

Burgert, Derik

Working Paper

Betriebliche Weiterbildung und Verbleib Älterer im Betrieb

RatSWD Research Note, No. 2

Provided in Cooperation with:
German Data Forum (RatSWD)

Suggested Citation: Burgert, Derik (2007) : Betriebliche Weiterbildung und Verbleib Älterer im Betrieb, RatSWD Research Note, No. 2, Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD), Berlin

This Version is available at:
<http://hdl.handle.net/10419/189643>

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.

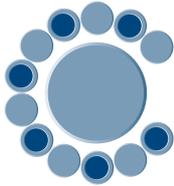
Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

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.



Rat für Sozial- und
Wirtschaftsdaten (RatSWD)

www.ratswd.de

RatSWD

Research Notes

Research Note

No. 2

Ursprünglich als RatSWD Working Paper No. 5 erschienen

Betriebliche Weiterbildung und Verbleib Älterer im Betrieb

Derik Burgert

2007

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Research Notes des Rates für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD)

In der Publikationsreihe *RatSWD Research Notes* erscheinen empirische Forschungsergebnisse, beruhend auf Daten, die über die durch den RatSWD empfohlene informationelle Infrastruktur zugänglich sind. Die Pre-Print-Reihe startete Ende 2007 unter dem Titel *RatSWD Working Papers*.

Arbeiten aus allen sozialwissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen können in der Reihe erscheinen. Die Reihe *RatSWD Research Notes* bietet einen Einblick in die vielfältigen wissenschaftlichen Anwendungsmöglichkeiten empirischer Daten und Statistiken und richten sich somit an interessierte, empirisch arbeitende Wissenschaftler/innen ebenso wie an Vertreter/innen öffentlicher Einrichtungen der Datenerhebung und der Forschungsinfrastruktur.

Die *RatSWD Research Notes* sind eine Plattform für eine frühzeitige zentrale und weltweit sichtbare Veröffentlichung von auf empirischen Daten basierenden Forschungsergebnissen und konzeptionellen Ideen zur Gestaltung von Erhebungen. *RatSWD Research Notes* sind nicht-exklusiv, d. h. einer Veröffentlichung an anderen Orten steht nichts im Wege. Alle Arbeiten können und sollen auch in fachlich, institutionell und örtlich spezialisierten Reihen erscheinen. *RatSWD Research Notes* können nicht über den Buchhandel, sondern nur online über den RatSWD bezogen werden.

Um nicht deutsch sprechenden Leser/innen die Arbeit mit der neuen Reihe zu erleichtern, sind auf den englischen Internetseiten der RatSWD Research Notes nur die englischsprachigen Papers zu finden, auf den deutschen Seiten werden alle Nummern der Reihe chronologisch geordnet aufgelistet.

Die Inhalte der Ausgaben stellen ausdrücklich die Meinung der jeweiligen Autor/innen dar und nicht die des RatSWD.

Herausgeber der RatSWD Research Notes Reihe:

Vorsitzender des RatSWD (2007/08 Heike Solga, 2009 Gert G. Wagner)

Geschäftsführer des RatSWD (Denis Huschka)

Betriebliche Weiterbildung und Verbleib Älterer im Betrieb

Derik Burgert

Zusammenfassung

Die Evaluation von Qualifizierungsmaßnahmen insbesondere der aktiven Arbeitsmarktpolitik hat in den vergangenen Jahren große Aufmerksamkeit erfahren. Untersuchungen betrieblicher Weiterbildung brachten dabei ermutigende Ergebnisse hinsichtlich Beschäftigungsstabilität und Wiedereinstellungschancen nach Arbeitsplatzverlust ans Licht. Die vorliegende Arbeit ist die erste, die ihre Auswirkungen auf die Arbeitsmarktsituation von Älteren untersucht, indem sie den Einfluss betrieblicher Weiterbildung auf die Altersstruktur der Betriebe schätzt. Basis für die Auswertungen stellt das IAB-Betriebspanel dar, das um die Altersinformationen der Beschäftigten aus dem LIAB ergänzt wurde. Methodisch stützt sich die Arbeit auf Matching-Methoden, mit denen die Endogenität der betrieblichen Weiterbildungsentscheidung kontrolliert werden soll. Die vermuteten, positiven Effekte betrieblicher Weiterbildung auf den Verbleib Älterer im Betrieb ließen sich in der Studie allerdings nicht bestätigen. Weder für verschiedene Zeiträume noch verschiedene Formen der Weiterbildung ließen sich signifikante, positive Effekte feststellen auf den Anteil Älterer im Betrieb feststellen. Die Ergebnisse sind robust gegenüber verschiedenen Spezifikationen des Matching-Schätzers.

Betriebliche Weiterbildung und Verbleib Älterer im Betrieb

von

Dipl.Vw. Derik Burgert*

1 Einleitung

In den vergangenen zehn Jahren wurden staatliche Qualifizierungsmaßnahmen der aktiven Arbeitsmarktpolitik in Deutschland verstärkt wissenschaftlich evaluiert. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind zumeist ernüchternd: So ließen sich kaum positive Effekte auf die Wiederbeschäftigungschancen Arbeitsloser nachweisen. Betriebliche Weiterbildung ist hingegen bisher kaum untersucht worden. Dabei stellt sie eine besonders viel versprechende Form der Weiterbildung dar, weil Humankapital so entsprechend den Bedürfnissen der Nachfragenden produziert wird. So lässt sich vermuten, dass dieses einerseits die Flexibilität des Arbeitsangebots bei Veränderungen der Qualifikationsnachfrage erhöht und andererseits die Anpassungsfähigkeit der Betriebe an die Notwendigkeiten neuer Produktionsformen steigert.

In Zeiten raschen Verfalls von Humankapital kommt der betrieblichen Weiterbildung somit eine wachsende Bedeutung zu. Sie nimmt eine prophylaktische Funktion am Arbeitsmarkt ein. Zudem stehen Unternehmen angesichts nahender und bereits eingetretener demografischer Veränderungen vor dem Problem, Nachfrage nach bestimmten Qualifikationen in geringerem Maße durch Einstellungen geeigneter Beschäftigter extern decken zu können. Sie müssen stattdessen dazu übergehen, die Qualifikationen der eigenen Beschäftigten diesen Anforderungen anzupassen und auch ältere Beschäftigte länger in den Betrieb einzubinden.

Welche Potentiale in beruflicher Weiterbildung in Deutschland liegen, lassen aktuelle Daten der Europäischen Kommission vermuten. So liegen die Beteiligungsraten der Erwerbsbevölkerung an beruflicher Weiterbildung zwischen 1998 und 2002 besonders in den Altersgruppen ab 35 Jahren hierzulande deutlich unter dem EU-Durchschnitt. Die Abweichungen haben sich bis 2002 erheblich vergrößert.¹ Im vorliegenden Papier soll daher die Wirkung von betrieblicher Weiterbildung auf Verbleibsquoten Älterer untersucht werden.

Als Datengrundlage dient dabei das Betriebspanel des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), ergänzt um Angaben der Beschäftigtenstatistik. Um dem Problem einer potentiellen Selektionsverzerrung zu begegnen, soll ein Matching-Verfahren angewendet wer-

* Forschungsinstitut Freie Berufe, Universität Lüneburg, Scharnhorststr.1, 21332 Lüneburg, burgert@uni-lueneburg.de

¹ Europäische Kommission (2003), S.55 ff. Befunde von Bellmann und Leber (2004 und 2005) weisen ebenfalls auf eine geringe Weiterbildungsbeteiligung Älterer hin, zeigen jedoch starke betriebliche Variation nach Branchen und Betriebsgröße.

den. Die Ergebnisse sollen zeigen ob betriebliche Weiterbildung dazu beitragen kann, Ältere dem Betrieb zu erhalten und so die demografischen Probleme, die Betriebe und Sozialversicherungen gleichermaßen in den kommenden Jahren treffen werden, zu mildern.

Die bisherigen ökonometrischen Analysen zu den Wirkungen betrieblicher Weiterbildung in Deutschland beschränken sich auf wenige Arbeiten. Dabei bestätigen sich die eingangs formulierten Erwartungen: Fitzenberger und Prey (1999) untersuchen auf Basis des SOEP für Westdeutschland den Einfluss beruflicher Weiterbildung auf die Beschäftigungsstabilität und finden eine signifikante Erhöhung der Beschäftigungsstabilität, die sich mit zunehmender Dauer der Weiterbildungsmaßnahme verstärkt. Becker (2000) sowie Becker und Schömann (1999) untersuchen ebenfalls mit SOEP-Daten für Ostdeutschland und mit der Lebensverlaufsstudie des Max-Planck-Instituts für Bildungschancen für Westdeutschland die Auswirkungen von beruflicher Weiterbildung u.a. auf die Beschäftigungssicherheit und die Wiederbeschäftigungschancen. Die Ergebnisse zeigen auch für Ostdeutschland ein deutlich geringeres Risiko arbeitslos zu werden, sofern an Weiterbildung teilgenommen wurde, und für Männer bessere Reintegrationschancen bei Arbeitslosigkeit. Hübler (1998) untersucht für Ostdeutschland u.a. die Auswirkungen beruflicher Weiterbildung auf die Arbeitsplatzsicherheit auf Basis des Arbeitsmarktmonitors Ost. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Arbeitsplatzsicherheit bei innerbetrieblichen Maßnahmen eindeutig erhöht. Christensen (2001) kommt ebenfalls zu dem Schluss, dass betriebliche Weiterbildung das Entlassungsrisiko sowie das Risiko freiwilliger Kündigung mindert. Eine umfangreiche Analyse beruflicher Weiterbildung auch Älterer liefern Büchel und Pannenberg (2004). Sie zeigen anhand von SOEP-Daten, dass individuelle Teilnahme von Personen der Altersgruppe 45 bis 64 Jahre an betrieblicher Weiterbildung keine signifikanten Einflüsse auf das zukünftige Arbeitsplatzrisiko ausüben. Auch Ergebnisse aus anderen wie den USA, den Niederlanden und der Schweiz² weisen darauf hin, dass sich betriebliche Weiterbildung positiv auf die individuelle Lohnentwicklung auswirkt. Allerdings sind dem Autor keine Studien bekannt, die Beschäftigungswirkungen von Weiterbildung auf die betriebliche Altersstruktur durchleuchten und so eine mögliche Förderung von Weiterbildung auf Betriebsseite evaluieren. Diese Forschungslücke soll durch die vorliegende Arbeit geschlossen werden. Sie gliedert sich in vier Teile: im folgenden Kapitel soll der verwendete Datensatz kurz beschrieben werden. Daran anschließend wird das methodische Problem der Selbstselektion der Weiterbildungsbeteiligung thematisiert und mit dem Matching-Verfahren eine Lösung für diese Fragestellung vorgestellt. Auf eine Darstellung der Ergebnisse folgt eine Zusammenfassung.

² Vgl. z.B. Parent (1999), Leuven und Oosterbeek (2004) sowie Gerfin (2004). Einen Überblick über die internationale Literatur bietet Leuven (2005).

2 Datensatz

Empirische Grundlage für die Studie stellt vornehmlich das IAB-Betriebspanel dar, das in vielen Wellen auch Informationen über betriebliche Weiterbildungsmaßnahmen enthält.³ Die Grundgesamtheit dieser Befragung bilden Betriebe mit mindestens einem sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Ein-Personen-Betriebe und öffentliche Betriebe, die ausschließlich Beamte beschäftigen, sind somit von der Befragung ausgeschlossen. Die einzelnen Panelwellen wurden jeweils zum Stichpunkt 30. Juni des betreffenden Jahres erhoben. Zusätzlich zu den Angaben über Weiterbildungsaktivitäten auf Betriebsebene wurden den Einheiten Informationen über die Altersstruktur der zur Zeit der Weiterbildung und im Jahr 2004 über den Linked-Employer-Employee-Datensatz (LIAB) hinzugefügt.

Da es sich bei der Veränderung betrieblicher Altersstruktur um einen langwierigen Prozess handelt und um die Folgen von betrieblicher Weiterbildung abschätzen zu können, wurde zwischen den beobachteten Weiterbildungsaktivitäten und der gemessenen Outcomegröße „Anteil der 50-Jährigen und Älteren“ eine möglichst lange Zeitspanne eingeräumt. Die ersten Beobachtungen von Weiterbildung fallen in die erste Panelwelle 1993, eine ausführlichere Befragung zu den Formen betrieblicher Weiterbildung erfolgt in der Welle 1997. Die untersuchte Outcomegröße ist der Älterenanteil im Betrieb des Jahres 2004. Dieser zeitliche Abstand bringt allerdings mit sich, dass sich der Beobachtungsumfang aufgrund von Panelmortalität erheblich reduziert. Für eine erste Auswertung, in der Weiterbildungsaktivität in den Jahren 1993 bis 1995 untersucht wird, können von ursprünglich knapp 4300 befragten Betrieben 810 für die Auswertung verwendet werden. Der zweite Datensatz, der den Zeitraum 1997 bis 2004 umfasst, sind von anfangs knapp 8900 Panelbetrieben schließlich noch 2858 für die Analyse verwendbar. Für diesen stehen – anders als im ersten Datensatz – auch Betriebe aus Ostdeutschland zur Verfügung.

2.1 Betriebliche Merkmale

Die zentrale Angabe der betrieblichen Weiterbildung wird seit Beginn der Panels im Jahr 1993 allerdings unregelmäßig erhoben. Für einige Jahre sind darunter auch detaillierte Informationen über die Art der Weiterbildung enthalten, was für die vorliegende Arbeit eine vertiefte Analyse ermöglicht. Erschränkend muss erwähnt sein, dass aus den verwendeten Daten nur hervorgeht, ob der betreffende Betrieb Weiterbildung finanziert hat, nicht aber, ob sich die dort Beschäftigten auf eigene Kosten weitergebildet haben. Die zugehörige Frage im IAB-Betriebspanel lautet: „Förderte Ihre Betrieb/Ihre Dienststelle in der ersten Hälfte des Beobachtungsjahres Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen?“⁴ Auch lassen die Daten nicht erken-

³ Für eine ausführliche Darstellung des IAB-Betriebspanels vgl. Kölling (2000).

⁴ Ein Zusatz erläutert die Frage weiter: „Das heißt: Wurden Arbeitskräfte zur Teilnahme an inner- und außerbetrieblichen Maßnahmen freigestellt bzw. wurden die Kosten für Weiterbildungsmaßnahmen ganz oder teilweise vom Betrieb übernommen?“

nen, welche Personen im Betrieb in den Genuss der Maßnahmen kamen. Dennoch lassen sich politikrelevante Schlüsse aus den Ergebnissen ziehen. Beantworten sie doch die Frage, ob und, wenn ja welche Auswirkung betriebliche Weiterbildung allgemein auf die Altersstruktur ausüben und ob daher eine unspezifische betriebliche Förderung von Weiterbildung den gewünschten Effekt auf die Position Älterer auf dem Arbeitsmarkt zeitigen.

Wie sich in Studien zur Weiterbildungsaktivität von Betrieben zeigt, besteht Anlass zu der Vermutung, dass eine große Heterogenität besteht zwischen Betrieben, die weiterbilden und solchen, die auf diese Maßnahme verzichten. Die deshalb verwendete Matching-Methode stellt hohe Anforderungen an die Tiefe und Umfang der Variablen, die Einfluss auf die Weiterbildungsentscheidung ausüben. Das IAB-Betriebspanel hält eine Vielzahl von verwertbaren Betriebsmerkmalen bereit. Zu den oben aufgezählten Merkmalen, die sich schon in früheren Arbeiten als signifikant erwiesen haben, kommen insbesondere solche Variablen, die als alternativen Strategien betrieblicher Qualifikationsanpassung angesehen werden können. Zudem enthält das Panel Fragen, die Aufschluss über neu entstandenen Qualifikationsbedarf der Belegschaft geben können wie Angaben zum Investitionsverhalten der Betriebe.

2.2 Individualmerkmale

Neben den Informationen über die Betriebe lassen sich dem IAB-Panel auch individuelle Merkmale hinzuspähen. Mittels der Betriebsnummer lassen sich mit den Betrieben tagesgenaue Angaben aus der Beschäftigtenstatistik verknüpfen, die die Altersstruktur der Belegschaft offenbaren und so die Beobachtung der Ergebnisvariablen dieser Untersuchung und die Einbeziehung der Alterstruktur zum Zeitpunkt der Weiterbildung möglich machen. Allerdings ist anzumerken, dass eine Zuordnung von betrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen zu den dort beschäftigten Personen nicht möglich ist.

3 Methode

Ziel der Studie ist es, den Einfluss betrieblicher Weiterbildung auf die Altersstruktur des Betriebes zu ermitteln. Als zentrales Haupthindernis in der empirischen Umsetzung stellt sich dabei das endogene Weiterbildungsverhalten der Betriebe dar. So zeigen einige Arbeiten eine deutliche Heterogenität zwischen Betrieben, die Weiterbildung anbieten, und solchen, die dies nicht tun. Düll und Bellmann (1998) werten das IAB-Panel aus, Gerlach und Jirjahn (1998) das Hannoveraner Firmenpanel. Dabei finden sie einen positiven Betriebsgrößeneffekt, der sich durch Skaleneffekte bei der Durchführung und einen ausgeprägten internen Arbeitsmarkt erklären lässt. Ebenso macht den Untersuchungen zufolge ein großer Anteil an Hochqualifizierten Weiterbildung im Betrieb wahrscheinlicher. Auch kommen die Autoren zu dem Ergebnis, dass die Existenz eines Betriebsrates die Weiterbildungsneigung erhöht

Es ist davon auszugehen, dass Merkmale, die die Weiterbildungsentscheidung der Betriebe beeinflussen, direkt auch auf die Personalpolitik gegenüber älteren Beschäftigten wirken. Die Gruppe der Betriebe mit Weiterbildungsmaßnahmen wird sich –wie in den oben aufgeführten

Studien belegt und wie im Folgenden gezeigt- in ihren ökonomischen Charakteristika erheblich von der Gruppe der Betriebe unterscheiden, die auf dieses Mittel verzichten. Diese Selektionsverzerrung führt bei einer gewöhnlichen – auch nicht-linearen – Regression zu einer verzerrten Schätzung des Weiterbildungseffekts. Das deshalb an dieser Stelle zu verwendende Verfahren des Matching verfolgt das Ziel, eine adäquate Kontrollgruppe bei solchen, nichtexperimentellen Daten zu finden, um damit den kausalen Effekt betrieblicher Weiterbildung zu bestimmen.

3.1 Evaluationsansatz

Den Modellrahmen des Evaluationsansatzes stellt das Roy-Rubin-Modell⁵ dar, das im Folgenden kurz eingeführt werden soll⁶: Darin bezeichnet man die Ergebnisvariable – hier: den Anteil der Über-50-Jährigen des Betriebes i - im Falle einer Maßnahmeteilnahme – hier: bei Finanzierung von betrieblicher Weiterbildung - mit y_{1i} und mit y_{0i} für den Fall, dass Betrieb i kein solches Treatment gewählt hat. Das Evaluationsproblem besteht nun darin, dass ein und derselbe Betrieb nicht in beiden Zuständen und damit der individuelle kausale Effekt

$$(1) y_{1i} - y_{0i}$$

nicht beobachtet werden kann. Stattdessen offenbart sich dem Forscher für Betrieb i nur der Älterenanteil y_i , der sich entweder mit Weiterbildung ($D_i=1$) oder ohne diese ($D_i=0$) ergibt:

$$(2) y_i = y_{0i} + D_i (y_{1i} - y_{0i}) \quad \text{mit } D_i \in \{0;1\}$$

Um die Fragstellung der Studie zu beantworten, ist es allerdings notwendig, zumindest allgemeine Aussagen über den Differenz zwischen den beiden Zuständen, $y_{1i} - y_{0i}$, und damit über den kausalen Effekt von betrieblicher Beteiligung auf die Altersstruktur der Belegschaft zu treffen. Da der kontrafaktische Zustand sich für einen individuellen Betrieb nicht beobachten lässt, muss auf Mittelwerte der Gesamtpopulation ausgewichen werden. So lässt sich der durchschnittliche Maßnahmeeffekt auf die Teilnehmenden, der so genannte Average Treatment Effect on the Treated (ATT),

$$(3) ATT = E[y_1 - y_0 | D = 1] = E[y_1 | D = 1] - E[y_0 | D = 1]$$

unter unten näher zu bestimmenden Annahmen zu schätzen. Er gibt an, um wie viel der erwartete Älterenanteil für die Untergruppe der weiterbildenden Betriebe bei Weiterbildung höher liegt, als es ohne die Maßnahme zu erwarten gewesen wäre. Das Evaluationsproblem besteht nun darin, eine geeignete Kontrollgruppe für die weiterbildenden Betriebe zu finden.

⁵ Die Namensgebung für diese Art des Ansatzes geht zurück auf die Arbeiten von Roy (1951) und Rubin (1974). Alternativ ist in der englischsprachigen Literatur der Begriff *potential outcome approach* gewöhnlich.

⁶ Einen Überblick über mikroökonomische Evaluationsmethoden bieten Heckman *et al.* (1999).

3.2 Identifikation

Die einfachste Kontrollgruppe der Nicht-Teilnehmer und deren beobachtbare durchschnittliche Produktivität $E[y_0 | D = 0]$ als Schätzwert für $E[y_0 | D = 1]$ zu verwenden, ist in nicht-experimentellen Studien aufgrund von Selektionsverzerrungen nicht sinnvoll. Eine solche Schätzung des Effektes als

$$(4) E[y_1 | D = 1] - E[y_0 | D = 0] = ATT - E[y_0 | D = 1] + E[y_0 | D = 0]$$

würde nur dann unverzerrt sein, wenn auf der rechten Seite von Gleichung (4) die beiden Erwartungswerte übereinstimmen und $E[y_0 | D = 1] = E[y_0 | D = 0]$ gälte. Aber gerade der selbstselektive Charakter der Entscheidung, ob Weiterbildung durch den Betrieb finanziert wird, lässt befürchten, dass sich gerade diejenigen Betriebe, die sich dazu entschließen, eine andere Altersstruktur als die naive Kontrollgruppe aufweisen würden, auch wenn sie keine Weiterbildungsanstrengungen unternähmen.

Eine alternative Schätzmöglichkeit bietet das hier verwendete Matching-Verfahren: Es beruht auf der so genannten Conditional Independence Assumption (CIA). Diese besagt, dass sich der Selektionsprozess in die Programm- und Kontrollgruppe vollständig durch die beobachtbaren Variablen X erklären lässt. Die Outcomevariable bei Nicht-Teilnahme, hier die Altersstruktur, die sich ohne Weiterbildung ergibt, ist dann – sofern die CIA gilt – unabhängig vom Teilnahmestatus ($y_0 \perp D | X$), d.h. gegeben den Vektor X gilt:

$$(5) E[y_0 | D = 1, X] = E[y_0 | D = 0, X]$$

Die CIA rechtfertigt es somit, die kontrafaktische Situation doch mit Betrieben, die keine Weiterbildung finanziert haben, abzubilden. Problematisch bleibt dabei jedoch die Annahme, dass sämtliche relevanten Einflussfaktoren tatsächlich beobachtbar sind. Sie lässt sich nur dann rechtfertigen, wenn sich man auf einen detaillierten Datensatz zurückgreifen kann. Die Verwendung von Daten des IAB-Betriebspanels ergänzt um individuelle Informationen der Beschäftigten lassen die für das Matching-Verfahren notwendige Annahme gerechtfertigt erscheinen.

Zudem stellt die CIA den Auswerter vor ein praktisches Problem: Mit der Zahl der die Selektion erklärenden Variablen in X und der Zahl der verschiedenen Ausprägungen, die Betriebe in der Treatmentgruppe aufweisen, steigt ebenfalls die Zahl der notwendigen Betriebe in der Kontrollgruppe, und damit die Schwierigkeit, eine Kontrollgruppe zu finden, die in allen relevanten Charakteristika mit der Teilnehmergruppe übereinstimmt. Eine Lösung für diesen „Fluch der Dimensionalität“ haben Rosenbaum und Rubin (1983) aufgezeigt: So reicht es aus, Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer anhand eines aus den Variablen in X gebildeten balancing scores $b(X)$ zuzuordnen und damit das Problem der hohen Dimensionalität zu umgehen. Gegeben diesen Wert sind y_0 und y_1 unabhängig vom Treatmentstatus und damit die Erwartungswerte der beiden Größen identisch für Betriebe der Kontroll- und Treatmentgruppe:

$$(5) E[y_0 | D = 1, b(X)] = E[y_0 | D = 0, b(X)].$$

Neben dieser abgewandelten Unabhängigkeitsannahme muss bei der Implementation eines Matching- Ansatzes auch die Common Support-Bedingung berücksichtigt werden. Sie stellt sicher, dass nur solche weiterbildenden Betriebe bei der Schätzung berücksichtigt werden für die ein passender Betrieb in der Kontrollgruppe gefunden wird. Zwar verringert sich dadurch die Aussagekraft der Schätzung, da sich diese nur auf den Common Support bezieht. Diese Einschränkung kann jedoch im betrachteten Fall als wenig restriktiv erachtet werden, da die hier ausgeschlossene Gruppe der Betriebe mit hoher Weiterbildungsneigung auf mögliche politisch gesetzte Anreize einer Förderung von Weiterbildung per Definition nur geringe Reaktionen erwarten lässt. Ziel der Schätzung ist es dann, den Wert

$$(6) \text{ ATT} = E([y_1 | D = 1, b(X)] - E[y_0 | D = 0, b(X)])$$

zu bestimmen. Die technische Umsetzung der Schätzung stellt den Forscher vor die Wahl zwischen einer Vielzahl von Methoden, die Gegenstand des folgenden Abschnittes sein soll.

3.3 Spezifikation des Schätzers

Zunächst muss ein geeigneter Ausgleichswert $b(X)$ als Funktion aus den Selektionsvariablen in X gebildet werden. Die gebräuchlichsten Verfahren der ATT-Schätzung basieren auf der Schätzung des propensity scores in diesem ersten Schritt. Allerdings sind auch Methoden verbreitet, den balancing score aus anderen Funktionen ableiten. Eine Übersicht über die Eigenschaften und Unterschiede zwischen diesem so genannten Covariate-Matching und dem im Folgenden verwendeten propensity-score-Matching findet sich bei Zhao (2004).

In einem ersten Schritt wird daher die Teilnahmeneigung des einzelnen Betriebs geschätzt sein. Caliendo und Kopeinig (2005) weisen darauf hin, dass die Wahl der funktionalen Form dieser Schätzung recht unbedeutend ist, da sich die beiden klassischen Spezifikationen des Logit bzw. Probit nur marginal in ihren geschätzten Wahrscheinlichkeiten des Eintritts unterscheiden. Einzig das lineare Wahrscheinlichkeitsmodell wird aufgrund seiner bekannten Unzulänglichkeiten nicht in Betracht gezogen (vgl. z.B. Greene (2003) 665f.).

Was die Auswahl der in der Propensity-Score-Schätzung verwendeten Kovariablen betrifft, stehen unterschiedliche Strategien zur Auswahl. Bryson, Dorsett und Purdon (2002) argumentieren, dass die Einbeziehung von Regressoren, die nicht zur Sicherstellung der CIA-Annahme notwendig sind, zwar nicht verzerrend wirkt, aber die Varianz der Schätzung erhöht. Allerdings plädieren Rubin und Thomas (1996) auch angesichts der Tatsache, dass sich die entscheidende Bedingung der CIA nicht empirisch belegen lässt, für eine weniger zurückhaltende Modellauswahl. Sie verweisen darauf, dass nur solche Variablen ausgeschlossen werden sollen, wenn es als sicher angesehen werden kann, dass die Variable die Outcomegröße y nicht beeinflusst.

Die hier vorgenommene Auswahl der Regressoren lehnt sich an die die zitierten Vorarbeiten an und bezieht mit der Alterstruktur, wie sie zu Beginn des Weiterbildungszeitraumes beobachtet wurde, eine in diesem Zusammenhang wichtige Angabe mit ein. Eine Kontrolle von Branche und Betriebsgröße in der Klassifizierung, wie sie für die geschichtete Stichproben-

ziehung des IAB-Betriebspanels maßgeblich ist, soll Selektionsverzerrungen, die sich aus der Datenerhebung ergeben könnten, beheben.

Eine weitere Spezifikation des Matching-Algorithmus muss vorgenommen werden bezüglich der Auswahl und Gewichtung von Elementen der Kontrollgruppe, die dem einzelnen weiterbildenden Betrieb aus der Treatmentgruppe gegenübergestellt werden soll. Dabei lassen sich verschiedene Verfahren unterscheiden, die jeweils eine Abwägung zwischen hinzunehmender Verzerrung, die sich aus Abweichungen in den kontrollierten Werten des balancing score ergeben, und zuzulassender Varianz der Effekt-Schätzung nötig machen: Um die Allgemeingültigkeit der Ergebnisse zu unterstreichen, wurden sowohl ein *nearest-neighbour-matching* als auch *local linear matching* vorgenommen. Im ersten Fall ordnet man jedem teilnehmenden Betrieb denjenigen zu, der den nächsten propensity score aufweist. Dabei können einzelne Kontroll-Betriebe entweder nur ein einziges Mal als Vergleich dienen oder aber mehrmals ausgewählt werden. Aufgrund der besonders im ersten Datensatz geringen Anzahl an vergleichbaren Beobachtungen in der Kontrollgruppe wurde ein Zurücklegen zugelassen. Im zweiten Fall des local linear matching werden die Kontrollbetriebe durch eine lokale lineare Regression anhand der ermittelten propensity scores ermittelt. Nach der Wahl der Bandbreite von 0,8 stellt die Methode mit ihrer Einbeziehung einer Vielzahl von Kontrollbetrieben ein anderes Extrem unter den zur Verfügung stehenden Matching-Algorithmen dar.

Asymptotisch sind die verschiedenen Algorithmen identisch. In endlichen Stichproben kann es bei den Schätzungen allerdings Unterschieden zu kommen, die sich in der vorliegenden Studie als geringfügig herausstellten.

4 Ergebnisse

Neben dem Ausmaß und der Verteilung von betrieblicher Weiterbildung nach verschiedenen betrieblichen Merkmalen soll die Frage der Bestimmungsgründe für Weiterbildung zunächst deskriptiv beleuchtet und mit Ergebnissen anderer Studien verglichen werden. Nach einer Diskussion der Qualität der verwendeten Matching-Methoden schließen sich die Ergebnisse der kausalanalytischen Untersuchungen an.

Eine erste, rein deskriptive Aussage stellt die Weiterbildungsbeteiligung der verwendeten BP-Betriebe dar. Darin ist von in den Jahren 1993 bis 1995 in 410 von 810 Fällen eine durchgängige Weiterbildungsfinanzierung seitens des Betriebs fest zu stellen gewesen. In der Panelbefragung des Jahres 1997 gaben knapp 72 % der Betriebe an, mindestens eine der dann folgenden Formen betrieblicher Weiterbildung finanziert zu haben (vgl. Abb. 1). Externe Kurse und Vorträge, die in einer Mehrzahl der Betriebe zur Anwendung kamen bilden dabei die beliebtesten Weiterbildungsformen. Danach folgen mit internen Kursen und Weiterbildung am Arbeitsplatz Arten der Fortbildung, für die nicht auf betriebsexterne Ressourcen zurückgegriffen werden muss. Ein Schattendasein fristen die Jobrotation und Qualitätszirkel sowie selbst gesteuertes Lernen, die jeweils von einer deutlichen Minderheit der Betriebe genutzt werden.

Verglichen mit Untersuchungen, in denen personenbezogene Daten ausgewertet werden, sind die 72 % ein sehr hoher Wert und lassen darauf hindeuten, dass innerhalb der Betriebe eine restriktive Auswahl der teilnehmenden Beschäftigten vorgenommen wird.

Um einen ersten Ausblick auf den Hauptauswertungszweck der Untersuchung zu wagen, sind in Abb. 2 die Altersstrukturen von Betrieben dargestellt, die in den Jahren 1993 bis 1995 durchgängig Weiterbildung finanziert haben, und derjenigen gegenübergestellt, die in mindestens einem der Jahre auf diese Form der Qualifikationsanpassung verzichtet haben. Dabei lassen sich zunächst keine auffälligen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen finden: allerdings fällt unter den weiterbildenden Betrieben der Anteil der Über-50-Jährigen leicht geringer aus als in der Vergleichsgruppe.

Ähnlich stellt sich die deskriptive Auswertung für die Finanzierung von Weiterbildung im Jahr 1997 dar, die in den Abbildungen 3 bis 6 dargestellt sind: Wieder lassen sich zwischen den beiden Gruppen nur geringe Unterschiede im Anteil der Älteren feststellen. Dies gilt für die allgemeine Frage nach Finanzierung betrieblicher Weiterbildung ebenso wie die nach speziellen Formen der Qualifizierung. Für jeden der Vergleiche lässt sich ein geringfügig geringerer Anteil der Älteren für die aktiven Betriebe feststellen. Allerdings ist hier noch keine Kontrolle für Selektionseffekte vorgenommen, sodass sich eine kausale Interpretation der Vergleiche verbietet. Diese Kontrolle mittels des beschriebenen Matching-Ansatzes ist Gegenstand der folgenden Abschnitte.

4.1 Schätzungen des Propensity Scores

Die Schätzung des balancing scores und damit der Bestimmungsgründe der Finanzierung von betrieblicher Weiterbildung ist den Tabellen 1 bis 5 dargestellt.

Aus humankapitaltheoretischer Sicht übt die aktuelle Altersstruktur des Betriebes Einfluss auf die Weiterbildungsentscheidung aus⁷. Dies findet sich auch in den Ergebnissen für alle Schätzung wieder: Gegenüber der Referenzkategorie der bis 25-Jährigen weist die übergroße Mehrheit der Altersgruppendummies ein negatives Vorzeichen auf, auch wenn nur wenige der ermittelten Koeffizienten signifikanten Einfluss besitzen – ein Umstand der möglicherweise der Vielzahl von Altersklassen und der geringen Fallzahl zuzuschreiben ist.

Deutliche Unterschiede in der Weiterbildungsaktivität gehen auch von der Branche aus. Im Einklang mit früheren Untersuchungen (vgl. z.B. Düll und Bellmann (1998) 213f.) erweist sich die Zugehörigkeit zu den Branchen als wichtiger Faktor zur Bestimmung der Weiterbildungsneigung. Gegenüber der Referenz „Land- und Forstwirtschaft“ neigt die Mehrheit der Wirtschaftszweige in den Schätzungen des zweiten Datensatzes zu einer signifikant höheren Weiterbildungsneigung.

⁷ So berichten z.B. Bellmann und Leber (2004), dass im Jahr 2002 nur 6% der westdeutschen und 7% der ostdeutschen Betriebe ältere Beschäftigte an Weiterbildungsmaßnahmen beteiligen.

Ebenso stellt sich die Anzahl der Beschäftigten als hochsignifikanter Prädiktor für die abhängige Variable dar. Generell lässt sich sagen, dass in größeren Betrieben eine ebenso größere Wahrscheinlichkeit der Finanzierung von betrieblicher Weiterbildung vorliegt. In einigen Schätzungen musste die Klasse der Betriebe mit 5000 und mehr Beschäftigten wegen Kollinearität aus der Schätzung ausgeschlossen werden, da ausschließlich Betriebe der Treatmentgruppe darin enthalten waren.

Ein offensichtlicher Anlass für die Notwendigkeit von Weiterbildung liegt in der Änderung der technischen Ausstattung eines Betriebes. Die zugehörige Variable, die bezeichnet, dass der Zustand der technischen Anlagen als neu bzw. sehr neu eingeschätzt wurde, erhält für alle Arten der Weiterbildung 1997 ein hochsignifikantes positives Vorzeichen und bestätigt damit die Hypothese. Ebenso wirken in allen Regressionen Investitionen in Kommunikationstechnik hoch signifikant positiv. Die Ergebnisse decken sich wieder mit den Ergebnissen früherer Studien (vgl. z.B. Düll und Bellmann (1998)).

Ein ebenso häufig festgestellter Befund empirischer Arbeiten findet sich auch in den hier gefundenen Ergebnissen wieder: Mit steigendem Anteil an qualifizierten Beschäftigten erhöht sich auch die Weiterbildungsneigung der Betriebe. Dies deckt sich mit Erkenntnissen, dass ohnehin schon Hochqualifizierte einen leichteren Zugang zu Weiterbildung haben (vgl. Büchel und Pannenberg (2005)).

Trotz der weitgehenden Übereinstimmung der Ergebnisse mit früheren Studien ist es wichtig, festzuhalten, dass das vorrangige Ziel der beschriebenen Probit-Schätzungen nicht die Ermittlung von Einflussparametern ist, sondern die Ermittlung eines balancing scores, der die oben beschriebene bedingte Unabhängigkeitsannahme glaubhaft macht und den Prozess der Selbstselektion in die Maßnahme „betriebliche Weiterbildung“ abbildet. Zudem würde ohne das Vorhandensein der gefundenen systematischen Unterschiede in der Weiterbildungsaktivität der Common Support, der im Folgenden beschrieben wird, in sich zusammenfallen.

4.2 Common support

Nach diesem ersten Teil der Schätzung soll nun – ausgehend von den errechneten propensity scores – die Effekte von Weiterbildung abzuschätzen. Wie oben beschrieben müssen dabei die auszuwertenden Beobachtungen um diejenigen weiterbildenden Betriebe reduziert werden, für die keine geeigneten Vergleichsbetriebe aus der Kontrollgruppe gefunden werden konnten. Für die nachfolgenden Schätzungen wurde jeweils nur auf die um die Common-Support-Bedingung bereinigten Datensätze zurückgegriffen. Dabei blieben all jene Beobachtungen der Treatmentgruppe unberücksichtigt, für die ausgehend von der einleitenden Probit-Schätzung ein höherer propensity-score-Wert der Teilnahme errechnet wurde als der höchste Wert, der für die Kontrollgruppe ermittelt wurde. Im ersten Datensatz fielen damit 21 Betriebe aus der Analyse heraus, die in den Jahren 1993 bis 1995 kontinuierlich Weiterbildung finanziert hatten. Im zweiten Datensatz sind dies 325 der insgesamt 2028 weiterbildenden Betriebe. Die Darstellungen in den Abbildungen 1 und 2 im Anhang veranschaulichen die Analyse des Common Supports. In den beiden Grafiken sind jeweils die absoluten Häufigkeiten der Beo-

bachtungen von Betrieben über Klassen des geschätzten propensity scores abgetragen. Die Höhe der Balken im positiven Bereich stellen die relativen Häufigkeiten der weiterbildenden Betriebe dar, die Balken im negativen Bereich die der Kontrollgruppe.

Ein Qualitätskriterium für die Beurteilung des Matching-Verfahrens ist der Mittelwertvergleich der Kovariaten für die Beobachtungen der Treatmentgruppe und der Kontrollgruppe: Nach Zuweisen von Beobachtungen der Kontrollgruppe ließen sich für die Schätzung der Effekte von durchgängiger Weiterbildung in den Jahren 1993 bis 1995 nur für die Variablen „Altersgruppe der 51- bis 55-Jährigen“ und die Branchendummies „Gesundheitswesen“ und „Freie Berufe u. ä.“ auf 5% signifikante Unterschiede zwischen den beiden Vergleichsgruppen finden. Alle anderen Kovariaten wiesen keine statistisch abgesicherten Differenzen mehr auf. Die Mittelwertvergleiche für die Schätzungen des zweiten Datensatzes kommen zu ähnlichen Ergebnissen.

4.3 Schätzungen des kausalen Effektes

Alle Berechnungen wurden mit Stata 8.2 mit dem ado-File „psmatch2“ durchgeführt (vgl. Leuven/Sianesi (2003)). In den Tabellen 6 bis 10 sind die Ergebnisse der ATT-Schätzungen mit Hilfe der beiden gewählten Matching-Algorithmen dargestellt. Dabei wird jeweils in der ersten Zeile ein einfacher Mittelwertvergleich zwischen den weiterbildenden Betrieben der Treatmentgruppe und der Kontrollgruppe dargestellt. Die folgenden beiden Zeilen zeigen die Ergebnisse des Matching: Zunächst wurde der Effekt nach der Nearest-neighbor-Zuordnung errechnet. Zum Vergleich wird danach das Ergebnis eines LLR-Matchings dargestellt. Alle Schätzungen von Standardabweichungen der ATT-Schätzungen wurden durch ein Bootstrap mit 1000 Replikationen ermittelt.

Danach lassen sich für den ersten Datensatz und die Schätzung von Auswirkungen durchgehender Weiterbildung in den Jahren 1993 bis 1995 auf den Anteil der Älteren im Betrieb 2004 keine Erhöhung des Anteils Älterer feststellen. Im Gegenteil ergibt sich für ein Nearest-neighbor-Matching eine schwach signifikant negative Differenz, die auf einen durch die Weiterbildung verursachten Rückgang des Älterenanteils schließen lässt.

Für die Finanzierung im Jahr 1997 lässt sich sieben Jahre später ebenfalls kein positives Zeichen für den Verbleib Älterer im Betrieb erkennen: Im Falle der Finanzierung einer unspezifizierten Weiterbildungsaktivität erweisen sich die – ebenfalls negativen – Werte der Differenz als nicht signifikant. Einzig die Finanzierung von externen Kursen, von der auszugehen ist, dass für sie besonders restriktive betriebsinternen Zugangsvoraussetzungen gelten, wirkt auf die Alterstruktur, wiederum zuungunsten älterer Beschäftigter. Diese Aussage gilt allerdings nur für die Schätzung mittels des Nearest-neighbor-Verfahrens. Für die anderen beiden, weniger selektiven Formen der Qualifizierung, interne Kurse und Weiterbildung am Arbeitsplatz, sind keine signifikanten Ergebnisse zu Tage getreten.

Die Schätzungen dämpfen damit die Erwartungen einer Möglichkeit der Verbesserung der Arbeitsmarktchancen Älterer, die in die betriebliche Weiterbildung gesteckt wurden. Zudem kommen die beiden asymptotisch identischen Schätzverfahren kommen zu recht einheitlichen

Ergebnissen und lassen diese robust gegenüber alternativen Spezifikationen des Matching-Algorithmus erscheinen. Ein Vergleich der Wirkungen unterschiedlicher Formen von Weiterbildung deutet an, dass eine altersselektive innerbetriebliche Allokation von Qualifizierungsmaßnahmen die Erwerbsaussichten nicht nur unberührt lässt, sondern sogar verschlechtert und eine Verdrängung Älterer durch nun besser qualifizierte Jüngere nach sich zieht.

5 Zusammenfassung

Die aufgrund ermutigender früherer Ergebnisse erhofften positiven Effekte betrieblicher Weiterbildung auf den Verbleib Älterer im Betrieb ließen sich in der Studie nicht bestätigen. So ließen sich weder für verschiedene Zeiträume noch verschiedene Formen der Weiterbildung signifikante, positive Effekte feststellen. Als Datengrundlage diente das IAB-Betriebspanel ergänzt um Angaben der Alterstruktur, die sich aus der Verknüpfung zum LIAB ergaben.

Zentrales methodisches Anliegen der Auswertung war die Kontrolle von Selbstselektion der Betriebe in eine Gruppe der Weiterbildenden und eine solche, die auf diese Maßnahme verzichtet. Dazu wurde ein Matching-Ansatz gewählt, der zunächst den Selektionsprozess schätzt und nach Zuordnung von weiterbildenden Betrieben zu solchen der Kontrollgruppe auf Basis dieser Schätzung die beiden Gruppen vergleicht. Die für das Verfahren notwendige Datenbasis scheint durch den großen Umfang an Kontrollvariablen mit dem IAB-Betriebspanel gegeben. Die beschriebenen Ergebnisse erweisen sich als robust gegenüber der Wahl des Matching-Algorithmus.

Die Ergebnisse lassen allgemeine Maßnahmen zur Förderung von betrieblicher Weiterbildung dann nicht angezeigt erscheinen, wenn sie das Ziel verfolgen, die Beschäftigungschancen Älterer zu verbessern und die Lebensarbeitszeit zu verlängern. Stattdessen deuten die Resultate der Schätzungen auf einen, wenn auch nicht signifikanten, niedrigeren Anteil der 50-Jährigen und Älteren hin. Allerdings sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass in der vorliegenden Studie nicht die Wirkungen individueller Weiterbildung analysiert wurden, sondern die Weiterbildungsaktivität von Betrieben generell. Frühere Arbeiten zur individuellen Zugang zu Weiterbildung und ihren - auch altersspezifischen - Wirkungen legen den Schluss nahe, dass es sich eine altersselektive Zuteilung zu Verdrängungseffekten führen können, die einer politisch gewünschten Verlängerung der Erwerbsbeteiligung im Wege stehen.

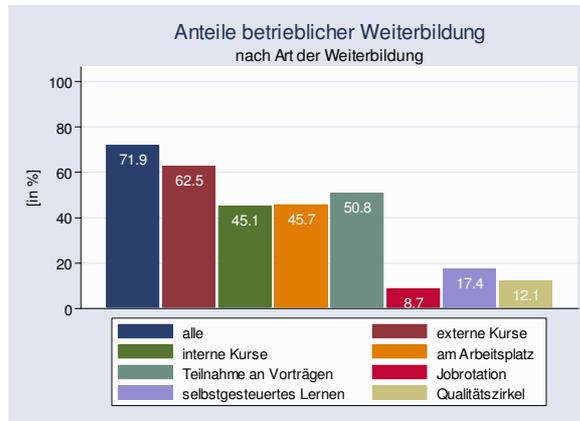
Literatur

- Becker, R. und K. Schömann (1999) *Berufliche Weiterbildung und Einkommenschancen im Lebensverlauf: Empirische Befunde für Frauen und Männer in West- und Ostdeutschland*, in D. Beer et al. (Hrsg.): Die wirtschaftlichen Folgen von Aus- und Weiterbildung. München.
- Bellmann, L. und U. Leber (2004) *Betriebliche Weiterbildung für ältere Arbeitnehmer*, in: Arbeit und Beruf, Jg. 55, H. 1., 9-10.
- Bellmann, L. und U. Leber (2005) *Berufliche Weiterbildungsforschung - Datenlage, Forschungsfragen und ausgewählte Ergebnisse*, in: Report. Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung, Jg. 28 (2), 29-40.
- Bryson, A., R. Dorsett und S. Purdon (2002) *The Use of Propensity Score Matching in the Evaluation of Labour Market Policies*, Working Paper No. 4, Department of Work and Pension.
- Büchel, F. und M. Pannenberg (2004) *Berufliche Weiterbildung in Ost- und Westdeutschland*, in: Zeitschrift für Arbeitsmarktforschung, Bd.37(2), 73-125.
- Caliendo, M. und S. Kopeinig (2006) *Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching*, in: Journal of Economic Surveys, IZA Discussion Paper No. 1588, Kiel. (Erscheint in: Journal of Economic Surveys)
- Christensen, B. (2001) *Berufliche Weiterbildung und Arbeitsplatzrisiko: Ein Matching-Ansatz*, Kieler Arbeitspapier Nr. 1033, Kiel.
- Düll, H. und L. Bellmann (1998) *Betriebliche Weiterbildungsaktivitäten in West- und Ostdeutschland - eine theoretische und empirische Analyse mit den Daten des IAB-Betriebspanels 1997*, in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Bd. 31, 205-225.
- Europäische Kommission (2003) *Indicators for Monitoring - the 2003 Employment Guidelines*, Brüssel.
- Fitzenberger, B., H. Prey (1999) *Berufliche Weiterbildung und die Stabilität der Beschäftigung – Eine Evaluation auf Basis des Sozio-Ökonomischen Panels*, in: D. Beer et al. (Hrsg.): Die wirtschaftlichen Folgen von Aus- und Weiterbildung, München.
- Gerfin, M. (2004) *Work-Related Training and Wages: An Empirical Analysis for Male Workers in Switzerland*, IZA discussion paper No.1078, Bonn.

- Gerlach K. und U. Jirjahn (1998) *Determinanten betrieblicher Weiterbildungsaktivitäten: Eine empirische Untersuchung mit Daten des Hannoveraner Firmenpanels*, in: F. Pfeiffer und W. Pohlmeier (Hrsg.): *Qualifikation, Weiterbildung und Arbeitsmarkterfolg*, Baden-Baden, Nomos, 311-337.
- Heckman, J.J., LaLonde, R.J. und J. Smith, (1999): *The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programs*, in: Ashenfelter, O. und D. Card. (Hrsg.): *Handbook of Labor Economics*, Vol. IIIA, 1865-2097.
- Hübler, O. (1998) *Berufliche Weiterbildung und Umschulung in Ostdeutschland – Erfahrungen und Perspektiven*, in: F. Pfeiffer und W. Pohlmeier (Hrsg.): *Qualifikation, Weiterbildung und Arbeitsmarkterfolg*. Baden-Baden.
- Kölling, A. (2000): *The IAB-Establishment Panel*, Schmollers Jahrbuch, Zeitschrift für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften 120(2), 291-300.
- Leuven, E. (2005) *The Economics of Private Sector Training: A Survey of the Literature*, in: *Journal of Economic Surveys*, Bd. 19(1), 91-111.
- Leuven, E. und H. Oosterbeek (2004) *Evaluating the effect of tax deductions on training*, in: *Journal of Labor Economics* Bd. 22(1), 461-488.
- Leuven, E. und B. Sianesi (2003) *PSMATCH2: Stata Module to Perform Full Mahalanobis and Propensity Score Matching, Common Support Graphing and Covariate Imbalance Testing*, <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s432001.html>.
- Parent, D. (1999) *Wages and Mobility: The Impact of Employer-Provided Training*, in: *Journal of Labor Economics*, Bd.17 (2), 298-317.
- Rosenbaum, P.R. und D.B. Rubin (1983) *The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects*, in: *Biometrika*, Bd. 70, 41-55.
- Roy, A. (1951) *Some Thoughts on the Distribution of Earnings*, in: *Oxford Economic Papers*, Bd. 3, 135-146.
- Rubin D. B. (1974): *Estimating Causal Effects of Treatments in Randomized and Nonrandomized Studies*, in: *Journal of Educational Psychology*, Bd. 66, 688-701.
- Rubin D. B. und N. Thomas (1996) *Matching Using Estimated Propensity Scores: Relating Theory to Practice*, in: *Biometrics*, Bd. 52, 249-264.
- Zhao, Z. (2004) *Using Matching to Estimate Treatment Effects: Data Requirements, Matching Metrics and Monte Carlo Evidence*, in: *The Review of Economics and Statistics*, Bd. 86(1), 91-107.

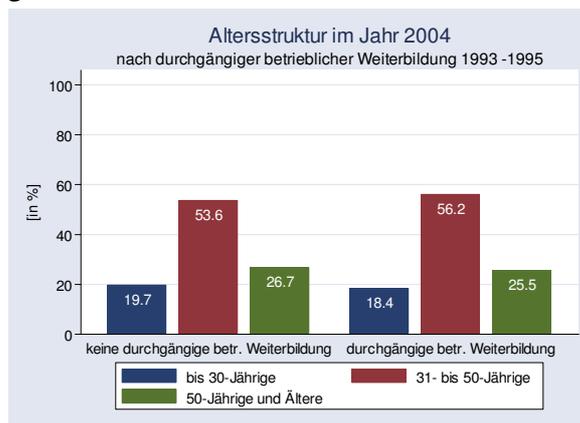
Anhang

Abbildung 1: Weiterbildungsaktivität 1997 nach Art der Weiterbildung



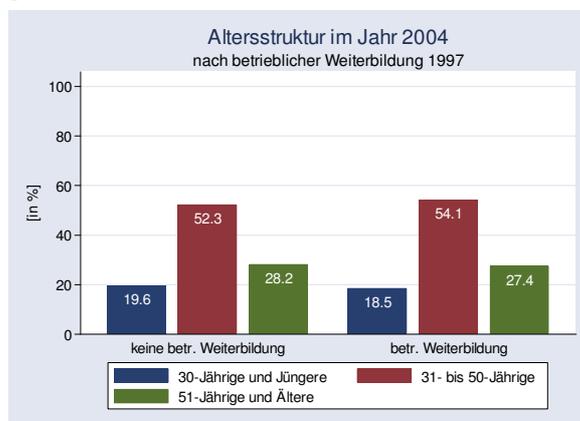
Quelle: IAB-Betriebspanel Welle 1997

Abbildung 2: Betriebliche Altersstruktur 2004 nach Weiterbildung 1993 bis 1995



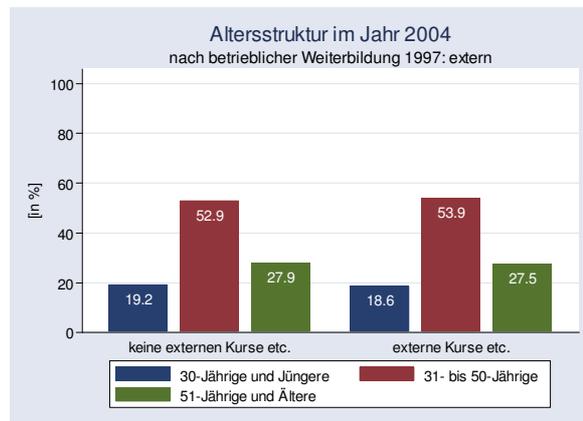
Quelle: LIAB-Querschnitt Wellen 1993 - 2004

Abbildung 3: Betriebliche Altersstruktur 2004 nach Weiterbildung 1997



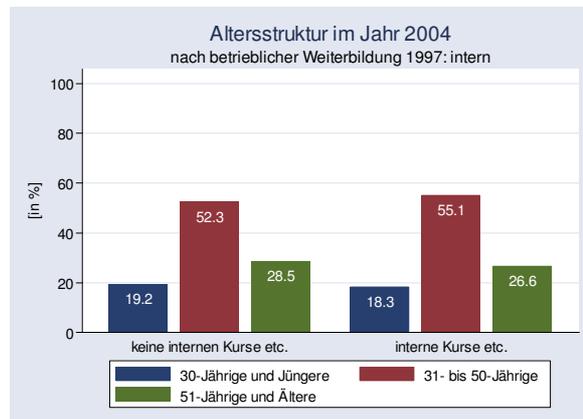
Quelle: LIAB-Querschnitt Wellen 1997 - 2004

Abbildung 4: Betriebliche Altersstruktur 2004 nach externen Kursen 1997



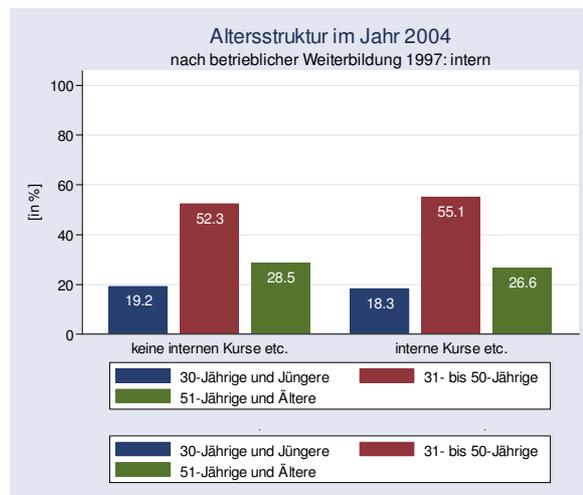
Quelle: LIAB-Querschnitt Wellen 1997 - 2004

Abbildung 5: Betriebliche Altersstruktur 2004 nach internen Kursen 1997



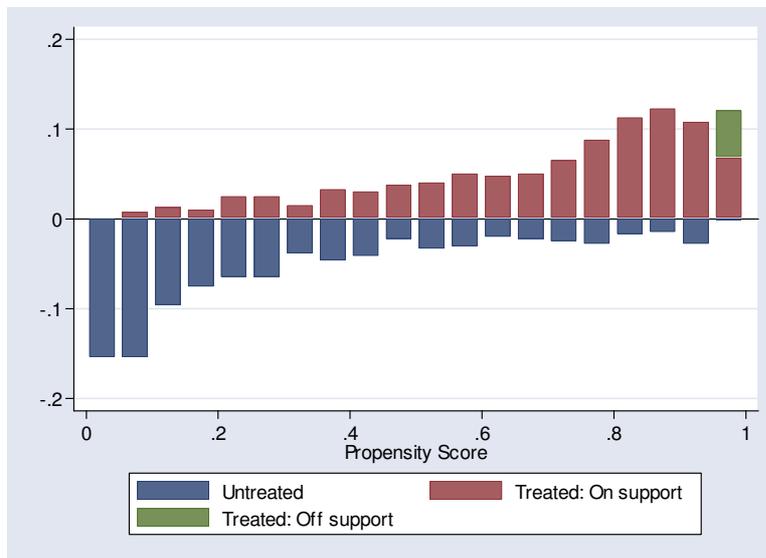
Quelle: LIAB-Querschnitt Wellen 1997 - 2004

Abbildung 6: Betriebliche Altersstruktur 2004 nach WB am Arbeitsplatz 1997



Quelle: LIAB-Querschnitt Wellen 1997 - 2004

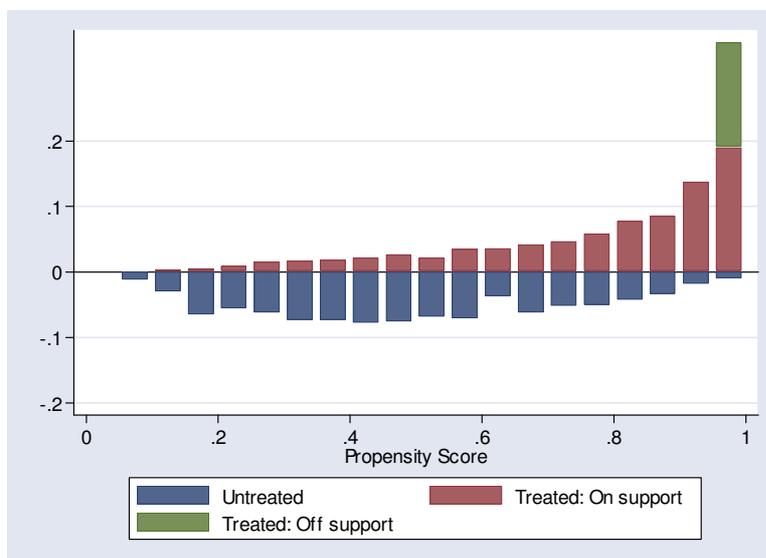
Abb. 7: Common Support für die ATT-Schätzung durchgängiger betrieblicher Weiterbildung in den Jahren 1993 bis 1995



	COMMON SUPPORT		Gesamt
	Außerhalb	Innerhalb	
Keine Weiterbildung	0	380	380
Weiterbildung	21	378	399
Gesamt	21	758	779

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 1993, 1994 und 1995, eigene Berechnungen

Abb. 8: Common Support für die ATT-Schätzung betrieblicher Weiterbildung 1997



	COMMON SUPPORT		Gesamt
	Außerhalb	Innerhalb	
Keine Weiterbildung	0	791	791
Weiterbildung	325	1703	2028
Gesamt	325	2494	2819

Quelle: IAB-Betriebspanel, Wellen 1993, 1994 und 1995, eigene Berechnungen

Tab. 1: Probit-Schätzung der Finanzierung von Weiterbildung 1993

Weiterbildung 1993 bis 1995	Koeffizient	Z	P> z
Altersstruktur 1993 (in %)	<i>Referenzkategorie: Anteil bis 25-Jährige</i>		
Anteil 26- bis 30-Jährige	0,082	0,11	0,912
Anteil 31- bis 35-Jährige	-0,179	-0,22	0,824
Anteil 36- bis 40-Jährige	-0,138	-0,16	0,871
Anteil 41- bis 45-Jährige	0,882	1,14	0,253
Anteil 46- bis 50-Jährige	0,184	0,19	0,851
Anteil 51- bis 55-Jährige	-2,352	-2,06	0,040
Anteil 56- bis 60-Jährige	0,278	0,22	0,826
Anteil 61- bis 65-Jährige	2,618	0,84	0,401
Anteil über 65-Jährige	-5,091	-1,08	0,279
Branche (Dummy)	<i>Referenzkategorie: Land- und Forstwirtschaft</i>		
Energie und Bergbau	0,640	0,93	0,350
Grundstoffverarbeitung	0,300	0,54	0,590
Investitionsgüter	0,415	0,76	0,446
Verbrauchsgüter	-0,300	-0,53	0,593
Baugewerbe	-0,055	-0,09	0,925
Handel	-0,327	-0,58	0,560
Verkehr und Nachrichten	-0,048	-0,08	0,938
Kreditgewerbe	0,524	0,81	0,419
Versicherungen	-0,465	-0,64	0,522
Gaststätten und Heime	-0,059	-0,10	0,922
Bildung und Verlage	0,202	0,33	0,743
Gesundheitswesen	0,191	0,31	0,755
Freie Berufe u. ä.	-0,098	-0,16	0,872
Sonstige Dienstleistungen	-0,963	-1,10	0,272
Organisationen ohne Erwerbscharakter/Staat	-0,132	-0,24	0,812
Anteil qualifizierte Beschäftigte (in %)	0,987	3,76	0,000
Anteil weibliche Beschäftigte (in %)	0,383	1,29	0,197
Anteil Auszubildende (in %)	0,866	0,82	0,411
Betriebsgröße (Dummy)	<i>Referenzkategorie: 100 bis 199 Beschäftigte</i>		
1 bis 4 Beschäftigte	-1,775	-3,67	0,000
5 bis 9 Beschäftigte	-1,137	-3,60	0,000
10 bis 19 Beschäftigte	-1,073	-3,47	0,001
20 bis 49 Beschäftigte	-0,310	-1,33	0,182
50 bis 99 Beschäftigte	-0,271	-1,17	0,242
200 bis 499 Beschäftigte	0,241	1,13	0,257
500 bis 999 Beschäftigte	0,761	2,78	0,005
1000 bis 4999 Beschäftigte	0,732	3,37	0,001
5000 u. m. Beschäftigte	1,171	2,16	0,031
Technische Anlagen auf neuem Stand (Dummy)	0,069	0,52	0,604
Investitionen in Kommunikationstechnik (Dummy)	0,376	2,89	0,004
Überstunden (Dummy)	0,392	3,04	0,002
Fachkräftemangel (Dummy)	0,277	2,27	0,023
Betriebsrat (Dummy)	0,159	0,87	0,384
Konstante	-1,159	-1,51	0,131
N	=	781	
LR chi2(41)	=	414,88	
Prob > chi2	=	0,0000	
Log likelihood	=	333,72245	
Pseudo R2	=	0,3833	

Quelle: LIAB-Längsschnitt, Wellen 1993 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 2: Probit-Schätzung der Finanzierung von Weiterbildung 1997

Weiterbildung 1997	Koeffizient	Z	P> z
Altersstruktur 1997 (in %)	<i>Referenzkategorie: Anteil bis 25-Jährige</i>		
Anteil 26- bis 30-Jährige	-0,253	-0,97	0,330
Anteil 31- bis 35-Jährige	-0,285	-1,15	0,249
Anteil 36- bis 40-Jährige	-0,830	-3,20	0,001
Anteil 41- bis 45-Jährige	-0,436	-1,61	0,107
Anteil 46- bis 50-Jährige	-0,647	-2,45	0,014
Anteil 51- bis 55-Jährige	0,044	0,14	0,889
Anteil 56- bis 60-Jährige	-0,672	-1,92	0,055
Anteil 61- bis 65-Jährige	-1,421	-1,52	0,129
Anteil über 65-Jährige	-2,017	-1,08	0,282
Branche (Dummy)	<i>Referenzkategorie: Land- und Forstwirtschaft</i>		
Energie und Bergbau	1,667	3,35	0,001
Grundstoffverarbeitung	0,427	2,21	0,027
Investitionsgüter	0,590	3,45	0,001
Verbrauchsgüter	0,182	1,03	0,305
Baugewerbe	0,176	1,05	0,296
Handel	0,439	2,65	0,008
Verkehr und Nachrichten	0,320	1,58	0,114
Kreditgewerbe	1,332	2,63	0,009
Versicherungen	0,354	0,93	0,354
Gaststätten und Heime	0,533	2,96	0,003
Bildung und Verlage	0,504	2,42	0,016
Gesundheitswesen	0,690	3,41	0,001
Freie Berufe u. ä.	0,254	1,40	0,161
Sonstige Dienstleistungen	0,442	1,72	0,086
Organisationen ohne Erwerbscharakter/Staat	0,621	3,60	0,000
Anteil qualifizierte Beschäftigte (in %)	1,019	8,55	0,000
Anteil weibliche Beschäftigte (in %)	0,087	0,68	0,494
Anteil Auszubildende (in %)	0,503	1,34	0,180
Betriebsgröße (Dummy)*	<i>Referenzkategorie: 100 bis 199 Beschäftigte</i>		
1 bis 4 Beschäftigte	-1,627	-11,74	0,000
5 bis 9 Beschäftigte	-1,278	-9,76	0,000
10 bis 19 Beschäftigte	-1,041	-7,84	0,000
20 bis 49 Beschäftigte	-0,758	-6,15	0,000
50 bis 99 Beschäftigte	-0,326	-2,35	0,019
200 bis 499 Beschäftigte	0,198	1,27	0,205
500 bis 999 Beschäftigte	0,321	1,56	0,119
1000 bis 4999 Beschäftigte	1,072	2,80	0,005
Technische Anlagen auf neuem Stand (Dummy)	0,198	3,01	0,003
Investitionen in Kommunikationstechnik (Dummy)	0,371	5,80	0,000
Überstunden (Dummy)	0,204	3,18	0,001
Fachkräftemangel (Dummy)	-0,012	-0,15	0,881
Konstante	0,395	1,51	0,132

* Betriebsgröße 5000 u. m. Beschäftigte aufgrund von Kollinearität ausgeschlossen

N	=	2803
LR chi2(39)	=	1047,89
Prob > chi2	=	0,0000
Log likelihood	=	-1143,887
Pseudo R2	=	0,3141

Quelle: LIAB-Längsschnitt, Wellen 1997 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 3: Probit-Schätzung der Finanzierung von externen Kursen

Weiterbildung: interne Kurse	Koeffizient	Z	P> z
Altersstruktur 1997 (in %)	<i>Referenzkategorie: Anteil bis 25-Jährige</i>		
Anteil 26- bis 30-Jährige	-0,348	-1,30	0,193
Anteil 31- bis 35-Jährige	-0,384	-1,52	0,128
Anteil 36- bis 40-Jährige	-0,530	-2,02	0,043
Anteil 41- bis 45-Jährige	-0,531	-1,91	0,056
Anteil 46- bis 50-Jährige	-0,422	-1,58	0,115
Anteil 51- bis 55-Jährige	-0,143	-0,44	0,657
Anteil 56- bis 60-Jährige	-0,482	-1,37	0,170
Anteil 61- bis 65-Jährige	-0,593	-0,65	0,516
Anteil über 65-Jährige	-0,111	-0,06	0,949
Branche (Dummy)	<i>Referenzkategorie: Land- und Forstwirtschaft</i>		
Energie und Bergbau	2,040	4,15	0,000
Grundstoffverarbeitung	0,606	3,19	0,001
Investitionsgüter	0,710	4,16	0,000
Verbrauchsgüter	0,296	1,65	0,100
Baugewerbe	0,332	1,94	0,053
Handel	0,303	1,81	0,071
Verkehr und Nachrichten	0,392	1,95	0,051
Kreditgewerbe	0,757	2,48	0,013
Versicherungen	0,465	1,30	0,194
Gaststätten und Heime	0,651	3,59	0,000
Bildung und Verlage	0,661	3,29	0,001
Gesundheitswesen	0,919	4,63	0,000
Freie Berufe u. ä.	0,387	2,13	0,033
Sonstige Dienstleistungen	0,299	1,20	0,230
Organisationen ohne Erwerbscharakter/Staat	0,498	2,93	0,003
Anteil qualifizierte Beschäftigte (in %)	0,947	8,61	0,000
Anteil weibliche Beschäftigte (in %)	-0,058	-0,47	0,641
Anteil Auszubildende (in %)	0,248	0,69	0,488
Betriebsgröße (Dummy)*	<i>Referenzkategorie: 100 bis 199 Beschäftigte</i>		
1 bis 4 Beschäftigte	-1,571	-12,05	0,000
5 bis 9 Beschäftigte	-1,239	-10,32	0,000
10 bis 19 Beschäftigte	-0,985	-8,12	0,000
20 bis 49 Beschäftigte	-0,820	-7,48	0,000
50 bis 99 Beschäftigte	-0,368	-3,02	0,003
200 bis 499 Beschäftigte	0,083	0,65	0,518
500 bis 999 Beschäftigte	0,207	1,30	0,194
1000 bis 4999 Beschäftigte	0,678	3,25	0,001
Technische Anlagen auf neuem Stand (Dummy)	0,126	2,03	0,042
Investitionen in Kommunikationstechnik (Dummy)	0,391	6,57	0,000
Überstunden (Dummy)	0,168	2,79	0,005
Fachkräftemangel (Dummy)	0,115	1,48	0,140
Konstante	0,071	0,27	0,787

* Betriebsgröße 5000 u. m. Beschäftigte aufgrund von Kollinearität ausgeschlossen

N	=	2803
LR chi2(39)	=	1096,37
Prob > chi2	=	0,0000
Log likelihood	=	-1308,1443
Pseudo R2	=	0,2953

Quelle: LIAB-Längsschnitt, Wellen 1997 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 4: Probit-Schätzung der Finanzierung von internen Kursen

Weiterbildung: interne Kurse	Koeffizient	Z	P> z
Altersstruktur 1997 (in %)	<i>Referenzkategorie: Anteil bis 25-Jährige</i>		
Anteil 26- bis 30-Jährige	-0,282	-0,90	0,368
Anteil 31- bis 35-Jährige	0,156	0,55	0,583
Anteil 36- bis 40-Jährige	-1,061	-3,17	0,002
Anteil 41- bis 45-Jährige	-0,447	-1,35	0,177
Anteil 46- bis 50-Jährige	-0,761	-2,28	0,022
Anteil 51- bis 55-Jährige	-0,585	-1,46	0,144
Anteil 56- bis 60-Jährige	-0,984	-2,30	0,021
Anteil 61- bis 65-Jährige	-0,661	-0,60	0,549
Anteil über 65-Jährige	-3,814	-1,28	0,199
Branche	<i>Referenzkategorie: Land- und Forstwirtschaft</i>		
Energie und Bergbau	0,668	2,44	0,015
Grundstoffverarbeitung	0,436	2,10	0,035
Investitionsgüter	0,451	2,34	0,019
Verbrauchsgüter	0,203	0,99	0,324
Baugewerbe	-0,012	-0,06	0,953
Handel	0,524	2,75	0,006
Verkehr und Nachrichten	0,321	1,41	0,158
Kreditgewerbe	1,223	3,83	0,000
Versicherungen	0,862	2,27	0,023
Gaststätten und Heime	0,691	3,36	0,001
Bildung und Verlage	0,446	2,12	0,034
Gesundheitswesen	0,244	1,12	0,264
Freie Berufe u. ä,	0,248	1,21	0,228
Sonstige Dienstleistungen	0,946	3,43	0,001
Organisationen ohne Erwerbscharakter/Staat	0,221	1,15	0,248
Anteil qualifizierte Beschäftigte (in %)	0,814	7,31	0,000
Anteil weibliche Beschäftigte (in %)	0,242	1,85	0,064
Anteil Auszubildende (in %)	0,047	0,13	0,896
Betriebsgröße (Dummy)*	<i>Referenzkategorie: 100 bis 199 Beschäftigte</i>		
1 bis 4 Beschäftigte	-1,771	-12,17	0,000
5 bis 9 Beschäftigte	-1,444	-11,64	0,000
10 bis 19 Beschäftigte	-1,356	-10,71	0,000
20 bis 49 Beschäftigte	-0,704	-6,96	0,000
50 bis 99 Beschäftigte	-0,516	-4,68	0,000
200 bis 499 Beschäftigte	0,118	1,11	0,266
500 bis 999 Beschäftigte	0,698	5,05	0,000
1000 bis 4999 Beschäftigte	1,508	7,30	0,000
Technische Anlagen auf neuem Stand (Dummy)	0,294	4,60	0,000
Investitionen in Kommunikationstechnik (Dummy)	0,213	3,48	0,001
Überstunden (Dummy)	0,223	3,62	0,000
Fachkräftemange (Dummy)l	-0,084	-1,10	0,273
Konstante	-0,396	-1,35	0,177

* Betriebsgröße 5000 u. m. Beschäftigte aufgrund von Kollinearität ausgeschlossen

N	=	2803
LR chi2(39)	=	1344,26
Prob > chi2	=	0,0000
Log likelihood	=	-1255,2088
Pseudo R2	=	0,3487

Quelle: LIAB-Längsschnitt, Wellen 1997 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 5: Probit-Schätzung der Finanzierung von Weiterbildung am Arbeitsplatz

Weiterbildung am Arbeitsplatz	Koeffizient	Z	P> z
Altersstruktur 1997 (in %)	<i>Referenzkategorie: Anteil bis 25-Jährige</i>		
Anteil 26- bis 30-Jährige	-0,527	-1,76	0,078
Anteil 31- bis 35-Jährige	-0,315	-1,17	0,241
Anteil 36- bis 40-Jährige	-0,878	-2,99	0,003
Anteil 41- bis 45-Jährige	-0,099	-0,34	0,733
Anteil 46- bis 50-Jährige	-0,288	-1,03	0,305
Anteil 51- bis 55-Jährige	-0,219	-0,62	0,533
Anteil 56- bis 60-Jährige	-0,585	-1,58	0,114
Anteil 61- bis 65-Jährige	-2,109	-1,73	0,083
Anteil über 65-Jährige	-2,544	-1,04	0,298
Branche (Dummy)	<i>Referenzkategorie: Land- und Forstwirtschaft</i>		
Energie und Bergbau	0,679	2,78	0,005
Grundstoffverarbeitung	0,613	3,23	0,001
Investitionsgüter	0,596	3,41	0,001
Verbrauchsgüter	0,193	1,03	0,305
Baugewerbe	-0,046	-0,25	0,806
Handel	0,398	2,26	0,024
Verkehr und Nachrichten	0,339	1,66	0,097
Kreditgewerbe	0,434	1,75	0,081
Versicherungen	0,860	2,55	0,011
Gaststätten und Heime	0,516	2,72	0,007
Bildung und Verlage	0,167	0,85	0,393
Gesundheitswesen	0,422	2,15	0,031
Freie Berufe u. ä.	0,263	1,40	0,162
Sonstige Dienstleistungen	0,557	2,21	0,027
Organisationen ohne Erwerbscharakter/Staat	0,388	2,22	0,027
Anteil qualifizierte Beschäftigte (in %)	0,387	3,73	0,000
Anteil weibliche Beschäftigte (in %)	0,148	1,20	0,230
Anteil Auszubildende (in %)	0,226	0,66	0,507
Betriebsgröße (Dummy)	<i>Referenzkategorie: 100 bis 199 Beschäftigte</i>		
1 bis 4 Beschäftigte	-1,344	-10,21	0,000
5 bis 9 Beschäftigte	-0,954	-8,38	0,000
10 bis 19 Beschäftigte	-0,904	-7,74	0,000
20 bis 49 Beschäftigte	-0,601	-6,10	0,000
50 bis 99 Beschäftigte	-0,206	-1,91	0,056
200 bis 499 Beschäftigte	0,146	1,41	0,159
500 bis 999 Beschäftigte	0,405	3,21	0,001
1000 bis 4999 Beschäftigte	0,511	3,89	0,000
5000 u. m. Beschäftigte	0,990	1,90	0,058
Technische Anlagen auf neuem Stand (Dummy)	0,189	3,23	0,001
Investitionen in Kommunikationstechnik (Dummy)	0,386	6,76	0,000
Überstunden (Dummy)	0,166	2,90	0,004
Fachkräftemangel (Dummy)	0,162	2,28	0,022
Konstante (Dummy)	-0,434	-1,61	0,107
N	=	2819	
LR Chi2(40)	=	907,24	
Prob > chi2	=	0,0000	
Log likelihood	=	-1490,0487	
Pseudo R2	=	0,2334	

Quelle: LIAB-Längsschnitt, Wellen 1997 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 6: Ergebnisse des Matching-Verfahrens: Finanzierung betrieblicher Weiterbildung 1993 bis 1995

		Treatment- gruppe	Kontroll- gruppe	Differenz	Std.abw.	t- Statistik	P> z
Anteil Älterer	Ohne Matching	25,52%	26,99%	-1,47%	1,16%	1,26	
NN	ATT	25,99%	28,54%	-2,55%	1,54%	-1,66	0,097
LLR	ATT	25,99%	27,37%	-1,38%	1,19%	-1,16	0,247

Quelle: LIAB Längsschnitt, Wellen 1993, 1994, 1995 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 7: Ergebnisse des Matching-Verfahrens: Finanzierung betrieblicher Weiterbildung 1997

		Treatment- gruppe	Kontroll- gruppe	Differenz	Std.abw.	t- Statistik	P> z
Anteil Älterer	Ohne Matching	27,44%	28,20%	-0,76%	0,83%	-0,93	
NN	ATT	27,82%	29,86%	-2,03%	1,90%	-1,07	0,285
LLR	ATT	27,82%	30,07%	2,24%	1,58%	-1,42	0,156

Quelle: LIAB Querschnitt, Wellen 1997 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 8: Ergebnisse des Matching-Verfahrens: Finanzierung betrieblicher Weiterbildung 1997 – externe Kurse

		Treatment- gruppe	Kontroll- gruppe	Differenz	Std.abw.	t- Statistik	P> z
Anteil Älterer	Ohne Matching	27,51%	27,89%	-0,38%	0,77%	-0,49	
NN	ATT	27,78%	29,97%	-2,20%	1,12%	-1,96	0,050
LLR	5ATT	27,78%	28,83%	-1,05%	0,83%	-1,27	0,205

Quelle: LIAB Querschnitt, Wellen 1997 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 9: Ergebnisse des Matching-Verfahrens: Finanzierung betrieblicher Weiterbildung 1997 – interne Kurse

		Treatment- gruppe	Kontroll- gruppe	Differenz	Std.abw.	t- Statistik	P> z
Anteil Älterer	Ohne Matching	26,68%	28,44%	-1,76%	0,75%	-2,36	
NN	ATT	26,84%	27,31%	-0,48%	1,09%	-0,44	0,663
LLR	ATT	26,84%	27,21%	-0,36%	0,88%	-0,41	0,681

Quelle: LIAB Querschnitt, Wellen 1997 bis 2004, eigene Berechnungen

Tab. 10: Ergebnisse des Matching-Verfahrens: Finanzierung betrieblicher Weiterbildung 1997 – WB am Arbeitsplatz

		Treatment- gruppe	Kontroll- gruppe	Differenz	Std.abw.	t- Statistik	P> z
Anteil Älterer	Ohne Matching	27,40%	27,84%	-0,44%	0,74%	-0,59	
NN	ATT	27,47%	28,12%	-0,66%	0,85%	-0,77	0,441
LLR	ATT	27,47%	28,35%	-0,88%	0,56%	-1,56	0,118

Quelle: LIAB Querschnitt, Wellen 1997 bis 2004, eigene Berechnungen