	1991		1995		Wachstumsraten 1991-1995	
	West	Ost	West	Ost	West	Ost
<i>absolute Anzahl</i>						
Maschinen- und Fahrzeugbau	201.364	86.421	250.224	108.885	+ 24 %	+ 26 %
Elektrotechnik	173.850	63.304	218.654	70.944	+ 26 %	+ 12 %
Wirtschafts- und Betriebstechnik	25.728	13.427	63.873	16.132	+ 148 %	+ 20 %
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>400.943</b>	<b>163.151</b>	<b>532.751</b>	<b>195.961</b>	<b>+ 33 %</b>	<b>+ 20 %</b>
<i>davon erwerbstätig:</i>						
Maschinen- und Fahrzeugbau	189.303	78.104	221.536	89.481	+ 17 %	+ 15 %
Elektrotechnik	163.688	58.227	197.073	61.958	+ 20 %	+ 6 %
Wirtschafts- und Betriebstechnik	24.046	12.205	56.994	13.937	+ 137 %	+ 14 %
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>377.036</b>	<b>148.535</b>	<b>475.603</b>	<b>165.376</b>	<b>+ 26 %</b>	<b>+ 11 %</b>

Quelle: Mikrozensus 1991, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

**Tabelle 17: Anzahl der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus insgesamt und der erwerbstätigen Facharbeiter der ausgewählten Berufsgruppen**

	1991		1993		1995		jährliche Wachstumsraten 1991-1995		jährliche Wachstumsraten 1993-1995	
	West	Ost	West	Ost	West	Ost	West	Ost	West	Ost
Zerspanungsmechaniker	160.158	78.135	207.075	60.181	178.731	43.520	2,9 %	-11,1 %	-6,8 %	-13,8 %
Konstruktionsmechaniker	n.v. <sup>c</sup>	n.v.	432.049	182.720	395.614	187.552	-	-	-4,2 %	1,3 %
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	438.835	99.294	430.894	70.903	-	-	-0,9 %	-14,3 %
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	132.985	21.463	121.258	21.001	-	-	-4,4 %	-1,1 %
<b>Mechaniker insgesamt<sup>a</sup></b>	<b>1,057.852</b>	<b>408.047</b>	<b>1,003.869</b>	<b>303.477</b>	<b>947.766</b>	<b>279.456</b>	<b>-2,6 %</b>	<b>-7,9 %</b>	<b>-2,8 %</b>	<b>-4,0 %</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	54.976	17.195	56.139	11.216	-	-	1,1 %	-17,4 %
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	105.902	30.503	118.747	24.138	-	-	6,1 %	-10,4 %
Technische Zeichner	81.975 <sup>d</sup>	15.679 <sup>d</sup>	90.222	16.228	90.063	15.640	2,5 %	-0,1 %	-0,1 %	-1,8 %
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>b</sup> insges.</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>1,472.216</b>	<b>434.857</b>	<b>1,404.928</b>	<b>379.905</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-2,3 %</b>	<b>-6,3 %</b>
<i>davon erwerbstätig:</i>										
Zerspanungsmechaniker	1,47830	67.904	177.194	34.309	144.981	27.658	-0,5 %	-14,8 %	-9,1 %	-9,7 %
Konstruktionsmechaniker	n.v.	n.v.	375.379	139.842	335.685	141.785	-	-	-5,3 %	0,7 %
Industriemechaniker	n.v.	n.v.	378.210	66.808	367.098	46.276	-	-	-1,5 %	-15,4 %
Werkzeugmechaniker	n.v.	n.v.	116.263	14.485	105.518	12.516	-	-	-4,6 %	-6,8 %
<b>Mechaniker insgesamt <sup>a</sup></b>	<b>957.643</b>	<b>356.672</b>	<b>869.852</b>	<b>221.135</b>	<b>808.301</b>	<b>200.577</b>	<b>-3,9 %</b>	<b>-10,9 %</b>	<b>-3,5 %</b>	<b>-4,6 %</b>
Energieelektroniker	n.v.	n.v.	48.282	14.059	45.903	9.526	-	-	-2,5 %	-16,1 %
Industrieelektroniker	n.v.	n.v.	94.331	18.436	103.360	17.170	-	-	4,8 %	-3,4 %
Technische Zeichner	60810 <sup>d</sup>	1,2597 <sup>d</sup>	67.405	8.882	63.913	8.861	-6,9 %	-12,5 %	-2,6 %	-0,1 %
<b>FA. mit Berufen des MAB<sup>b</sup> insges.</b>	<b>n.v.</b>	<b>n.v.</b>	<b>1,265.816</b>	<b>299.977</b>	<b>1,176.577</b>	<b>267.852</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-3,5 %</b>	<b>-5,4 %</b>

Anmerkungen: <sup>a</sup> Konstruktionsmechaniker, Industriemechaniker und Werkzeugmechaniker; <sup>b</sup> Maschinen- und Anlagenbau; <sup>c</sup> nicht vergleichbar mit den folgenden Jahren; <sup>d</sup> geschätzter Wert (siehe Ausführungen in Abschnitt 2)

Quelle: Mikrozensus 1991, 1993, 1995 (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); 70%-Stichprobe des ZEW.

**Tabelle 18: Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach der Art der überwiegend ausgeübten Tätigkeit im Jahr 1995**

	Maschinen einrichten	Gewinnen/ Herstellen	Reparieren	Handeln	Verwaltungs- arbeiten	Technische Büroarbeiten	Kontrollieren/ Führen	Lehren/ Ausbilden
<i>Ingenieure (in Prozent)</i>								
Maschinen- und Fahrzeugbau	6,5	3,2	1,9	9,7	12,0	32,8	25,2	4,9
Elektrotechnik	8,1	2,8	2,5	7,7	14,1	32,8	22,5	6,3
Wirtschafts- und Betriebstechnik	3,8	1,6	1,1	12,1	22,3	15,1	32,1	7,1
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>6,9</b>	<b>2,9</b>	<b>2,0</b>	<b>9,2</b>	<b>14,0</b>	<b>30,8</b>	<b>24,9</b>	<b>5,7</b>
<i>Facharbeiter (in Prozent)</i>								
Zerspanungsmechaniker	60,4	31,4	6,0	0,2	0,5	0,4	0,7	0,10
Konstruktionsmechaniker	22,7	41,6	32,2	0,4	0,7	0,3	0,6	0,16
Industriemechaniker	33,9	28,3	29,6	0,8	1,0	3,2	1,7	0,24
Werkzeugmechaniker	42,4	39,4	10,0	0,1	1,1	3,3	2,4	0,13
Industrieelektroberufe	28,9	26,0	29,0	1,8	2,7	6,7	3,8	0,33
Technische Zeichner	2,8	1,7	1,1	0,7	19,0	73,6	0,7	0,22
<b>FA. mit Berufen des MAB insges.</b>	<b>31,8</b>	<b>32,3</b>	<b>24,5</b>	<b>0,7</b>	<b>2,0</b>	<b>5,9</b>	<b>1,5</b>	<b>0,20</b>

Anmerkungen: Die Prozente addieren sich nicht zu 100 Prozent da zwei Kategorien, die weder für die Ingenieure noch für die Facharbeiter des Maschinen- und Anlagenbaus von Relevanz sind, fehlen.

Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

**Tabelle 19: Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach der Abteilung des Arbeitsplatzes im Jahr 1995**

	Fertigung	Instandhaltung	Kontrolle	Forschung/ Entwicklung/ Konstruktion	Materialwirtschaft	Verkauf / Marketing	Finanz./ Rechnungsw./ Datenverarb.	Personal	Leitung
<i>Ingenieure (in Prozent)</i>									
Maschinen- und Fahrzeugbau	9,2	3,9	9,0	30,6	1,8	13,3	5,9	2,7	9,8
Elektrotechnik	7,7	5,5	7,6	31,5	1,2	13,4	8,2	3,9	7,1
Wirtschafts- und Betriebstechnik	3,6	1,8	7,7	11,7	3,2	16,4	19,8	3,4	14,0
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>8,0</b>	<b>4,3</b>	<b>8,3</b>	<b>28,9</b>	<b>1,7</b>	<b>13,7</b>	<b>8,4</b>	<b>3,2</b>	<b>9,2</b>
<i>Facharbeiter (in Prozent)</i>									
Zerspanungsmechaniker	85,2	8,1	1,9	1,2	0,4	0,2	0,3	0,0	0,1
Konstruktionsmechaniker	56,4	32,6	1,8	0,9	0,6	0,5	0,3	0,1	0,2
Industriemechaniker	51,7	33,7	3,3	3,2	1,4	1,0	0,4	0,3	0,5
Werkzeugmechaniker	71,0	16,8	3,5	5,1	1,2	0,3	0,0	0,3	0,0
Industrieelektroberufe	40,3	36,2	5,8	4,9	1,0	2,3	0,5	0,3	1,0
Technische Zeichner	5,5	1,3	6,7	69,0	1,1	1,8	5,0	0,0	0,0
<b>FA. mit Berufen des MAB insges.</b>	<b>55,0</b>	<b>27,6</b>	<b>3,2</b>	<b>5,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>

Anmerkungen: Die Prozente addieren sich nicht zu 100 Prozent, da einige der Ingenieure und Facharbeiter das Maschinen- und Anlagenbaus in Betrieben arbeiten, die nicht in Abteilungen gegliedert sind.

Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

**Tabelle 20: Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach ihrer Stellung im Betrieb im Jahr 1995**

	Azubi	Selbständiger	Angeleiteter	Facharbeiter	Vorarbeiter	qualifizierte Fachkraft	Sachgebiets-/ Abteilungsleiter	Geschäfts- führung
<i>Ingenieure (in Prozent)</i>								
Maschinen- und Fahrzeugbau	0,2	9,0	3,4	5,9	10,1	45,1	20,8	5,5
Elektrotechnik	0,2	9,1	3,3	4,7	12,1	46,8	20,3	3,5
Wirtschafts- und Betriebstechnik	0,4	12,0	4,8	5,3	15,6	33,0	20,1	8,7
<b>Ingenieure insgesamt</b>	<b>0,2</b>	<b>9,4</b>	<b>3,5</b>	<b>5,3</b>	<b>11,5</b>	<b>44,4</b>	<b>20,6</b>	<b>5,0</b>
<i>Facharbeiter (in Prozent)</i>								
Zerspanungsmechaniker	0,0	1,1	20,7	72,9	2,6	2,2	0,4	0,1
Konstruktionsmechaniker	0,1	3,0	16,0	71,1	5,6	3,7	0,3	0,1
Industriemechaniker	0,2	1,7	14,6	69,9	6,7	6,1	0,5	0,3
Werkzeugmechaniker	0,1	1,7	9,1	71,9	7,6	8,3	0,9	0,1
Industrieelektroberufe	0,8	6,9	12,6	53,5	9,0	16,3	0,8	0,1
Technische Zeichner	0,2	2,5	9,5	43,9	30,0	12,8	0,5	0,5
<b>FA. mit Berufen des MAB insges.</b>	<b>2,4</b>	<b>3,3</b>	<b>14,8</b>	<b>67,4</b>	<b>7,4</b>	<b>6,7</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>

Quelle: Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW.

**Tabelle 21: Ingenieure nach Art der Tätigkeit und Abteilung ihres Arbeitsplatzes im Jahr 1995**

	Fertigung	Instandhaltung	Kontrolle	Entwicklung/ Forschung/ Konstruktion	Materialwirtschaft	Verkauf/ Marketing	Finanz./ Rechnungsw./ Datenverarb.	Personal	Leitung	insgesamt
<i>Tätigkeit: Verwalten, Schreibarbeiten, Programmieren</i>										
Maschinen- und Fahrzeugbau	1.426	965	4.558	7.099	640	4.616	10.783	520	1.860	32.467
Elektrotechnik	463	960	2.788	11.302	617	3.276	11.055	951	923	32.335
Wirtschafts- und Betriebstechnik	0	0	800	1.094	459	1.602	8.547	468	917	13.885
<b>insgesamt</b>	<b>1.889</b>	<b>1.925</b>	<b>8.146</b>	<b>19.495</b>	<b>1.716</b>	<b>9.494</b>	<b>30.384</b>	<b>1.938</b>	<b>3.700</b>	<b>78.688</b>
<b>in %</b>	<b>2,4</b>	<b>2,4</b>	<b>10,4</b>	<b>24,8</b>	<b>2,2</b>	<b>12,1</b>	<b>38,6</b>	<b>2,5</b>	<b>4,7</b>	<b>100,0</b>
<i>Tätigkeit: Analysieren, Messen, Konstruieren</i>										
Maschinen- und Fahrzeugbau	4.698	953	9.629	67.066	955	3.781	2.521	501	2.059	92.164
Elektrotechnik	2.507	3.178	6.826	55.500	638	3.064	2.848	152	1.626	76.339
Wirtschafts- und Betriebstechnik	320	0	1.605	4.829	0	935	805	0	307	8.802
<b>insgesamt</b>	<b>7.525</b>	<b>4.131</b>	<b>18.060</b>	<b>127.395</b>	<b>1.593</b>	<b>7.780</b>	<b>6.175</b>	<b>654</b>	<b>3.993</b>	<b>177.305</b>
<b>in %</b>	<b>4,2</b>	<b>2,3</b>	<b>10,2</b>	<b>71,9</b>	<b>0,9</b>	<b>4,4</b>	<b>3,5</b>	<b>0,4</b>	<b>2,3</b>	<b>100,0</b>
<i>Tätigkeit: Koordinieren, Leiten</i>										
Maschinen- und Fahrzeugbau	8.486	2.992	8.246	10.090	1.440	11.171	2.623	1.904	23.706	70.657
Elektrotechnik	3.755	2.544	5.648	7.742	829	11.608	5.339	1.247	13.253	51.964
Wirtschafts- und Betriebstechnik	937	156	1.889	1.763	996	3.186	3.180	787	7.818	20.711
<b>insgesamt</b>	<b>13.178</b>	<b>5.692</b>	<b>15.784</b>	<b>19.595</b>	<b>3.265</b>	<b>25.964</b>	<b>11.142</b>	<b>3.938</b>	<b>44.776</b>	<b>143.333</b>
<b>in %</b>	<b>9,2</b>	<b>4,0</b>	<b>11,0</b>	<b>13,7</b>	<b>2,3</b>	<b>18,1</b>	<b>7,8</b>	<b>2,7</b>	<b>31,2</b>	<b>100,0</b>

Anmerkung: Die Anzahl der Beobachtungen in der letzten Spalte (insgesamt) unterscheidet sich von den Angaben in der nächsten Tabelle, obwohl die gleichen Ingenieure selektiert wurden, da sich nicht alle ausgewählten Ingenieure zu einer der möglichen Abteilungen zuordnen lassen. Diese Restgruppe ist nicht in dieser Tabelle ausgewiesen. Die kursiv gedruckten Werte basieren auf weniger als 30 Beobachtungen und sollten daher nicht als repräsentative Angaben interpretiert werden.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis des Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW; (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren).

**Tabelle 22: Ingenieure nach Art der Tätigkeit und der Stellung im Betrieb im Jahr 1995**

	Azubi	Selbständiger	Angeleiteter	Facharbeiter	Vorarbeiter	qual. Fachkraft	Sachgebiets-/Abteilungsleiter	Geschäftsführung	insgesamt
<i>Tätigkeit: Verwalten, Schreibarbeiten, Programmieren</i>									
Maschinen- und Fahrzeugbau	304	2.295	2.099	2.439	7.851	15.165	6.154	975	37.281
Elektrotechnik	158	2.270	1.584	1.696	8.814	16.342	5.468	307	36.639
Wirtschafts- und Betriebstechnik	307	1.260	1.397	1.119	6.104	4.351	911	339	15.787
insgesamt	769	5.825	5.080	5.254	22.768	35.858	12.532	1.622	89.707
in %	0,9	6,5	5,7	5,9	25,4	40,0	14,0	1,8	100,0
<i>Tätigkeit: Analysieren, Messen, Konstruieren</i>									
Maschinen- und Fahrzeugbau	0	4.743	1.411	2.264	11.045	66.649	14.851	1.095	102.059
Elektrotechnik	151	5.581	679	453	9.815	56.103	11.660	460	84.901
Wirtschafts- und Betriebstechnik	0	630	141	0	468	7.557	1.757	155	10.708
insgesamt	151	10.954	2.231	2.716	21.328	130.309	28.268	1.710	197.667
in %	0,1	5,5	1,1	1,4	10,8	65,9	14,3	0,9	100,0
<i>Tätigkeit: Koordinieren, Leiten</i>									
Maschinen- und Fahrzeugbau	0	8.071	591	312	3.098	22.752	31.643	11.961	78.429
Elektrotechnik	0	4.907	0	468	5.411	17.134	25.182	5.241	58.342
Wirtschafts- und Betriebstechnik	0	2.517	159	0	1.760	5.270	8.406	4.627	22.739
insgesamt	0	15.495	750	780	10.269	45.156	65.231	21.829	159.510
in %	0,0	9,7	0,5	0,5	6,4	28,3	40,9	13,7	100,0

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis des Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW; (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren); die kursiv gedruckten Werte basieren auf weniger als 30 Beobachtungen und sollten daher nicht als repräsentative Angaben interpretiert werden.

**Tabelle 23: Ingenieure nach der Abteilung des Arbeitsplatzes und der Stellung im Betrieb im Jahr 1995**

	Azubi	Selbstständiger	Angelernter	Facharbeiter	Vorarbeiter	qual. Fachkraft	Sachgebiets-/Abteilungsleiter	Geschäftsführung	insgesamt
<i>Abteilung: Entwicklung, Konstruktion</i>									
Maschinen- und Fahrzeugbau	0	2.044	1.561	1.558	7.448	63.574	17.060	1.091	94.336
Elektrotechnik	151	3.342	630	604	9.090	53.829	12.728	156	80.529
Wirtschafts- und Betriebstechnik	0	303	0	157	311	6.243	1.075	209	8.298
<b>insgesamt</b>	<b>151</b>	<b>5.688</b>	<b>2.191</b>	<b>2.318</b>	<b>16.849</b>	<b>123.646</b>	<b>30.862</b>	<b>1.457</b>	<b>183.162</b>
<b>in %</b>	<b>0,1</b>	<b>3,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>	<b>9,2</b>	<b>67,5</b>	<b>16,8</b>	<b>0,8</b>	<b>100,0</b>
<i>Abteilung: Verkauf, Marketing</i>									
Maschinen- und Fahrzeugbau	152	4.333	1.119	7.058	2.979	13.045	11.798	626	41.109
Elektrotechnik	0	3.003	1.102	3.214	3.817	11.254	11.205	767	34.362
Wirtschafts- und Betriebstechnik	152	1.261	608	1.324	1.634	3.604	2.892	157	11.632
<b>insgesamt</b>	<b>303</b>	<b>8.597</b>	<b>2.829</b>	<b>11.596</b>	<b>8.430</b>	<b>27.903</b>	<b>25.894</b>	<b>1.550</b>	<b>87.103</b>
<b>in %</b>	<b>0,3</b>	<b>9,9</b>	<b>3,2</b>	<b>13,3</b>	<b>9,7</b>	<b>32,0</b>	<b>29,7</b>	<b>1,8</b>	<b>100,0</b>
<i>Abteilung: Datenverarbeitung, Finanz- / Rechnungswesen</i>									
Maschinen- und Fahrzeugbau	152	317	1.264	308	6.952	5.832	3.157	316	18.298
Elektrotechnik	0	157	946	617	5.863	9.884	3.186	401	21.055
Wirtschafts- und Betriebstechnik	0	487	310	1.130	4.818	4.210	2.530	487	13.972
<b>insgesamt</b>	<b>152</b>	<b>961</b>	<b>2.520</b>	<b>2.055</b>	<b>17.633</b>	<b>19.926</b>	<b>8.873</b>	<b>1.204</b>	<b>53.324</b>
<b>in %</b>	<b>0,3</b>	<b>1,8</b>	<b>4,7</b>	<b>3,9</b>	<b>33,1</b>	<b>37,4</b>	<b>16,6</b>	<b>2,3</b>	<b>100,0</b>

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis des Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW; (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren).

**Tabelle 24: Anteile der Ingenieure und Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach Wirtschaftszweigen im Jahr 1995 (in Prozent)**

Code	Wirtschaftszweig	Ingenieure	Facharbeiter
1	Landwirtschaft, gewerbliche Jagd	–	0,8
10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	0,4	1,1
14	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	–	0,4
15	Ernährungsgewerbe	0,5	1,2
17	Textilgewerbe	–	0,4
20	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	0,3	0,5
21	Papiergewerbe	0,4	0,9
22	Verlagsgewerbe, Druckgewerbe, Vervielfältigung von Datenträgern etc.	0,4	0,4
24	Chemische Industrie	1,9	2,5
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	0,7	1,4
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	0,5	1,5
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	1,8	7,3
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	3,2	19,0
29	Maschinenbau	14,6	20,2
30	Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten, etc.	1,6	0,3
31+32	Elektroindustrie	12,3	5,7
33	Medizin-, Meß-, Steuer- und Regulierungstechnik, Optik	0,9	2,3
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	5,8	6,3
35	Sonstiger Fahrzeugbau	2,0	2,0
36	Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, etc.	0,5	0,9
40	Energieversorgung	3,0	2,3
41	Wasserversorgung	–	0,3
45	Baugewerbe	4,9	7,0
50	Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur, Tankstellen	1,6	1,9
51	Großhandel (ohne Kfz)	3,4	1,3
52	Einzelhandel (ohne Kfz und Tankstellen), Reparatur von Gebrauchsgütern	3,6	1,7
60	Schienenverkehr	1,6	2,5
62	Luftfahrt	0,5	–
63	Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr; Verkehrsvermittlung	0,5	0,4
64	Nachrichtenübermittlung	3,2	0,5

(Fortsetzung nächste Seite)

**Fortsetzung Tabelle 24:**

Code	Wirtschaftszweig	Ingenieure	Facharbeiter
65-67	Kreditgewerbe, Versicherungsgewerbe und verbundene Tätigkeiten	2,3	–
72	Datenverarbeitung und Datenbanken	2,8	–
73	Forschung und Entwicklung	1,6	0,5
74	Erbringung von Dienstleistungen für Unternehmen (bei Facharbeitern incl. Erbringung von sonstigen Dienstleistungen)	5,8	1,9
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	6,3	2,0
80	Erziehung und Unterricht	4,9	0,4
85	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	0,8	0,4
91	Interessenvertretung	0,6	–
92	Kultur, Sport und Unterhaltung	0,7	–
93	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	1,0	0,5

Anmerkung: Die Anteile addieren sich nicht zu 100 Prozent, da die Branchen, in denen keine oder nur sehr wenige Ingenieure oder Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus angestellt sind, nicht ausgewiesen sind.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis des Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW; (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren).

**Tabelle 25: Anteile der Ingenieure nach Fachrichtungen und Wirtschaftszweigen im Jahr 1995 (in Prozent)**

Code	Wirtschaftszweig	Maschinen-/Fahrzeugbau	Elektrotechnik	Wirtschafts-/Betriebstech.
29	Maschinenbau	21,9	7,5	8,1
31+32	Elektroindustrie	3,5	25,2	3,5
75	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung	6,0	5,8	9,1
74	Erbringung von Dienstleistungen für Unternehmen	5,9	4,2	11,0
34	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	8,8	2,9	3,0
80	Erziehung und Unterricht	4,7	5,2	5,2
45	Baugewerbe	5,3	4,5	4,6
52	Einzelhandel (ohne Kfz und Tankstellen), Reparatur von Gebrauchsgütern	3,4	3,3	5,5
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	4,8	1,3	2,9
51	Großhandel (ohne Kfz)	3,3	3,2	4,5
40	Energieversorgung	2,5	3,9	2,4
35	Sonstiger Fahrzeugbau	3,3	0,6	0,9

Anmerkung: Die Anteile addieren sich nicht zu 100 Prozent, da die Branchen, in denen keine oder nur sehr wenige Ingenieure angestellt sind, nicht ausgewiesen sind.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis des Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW; (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren).

**Tabelle 26: Anteile der Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus nach Berufsgruppen und Wirtschaftszweigen im Jahr 1995 (in Prozent)**

Code	Wirtschaftszweig	Zerspan- mechaniker	Konstrukt.- mechaniker	Industrie- mechaniker	Werkzeug- mechaniker	Industrie- elektrober.	Techn. Zeichner
29	Maschinenbau	31,1	12,7	27,5	24,0	9,2	23,7
28	Herstellung von Metallerzeugnissen	24,8	27,7	11,8	30,2	3,2	8,1
27	Metallerzeugung und -bearbeitung	13,8	9,2	4,6	9,0	2,4	3,0
45	Baugewerbe	1,7	11,4	3,7	1,5	11,6	8,1
34	Herstellung von Kraftwagen	9,1	4,3	7,8	10,7	4,3	1,7
31+32	Elektroindustrie	3,2	1,7	3,8	3,4	24,2	8,0
24	Chemische Industrie	0,7	2,6	3,5	1,5	3,0	1,6
33	Regulierungstechnik	1,2	0,1	1,5	1,7	1,7	1,0

Anmerkung: Die Anteile addieren sich nicht zu 100 Prozent, da die Branchen, in denen keine oder nur sehr wenige Facharbeiter mit Berufen des Maschinen- und Anlagenbaus angestellt sind, nicht ausgewiesen sind.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis des Mikrozensus 1995; 70%-Stichprobe des ZEW; (hochgerechnet auf die Bevölkerung im Alter zwischen 20 und 60 Jahren).