

# Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Arnd Kölling

Fachkräftebedarf als betriebliches  
Matching-Problem

# Fachkräftebedarf als betriebliches Matching-Problem

Arnd Kölling\*

Die Arbeit versucht die aktuelle Diskussion über den Bedarf an zusätzlichen Fachkräften im Rahmen eines betrieblichen Suchmodells zu erfassen. Die Betriebe bestimmen in diesen theoretischen Ansätzen eine optimale Strategie, um nach neuen Arbeitskräften zu suchen. Dabei legen sie eine Mindestqualifikation für Bewerber fest, mit denen sie einen Arbeitsvertrag abschließen. Werden diese jedoch durch technische oder andere Erfordernisse exogen bestimmt, kann es sein, dass eine optimale Suchstrategie nicht mehr verfolgt werden kann. Dies führt möglicherweise zu einer unbefriedigten Arbeitsnachfrage der Betriebe. Die empirische Überprüfung mittels des IAB-Betriebspanels (2000) und des Linked Employer-Employee Datensatzes des IAB (LIAB) unterstützt die Annahmen eines betrieblichen Suchmodells. Die deskriptive Analyse zeigt, dass es besonders schwierig ist, die Arbeitsplätze für Ingenieure und Informatiker zu besetzen. Poisson-Regressionen der Anzahl an nicht besetzten Stellen bestätigen ebenfalls die Hypothesen des Suchmodells. Insbesondere organisatorische Änderungen erhöhen die Zahl der nichtbesetzten Stellen für Akademiker und Ingenieure. Jedoch spielen auch die Lohnhöhe, die wirtschaftliche Entwicklung und betriebliche Charakteristika eine bedeutende Rolle. Der Ansatz eines betrieblichen Suchmodells kann sehr gut zur Erklärung des Arbeitsmarktes für Hochqualifizierte beitragen.

## Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Theoretische Überlegungen
- 3 Daten und deskriptive Analyse des Matching-Prozesses
- 4 Multivariate Untersuchung
- 5 Zusammenfassung
- 6 Literatur
- 7 Anhang

### 1 Einleitung

In wirtschaftlichen Aufschwungphasen wird sehr häufig über einen Mangel an qualifizierten Mitarbeitern geklagt. Dieser Mangel wird dabei als dauerhafte bzw. nur langfristig abzubauende Nichtverfügbarkeiten verstanden. Das vorhandene Angebot an Fachkräften sei zu gering, um die stark angestiegene Nachfrage zu decken. In der ökonomischen Theorie werden dauerhafte Nichtverfügbarkeiten aber nur sehr selten zur Erklärung wirtschaftlicher Vorgänge herangezogen. Vielmehr sind häufig Abweichungen von den Annahmen eines vollkommenen Marktes für ein Ergebnis verantwortlich, bei dem nicht alle Marktteilnehmer befriedigt werden. Hierbei spielen vor allem Informationen über die anderen Akteure auf den Märkten eine Rolle. Auf dem Arbeitsmarkt werden daher häufig Such- und Matching-Prozesse von Arbeitnehmern und Unternehmen verwendet, um das Zustandekommen von Arbeitsverhältnissen auf individueller Ebene zu beschreiben.

Während in einem einfachen Marktmodell der Lohn die entscheidende Rolle beim Ausgleich des Arbeitsmarktes

spielt, werden bei Matching-Modellen auch die Anstrengungen bei der Suche und die jeweiligen Vorstellungen über die Mindestausstattung der Arbeitsplätze berücksichtigt. Dadurch lassen sich unter anderem Lohnunterschiede erklären, die nicht in den verschiedenen Qualifikationen der Beschäftigten begründet sind. Ebenso ergeben sich Ansätze zur Erklärung der Laufzeit von offenen Stellen bzw. von Sucharbeitslosigkeit (vgl. Franz 1999: 213). Während sich eine Reihe von Arbeiten mit dem Verhalten von Arbeitsuchenden beschäftigten (vgl. Franz 1999: 207), gibt es relativ wenige Untersuchungen, die sich explizit mit dem Verhalten von Betrieben als Sucher auseinandersetzen (vgl. Neubäumer 1992; Burdett/Cunningham 1998: 446).

Die nachfolgende Arbeit soll einen Beitrag zur Erklärung der nichtbefriedigten betrieblichen Nachfrage nach Fachkräften mittels eines Suchmodells leisten. Dazu stehen Angaben aus dem IAB-Betriebspanel<sup>1</sup> und des LIAB (Linked Employer-Employee Datensatz des IAB) zur Verfügung. Der Schwerpunkt der Panelbefragung im Jahr 2000 lag beim Thema Fachkräftebedarf und Personalentwicklung. Daher kann auf diese repräsentative Datenquelle zur Analyse des Suchverhaltens von Betrieben zu-

\* Dr. Arnd Kölling ist Mitarbeiter der Clearing Bank Hannover AG. Der Beitrag entstand im Rahmen des BMBF-Projekts „Arbeitsmärkte für Hochqualifizierte“. Er liegt in der alleinigen Verantwortung des Autors. Er wurde im Juli 2002 eingereicht und nach der Begutachtung im Februar 2003 zur Veröffentlichung angenommen. Der Autor möchte sich bei Renate Neubäumer, Martyn Andrews, Lutz Bellmann und Claus Schnabel und zwei anonymen Gutachtern für hilfreiche Anmerkungen sowie bei Ulla Görlitz für Mithilfe bei der Erstellung des Manuskriptes bedanken.

<sup>1</sup> Das IAB-Betriebspanel wird aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds gefördert.

rückgegriffen werden. Das Papier beschäftigt sich im folgenden Teil mit theoretischen Überlegungen und bisherigen Ergebnissen zur Matchingproblematik. Anschließend werden die verwendeten Daten vorgestellt. Abschnitt 4 enthält multivariate Schätzungen des betrieblichen Suchverhaltens. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst.

## 2 Theoretische Überlegungen

Eine Reihe von Modellen beschäftigt sich mit dem Suchverhalten von Arbeitnehmern. Ausgehend von der grundlegenden Arbeit von Stigler (1961) gibt es inzwischen mehrere Generationen von Suchmodellen, die jeweils immer weiter verfeinert wurden (vgl. Franz 1999: 206ff.). Grundsätzlich besteht der Suchprozess in diesen Modellen aus zwei Abschnitten. Zunächst wird eine bestimmte Wahrscheinlichkeit unterstellt, mit der der Suchende ein Angebot erhält. Diese Wahrscheinlichkeit hängt neben persönlichen Merkmalen, wie Ausbildung, Berufserfahrung, Geschlecht und Alter auch von den individuellen Suchanstrengungen ab. Zusätzlich sinkt die Wahrscheinlichkeit, ein Angebot zu bekommen mit der Attraktivität des Arbeitsplatzes. Formal wird dabei ein negativer Zusammenhang zwischen der angebotenen Lohnhöhe und der Chance eines Jobangebotes unterstellt. Zusätzlich gibt es andere exogene Merkmale, die die Wahrscheinlichkeit eines Jobangebotes beeinflussen. Hierunter fallen die Situation auf dem Arbeitsmarkt oder die regionale bzw. sektorale Zugehörigkeit.

Unter der gegebenen Wahrscheinlichkeit eines Arbeitsplatzangebots muss sich der Arbeitsuchende auf der zweiten Stufe des Suchprozesses entscheiden, ob ein Angebot angenommen wird oder nicht. In den theoretischen Modellen basiert diese Entscheidung auf der Höhe des Lohnsatzes. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass es auch nichtmonetäre Entlohnungsmerkmale gibt, die eine Entscheidung beeinflussen, zum Beispiel Dienstwagen, Qualität des Wohn- oder Arbeitsortes, Anfahrtszeiten und anderes. Außerdem ergeben sich Präferenzen für bestimmte Arbeitgeber, die nicht durch die Entlohnung bestimmt werden. Das Image eines Unternehmens wird möglicherweise auch durch seinen Bekanntheitsgrad, die Qualität der Produkte oder Identifikationsmöglichkeiten bestimmt.

Der Anspruchslohnsatz  $w^R$ , der in diesen Modellen als Kriterium für die Beurteilung eines Angebots herangezogen wird, muss also auch diese Merkmale berücksichtigen. Die Höhe von  $w^R$  lässt sich aus den Kosten für die (weitere) Suche nach einem Arbeitsplatz und dem Ertrag des gegebenen Jobangebotes herleiten. Dazu ist es notwendig, Annahmen über die Verteilung aller Lohnangebote zu machen. Aus dieser Verteilung lässt sich die Wahrscheinlichkeit ableiten, mit der ein Angebot eingeholt wird, das gleich dem Anspruchslohnsatz ist oder darüber liegt. Zusammen mit der Chance, dass der Arbeitsuchende überhaupt ein Angebot erhält, lassen sich eine wahrscheinliche Suchdauer und damit die voraussichtlichen Kosten der Suche ermitteln, die dann in Beziehung mit den Erträgen eines vorliegenden Lohnangebotes gesetzt werden

können. Im Optimum wird ein Anspruchslohn festgelegt, bei dem der Gegenwartswert der Erträge aus einem Lohnangebot gleich den erwarteten Kosten der Suche ist.

Wird angenommen, dass nach jedem Suchschritt die Ergebnisse der Suche bewertet werden und dass die Informationen in die weitere Suche einfließen (sequentielle Suche), erhöhen sich möglicherweise die Kenntnisse über die tatsächliche Verteilung der Lohnangebote. Damit kann sich die Suche verbessern und die Suchzeiten werden geringer.

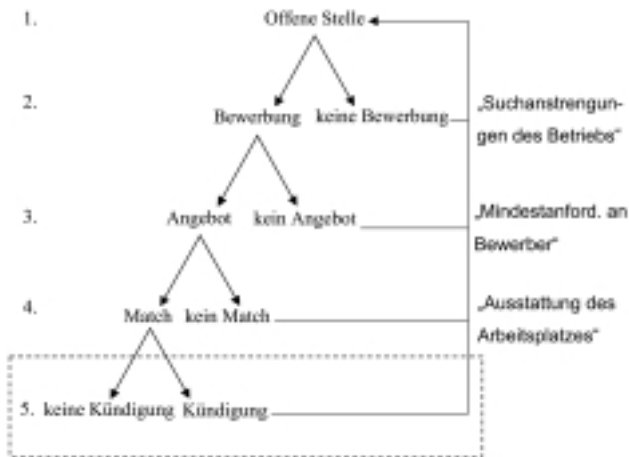
Die Darstellung des Suchprozesses durch den Anbieter von Arbeitsplätzen nimmt gegenüber den Modellen für Arbeitsuchende nur einen recht geringen Raum ein (vgl. Burdett/Cunningham 1998: 446). Dies mag zum einen daran liegen, dass die Strukturen der oben beschriebenen Modelle für Arbeitsuchende auf Betriebe übertragen wurde. Zum anderen gibt es kaum geeignete Daten zur Überprüfung des Suchverhaltens von Firmen. Weiterhin spielt auch die Arbeitsmarktsituation eine große Rolle. Gibt es in Zeiten großer Arbeitslosigkeit einen Mangel an zu besetzenden Stellen, sind die Suchaktivitäten von Arbeitsplatzanbietern nicht von großer Bedeutung. Man kann davon ausgehen, dass Firmen auch ohne besondere Anstrengungen eine ausreichende Anzahl an Bewerbungen erhalten. Der Erfolg der Suche hängt dann eher vom Verhalten der Arbeitsuchenden als vom Vorgehen der Unternehmen ab. Der in Deutschland seit einiger Zeit diskutierte zusätzliche Bedarf an hochqualifizierten Fachkräften verändert jedoch den Fokus der Betrachtung. Es wird für die einzelnen Firmen schwieriger, geeignete Arbeitskräfte zu rekrutieren. Daher hängt die Fachkräftesituation in den Betrieben auch von ihrem Suchverhalten ab.

Neben einer Kontaktwahrscheinlichkeit, mit der ein Arbeitsangebot vorliegt, gibt es zusätzlich noch eine Wahrscheinlichkeit, mit der ein Arbeitsvertrag abgeschlossen wird. Im Gegensatz zum Anspruchslohn, der von den Arbeitsuchenden verwendet wird, ist der Maßstab der Arbeitgeber ein Mindestmaß an Produktivität, der bei Abschluss eines Arbeitsvertrages vorliegen muss (vgl. hierzu z.B. Neubäumer 1992, König 1979).

Neben der Unsicherheit über die Verteilung der Produktivität über alle Bewerber, gibt es für die Unternehmen zusätzlich die Problematik, dass die individuelle Produktivität nur sehr schwer ermittelt werden kann. Ein solcher Screening-Prozess kann mit einem sehr hohen Aufwand verbunden sein. Alternativ können Arbeitgeber auch „Signale“ der Bewerber zur Auswahl verwenden. Hierzu gehören zum Beispiel formale Qualifikationen, wie Schul- und Universitätsabschluss oder Ausbildung. Andererseits können auch unmittelbar individuelle Merkmale für die Selektion herangezogen werden. Dies kann auch zu so genannten „statistischer Diskriminierung“ führen, wenn unter anderem das Geschlecht, die körperliche Konstitution oder das Alter als Kriterien gelten und so zu einer Benachteiligung zum Beispiel von Frauen oder Behinderten führt.

Zunächst soll das Modell anhand von Abbildung 1 veranschaulicht werden:

**Abbildung 1: Ablauf der betrieblichen Suche nach neuen Arbeitskräften**



Quelle: eigene Darstellung

Auf der ersten Stufe existieren in einem Betrieb offenen Stellen, die besetzt werden sollen. Dazu müssen jedoch zunächst Angebote in Form von Bewerbungen der Arbeitnehmer vorliegen. Die Anzahl der Bewerbungen hängt von nicht zu verändernden betrieblichen Merkmalen ab (Image, Region, Branche), jedoch kann der Betrieb die Menge durch eigene Suchanstrengungen maßgeblich mit beeinflussen. In einem etwas weiter gefassten Sinn gehören zu den Suchanstrengungen auch die betriebliche Aus- und Weiterbildung, da diese Maßnahmen auch zu Alternativen bei der Besetzung von Stellen führen können.

Wenn Bewerbungen vorliegen, muss der Betrieb entscheiden, welchen Bewerbern ein Angebot gemacht wird. Dazu werden in der Regel Mindestanforderungen an die Qualifikationen bzw. die persönliche Struktur des Bewerbers formuliert. Da es in den vorliegenden Daten keine Informationen über die Charaktereigenschaften der Bewerber gibt, können in der anschließenden Analyse nur qualifikatorische Mindestanforderungen dargestellt werden. Diese können sich vor allem durch organisatorische oder technische Veränderungen wandeln.

Auf der vierten Stufe entscheidet der Bewerber über das Jobangebot des Betriebes. Wenn es zu einer Einigung kommt, ergibt sich das so genannte Match zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Man kann davon ausgehen, dass neben den nicht zu beobachtenden persönlichen Präferenzen des Arbeitnehmers die Entscheidung maßgeblich durch das Entgelt beeinflusst wird. Zum Entgelt gehören neben der eigentlichen Entlohnung unter anderem auch Gewinn- und Kapitalbeteiligungen an der Firma sowie Betriebsrenten bzw. Dienstwagen oder Ähnliches.

Abschließend können geschlossene Arbeitsverhältnisse kurz- oder langfristig auch wieder gelöst werden. Diese Ebene wird jedoch aus der folgenden Analyse ausgeblendet. Falls es auf einer der beschriebenen Stufen zu keiner Einigung kommen sollte, befindet sich der Betrieb wieder auf der ersten Ebene und muss mit der Suche von neuem beginnen. Hieraus entsteht dann ein sequentieller Pro-

zess, der auch Anpassungen des Suchverhaltens bei den Suchanstrengungen oder der Entlohnung enthalten kann.

Formale Modelle (z.B. König 1979, Neubäumer 1992) zeigen ebenfalls, dass die Wahrscheinlichkeit eine offene Stelle zu besetzen nicht nur von Betriebsmerkmalen wie Größe, Branche oder regionaler Lage bestimmt wird. Zusätzlich spielen auch Faktoren wie Suchanstrengungen oder die Vergütung eine Rolle. Die Entlohnung spielt dann bei der Wahrscheinlichkeit, eine Bewerbung zu erhalten, eine Rolle, wenn Stellen nicht anhand der Grenzproduktivität entlohnt werden, sondern mit einem festen Lohnsatz verbunden sind. Im ersten Fall würde die Entlohnung individuell anhand der Produktivität festgelegt werden. In weiten Bereichen der Wirtschaft gibt es jedoch tarifvertragliche Bestimmungen bzw. firmenspezifische Gehaltsstrukturen, die nur einen gewissen individuellen Handlungsspielraum bei der Festlegung des Lohnes erlauben. Daher ist es durchaus sinnvoll, den Lohnsatz als Signal des Betriebes zu betrachten. Neben einer größeren Attraktivität des Arbeitsplatzes kann die Höhe des Lohnsatzes auch zu einer adversen Selektion der Bewerber führen. Ein höherer Lohnsatz impliziert möglicherweise auch ein höheres Anspruchsniveau der Firmen. Dann würden nicht so produktive Arbeitnehmer auf eine Bewerbung verzichten.

Eine gegenteilige Argumentation würde die Theorie der kompensierenden Lohndifferenziale bieten. Die Arbeitgeber müssen hiernach höhere Löhne anbieten, da sie nur durch eine Kompensation der bei ihnen herrschenden schlechten Arbeitsbedingungen Arbeitskräfte anwerben können. Es ist jedoch anzumerken, dass es kaum empirische Hinweise auf die Existenz kompensierender Lohndifferenziale gibt und sie theoretisch auch nur unter den Bedingungen vollkommener Information auftreten. Bei Suchprozessen ist jedoch davon auszugehen, dass die Arbeitssuchenden keine vollkommenen Informationen über die Unternehmen haben, bei denen sie sich bewerben.

Das Anspruchsniveau an die Qualifikation beeinflusst ebenfalls die Wahrscheinlichkeit der Stellenbesetzung. Sie hängt unter anderem von der Arbeits- und Produktionsweise des Unternehmens ab. Folgt man dabei der Hypothese, dass organisatorische bzw. technische Veränderungen zu einer höheren Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften führen („skill-biased technological change“), können die Nutzung moderner Technologien oder kürzlich durchgeführte Änderungen der Arbeitsorganisation Hinweise auf die Mindestanforderungen der Unternehmen geben. Die Firmen könnten allerdings auch die Strategie verfolgen, dass gleichzeitig mit den qualifikatorischen Anforderungen auch der Lohnsatz steigt, um die offenen Stellen schnell zu besetzen (Acemoglu/Shirmer 2000). Der Vorteil einer solchen Strategie liegt in der schnelleren Nutzung der größeren Arbeitsproduktivität dieser Arbeitnehmer. Dadurch werden große Investitionen in neue Technologien schneller profitabel und das Unternehmen erwirtschaftet sich damit einen Vorteil. Demgegenüber investieren Firmen, bei denen sich eine solche Strategie nicht rechnet, nicht in moderne Technologien und der Lohnsatz bleibt niedrig.

Wenn man davon ausgeht, dass höhere Qualifikationen relativ selten sind, steigen die wahrscheinlichen Suchkosten mit dem Qualifikationsanspruch. Dies kann zu einer Situation führen, bei der offene Stellen nicht besetzt werden, obwohl es eine (geringe) Anzahl von Bewerbern gibt. Dies ist dann der Fall, wenn die theoretisch hergeleitete Qualifikation, bei der eine optimale Suche möglich ist, unter den Fähigkeiten liegt, die für die offene Position benötigt werden. Dieses Ergebnis kann durch Nichtverfügbarkeiten von Qualifikationen nicht erklärt werden.

Diese theoretischen Ergebnisse spiegeln sich auch in den empirischen Untersuchungen wider. Als Bestimmungsgrößen werden die Anzahl der offenen Stellen bzw. der gesuchten Mitarbeiter verwendet. Außerdem wird häufig die Dauer der Stellenbesetzung betrachtet. Dabei wird angenommen, dass die Vakanzzeit einer Stelle negativ mit der Wahrscheinlichkeit der Stellenbesetzung korreliert ist. Van Ours und Ridder (1991, 1992) finden für die Niederlande größere Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung für höherqualifizierte Mitarbeiter. Insbesondere in einem konjunkturellen Aufschwung erhöhen sich die Laufzeiten offener Stellen für gut ausgebildete Arbeitnehmer. Dagegen kann bei der gleichen wirtschaftlichen Entwicklung für Geringqualifizierte eher ein steigendes Angebot an Stellen diagnostiziert werden. Zusätzlich zeigt das Arbeitsangebot einen starken Einfluss auf die Stellenbesetzungszeiten.

Für Großbritannien können ebenfalls konjunkturelle Effekte festgestellt werden. Zusätzlich können interne Faktoren wie flexible Arbeitsbedingungen und die Attraktivität des Betriebes die Vakanzzeiten verringern (Hassel/Martin 1993, 2001). Als weitere Faktoren, die außerhalb des Betriebes liegen, spielen die regionalen Lebenshaltungskosten, der verstärkte Einsatz moderner Technologien und die Entlohnung eine große Rolle. Zusätzlich finden Andrews, Bradley und Upward (2001), dass Stellenangebote für Höherqualifizierte aufgrund der längeren Laufzeiten häufig zurückgenommen werden, ohne dass eine Besetzung der Stelle vorgenommen wurde. Burdett und Cunningham (1998) finden für die USA vor allem dann höhere Vakanzzeiten, wenn die Einarbeitungszeit für den Arbeitsplatz hoch ist. Darüber hinaus können Stellen mit geringeren Kündigungsfristen schneller besetzt werden. Ebenso haben größere Firmen Vorteile bei der Stellenbesetzung, da sie aus einem größeren Bewerberpool auswählen können.

Beckmann und Bellmann (2000) analysieren mit dem IAB-Betriebspanel für 1998 ein empirisches Modell, in dem die Determinanten der Suche nach qualifizierten Arbeitskräften bestimmt werden. Die Zahl der offenen Stellen, für die mindestens eine abgeschlossene Berufsausbildung verlangt wird, steigt dabei mit dem Einsatz moderner Technologien, der Exportquote und der Fluktuation. Die letzte Variable wird als Indikator für Mismatchprobleme des Betriebes interpretiert. Zusätzlich sinkt die Zahl der offenen Stellen, wenn der Betrieb selbst ausbildet.

Falk (2002) untersucht die Zahl der nicht besetzten Stellen für Fachkräfte aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Im Gegensatz zu

Beckmann und Bellmann (2000) hängt die Zahl der offenen Stellen für IKT-Fachkräfte bei Falk (2002) nicht von der Personalfuktuation ab. Ebenso spielt die Diffusion von IKT keine Rolle. Dagegen sinkt die Zahl der nicht besetzten Stellen, wenn in dem Betrieb eine berufliche Ausbildung stattfindet bzw. die Fort- und Weiterbildung gefördert wird.

Spitznagel und Magvas (2001) bzw. Magvas (2001) zeigen bei ihren Untersuchungen ebenfalls einen konjunkturellen Einfluss auf die Laufzeit der offenen Stellen. Daneben weisen Vakanzzeiten für Arbeitsplätze mit Tätigkeiten für Höherqualifizierte und in bestimmten Dienstleistungsbranchen (Verkehr & Nachrichtenübermittlung, konsumnahe und unternehmensnahe Dienstleistungen) längere Stellenbesetzungszeiten auf. Zusätzlich weisen Spitznagel und Magvas (2001) bzw. Magvas (2001) darauf hin, dass die Suchzeiten häufig sehr viel länger sind als die eigentlichen Vakanzzeiten, da die Betriebe schon auf absehbare offene Stellen reagieren.

Im folgenden Abschnitt werden die der Studie zugrunde liegenden Daten und einige deskriptive Auswertungen näher vorgestellt.

### **3 Daten und deskriptive Analyse des Matching-Prozesses**

Für die Analysen stehen Angaben aus dem IAB-Betriebspanel zur Verfügung. Der Datensatz wird seit 1993 im Auftrag des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit (IAB) erhoben (vgl. Kölling 2000). Die Grundgesamtheit der Stichprobenziehung besteht aus allen Betrieben mit mindestens einem sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten, von 1993 bis 1995 ausschließlich in Westdeutschland, ab der 4. Welle 1996 auch in den neuen Bundesländern. Aus der Grundgesamtheit ausgeschlossen sind daher Betriebe ohne sozialversicherungspflichtige Beschäftigte, zum Beispiel so genannte Scheinselbständige, Betriebe allein mit Beschäftigten selbstständiger Versicherungsarten (Bergleute, Landwirte, Künstler, Publizisten) oder Dienststellen im öffentlichen Sektor, in denen ausschließlich Beamte beschäftigt sind. Durch die Zusammenführung der aufgrund der gesetzlichen Pflichtmeldungen der Arbeitgeber an die Sozialversicherungsträger vorhandenen Daten der Beschäftigtenstatistik über eine sogenannte Betriebsnummer (als „Konto“, unter dem alle Daten der sozialversicherungspflichtigen Arbeitnehmer verbucht werden) können die örtlichen „Betriebseinheiten“ zu bestimmten Stichtagen hinsichtlich verschiedener Merkmale wie Wirtschaftszweizugehörigkeit und Betriebsgröße abgegrenzt werden. Das Sample wird als nach 20 Branchen und 10 Betriebsgrößen geschichtete Stichprobe gezogen, wobei das Verfahren der 'optimalen Schichtung' (varianzminimierend) angewendet wird. Um Neugründungen abzubilden, werden dem Panel jedes Jahr Betriebe hinzugefügt, die zum ersten Mal einen sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten eingestellt haben. In regelmäßigen Abständen wird zusätzlich eine Ergänzungsstichprobe gezogen, um die Folgen der Panelmortalität auszugleichen. Das Panel ist weitgehend regionalisiert, das heißt,

für die meisten Bundesländer sind detaillierte Analysen möglich. In der 8. Welle (2000) konnten annähernd 14.000 Betriebe befragt werden. Dies entspricht ungefähr 0,6% der Betriebe mit 9,5% der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten in Deutschland.

Für Deutschland besteht die Möglichkeit, durch die Verknüpfung der Personenangaben aus der Beschäftigtenstatistik mit Betriebsangaben aus dem IAB-Betriebspanel ein „Linked Employer-Employee Datensatz“ (LIAB) zu erstellen. Auf diese Weise können spezifische Betriebsstrukturen dargestellt werden, die in einer Befragung, wie sie das Betriebspanel darstellt, nicht erfasst werden können.

Grundlage der Beschäftigtenstatistik ist das mit Wirkung vom 1.1.1973 eingeführte integrierte Meldeverfahren zur Kranken-, Renten- und Arbeitslosenversicherung. Dieses verlangt von den Arbeitgebern Meldungen für alle sozialversicherungspflichtig Beschäftigten an die Sozialversicherungsträger. Meldungen sind zum Beginn und am Ende, sowie für alle sozialversicherungspflichtige Beschäftigungsverhältnisse zum 31.12. eines Jahres innerhalb bestimmter Fristen an die Sozialversicherungsträger zu richten. Da die Beschäftigtenstatistik definitionsgemäß nur sozialversicherungspflichtige Beschäftigte beinhaltet, sind somit bestimmte Personengruppen (z.B. Beamte) nicht enthalten, so dass ca. 80% aller in Westdeutschland Beschäftigten abgedeckt werden. Allerdings variiert der Deckungsgrad über die Berufe und die Wirtschaftszweige beträchtlich. Die Angaben aus dem Meldeverfahren beinhalten tagesgenaue Informationen von einigen Merkmalen, unter anderem ist auch ein Bruttoentgelt bis zur Beitragsbemessungsgrenze in den Daten enthalten.

Die Betriebsnummer dient als entscheidendes Definitionskriterium für den Betrieb, als Auswahlgrundlage für das IAB-Betriebspanel und als Zuordnungsindikator für die Fusion von Personen- und Betriebsebene. Die Betriebsnummer wird dem Arbeitgeber vom zuständigen Arbeitsamt zugeteilt und von der Krankenkasse im Allgemeinen als Arbeitgeberkontonummer verwendet. Sie ist an den betreffenden Arbeitgeber und Betrieb gebunden. Als Betrieb wird hierbei die örtliche Einheit verstanden, in der die Tätigkeiten eines Unternehmens tatsächlich durchgeführt werden.

Innerhalb der vorliegenden Untersuchung werden die Daten des LIAB für 1999 herangezogen. Dies sind zum einen die neuesten Daten, die für eine Analyse verwendet werden können, zum anderen lassen sich in diesen Angaben Beschäftigungsstrukturen beobachten, wie sie vor einer möglichen Situation mit nicht besetzten Stellen vorgelegen haben. Das Auftreten von unbesetzten Positionen kann die Beschäftigtenstruktur insbesondere bei kleineren Betrieben erheblich beeinflussen. Daher lassen sich mit den vorliegenden Daten betriebliche Strukturen darstellen, die möglicherweise Fachkräftemangel begünstigen.

Schwerpunkt des IAB-Betriebspanels im Jahr 2000 war das Thema „Fachkräftebedarf und Personalentwicklung“. Hierbei wurden die Betriebe unter anderem nach der Anzahl der Stellen befragt, die sie im ersten Halbjahr nicht besetzen konnten. Diese Gesamtzahl konnte anschließend einzelnen Qualifikationsgruppen zugeordnet werden,

unter anderem konnte die Anzahl der nicht besetzten Stellen für Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre und für Arbeitskräfte mit Universitäts- bzw. Fachhochschulabschluss angegeben werden.

Im ersten Halbjahr 2000 wurden von den Betrieben in Deutschland ungefähr 2,125 Mio. Arbeitskräfte eingestellt. Zusätzlich hätten weitere 570.000 Personen beschäftigt werden können, wenn alle offenen Positionen<sup>2</sup> besetzt worden wären, das heißt, ungefähr jede fünfte angebotene Stelle konnte zum Stichtag der Befragung (30. 6. 2000) von den Betrieben aus verschiedenen Gründen nicht besetzt werden (über 21%). Darunter waren rund 64.000 Positionen für Universitäts- und Fachhochschulabsolventen bzw. über 37.000 für Ingenieure, Informatiker oder Mathematiker. Dies bedeutet zum Stichtag der Befragung eine Nichtbesetzungsquote für diese beiden Gruppen von über 24% für Akademiker allgemein und ca. 37% speziell für Ingenieure, Informatiker und Mathematiker. Bezogen auf die Betriebe haben über 11% (über 240.000) nicht alle Stellen im ersten Halbjahr 2000 besetzen können. Ungefähr 1% der Betriebe (ca. 26.000) suchte dabei zusätzliche Arbeitskräfte mit Universitäts- oder Fachhochschulabschluss.

Die absoluten Zahlen dieser Analyse liegen im Vergleich zu anderen Untersuchungen zum Thema Fachkräftebedarf zum Teil erheblich niedriger. Bei diesen schwanken jedoch bereits die Angaben zum Bestand an IT-Fachkräften zwischen 300.000 und über 3 Mio. Beschäftigten (vgl. z. B. Input Consulting GmbH 2001: 15ff.). Ohne auf die methodischen Einzelheiten dieser Studien einzugehen, sollen daher zunächst einige kurze Anmerkungen über die Qualität der hier vorliegenden Daten folgen<sup>3</sup>.

1. Das IAB-Betriebspanel ist die bislang umfangreichste Erhebung, die zur Untersuchung dieses Themas herangezogen wurde. Sie umfasst Angaben zu allen Branchen und Betriebsgrößenklassen. Nach einer Analyse der zugrunde liegenden Stichprobe gibt es keine Verzerrungen, die die Repräsentativität der Erhebung beeinflussen (vgl. Hartmann/Kohaut 2000). Die Befragung wurde im Rahmen einer allgemeinen Betriebsbefragung durchgeführt, das heißt, man kann davon ausgehen, dass nicht nur Betriebe in die Stichprobe gelangt sind, die besonders von dem Thema betroffen sind. Die Antworten bei persönlichen Interviews, wie sie in der vorliegenden Erhebung durchgeführt werden, sind gewöhnlich präziser und beruhen nicht so sehr auf Schätzungen der Befragten. Zusätzlich weist das IAB-Betriebspanel eine im Vergleich zu anderen Befragungen sehr hohe Antwortbereitschaft auf.

2. Die Ergebnisse des IAB-Betriebspanels stehen bei wichtigen strukturellen Ergebnissen (Struktur und Zahl der Beschäftigten, Struktur und Zahl der Einstellungen) im Einklang mit den Resultaten anderer amtlicher Statistiken (Beschäftigtenstatistik, Mikrozensus<sup>4</sup>).

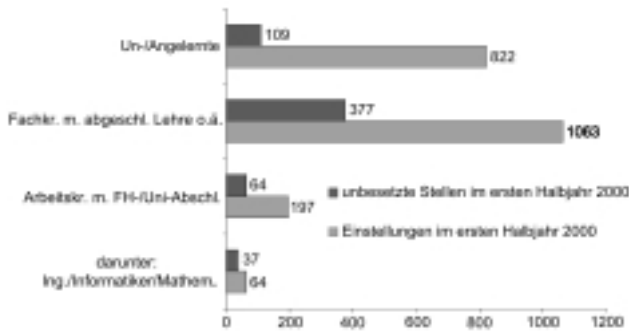
<sup>2</sup> Als offene Positionen im ersten Halbjahr 2000 werden im Folgenden die Summe der besetzten und unbesetzten Stellen bezeichnet.

<sup>3</sup> Für detaillierte Angaben steht der Autor gerne zur Verfügung.

<sup>4</sup> vgl. StBA, Fachserie 1, R 4.1.2, 1999, S. 95.

3. Die Angaben aus dem IAB-Betriebspanel beziehen sich auf das strenge formale Kriterium der Qualifikation, das heißt es werden nur Arbeitskräfte mit einem Abschluss als Ingenieur, Informatiker oder Mathematiker gezählt. Vorteil eines solchen Vorgehens ist eine höhere Präzision und Validität der Antworten.

**Abbildung 2: Einstellungen und nicht besetzte Stellen nach Qualifikationen (in 1000)**



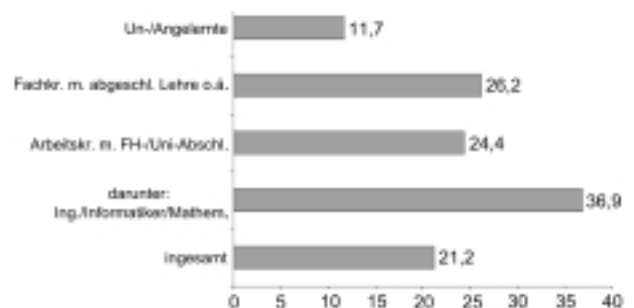
Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

In der Befragung wird unter anderem zwischen Un- bzw. Angelernten, Fachkräften mit abgeschlossener Lehre oder Ähnlichem und Arbeitskräften mit Fachhochschul- oder Universitätsabschluss unterschieden (Abbildung 2). Als besonders interessante Gruppe werden davon Ingenieure, Informatiker und Mathematiker herausgestellt. Ungefähr die Hälfte aller Einstellungen (über 1 Mio.) bezog sich auf Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre. Zusätzlich wurden über 800.000 un- und angelehrnte Arbeitskräfte im ersten Halbjahr 2000 eingestellt. Auf Akademiker entfielen im ersten Halbjahr 2000 rund 200.000 Einstellungen, davon waren über 60.000 Ingenieure, Informatiker bzw. Mathematiker. Auch bei den unbesetzten Stellen ändert sich die Reihenfolge nicht, jedoch verändern sich die Abstände stark. Rund zwei Drittel der nicht besetzten Stellen sind für Fachkräfte mit einer abgeschlossenen Lehre ausgeschrieben (etwa 375.000). Dagegen gab es nur rund 100.000 offene Positionen für Un- und Angelernte und über 60.000 nicht besetzte Stellen für Akademiker. Unter den gesuchten Fachhochschul- und Universitätsabsolventen befanden sich etwa 37.000 Positionen für Ingenieure, Informatiker und Mathematiker. Diese Zahlen spiegeln natürlich auch die Größenordnungen innerhalb der Gesamtbeschäftigung wider. Laut Mikrozensus 1999 gab es rund 17,3 Mio. Erwerbstätige mit einer Lehrausbildung, während ca. 4,2 Mio. einen Abschluss einer Universität bzw. einer Fachhochschule besaßen. Das Einstellungsverhalten verhält sich außerdem bei einigen Qualifikationen sehr zyklisch („Labour Hoarding“; vgl. Hamermesh 1993: 205). Je geringer die Qualifikation der betreffenden Arbeitnehmer ist, desto wahrscheinlicher ist seine Entlassung in einer Rezession und seine Einstellung in einem Aufschwung.

In Abbildung 3 werden die Nichtbesetzungsquoten der offenen Positionen nach den einzelnen Qualifikationen aufgeschlüsselt. Es wird deutlich, dass Fachkräfte mit ab-

geschlossener Lehre und Akademiker sehr viel größere Anteile an nicht besetzten Stellen aufweisen als Un- und Angelernte. Während bei den beiden ersten Gruppen rund jede 4. Stelle nicht besetzt werden konnte, lag der Wert für Un- und Angelernte bei etwas über 10%. Der Wert für Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre liegt sogar ganz leicht über dem für Fachhochschul- und Universitätsabsolventen. Wenn man sich unter den Hochschulabsolventen speziell die Gruppe der Ingenieure, Informatiker und Mathematiker betrachtet, ergibt sich mit ca. 37% eine sehr viel höhere Nichtbesetzungsquote. Der Fachkräftebedarf kann hier also besonders schlecht gedeckt werden. Die drei Gruppen mit überproportionalen Nichtbesetzungsquoten sollen daher nun nach Branche und Betriebsgröße betrachtet werden.

**Abbildung 3: Anteil der unbesetzten Stellen an allen möglichen Einstellungen\* nach Qualifikationen (%)**



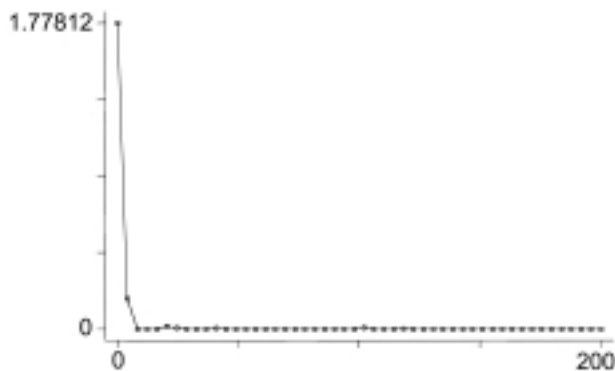
Quelle: IAB-Betriebspanel 2000; \* Summe aus Einstellungen und unbesetzten Stellen im ersten Halbjahr 2000

#### 4 Multivariate Untersuchung

Für die multivariate Analyse der betrieblichen Suche nach Arbeitskräften stehen eine Reihe von Angaben aus dem IAB-Betriebspanel zur Verfügung. Als Bestimmungsgröße wird die Zahl der nicht besetzten Stellen verwendet. Im Gegensatz zur deskriptiven Analyse auf Makroebene wird nicht der Anteil der unbesetzten Stellen benutzt, da einerseits auf der Mikroebene die Verwendung von Anteilen in kleinen Firmen zu großen Sprüngen führen kann, andererseits würde unterstellt, dass große und kleine Betriebe bei dem selben Anteil an unbesetzten Stellen die gleichen Probleme aufweisen. Dies ist jedoch nicht wahrscheinlich.

Dieses Modell könnte jetzt mit einem normalen linearen Ansatz geschätzt werden. Ein Blick auf die Verteilung der abhängigen Variable zeigt jedoch, dass es sich dabei nicht um eine kontinuierliche lineare Variable handelt, sondern vielmehr um Zähldaten (Count Data). Die Anzahl der nicht besetzten Stellen in Abbildung 4 kann nicht negativ werden. Außerdem liegen die meisten Werte bei null oder nahe bei null. Zusätzlich gibt es nur ganzzahlige Ausprägungen, so dass man eine diskrete Natur der abhängigen Variable unterstellen kann.

**Abbildung 4: Kernel-Dichtefunktion der Anzahl an nicht besetzten Stellen im ersten Halbjahr 2000**



Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

Üblicherweise wird die Wahrscheinlichkeit eine Stelle zu besetzen mit der Zeit bis zur Besetzung eines Arbeitsplatzes in Verbindung gesetzt. Dabei wird unter bestimmten Verteilungsannahmen davon ausgegangen, dass die umgekehrte Wahrscheinlichkeit der Stellenbesetzung der Laufzeit einer offenen Stelle entspricht (vgl. z. B. Burdett/Cunningham 1998). Diese Information steht aus dem IAB-Betriebspanel leider nicht zur Verfügung, da davon ausgegangen wird, dass die befragten Betriebe mit der Beantwortung überfordert wären. Hinzu kommt, dass Betriebe die Suchzeiten häufig nicht genau benennen können. Häufig kommt es zu Schätzungen, bei denen relativ oft „gerade“ Suchzeiten, wie ganze Wochen oder Monate genannt werden (Burdett/Cunningham 1998: 450f.). Um keine Antwortverweigerung oder geschätzte Ergebnisse zu provozieren, wird daher auf eine solche Befragung verzichtet. Ebenso bezieht sich die Laufzeit schon besetzter Stellen auf vergangene Ereignisse. Möglicherweise wird dann keine Analyse der Suche zum Zeitpunkt der Befragung, sondern für einen früheren Zeitpunkt durchgeführt.

Obwohl Ereignisse wie die Besetzung von Stellen, erst über ein zeitliches Intervall beobachtet werden können, ist es auch möglich, zeitpunktbezogene Angaben mittels eines Hazard-Raten-Modells zu beschreiben (Lancaster 1990: 85f.). Ist die Verteilung der angebotenen Arbeitsplätze zufällig über die Zeit verteilt, können diese Beobachtungen durch einen Poisson-Prozess dargestellt werden. In sehr kleinen Zeitintervallen ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmtes Ereignis auftritt entweder null oder eins. Werte dazwischen kann es nicht geben. In einem solchen Fall, in dem die Periode  $t \rightarrow 0$  geht, folgt die Zahl der beobachteten Ereignisse einer Poisson-Verteilung mit konstanter Abgangsrate  $\lambda$ , die entsprechend mit einem Maximum-Likelihood-Ansatz geschätzt werden kann. Somit können auch die nicht besetzten Stellen als abhängige Variable herangezogen werden.

Bei der konkreten Umsetzung in ein empirisches Modell ergeben sich jedoch zwei Probleme, die aus den Bedingungen für eine Poisson-Verteilung resultieren. Zum einen müssen der Mittelwert und die Varianz der Poisson-Verteilung gleich sein („Equidispersion“, vgl. Winkel-

mann 2000, 11), zum anderen sollen sich die Beobachtungen immer auf die gleiche Dimension beziehen („incident rate“, vgl. Winkelmann 2000: 73f.).

Die „Equidispersion“ gehört zu den grundlegenden Merkmalen einer Poisson-Verteilung. Da aufgrund der theoretischen Überlegungen alternative Verteilungen (z. B. negativ binomiale) nicht in Frage kommen, muss bei den Schätzungen gesichert sein, dass Abweichungen der Varianz vom Mittelwert keinen Einfluss auf die Ergebnisse ausüben. Bei den empirischen Untersuchungen konnte die Annahme, dass die Varianz signifikant größer ist als der Mittelwert nicht zurückgewiesen werden („Overdispersion“). Daher werden für die anschließenden Poisson-Regressionen robuste Varianz-Kovarianz Matrizen ermittelt (White 1982). Monte-Carlo Studien haben gezeigt, dass dieses Verfahren den Effekten der „Overdispersion“ wirkungsvoll begegnen kann (Winkelmann 2000: 167).

Das andere Problem betrifft die Dimensionierung der Beobachtungen. Eine Vergleichbarkeit der abhängigen Variable ist nur dann gegeben, wenn sie sich auf die gleiche Größe beziehen. Zwar wird die Zahl der nicht besetzten Stellen pro Betrieb erfasst, jedoch ist es offensichtlich, dass die abhängigen Variable von der Größe des Betriebes abhängt. Die korrekte Dimension wäre dann nicht der Bezug auf den jeweiligen Betrieb, sondern auf die Zahl der Beschäftigten. In den Schätzungen wird daher für diesen Effekt ebenfalls kontrolliert (Winkelmann 2000: 73f.).<sup>5</sup>

Die Wahrscheinlichkeit, dass überhaupt eine Bewerbung an den Betrieb gerichtet wird, kann durch mehrere Variablen dargestellt werden. Als Betriebscharakteristika werden 38 Branchen und die logarithmierte Betriebsgröße verwendet. Da in den Schätzungen die „incident rate“ der Beobachtungen berücksichtigt wird, weisen signifikante Ergebnisse der Variablen auf zusätzliche Einflüsse der Betriebsgröße hin. Betriebe ohne Erwerbscharakter und Betriebe mit weniger als fünf Beschäftigten werden aus den Schätzungen ausgeschlossen. Um regionale Besonderheiten zu berücksichtigen, werden dem Modell zum einen ein Ost/West-Dummy, zum anderen 10 gebietsstrukturelle Merkmalsvariablen hinzugefügt. Bei den gebietsstrukturellen Merkmalen handelt es sich um Dummyvariablen, die insbesondere die regionale Bevölkerungsdichte und den Agglomerationsgrad des Gebietes abbilden, in dem der Betrieb liegt. Zusätzlich werden konjunkturelle Entwicklungen durch die betrieblichen Umsatzerwartungen abgebildet.

Aus dem IAB-Betriebspanel gibt es keine direkten Angaben über die Suchanstrengungen aller Betriebe. Nach den Suchwegen wurden im Jahr 2000 nur die Betriebe gefragt, die nicht besetzte Stellen aufweisen. Betriebe mit einer erfolgreichen Suche, die alle Stellen besetzen konnten, wären dann von der Untersuchung ausgeschlossen. Man kann jedoch annehmen, dass die Suche nach Arbeitskräften sehr stark mit anderen Maßnahmen korre-

<sup>5</sup> Bei den Poisson-Schätzungen mit STATA V7.0 wurde die Option „exposure“ verwendet.



liert, die die Versorgung mit dem benötigten Humankapital sicherstellen. Dazu gehört zum einen die betriebliche Ausbildung, zum anderen die Förderung der Fort- und Weiterbildung. Da sich die Ausbildung von Mitarbeitern in der Regel nur langfristig organisieren lässt, kann man davon ausgehen, dass sie nicht als Reaktion auf einen zusätzlichen Bedarf an Fachkräften eingeführt wird. Es entstehen daher keine Probleme mit der Kausalität, wenn eine Dummyvariable über Ausbildung in die Regression aufgenommen wird. Anders verhält es sich mit Weiterbildungsmaßnahmen, die auch recht kurzfristig eingeführt werden können. Im IAB-Betriebspanel 2000 werden die Gründe der betrieblichen Förderung von Weiterbildungsaktivitäten erhoben. Jedoch zeigt sich, dass die Gründe für Weiterbildung positiv mit der Anzahl der nicht besetzten Stellen korrelieren und daher eher als Reaktion auf nicht besetzte Stellen angesehen werden müssen. Weiterbildung kann aus diesem Grund nicht als Variable verwendet werden. Gegen die Verwendung der Ausbildung als Proxy für Suchanstrengungen spricht allerdings, dass es sich hierbei um eine interne Bildungsmaßnahme handelt, die also nicht auf externe Rekrutierung ausgerichtet ist. Interne Stellenbesetzungen führen jedoch ebenfalls dazu, dass keine unbesetzten Stellen auftreten. Da Ausbildungsaktivitäten im Folgenden als Approximation für betriebliche Besetzungsanstrengungen verwendet werden, ist diese Variable auch in den Gleichungen für Hochqualifizierte enthalten. Weitere Informationen über Besetzungsprozesse innerhalb des Betriebes, zum Beispiel über Beförderungen oder Versetzungen liegen leider nicht vor.

Die Attraktivität des Arbeitsplatzes kann durch den Lohnsatz ausgedrückt werden. Hierbei kommt aber ein Problem zum Tragen, welches mit einer sequentiellen Form der Suche zusammenhängt. Mit zunehmender Suchdauer könnte das Lohnangebot ansteigen, damit die Attraktivität des Arbeitsplatzes steigt. Wenn die Stelle trotzdem unbesetzt bleibt, würde anstatt eines negativen Zusammenhangs zwischen Lohnhöhe und Anzahl der unbesetzten Stellen ein positiver gemessen werden. Aus diesem Grund werden Löhne aus dem Jahr vor der Befragung herangezogen, die höchstwahrscheinlich nicht durch den aktuellen Bedarf an Arbeitskräften beeinflusst werden. Im LIAB sind die sozialversicherungspflichtigen Entgelte für den Zeitraum der Beschäftigung im Jahr 1999 enthalten. Aufgrund der Beitragsbemessungsgrenze zur Arbeitslosenversicherung können jedoch Löhne, die über dieser Marke liegen, nicht beobachtet werden. Es sind daher eine Reihe von Transformationen notwendig.

Zunächst werden aus den Angaben für die unterschiedlichen Beschäftigungszeiträume kalendertägliche Entgelte berechnet, um die einzelnen Beobachtungen vergleichbar zu machen. Anschließend werden mittels einer Tobit-Schätzung, eines Verfahrens für zensierte Variablen, Löhne auch für die Bereiche oberhalb der Beitragsbemessungsgrenze bestimmt. Zur Erklärung des Lohnsatzes werden individuelle Merkmale des Arbeitnehmers (z. B. Alter, Geschlecht, Nationalität, formale Qualifikation und Stellung im Beruf) sowie betriebsstrukturelle Angaben des Betriebes (z. B. Branche, Ausländeranteil bzw. Frauenanteil u. a.) herangezogen.<sup>6</sup>

Wenn die geschätzten Löhne pro Betrieb gemittelt werden, ohne dass man die Zusammensetzung der Belegschaft berücksichtigt, ergeben sich Unterschiede, die nur auf diesem Faktor beruhen, das heißt, es macht zum Beispiel einen Unterschied, ob sehr viele jüngere oder ältere Mitarbeiter in dem Betrieb beschäftigt sind. Jüngere erhalten unter sonst gleichen Bedingungen in der Regel ein geringeres Entgelt als Ältere. Ebenso spielen andere persönliche Faktoren bei der Entlohnung eine große Rolle. Aus diesem Grund werden die Löhne für typisierte Beschäftigte ermittelt, die Vergleiche zwischen den Betrieben erlauben.<sup>7</sup>

Neben der direkten Entlohnung gibt es auch die Möglichkeit, das Entgelt durch andere finanzielle Anreize zu beeinflussen. Dazu gehören Gewinn- oder Kapitalbeteiligungen am Betrieb sowie eine betriebliche Altersversorgung. Im IAB-Betriebspanel wird zum einen gefragt, ob es solche Angebote gibt, zum anderen wird ermittelt, wie groß der Anteil der Beschäftigten ist, der von diesen Maßnahmen profitiert. Daraus wurden drei Dummyvariablen konstruiert, die jeweils anzeigen, ob 75% oder mehr der Belegschaft diese finanziellen Anreize in Anspruch nehmen können. Die hohe Grenze wurde gewählt, um sicherzustellen, dass es sich um allgemeine betriebliche Angebote handelt, die den meisten Beschäftigten offen stehen.

Die Mindestqualifikation der Bewerber wird häufig durch die technische Ausstattung bzw. die Arbeitsorganisation des Betriebes bestimmt. Folgt man dabei der Annahme, dass technologische bzw. organisatorische Veränderungen zu einer verstärkten Nachfrage nach Höherqualifizierten und damit zu einer Veränderung der Beschäftigtenstruktur führen (skill biased technological bzw. organizational change) können Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bzw. Organisationsänderungen des Betriebes als Variablen für die qualifikatorischen Mindestanforderungen verwendet werden. Für die Investitionen in IKT steht eine Angabe aus dem IAB-Betriebspanel zur Verfügung. Die in der Befragung erhobenen relevanten organisatorischen Änderungen werden mit Hilfe einer Faktorenanalyse zu einer Dummyvariable zusammengefasst (vgl. Tabelle A.4 im Anhang)

Berücksichtigt man alle genannten Variablen, ergibt sich folgendes Modell:

$$(1) \text{ nbs}_i = f(w_i, \text{kapbet}, \text{gewbet}, \text{brent}, \text{tech}, \text{org}, \text{aus}, \text{umserw}, \text{size}, \text{branche}_k, \text{bik}_j, \text{westost}).$$

<sup>6</sup> Die genaue Spezifikation und Schätzergebnisse sind beim Autor erhältlich.

<sup>7</sup> Typisierung:

Gesamte Belegschaft: 40 Jahre, männlich, deutsch, ohne abgeschlossene Berufsausbildung

Ungelernte: 40 Jahre, männlich, deutsch, ohne abgeschlossene Berufsausbildung, Arbeiter

Fachkräfte mit abg. Lehre: 40 Jahre, männlich, deutsch, mit abgeschlossener Berufsausbildung, Haupt- oder Realschulabschluss

Akademiker: 40 Jahre, männlich, deutsch, Fachhochschulabschluss, Angestellter

Ingenieur 40 Jahre, männlich, deutsch, Fachhochschulabschluss, Angestellter, Ingenieur-tätigkeit

- mit nbs<sub>i</sub>: Nichtbesetzte Stellen (Gesamt, Ingenieure, Akademiker, Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre, Un- und Angelernte).
- w<sub>i</sub>: geschätzter Lohnsatz pro Kopf (log., s. o.).
- kapbet: Dummy, ob mindestens 75% der Beschäftigten am Kapital des Betriebs beteiligt sind.
- gewbet: Dummy, ob mindestens 75% der Beschäftigten am Gewinn des Betriebs beteiligt sind.
- brent: Dummy, ob mindestens 75% der Beschäftigten an einer betrieblichen Altersversorgung beteiligt sind.
- tech: Investition in IKT (in Mio. DM).
- org : Dummy, ob in den letzten 2 Jahren organisatorische Änderungen durchgeführt wurden.
- aus: Dummy, ob der Betrieb ausbildet.
- umserw: Dummy, ob der Betrieb positive Umsatzerwartungen hat.
- size: Anzahl der Beschäftigten.
- branche<sub>k</sub>: Branchendummies (38 Ausprägungen).
- bik<sub>j</sub>: Dummies über gebietsstrukturelle Merkmale (10 Ausprägungen).
- westost: Dummy, ob der Betrieb in den alten Bundesländern liegt.

Die Dummyvariablen erhalten den Wert 1, wenn die genannte Bedingung erfüllt ist. Sonst ist der Wert null. Die Poisson-Verteilung des Schätzansatzes lässt sich folgendermaßen beschreiben (vgl. Winkelmann 2000: 65ff.):

$$(2) \quad y_i | x_i \sim \text{Poisson}(\lambda(x_i)),$$

wobei  $y_i$  die bedingte Verteilung der abhängigen Variablen bei gegebenen Ausprägungen des Vektors der unabhängigen Variablen  $x_i$  ist. Der Erwartungswert von  $y_i | x_i$  ist dann gegeben durch:

$$(3) \quad E(y_i | x_i) = \lambda(x_i) = \exp(x_i \beta).$$

Die Parameter können dabei als relative Änderung der abhängigen Variable in Bezug auf eine marginale Änderung der unabhängigen Variablen interpretiert werden:

$$(4) \quad \frac{\partial E(y_i | x_i) / E(y_i | x_i)}{\partial x_{ij}} = \beta_{ij}.$$

Die Ergebnisse der Poisson-Regressionen für die Gesamtzahl der nicht besetzten Stellen, der Anzahl der nicht besetzten Stellen für Arbeitskräfte mit Universitäts- bzw. Fachhochschulabschluss und der Anzahl der nicht besetzten Stellen für Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre finden sich in der Tabelle 1. Auf die Schätzung eines sogenannten „Zero Inflated Poisson“-Modells wurde verzichtet, da Betriebe, die alle offenen Stellen besetzen konnten,

eindeutig von Betrieben ohne offene Stellen unterschieden werden konnten:

Die Ergebnisse der Schätzungen stützen zum größten Teil die theoretischen Überlegungen. Jedoch zeigen sich für die einzelnen Qualifikationsgruppen zum Teil recht deutliche Unterschiede. Suchanstrengungen konnten mit den vorliegenden Daten nur anhand einer Dummyvariable operationalisiert werden, die angibt, ob der Betrieb ausgebildet oder nicht. Dennoch ergeben sich für jede Qualifikationsgruppe statistisch signifikante Ergebnisse. Für Akademiker bzw. für Ingenieure sinkt die Zahl der nicht besetzten Stellen um mehr als 50%, wenn es sich um einen Ausbildungsbetrieb handelt. Bei Fachkräften mit abgeschlossener Lehre sinkt die Zahl immerhin um über 30% und bei An- und Ungelernten um über 80%. Bei diesen recht großen Prozentzahlen sollte aber berücksichtigt werden, dass die durchschnittliche absolute Zahl der nicht besetzten Stellen für die einzelnen Qualifikationen jeweils zwischen eins und zwei liegt (vgl. Tabelle A.1 im Anhang). Daher verstecken sich hinter den recht hohen relativen Werten eher geringe absolute Effekte. Auf jeden Fall verringern Suchanstrengungen die Zahl der nicht besetzten Stellen in der erwarteten Weise.

Um Veränderungen bei den Mindestqualifikationen der Bewerber abzubilden, wurden Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und organisatorische Änderungen des Betriebes in den Schätzungen berücksichtigt. Überraschenderweise haben Investitionen in IKT kaum Auswirkungen auf die Zahl der nicht besetzten Stellen. Lediglich die Zahl der offenen Positionen für Mitarbeiter mit abgeschlossener Lehre sinkt um rund ein halbes Prozent, wenn Investitionen in IKT um eine Million DM erhöht werden. Die Einführung neuer Technologien scheint nicht der Auslöser von nicht besetzten Stellen zu sein. Dies lässt sich möglicherweise mit Rationalisierungsmaßnahmen begründen, die durch die Investitionen ausgelöst werden und bei denen insgesamt Stellen abgebaut werden. Für organisatorische Änderungen ergibt sich allerdings ein anderes Bild. Gerade die Anzahl der unbesetzten Positionen für hochqualifizierte Mitarbeiter steigt, wenn innerhalb der letzten zwei Jahre die Betriebsorganisation umgestellt wurde. Die Zahl der zu besetzenden Positionen für Akademiker steigt um knapp 30%, bei Ingenieuren liegt der Wert bei über 35%. Durch organisatorische Änderungen scheinen also besondere Qualifikationen erforderlich zu sein, die in den Betrieben nicht immer vorhanden sind.

Die finanzielle Ausstattung der Stellen hat insbesondere Auswirkungen auf die Zahl der nicht besetzten Positionen für Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre sowie Un- und Angelernte. So sinkt die Zahl der unbesetzten Positionen um über 26% für Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre und um fast 19% für Un- und Angelernte, wenn der jeweilige Lohnsatz um 10% ansteigt. Bei Hochqualifizierten kann der Effekt der Entlohnung nicht beobachtet werden. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, dass für Akademiker bzw. Ingenieure die ökonomischen Aussichten des Betriebes eine große Rolle spielt. Die Zahl der unbesetzten Stellen für Akademiker und speziell Ingenieure steigt um über 60%, wenn die Betriebe positive Um-

**Tabelle 1: Poisson-Regressionen der Anzahl nicht besetzter Stellen im ersten Halbjahr 2000 (Privatwirtschaft, Betriebe ab 5 Beschäftigte)**

	Anzahl der nicht besetzten Stellen für ...				
	alle Arbeitnehmer	Ingenieure	Akademiker	Fachkräfte	Ungelernte
Konstante	2,021 (0,541)	-6,981 (0,864)	-8,112 (1,028)	21,083*** (2,755)	12,308** (2,550)
Geschätzter Tageslohn in Pfennigen (log.)	-0,451 (1,090)	0,062 (0,073)	0,432 (0,516)	-2,655*** (2,984)	-1,887*** (3,631)
Kapitalbeteiligung für mehr als 75% der Beschäftigten (Dummy)	-0,301* (1,772)	-0,293 (0,872)	-0,304 (1,094)	-0,318 (1,269)	0,753* (1,955)
Betriebliche Altersversorgung für mehr als 75% der Beschäftigten (Dummy)	0,070 (0,553)	-0,266 (1,135)	-0,155 (0,764)	0,146 (0,628)	0,318 (1,064)
Gewinnbeteiligung für mehr als 75% der Beschäftigten (Dummy)	-0,091 (0,610)	0,372 (1,291)	0,190 (0,662)	-0,275 (0,954)	-0,565* (1,810)
Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnik (in Mio. DM)	0,001 (1,348)	0,001 (0,645)	0,001 (0,675)	0,005* (1,782)	-0,003 (1,005)
Änderungen der Arbeitsorganisation in den letzten 2 Jahren (Dummy)	0,174* (1,693)	0,355* (1,901)	0,289* (1,919)	-0,031 (0,222)	0,239 (0,961)
Ausbildungsbetrieb (Dummy)	-0,509*** (3,921)	-0,570** (2,180)	-0,559*** (2,935)	-0,332* (1,752)	-0,844*** (2,932)
Positive Umsatzerwartungen (Dummy)	0,616*** (6,611)	0,683*** (3,923)	0,629*** (4,327)	0,329* (1,702)	0,215 (0,798)
Betriebsgröße (log.)	-0,433*** (11,061)	-0,245*** (3,296)	-0,290*** (4,598)	-0,488*** (5,839)	-0,237** (2,167)
Alte Bundesländer (Dummy)	0,578*** (3,509)	-0,163 (0,404)	-0,356 (0,970)	1,251*** (4,785)	0,867* (1,883)
9 Dummies über gebietsstrukturelle Merkmale (BIK-Kriterium)	ja	ja	ja	ja	ja
37 Branchendummies	ja	ja	ja	ja	ja
Anzahl der Beobachtungen	6438	2410	3032	4019	3621
Pseudo-R <sup>2</sup>	0,321	0,329	0,276	0,427	0,491
Wert der Log Likelihood Funktion	-23066,674	-3645,551	-5705,869	-9527,954	-6194,350
Goodness-of-fit $\chi^2$ (df.)	40203,68*** (6381)	6075,98*** (2353)	9544,04*** (2975)	16570,01*** (3962)	11434,96*** (3564)

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000. Heteroskedastie-(White-)robuste Poisson-Schätzungen. Die absoluten z-Werte werden in Klammern ausgewiesen. (\*) \*\* bzw. \*\*\* signalisieren ein Signifikanzniveau von (90%) 95% bzw. 99%. Die „incident rate“ (Betriebsgröße) wurde während der Schätzungen mit STATA V7.0 mittels der Option „exposure“ kontrolliert.

satzerwartungen haben. Dies deutet darauf hin, dass es in einem wirtschaftlichen Aufschwung nur ein geringes verfügbares Potential an Hochqualifizierten auf dem Arbeitsmarkt gibt, auf das die Betriebe zurückgreifen können. Möglicherweise hat in solchen Situationen, die von den Betrieben auch als Fachkräftemangel wahrgenommen werden können, die Entlohnung keinen Einfluss mehr auf die Zahl der nicht besetzten Positionen. Zusätzliche Anreize scheinen kaum eine Rolle zu spielen. Zwar sinkt die Zahl der unbesetzten Stellen insgesamt um 30%, wenn die Mitarbeiter am Kapital des Betriebes beteiligt sind. Allerdings findet sich dieses Ergebnis nicht für die einzelnen betrachteten Teilgruppen. Gewinnbeteiligung bzw.

Betriebsrenten spielen in diesem Zusammenhang keine Rolle.

Die Zahl der nicht besetzten Stellen sinkt außerdem mit der Betriebsgröße. Dies gilt für jede Teilgruppe und bestätigt die Hypothese, dass kleinere Betriebe größere Schwierigkeiten mit der Stellenbesetzung haben. Ebenso steigt die Zahl der offenen Positionen für Betriebe in den alten Bundesländern um durchschnittlich 60%. Dies gilt jedoch nur für Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre bzw. An- und Ungelernte, nicht jedoch für Akademiker. Für diese können keine signifikante Unterschiede zwischen den alten und den neuen Bundesländern festgestellt werden.

## 5 Zusammenfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Diskussion über den Bedarf an qualifizierten Fachkräften. Es wird versucht, den Fachkräftemangel durch die betriebliche Suche nach Arbeitskräften zu erklären. Üblicherweise haben die Firmen in theoretischen Modellen die Möglichkeit, eine optimale Suchstrategie anhand der Wahl einer Mindestqualifikation festzulegen. Gibt es jedoch externe Vorgaben für die individuellen Fähigkeiten der Arbeitnehmer, die sich aus der zu besetzenden Stelle herleiten lassen und nicht unterschritten werden können, ist eine solche optimale Suchstrategie möglicherweise nicht mehr durchzuführen. Je nach Situation muss der Betrieb entweder die Suchanstrengungen intensivieren bzw. die Attraktivität des Arbeitsplatzes erhöhen, um die Kontaktwahrscheinlichkeit zu erhöhen. Ist es nicht möglich, eine optimale Suche durchzuführen, gibt der Betrieb die systematische Suche nach bestimmten Fachkräften vielleicht auf und hofft auf zufällige Bewerber mit einer geeigneten Qualifikation.

Die empirische Überprüfung des Ansatzes erfolgt mit Hilfe von Daten des LIAB und des IAB-Betriebspanels für das Jahr 2000. Die deskriptiven Analysen zeigen, dass der Großteil der Einstellungen und der unbesetzten Stellen auf Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre fallen. Hochqualifizierte werden in sehr viel geringerem Ausmaß gesucht. Dies entspricht aber durchaus den Anteilen, die diese Gruppen an allen Arbeitnehmern besitzen. Bei den relativen Nichtbesetzungsquoten zeigt sich aber, dass insbesondere Arbeitsplätze für Ingenieure und Informatiker schlechter besetzt werden können als andere.

Die Ergebnisse der multivariaten Poisson-Regressionen bestätigen in weiten Teilen die Annahmen der Theorie. Betriebe können die interne Fachkräfteproblematik durch ihr eigenes Verhalten beeinflussen, zum Beispiel durch die Lohngestaltung bzw. die Suchanstrengungen. Die Zahl der unbesetzten Stellen wird jedoch weniger durch den Einsatz moderner Technologien als durch organisatorische Änderungen beeinflusst, was die These einer verstärkten Nachfrage von höherqualifizierten Arbeitskräften im Zuge eines strukturellen Wandels deutlich unterstützt. Kleinere Betriebe weisen deutlich mehr nicht besetzte Positionen auf und der Unterschied zwischen Ost und West beruht vor allem auf der Zahl der nicht besetzten Stellen für Fachkräfte mit abgeschlossener Lehre bzw. An- und Ungelernte. Insgesamt können die Resultate andere qualitative und quantitative Untersuchungen zu großen Teilen bestätigen (vgl. Beckmann/Bellmann 2000, Falk 2002).

Folgt man den Ergebnissen dieser Studie, handelt es sich beim Fachkräftemangel um die Resultate des betrieblichen Suchprozesses nach hochqualifizierten Arbeitskräften in einem für die Betriebe enger werdenden Arbeitsmarkt. Die betriebliche Suche, die in Zeiten eines großen Angebots an Arbeitskräften vielleicht nicht so intensiv war, muss sich erst an eine solche Situation anpassen. Hierzu sind wahrscheinlich mehrere Schritte innerhalb eines sequentiellen Vorgehens nötig, um zuverlässige Informationen über den Arbeitsmarkt zu erhalten. Es bleibt abzuwarten, ob in einem Abschwung bzw. einer Verlangsamung des Aufschwungs weiterhin in bestimm-

ten Bereichen der Wirtschaft über einen Fachkräftemangel durch strukturelle Änderungen geklagt wird oder sich die Suche der Betriebe wieder vereinfacht. Gerade in der aktuellen Situation ist das Problem der Stellenbesetzung wieder aus dem Fokus des Interesses geraten.

## 6 Literatur

- Acemoglu, D./Shimer, R. (2000): Wage and Technology Dispersion. In: *Review of Economic Studies*, 67, 585-607.
- Andrews, M./Bradley, S./Upward, R. (2001): Estimating the Probability of a Match Using Microeconomic Data for the Youth Labour Market. In: *Labour Economics*, 8, 335-357.
- Beckmann, M./Bellmann, L. (2000): Betriebliche Suche nach qualifizierten Arbeitskräften in West- und Ostdeutschland. In: Backes-Gellner, U./Kräkel, M./Schauenberg, B./Steiner, G. (Hrsg.): *Flexibilisierungsstrategien in der betrieblichen Personalpolitik: Anreize, Arbeitszeiten, Qualifikation*. Mering, 205-232.
- Burdett, K./Cunningham, E. (1998): Toward a Theory of Vacancies. In: *Journal of Labor Economics*, Jg. 16, Nr. 3, 445-478.
- Burdett, K./Mortensen, D. (1980): Search, Layoffs, and Labor Market Equilibrium. In: *Journal of Political Economy*, 88, 652-672.
- Falk, M. (2002): IKT-Fachkräftemangel und Anpassungsreaktionen der Unternehmen In: Bellmann, L./Velling, J. (Hrsg.): *Arbeitsmärkte für Hochqualifizierte. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 256. Nürnberg, 37-74.
- Franz, W. (1999): *Arbeitsmarktökonomik* (4. Aufl.). Berlin, Heidelberg.
- Hamermesh, D. (1993): *Labor Demand*. Princeton NJ.
- Hartmann, J./Kohaut, S. (2000): Analysen zu Ausfällen (Unit-Nonresponse) im IAB-Betriebspanel. In: *MittAB*, Jg. 33, H. 4, 609-618.
- Haskel, J./Martin, C. (2001): Technology, Wages, and Skill Shortages: Evidence from UK Micro Data. In: *Oxford Economic Papers*, 53, 642-658.
- Haskel, J./Martin, C. (1993): The Causes of Skill Shortages in Britain. In: *Oxford Economic Papers*, 45, 573-588.
- Kölling, A. (2000): The IAB-Establishment Panel. *Schmollers Jahrbuch*. In: *Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften*, 120:2, 291-300. (Jg.:H/Nr.)???
- König, H. (1979): Job-Search-Theorien. In: Bombach, G./Gahlen, B./Ott, A. (Hrsg.): *Neuere Entwicklungen in der Beschäftigungstheorie und -politik*. Tübingen, 63-115.
- Lancaster, T. (1990): *The Econometric Analysis of Transition Data*. Cambridge.
- Input Consulting GmbH (2001): *Die Entwicklung des Arbeitsmarktes und der Hochschulplätze für IT-Fachkräfte in Deutschland. Kurzstudie im Auftrag der Arbeitsgruppe „Bildung und Qualifikation“ der Initiative D21*. Frankfurt a M., Stuttgart.
- Magvas, E. (2001): *Gesamtwirtschaftliches Stellenangebot in West- und Ostdeutschland 1998, 1999, 2000*. IAB-Werkstattbericht Nr. 12.
- Magvas, E./Spitznagel, E. (2001): *Arbeitskräftemangel - Bereits Hemmnis für Wachstum und und Beschäftigungsentwicklung*. IAB-Kurzbericht Nr. 13.

Stigler, G. (1961): The Economics of Information. In: Journal of Political Economy, 69, 213-225.

van Ours, J./Ridder, G. (1991): Cyclical Variation in Vacancy Durations and Vacancy Flows. In: European Economic Review, 35, 1143-1155.

van Ours, J./Ridder, G. (1992): Vacancies and the Recruitment of New Employees. In: Journal of Labor Economics, 10, 138-155.

Winkelmann, R. (2000): Econometric Analysis of Count Data (3rd ed.). Berlin, Heidelberg.

## 7 Anhang

**Tabelle A.1: Deskriptive Statistiken (Nur Betriebe, die in den Schätzungen enthalten sind, Standardabweichungen in Klammern)**

	Alle	Ingenieure	Akademiker	Fachkr. m. abgeschl. L.	An- und Ungelernte
Anzahl der nichtbesetzten Stellen	2,244 (9,940)	1,019 (5,339)	1,210 (5,860)	1,261 (7,680)	0,855 (8,422)
Geschätzter Lohnsatz pro Kopf (log.).	10,016 (0,241)	9,497 (0,226)	9,979 (0,243)	9,401 (0,231)	9,314 (0,292)
Dummy, ob mindestens 75% der Beschäftigten am Kapital des Betriebs beteiligt sind.	0,961 (0,195)	0,974 (0,159)	0,965 (0,185)	0,969 (0,173)	0,971 (0,169)
Dummy, ob mindestens 75% der Beschäftigten am Gewinn des Betriebs beteiligt sind.	0,812 (0,391)	0,811 (0,392)	0,816 (0,388)	0,802 (0,398)	0,807 (0,395)
Dummy, ob mindestens 75% der Beschäftigten an einer betrieblichen Altersversorgung beteiligt sind.	0,892 (0,311)	0,914 (0,280)	0,899 (0,301)	0,908 (0,288)	0,907 (0,290)
Investition in IKT (in Mio. DM)	13,102 (40,623)	10,591 (37,405)	13,453 (41,300)	9,980 (36,196)	11,136 (38,114)
Dummy, ob in den letzten 2 Jahren organisatorische Änderungen durchgeführt wurden.	0,602 (0,489)	0,510 (0,500)	0,606 (0,489)	0,518 (0,500)	0,541 (0,498)
Dummy, ob der Betrieb ausbildet.	0,662 (0,473)	0,636 (0,481)	0,666 (0,472)	0,662 (0,473)	0,628 (0,483)
Dummy, ob der Betrieb positive Umsatzerwartungen hat.	0,445 (0,497)	0,363 (0,481)	0,413 (0,492)	0,396 (0,489)	0,405 (0,491)
Anzahl der Beschäftigten (log.).	4,757 (1,745)	4,376 (1,591)	4,871 (1,690)	4,423 (1,619)	4,589 (1,628)
Dummy, ob der Betrieb in den alten Bundesländern liegt	0,664 (0,472)	0,744 (0,437)	0,717 (0,450)	0,630 (0,483)	0,751 (0,432)
Anzahl der Beobachtungen	6438	2410	3032	4019	3621

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

**Tabelle A.2: BIK-Gemeindetyp**

Kategorie (Einwohner, Lage)	Anzahl der Betriebe
500.000+ (Kern)	2.446
500.000+ (Rand)	358
100.000-499.999 (Kern)	1.019
100.000-499.999 (Rand)	317
50.000-99.999 (Kern)	236
50.000-99.999 (Rand)	159
20.000-49.999	753
5.000-19.999	888
2.000-4.999	328
unter 2.000	295

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

**Tabelle A.3: Branchengliederung**

Var.- lab.	Branche	WZ93	Anzahl der Betriebe
1	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Fischzucht	01, 02, 05	109
2	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden, Energie und Wasserversorgung	10 - 14, 40, 41	81
3	Nahrungs- und Genussmittelherstellung	15 - 16	242
4	Textil- und Bekleidungsindustrie, Ledergewerbe	17 - 19	76
5	Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen	36	137
6	Papier-, Verlags- und Druckgewerbe	21 - 22	103
7	Holzgewerbe (ohne Möbelherstellung),	20	165
8	Chemische Industrie, Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	23, 24	151
9	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	25	118
10	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	26	179
11	Metallerzeugung und -bearbeitung	27	32
12	Recycling	37	280
13	Herstellung von Metallerzeugnissen, Stahl- und Leichtmetallbau	28	355
14	Maschinenbau	29	116
15	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	34	48
16	Sonstiger Fahrzeugbau (Schiffe, Schienenfahrzeuge, Luft- und Raumfahrzeuge, Fahrräder, Krafträder u.a.)	35	200
17	Elektrotechnik, Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	30 - 32	103
18	Feinmechanik und Optik	33	81
19	Vorbereitende Baustellenarbeiten, Hoch- und Tiefbau (entspricht Bauhauptgewerbe)	451; 452	358
20	Bauinstallation und sonstiges Baugewerbe (entspricht Ausbaugewerbe)	453; 454; 455	305
21	Kraftfahrzeughandel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen, Tankstellen	50	176
22	Großhandel und Handelsvermittlung	51	326
23	Einzelhandel (ohne Kfz.), Reparatur von Gebrauchsgütern	52	342
24	Verkehr	60 - 63	288
25	Nachrichtenübermittlung	64	30
26	Kreditgewerbe	65, 671	177
27	Versicherungsgewerbe	66, 672	63
28	Gastgewerbe	55	87
29	Erziehung und Unterricht	80	56
30	Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	85	137
31	Datenverarbeitung und Datenbanken	72	59
32	Forschung und Entwicklung	73	338
33	Rechts-, Steuer- und Unternehmensberatung, Markt- und Meinungsforschung, Beteiligungsgesellschaften, Werbung	741, 744	194
34	Grundstücks- und Wohnungswesen	70	256
35	Vermietung beweglicher Sachen, sonstige Dienstleistungen (überwiegend für Unternehmen)	71, 742, 743, 745 - 748	781
36	Entsorgung, Abwasser- und Abfallbeseitigung	90	55
37	Kultur, Sport, Unterhaltung	92	90
38	Andere Dienstleistungen wie: Wäscherei, Reinigung, Friseurgewerbe, Kosmetik, Bestattungswesen, Bäder, Saunas, Solarien etc.	93	105

Quelle: IAB-Betriebspanel 2000

**Tabelle A.4: Faktoranalyse der Organisatorischen Änderungen**

---

Antwortmöglichkeiten:

---

- i) Reorganisationen von Abteilungen oder Organisationsbereichen.
- ii) Verlagerung von Verantwortung und Entscheidungen nach unten.
- iii) Einführung von Gruppenarbeit/eigenverantwortlichen Arbeitsgruppen
- iv) Einrichtung von Einheiten mit eigener Kosten- und Ergebnisermittlung

Faktoranalyse:

Faktor	Eigenwerte
1	1,04
2	-0,07
3	-0,13
4	-0,18

Faktorladungen (rotiert):

Variable	Faktor 1
i)	0,51
ii)	0,56
iii)	0,49
iv)	0,47

---