



# Materialien zu Wirtschaft und Gesellschaft

RENDITEN BETRIEBLICHER WEITERBILDUNG  
IN ÖSTERREICH

René Böheim,  
Nicole Schneeweis,  
unter Mitarbeit von  
Ines Mende

103



Materialien zu Wirtschaft  
und Gesellschaft Nr. 103

Herausgegeben von der Abteilung Wirtschaftswissenschaft und Statistik  
der Kammer für Arbeiter und Angestellte  
für Wien

## **Renditen betrieblicher Weiterbildung in Österreich**

René Böheim, Nicole Schneeweis,  
unter Mitarbeit von Ines Mende

Dezember 2007

---

Die in den Materialien zu Wirtschaft und Gesellschaft  
veröffentlichten Artikel geben nicht unbedingt die  
Meinung der AK wieder.

## Zusammenfassung

- Die Studie untersucht den Zusammenhang zwischen Produktivität und betrieblicher Weiterbildung für den produzierenden Sektor und den Dienstleistungssektor in Österreich.
- Die Daten stammen von den Europäischen Erhebungen über berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS) der Jahre 1999 und 2005 und werden mit den Daten der Leistungs- und Strukturhebung (LSE) der Jahre 1999 bis 2005 verknüpft.
- Wir untersuchen zum einen den Zusammenhang zwischen Firmenproduktivität und den Stunden, die von der Belegschaft in Weiterbildungsmaßnahmen verbracht werden und zum anderen den Kosten, die von den Firmen für Weiterbildungen aufgewendet werden.
- Wir beschäftigen uns mit unterschiedlichen Weiterbildungsrenditen in verschiedenen Aufgabenbereichen, sowie mit Unterschieden von internem und extern organisiertem Training.
- Wir finden kurz- und mittelfristige positive Korrelationen von betrieblichen Weiterbildungen und Firmenproduktivität. Firmen, die ihre Ausgaben für Mitarbeiterschulungen verdoppeln, sind um rund 4% produktiver.
- Um für Selektionseffekte zu kontrollieren, schätzen wir Panelmodelle mit fixen Effekten für die Firmen. Die Elastizitäten sind aufgrund der geringen Zahl an Beobachtungen nicht präzise geschätzt, bestätigen jedoch die Ergebnisse der Querschnittsuntersuchungen qualitativ, dass nämlich teurere Weiterbildungen mit höherer Produktivität assoziiert sind.
- Die Untersuchungen zeigen auch, dass Betriebe, die mehr in Weiterbildung investieren, ein höheres Lohnniveau haben.

## Vorwort der Auftraggeberin

Die vorliegende Studie mit dem Titel „Renditen betrieblicher Weiterbildung in Österreich“ wurde von der Arbeiterkammer initiiert, um Licht in einen Zusammenhang zu bringen, über den es bisher nur Vermutungen, doch keine genauen Kenntnisse gab.

Der Zusammenhang von betrieblicher Weiterbildung und Produktivität wird in den letzten Jahren zunehmend erforscht. Dafür gibt es zwei wesentliche Gründe: Zum einen ist seit den Arbeiten von Acemoglu/Pischke<sup>1</sup> die bis dahin übliche Unterscheidung in allgemeine und spezifische Weiterbildung zur Diskussion gestellt. Betriebe bilden ihre Arbeitskräfte auch allgemein weiter. Daraus ergibt sich eine Fokussierung auf die Renditen selbst und die daraus abgeleitete Fragestellung, wie die Renditen aus der Weiterbildung verteilt werden.

Zum zweiten liegen für die bessere internationale Vergleichbarkeit zunehmend umfangreichere Daten vor und kommen Methoden der Berechnung zur Anwendung, die es ermöglichen, Renditen mit der nötigen Seriosität zu erforschen. Nicht zuletzt wurden die Bildungserträge in den Katalog der Bildungsindikatoren der EU aufgenommen.

Ein großer Schritt ist mit der vorliegenden Studie für Österreich getan und somit Anschluss an den Stand der internationalen Forschung gefunden. Damit ist ein Baustein zu dem, was man das *Narrativ der Weiterbildung* nennen könnte, gesetzt.

Wie es so oft der Fall ist, bringt diese Klärung zusätzliche Fragestellungen mit sich: Etwa ob, und wenn ja wo, Unterinvestition in betriebliche Weiterbildung besteht, die staatliches Handeln begründet. Ferner interessiert, wie sich Renditen aus der Weiterbildung zu jenen aus Sachkapital und F&E verhalten und welches Unternehmenskalkül daraus resultiert. Diese Themen werden im Verlauf weiterer Studien und Diskussionen zu behandeln sein. Die AK wird dazu Beiträge leisten bzw. initiieren.

Für das Zustandekommen der vorliegenden Studie war die Kooperation zweier Direktionen von Statistik Austria erforderlich, dazu gilt unser Dank den Direktoren Dr. Peter Findl und Dr. Franz Granner. In der AK hat unsere Kollegin Mag.<sup>a</sup> Grete Epler Impulse gegeben und wesentliche Vermittlungsarbeit geleistet. Mag.<sup>a</sup> Manuela Lenk hat das Projekt für Statistik Austria geleitet. Der entscheidende Anteil liegt natürlich bei dem Autor und der Autorin René Böheim und Nicole Schneeweis und bei Ines Mende, die die statistischen Berechnungen vorgenommen hat.

Alexander Schneider  
Petra Völkerer

AK Wien, Bildungspolitik

---

<sup>1</sup> Acemoglu, Daron/Pischke Jörn-Steffen (1999), „The Structure of Wages and Investment in General Training“, *Journal of Political Economy*, Vol. 107 (3), S. 539 - 572

## Dank des Verfassers und der Verfasserin

Die Autoren bedanken sich bei Dr. Alexander Schneider und Mag.<sup>a</sup> Petra Völkerer von der Arbeiterkammer Wien für die äußerst anregende Zusammenarbeit. Frau Mag.<sup>a</sup> Lenk und Frau Mag.<sup>a</sup> Mende, beide Statistik Austria, haben durch ihre Kooperation und die Datenauswertungen wesentlich zum Gelingen der Untersuchung beigetragen. Frau Mag.<sup>a</sup> Zweimüller gebührt unser Dank für die gewissenhafte Erstellung des Manuskriptes.

René Böheim

Nicole Schneeweis

Linz, September 2007

## Inhaltsverzeichnis

1.Motivation und Hintergrund.....	1
2.Theoretische Grundlage .....	4
3.Methoden und Quellen .....	8
4.Schätzmethode und multivariate Ergebnisse.....	20
5.Weiterbildungen und Lohnniveau .....	31
6.Zusammenfassung .....	35
Literatur .....	37
Tabellenanhang .....	39
Appendix .....	60

## 1. Motivation und Hintergrund

Wirtschaftliches Wachstum und die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes sind von den Qualifikationen der Erwerbstätigen bestimmt, denn diese Qualifikationen sind die Grundlage für technische, soziale und organisatorische Innovationen. Das Humankapital spielt eine zentrale Rolle in der Erklärung von Wirtschaftswachstum und von Produktivitätsunterschieden zwischen den Ländern.

Tabelle 1 fasst die wichtigsten Entwicklungen der realen Wertschöpfung für den Zeitraum 1990 bis 2004 für Österreich zusammen, die Daten stammen aus Peneder et al. 2007, S. 37. Die Berechnungen von Peneder und Kollegen zeigen, dass die wirtschaftliche Wertschöpfung in Österreich zwischen 1990 und 2004 durchschnittlich mit 2,4% pro Jahr gewachsen ist. In den 1990er Jahren war das Wachstum etwas höher als im Zeitraum von 2001 bis 2004, in dem es durchschnittlich nur 1,5% betrug. Der Beitrag des Kapitals zum Wirtschaftswachstum betrug rund 1,3 Prozentpunkte pro Jahr. Dieser Beitrag wurde vor allem durch vermehrte Verwendung von Kapital bestimmt, in den letzten Jahren ist jedoch auch eine Veränderung zu höherwertigeren Investitionsgütern zu beobachten.

Über den Zeitraum 1990 bis 2004 betrug der geschätzte Beitrag des Faktors Arbeit rund einen halben Prozentpunkt pro Jahr. Davon machte die Ausweitung der geleisteten Arbeitsstunden rund 0,2 Prozentpunkte pro Jahr aus und 0,3 Prozentpunkte des Wachstums resultierten aus Strukturverlagerungen zu höher qualifizierten Arbeitskräften. Der technologische Wandel (Multifaktorproduktivität) trug 0,85 Prozentpunkte zum Wirtschaftswachstum bei. Der technologische Wandel war somit für mehr als ein Drittel des Wirtschaftswachstums maßgebend.

Diese Zahlen belegen eindrucksvoll, wie wichtig technischer Fortschritt für das Wirtschaftswachstum ist. Damit ist allerdings ein beständiger Druck verbunden, diesen technischen Fortschritt auch produktiv einzusetzen. Neben hochwertigen Ausbildungen im schuli-



schen Bereich kommt der betrieblichen Weiterbildung ein hoher Stellenwert zu, der von den österreichischen Betrieben auch anerkannt wird.

**Tabelle 1:** Übersicht Entwicklung der Wertschöpfung in Österreich, 1990-2005.

	Durchschnittliche jährliche Veränderung			
	1990/2004	1990/1995	1996/2000	2001/2004
<i>Wertschöpfung, real in %</i>	2,38	2,62	2,83	1,46
Davon:				
<i>Kapital</i>	1,33	1,33	1,36	1,29
Davon:				
Menge	0,96	1,02	1,08	0,71
Qualität	0,37	0,31	0,27	0,58
<i>Arbeit</i>	0,46	0,28	0,80	0,31
Davon:				
Menge	0,20	0,02	0,48	0,10
Qualität	0,27	0,26	0,32	0,21
<i>Technischer Fortschritt</i>	0,59	1,01	0,68	-0,15

Quelle: Peneder et al. (2007), Übersicht 1, S. 37.

So finanzierten gemäß der von der Statistik Austria für das Jahr 1999 durchgeführten Erhebung über die berufliche Weiterbildung in Unternehmen rund 72% aller Unternehmen mit mindestens 10 Beschäftigten zum Teil oder zur Gänze, direkt oder indirekt Weiterbildungsmaßnahmen für die selbständig oder unselbständig beschäftigten Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Unternehmens (Statistik Austria, 2001). Im Jahr 2005 waren es rund 81% aller Unternehmen (Salfinger und Sommer-Binder, 2007). Der Anteil der Beschäftigten, die Weiterbildungskurse besuchten, lag 1999 bei 31% und 2005 bei 33% (bezogen auf die Beschäftigten aller untersuchten Unternehmen) und diese verbrachten im Durchschnitt 29 beziehungsweise 27 bezahlte Arbeitsstunden pro Jahr in Kursen. Der Erhebung zufolge wurden im Jahr 1999 rund €723 Mio. für betriebliche Weiterbildung aufgewendet, davon waren geschätzte 60% direkte Kurskosten, der Rest entfiel auf Lohnausfallskosten. Im Jahr 2005 wurden rund €594 Mio. für betriebliche Weiterbildung aufgewendet, davon waren rund 56% di-

rekte Kurskosten. Der erste Vergleich der beiden Untersuchungen weist auf eine Ausweitung der Weiterbildungsaktivitäten bei gleichzeitiger Reduktion der Ausgaben hin.<sup>2</sup>

Das Ziel dieser Studie ist es, die Auswirkungen der betrieblichen Weiterbildung auf die Produktivität von Firmen darzustellen und ökonometrisch zu analysieren. Es sollen Aussagen über die zu erwartenden Effekte von Weiterbildung in den verschiedenen Aufgabenbereichen des Betriebes sowie von intern bzw. extern abgehaltenen Kursen verschiedener Bildungsanbieter getroffen werden.

Zum Themenbereich Produktivität von Firmen und betriebliche Weiterbildung existiert nur eine überschaubare Anzahl von empirischen Arbeiten. Die meisten dieser Studien finden einen positiven und in den meisten Fällen auch statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Weiterbildung und der Produktivität. Viele dieser Arbeiten sind Untersuchungen, die nur Daten eines einzigen Zeitpunktes für die Analyse verwenden (können) und dieser Zusammenhang kann daher nur bedingt als ein kausaler Zusammenhang interpretiert werden.

In einer der ersten empirischen Arbeiten zu diesem Thema untersuchte Bartel (1994) US-amerikanische Firmen und zeigte, dass diejenigen Firmen, die im Jahr 1983 eine niedrigere Produktivität hatten und als Konsequenz daraus Schulungsprogramme einführten, in den folgenden Jahren einen signifikanten Anstieg der Produktivität verzeichneten. Die Renditen dieser Schulungsprogramme auf die Produktivität wurden auf rund 0,4% geschätzt.

Zwick (2002) zeigt mit Daten aus Deutschland (1997 bis 2000), dass die Intensität von Schulungen einen positiven Effekt auf die Produktivität von Unternehmen hat, der auch zwei Jahre nach der Schulung noch messbar ist. Den Schätzungen zufolge ist eine höhere Trainingsintensität (Anteil an Mitarbeiter/innen in Trainings) um 1%-Punkt mit einer rund 0,4 %

---

<sup>2</sup> Die Arbeitskräfteerhebung des Mikrozensus zeigt für 2005, dass 13% der 25 bis 63-jährigen in den vier Wochen vor der Befragung an einer Weiterbildungsmaßnahme teilgenommen haben (Statistik Austria, 2006).

höheren Produktivität verbunden. Auch Zwick zeigt, dass Firmen mit einer ineffizienten Produktionsstruktur verstärkt in Weiterbildungsmaßnahmen investieren, um die Produktivität zu steigern.

Dearden, Reed und Van Reenen (2006) verwenden britische Daten und finden einen statistisch signifikanten positiven Effekt von Weiterbildung auf die durchschnittliche Produktivität von Industrien, sowie auf Löhne und Gehälter. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Erhöhung der Schulungsmaßnahmen um 1%-Punkt in einer 0,6 % Erhöhung der Produktivität und in 0,3% höheren Löhnen resultierte.

## 2. Theoretische Grundlage

Der Zusammenhang zwischen den produzierten Gütern oder Dienstleistungen eines Unternehmens und den für die Herstellung notwendigen Faktoren, wie Kapital, Arbeit oder Vorleistungen kann anhand einer Produktionsfunktion anschaulich dargestellt werden. Eine Produktionsfunktion postuliert das Zusammenspiel verschiedener Produktionsfaktoren und beschreibt die Produktion des hergestellten Gutes. Produktionsfunktionen werden oftmals als Cobb-Douglas Funktionen spezifiziert (Bartel, 1995; Dearden et al., 2000), es ist allerdings jegliche funktionale Form der Spezifikation des Zusammenhangs von Produktionsfaktoren und des Outputs denkbar.

Eine einfache Produktionsfunktion, die unterschiedliche Weiterbildungsniveaus der Beschäftigten berücksichtigt, ist zum Beispiel:

$$Y_i = A_i K_i^\beta (LU_i + \tau LT_i)^\gamma, \quad (1)$$

wobei A einen (Hicks-neutralen) Effizienzparameter für jede Firma i darstellt, LU und LT die Anzahl der Beschäftigten mit bzw. ohne Weiterbildung repräsentieren.  $\tau$  beschreibt den Produktivitätsunterschied durch Weiterbildung, dieser ist größer als 1, wenn die Weiterbildung produktivitätssteigernd ist, und  $\beta$  und  $\gamma$  sind die Anteile von Kapital K und Beschäftigten,  $L=LU +LT$ , an der Produktion Y.

Durch Umformen kann die Produktionsfunktion auch folgenderweise dargestellt werden:

$$Y_i = A_i K_i^\beta L_i^\gamma (1 + (\tau-1) T_i)^\gamma, \quad (2)$$

wobei hier  $T$  die Weiterbildungsintensität im Betrieb,  $LT/(LU+LT)$ , angibt. Durch Logarithmieren und durch Verwendung der Näherung  $\ln(1+x) \approx x$ , wenn  $x$  einen kleinen Wert annimmt, wird folgende Gleichung erzielt:

$$\ln Y_i = \ln A_i + \beta \ln K_i + \gamma \ln L_i + \gamma (\tau-1) T_i. \quad (3)$$

Die grundsätzliche Annahme ist, dass Arbeiter und Arbeiterinnen die mehr Ausbildung haben, produktiver sind als jene, die weniger Ausbildung haben, d.h. wir erwarten für den Ausdruck  $\gamma (\tau-1)$  einen positiven Wert.

Aus Gleichung (3) kann folgende Schätzgleichung für einen bestimmten Zeitpunkt  $t$  abgeleitet werden:

$$\ln Y_i = \alpha + \beta X_i + \theta T_i + \varepsilon_i, \quad (4)$$

wobei der Vektor  $X_i$  produktivitätsrelevante Firmencharakteristika, wie Kapitalausstattung, Belegschaftsmerkmale (Geschlecht, Arbeiter/Angestellte, Voll- und Teilzeitarbeitskräfte), Firmengröße, Branche usw. zusammenfasst.  $T_i$  ist ein Indikator für Trainingsintensität, der je nach Datenlage für die Schätzung modifiziert werden kann. Gleichung (4) kann, sollten entsprechenden Daten zur Verfügung stehen, mit einfachen statistischen Methoden geschätzt werden, von Interesse ist der Wert für  $\theta$ . Wenn  $\theta > 0$ , so gibt es einen statistisch positiven Zusammenhang zwischen Trainingsintensität und Firmenproduktivität.

Ob Weiterbildung einen kausalen Effekt auf die Produktivität hat, kann nur dann ohne Zweifel festgestellt werden, wenn die Trainingsintensität nicht mit den unbeobachteten Firmencharakteristika  $\varepsilon_i$  korreliert. Andernfalls kann ein etwaiger positiver Wert für  $\theta$  auf Grund einer Verzerrung durch Selektion oder wegen umgekehrter Kausalität entstehen. Eine *Selektionsverzerrung* entsteht dadurch, dass Firmen, deren unbeobachtete Merkmale mit hoher Pro-

duktivität assoziiert sind, mehr in Weiterbildung investieren als solche Firmen, deren unbeobachtete Merkmale mit geringer Produktivität assoziiert sind. Ein verzerrt geschätzter Wert für  $\theta$  misst dann nicht (nur) den Zusammenhang von Weiterbildung und Produktivität, sondern gibt ebenfalls an, dass sich Firmen in ihrer unbeobachteten Produktivität unterscheiden.

Weiters kann es sein, dass die *Kausalität* in umgekehrter Richtung erfolgt. Wenn Firmen erfolgreich wirtschaften, so haben sie auch eher den finanziellen Spielraum um in die Weiterbildung der Mitarbeiter/innen zu investieren als erfolglose Firmen. Oder, wie von Bartel (1994) und Zwick (2002) analysiert, neigen Firmen in Zeiten geringerer Produktivität dazu, in die Mitarbeiter/innen zu investieren, um die Produktivität anzukurbeln. Der Wert für  $\theta$  auf Grund umgekehrter Kausalität misst daher nicht den Effekt von Weiterbildung auf die Produktivität, sondern umgekehrt den positiven oder negativen Effekt von Profitabilität auf die Investitionen in Humankapital. Der kausale Effekt von Weiterbildung kann also nicht ohne weiteres konsistent geschätzt werden und sowohl die Selektionsverzerrung als auch das Problem der umgekehrten Kausalität können zu einer Über- oder Unterschätzung von  $\theta$  führen.

Eine Möglichkeit, die Selektionsverzerrung von  $\theta$  zu verringern, besteht darin, Firmen zu mindestens zwei verschiedenen Zeitpunkten, zu beobachten. Die obige Schätzgleichung kann für diese Analyse folgendermaßen modifiziert werden:

$$\ln Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \theta T_{it} + \varepsilon_i + u_{it}, \quad (5)$$

wobei  $t$  die Zeit indiziert. Der Fehlerterm kann nun in einen firmenspezifischen zeitunabhängigen ( $\varepsilon_i$ ) und einen idiosynkratischen ( $u_{it}$ ) Teil zerlegt werden. Der firmenspezifische Fehler kann nun mit Kontrollvariablen für die einzelnen Firmen aus der Schätzgleichung herausgerechnet werden („fixed effects“ Schätzung). Die Identifikation des Effekts kann nun erzielt werden, solange  $T_{it}$  nicht mit den sich verändernden unbeobachteten Firmenmerkmalen  $u_{it}$  korreliert und basiert ausschließlich auf der Analyse von Veränderungen über die Zeit. Im

Mittelpunkt steht also die Frage, ob sich der Produktivitätszuwachs von Firmen, die mehr in Weiterbildung investieren von dem jener Firmen, die dies nicht tun, signifikant unterscheidet.

### **3. Methoden und Quellen**

Die Studie untersucht den Zusammenhang zwischen betrieblicher Aus- und Weiterbildung und Firmenproduktivität in Österreich für den produzierenden Sektor und den Dienstleistungssektor. Für eine solche Untersuchung sind präzise Angaben über die Produktivität und die verschiedenen Produktionsfaktoren von Firmen notwendig. Diese Daten finden sich für Österreich in zwei Erhebungen, die in mehreren Jahren durchgeführt wurden.

#### **3.1 Daten**

Die der Untersuchung zu Grunde liegenden Daten stammen von der Europäischen Erhebung über berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS) der Jahre 1999 und 2005. Diese Informationen wurden mit den Daten der Leistungs- und Strukturhebung (LSE) der Jahre 1999 bis 2005 verknüpft.

Die Erhebung über berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS) wurde 1994 auf Initiative der Europäischen Kommission zum ersten Mal durchgeführt (Statistik Austria, 2004). Die Erhebung sollte zum Themenbereich „Lebensbegleitendes Lernen“ europaweite vergleichbare Daten liefern. In den Jahren 1999 und 2005 kam es zu einer zweiten bzw. dritten Erhebung. Die CVTS dient dazu, die Struktur, das Ausmaß und die Kosten der durchgeführten betrieblichen Weiterbildungsmaßnahmen zu dokumentieren.

Im Rahmen der CVTS wurde eine repräsentative Stichprobe von Unternehmen mit mehr als 10 Beschäftigten im Produktions- und Dienstleistungssektor (ÖNACE C-K und O) zu betrieblichen Weiterbildungsaktivitäten befragt. Die repräsentative Stichprobe der Unternehmen wurde geschichtet nach Branchen und Klassen von Unternehmensgrößen aus dem

Betriebsregister der Statistik Austria gezogen.<sup>3</sup> Die Stichprobe wurde sowohl 1999 und auch 2005 gezogen und nur ein Teil der Unternehmen wurde in beiden Jahren befragt.

Die Weiterbildungsinformationen der CVTS werden mit Daten der Leistungs- und Strukturerhebung (LSE) mittels eines Firmenindikators verknüpft. Die LSE ist eine jährlich durchgeführte strukturelle Statistik von Unternehmen mit mindestens 20 Mitarbeiter/innen im Produktions- und Dienstleistungsbereich (ÖNACE C-K) und wurde erstmals 1997 durchgeführt (Statistik Austria, 2001a). Ähnlich wie bei der CVTS besteht das Auswahlverfahren aus einer geschichteten Zufallsstichprobe, wobei die Schichtung nach Branchen und innerhalb der Branchen nach Klassen von Unternehmensgrößen erfolgt. Ein Teil der Stichprobe wird im Rotationsverfahren jährlich ausgetauscht. Die LSE erlaubt die Berechnung der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten (BWS) der Unternehmen, welche in der folgenden empirischen Analyse als das Maß für die Produktivität der Firmen verwendet wird. In der LSE sind weiters detaillierte Informationen zu den Produktionsfaktoren vorhanden, unter anderem die Zahl der Beschäftigten, die Zusammensetzung der Belegschaft nach Geschlecht, Arbeiter/Angestellten, Teil- und Vollzeitbeschäftigten sowie die getätigten Investitionen.

Für die vorliegende Untersuchung wurden jene Firmen ausgewählt, die entweder 1999, 2005 oder in beiden Jahren in der CVTS befragt wurden und die mit den Daten der jeweiligen LSE verknüpft werden konnten.<sup>4</sup> Die CVTS 1999 enthält 2.612 Firmen wobei 1.955 mit den Daten der LSE verknüpft wurden. In der CVTS 2005 sind 1.456 Firmen enthalten, von denen 1.396 in der LSE aufscheinen. Für 716 Unternehmen sind aufgrund der unterschiedlichen Grundgesamtheit der beiden Erhebungen (CVTS und LSE) keine LSE Daten verfügbar. Es handelt sich hier vorwiegend um Unternehmen der ÖNACE Kategorie O (Sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen) sowie Firmen mit weniger als 20 Mitarbeiter/innen. Insgesamt konnten 3.351 Unternehmen der CVTS mit LSE Daten verknüpft wer-

---

<sup>3</sup> Genauere Informationen zum Studiendesign finden sich in Statistik Austria (2003).



den. Für ein Unternehmen fehlt die Information zur Anzahl an Mitarbeiter/innen, daraus resultiert eine „gepoolte“ Stichprobe von 3.350 Beobachtungen. In dieser Stichprobe befinden sich 203 Unternehmen, die sowohl 1999 als auch 2005 in der CVTS befragt wurden, diese 203 Unternehmen definieren die Stichprobe „panel“.

Weiters verwenden wir auch eine Stichprobe, bei der wir die Weiterbildungsinformationen der CVTS 1999 mit Produktivitätsindikatoren der LSE 2000 in Bezug setzen, diese Stichprobe besteht aus 1.739 Unternehmen („lagged“ Stichprobe).

**Tabelle 2:** Übersicht der verwendeten Stichproben.

CVTS 1999	Beobachtungen insgesamt	2.612
	Davon in LSE99	1.955
CVTS 2005	Beobachtungen insgesamt	1.456
	Davon in LSE05	1,396
	Fehlende Werte	1
<b><i>Pooled</i></b>		<b>3,350</b>
Davon in CVTS 1999 und CVTS 2005 (Beobachtungen)		406
<b><i>Panel</i></b>		<b>406</b>
CVTS 1999	Beobachtungen insgesamt	2.612
	Davon in LSE00	1.739
<b><i>Lagged</i></b>		<b>1.739</b>

### 3.2 Beschreibung zentraler Variablen

Der für die Untersuchung gewählte Indikator für die **Produktivität** eines Unternehmens ist, in Übereinstimmung mit der üblichen Praxis in der internationalen wissenschaftlichen Literatur (vgl. beispielsweise Black und Lynch, 2001), die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten (BWS). Die BWS wurde von der Statistik Austria aus den Angaben der LSE berechnet. Die BWS misst die Leistung des Unternehmens und wird aus den Umsatzerlösen durch Abzug der

<sup>4</sup> Alle Beobachtungen werden mit den in den CVTS vorhandenen Gewichten gewichtet, um eine für die Größe

Vorleistungen und durch die Addition der Subventionen und durch Subtraktion der Steuern und Abgaben berechnet.

Wir verwenden die BWS pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde (das sind die gesamten Arbeitsstunden abzüglich der für Kurse aufgewandten Stunden), um ein präzises Maß für die Produktivität zu erhalten. Allerdings stehen die tatsächlich geleisteten Arbeitsstunden nicht für alle unsere Analysen zur Verfügung, sodass wir auch die BWS pro Beschäftigten als Indikator heranziehen, der allerdings wegen der Tatsache, dass wir Weiterbildung und Produktivität im selben Jahr beobachten und wegen der Teilzeitbeschäftigungen weniger genau ist. Die Schätzungen sollten daher einen stärkeren Zusammenhang zwischen Weiterbildung und BWS pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde liefern.

Tabelle 3 listet die Korrelationskoeffizienten der BWS pro Beschäftigten der Jahre 1999 bis 2005. Wir verwenden hier die BWS pro Beschäftigten, da für die Jahre 2000 bis 2004 die tatsächlich geleisteten Arbeitsstunden nicht verfügbar sind. Es zeigt sich, dass die Produktivität, bis auf eine Ausnahme, nämlich 2000 und 2003, für alle Jahre positiv und fallsweise ausgesprochen hoch korreliert. Eine positive Korrelation bedeutet einen positiven Zusammenhang zwischen den Produktivitäten verschiedener Jahre, d.h. eine produktive Firma ist in zwei verschiedenen Jahren produktiv und nicht „plötzlich“ unproduktiv. Die manchmal sehr geringen Werte der Korrelationskoeffizienten deuten darauf hin, dass nicht alle Firmen jedes Jahr gleich produktiv sind und sich die Firmenproduktivitäten auch ändern können.

**Tabelle 3:** Korrelationskoeffizienten der Bruttowertschöpfung pro Beschäftigten, 1999-2005.

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>1999</b>	r	0,26	0,59	0,45	0,25	0,45	0,51
	N	2184	2140	2368	2303	2230	2159
<b>2000</b>	r		0,14	0,44	-0,04*	0,08	0,16
	N		2094	2405	2335	2259	2189
<b>2001</b>	r			0,66	0,33	0,98	0,94
	N			2521	2444	2380	2303
<b>2002</b>	r				0,42	0,62	0,67
	N				3222	3119	3020
<b>2003</b>	r					0,44	0,48
	N					3301	3199
<b>2004</b>	r						0,94
	N						3233

*Quelle:* LSE, verschiedene Jahre. Statistik Austria. r ist der Korrelationskoeffizient (Pearsson) und N ist die Anzahl der Beobachtungen.

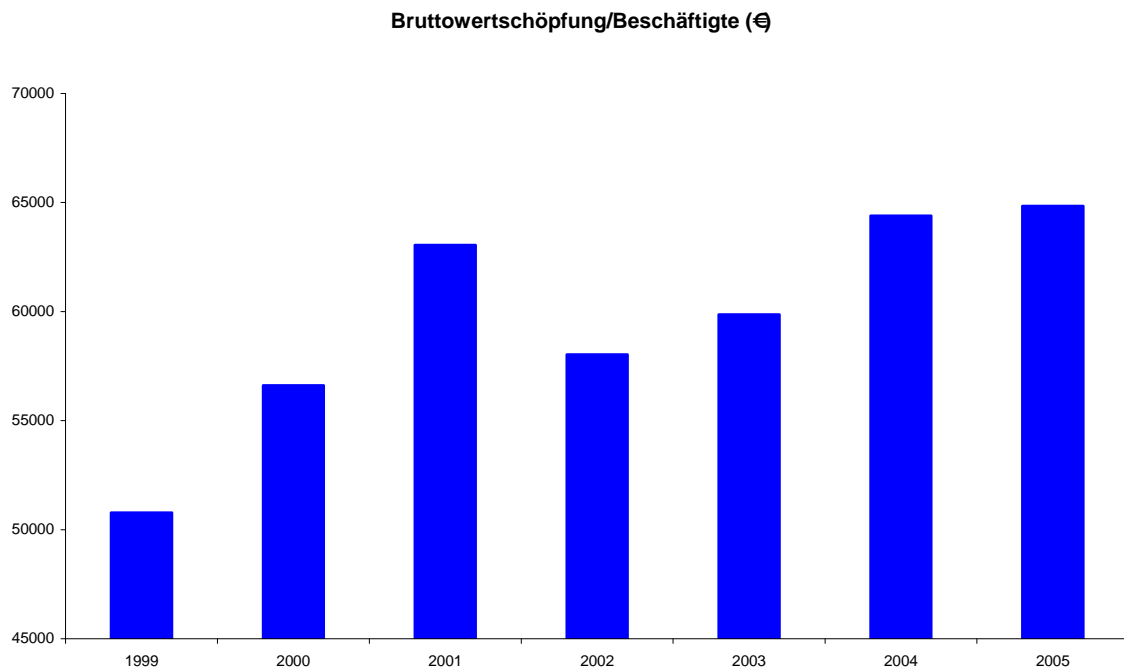
\* Dieser Wert ist auf einem Niveau von 7% statistisch signifikant, ansonsten sind alle Korrelationen auf einem Irrtumsniveau von 1 Prozent (oder weniger) statistisch signifikant.

In Abbildung 1 ist die Entwicklung der durchschnittlichen Bruttowertschöpfung pro Beschäftigte für die Jahre 1999 bis 2005 abgebildet. Es zeigt sich, dass die durchschnittliche BWS pro Beschäftigte über den gesamten Zeitraum insgesamt steigend verläuft. Im Jahr 1999 betrug sie rund €51.800,- und 2005 betrug sie rund €65.000,-. Die Bruttowertschöpfung, sowie alle anderen monetären Größen, wurde mit dem harmonisierten Verbraucherpreisindex deflationiert (Basisjahr=2005).<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Die Bruttowertschöpfung sollte bevorzugterweise mit einem Erzeugerpreisindex, wenn möglich nach wirtschaftlicher Gliederung unterschieden, deflationiert werden. Für Österreich ist eine entsprechende Zeitreihe nur für den güterproduzierenden Bereich vorhanden.

**Abbildung 1:** Durchschnittliche Bruttowertschöpfung pro Beschäftigte, 1999-2005.



*Anmerkung:* In Preisen von 2005 (VPI 1996). LSE, 1999 bis 2005 (Statistik Austria, verschiedene Jahre).

In den CVTS sind verschiedene Indikatoren für die betriebliche Weiterbildung verfügbar. Wir unterscheiden hier Variable, die für die Beschreibung der Trainingsintensität verwendet werden können, und solche, die auch Rückschlüsse auf die Qualität der Weiterbildung zulassen.

Tabelle 4 enthält eine Beschreibung aller Variablen sowie die deskriptiven Statistiken der Stichprobe *Pooled*. Die deskriptiven Statistiken zum *Lagged* und *Panel* Sample sind im Tabellenanhang, Tabelle 1A zu finden.

**Tabelle 4:** Variablenbeschreibung und deskriptive Statistik, Pooled Sample.

<i>Variable</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Standard- abweichung</i>
<b>Abhängige Variablen</b>			
BWS pro Stunde	Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten pro Arbeitsstunde	28,04	105,75
BWS pro Beschäftigter	Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten pro beschäftigter Person	47.707,31	165.335,54
Löhne pro Stunde	Personalaufwand pro Arbeitsstunde	18,56	43,40
<b>Weiterbildung</b>			
Kosten	Nettokosten für Weiterbildung pro beschäftigter Person	145,09	1.062,32
Stunden	Anzahl an für Weiterbildung aufgewendete Arbeitsstunden pro beschäftigter Person	5,52	42,70
<i>Anteil der Kursstunden mit folgenden Inhalten . . . an den gesamten Kursstunden:</i>			
Sprachen	Fremdsprachen und Muttersprache	0,04	
Marketing	Marketing und Verkaufstraining	0,16	
Verwaltung	Verwaltung, Buchhaltung, Finanzwesen, Management und Büroarbeit	0,10	
Persönliche Fähigkeiten	Persönliche Fähigkeiten (Kooperation, Gesprächsführung, Persönlichkeitsentwicklung und Arbeitswelt)	0,10	
EDV	Informatik und EDV-Anwendungen	0,16	
Technik	Technik und Produktion	0,24	
Sonstiges	Sonstige Themen wie Umweltschutz, Gesundheit, Dienstleistungen usw.	0,20	
Stunden intern	Anzahl an für intern abgehaltene Weiterbildung aufgewendete Arbeitsstunden pro beschäftigter Person	1,77	21,44
Stunden extern	Anzahl an für extern abgehaltene Weiterbildung aufgewendete Arbeitsstunden pro beschäftigter Person	3,76	34,92
<i>Anteil der externen Kursstunden durch folgende Bildungsanbieter . . .</i>			
Interessensverbände	Öffentliche Bildungseinrichtungen (z.B. Arbeiterkammer, Wirtschaftskammern, Gewerkschaften oder Volkshochschulen)	0,40	
Unternehmen	Unternehmensnahe Firmen (z.B. Hersteller, Lieferanten oder Muttergesellschaft)	0,20	
Schulen	Öffentliche und private Schulen, Fachhochschulen und Universitäten	0,00	
Privat	Private Bildungsanbieter	0,30	
Sonstige	Sonstige Bildungsanbieter	0,10	
<b>Belegschaft</b>			
Beschäftigte	Anzahl an beschäftigten Personen	63,65	1.319,44
Anteil Teilzeit	Anteil an Teilzeitbeschäftigten	0,15	
Anteil Angestellte m	Anteil Angestellte männlich	0,19	
Anteil Angestellte w	Anteil Angestellte weiblich	0,21	
Anteil Arb m	Anteil (Heim-)Arbeiter männlich	0,35	
Anteil Arb w	Anteil (Heim-)Arbeiterinnen weiblich	0,16	
Anteil Lehrlinge	Anteil Lehrlinge	0,06	
Anteil Inhaber	Anteil Inhaber/innen	0,04	
Änderung zum Vorjahr	Veränderung der Beschäftigtenzahl relativ zum Vorjahr	0,04	0,70
<b>Kapital</b>			
Invest Anlagen	Investitionen in Anlagegüter pro beschäftigter Person	9.166,99	237.497,31
Invest Software	Investitionen in Software und Konzessionen pro beschäftigter Person	2.775,33	6.220,68
Kapital	Kapital pro beschäftigter Person (Erklärungen zur Berechnung siehe Anhang)	29.510,21	493.674,07

Fortsetzung Tabelle 4

<i>Variable</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Standard- abweichung</i>
<b>Bundesländer</b>			
Burgendland		0,06	
Kärnten		0,07	
Niederösterreich		0,21	
Oberösterreich		0,23	
Salzburg		0,07	
Steiermark		0,09	
Tirol		0,08	
Vorarlberg		0,05	
Wien		0,15	
<b>ÖNACE Abteilungen</b>			
Nace 10	Kohlenbergbau, Torfgewinnung	0,00	
.....			
Nace 74	Erbringung unternehmensbezogener Dienstleistungen	0,07	
<b>Rechtsformen</b>			
AG	Aktiengesellschaft	0,02	
Einzelfirma	Einzelfirma (protokolliert oder nicht protokolliert)	0,31	
GesmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung	0,47	
KG	Kommanditgesellschaft	0,12	
Andere	Sonstige Rechtsformen	0,08	
<b>Weitere Kontrollvariablen</b>			
1999	Jahr = 1999	0,64	
Änderung Vorjahr fehlt	Änderung der Beschäftigten zum Vorjahr fehlt	0,002	
Besch LSE CVTS	Unterschiede in Beschäftigtenzahlen CVTS und LSE	0,09	
Kap LSE 0 - Kap LSE 6	Binärvariablen zur Berechnung des Kapitalstocks (Anzahl an fehlenden LSE Beobachtungen 0 - 6)		
<b>N</b>		3.350	

*Anmerkungen:* Alle monetären Größen wurden mit dem Verbraucherpreisindex deflationiert (Basisjahr 2005); alle Statistiken sind nach CVTS gewichtet.

Als **abhängige Variablen** ziehen wir die Bruttowertschöpfung pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde und die Bruttowertschöpfung pro beschäftigte Person heran. In der Stichprobe betrug die Bruttowertschöpfung pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde im Durchschnitt rund €28 und die Bruttowertschöpfung pro Beschäftigtem rund €47.700.

In einem weiteren Schritt untersuchen wir den Zusammenhang von Weiterbildung und den Löhnen. Dieser Zusammenhang ist unter anderem für die Motivation der Beschäftigten sich weiter zu bilden von Relevanz. Die deskriptive Statistik weist hier einen durchschnittlichen Stundenlohn von €18,6 auf.

Zur Beschreibung der **Trainingsintensität** im Unternehmen stehen die Stunden, die in Kursen und Trainings verbracht wurden, und die Nettoausgaben für Weiterbildungsmaßnahmen zur Verfügung. Diese Indikatoren wurden jeweils auf die Anzahl der Beschäftigten umgerechnet. Die Anzahl der Kursstunden pro Beschäftigter und die Kosten der Weiterbildung erlauben es, die Quantität und die Qualität der Weiterbildung zu betrachten. Allerdings nur dann, wenn angenommen werden kann, dass teure Kurse auch eine höhere Qualität als billige Kurse haben. Eine direkte Betrachtung der Qualität der Weiterbildungen ist, ungeachtet der methodischen Schwierigkeit, nicht möglich. Die Nettokosten für Weiterbildung pro Mitarbeiter/in betragen durchschnittlich €145 und der/die durchschnittliche Erwerbstätige verbrachte rund 5,5 bezahlte Arbeitsstunden pro Jahr in Weiterbildungskursen

Die makroökonomische Sicht des Zusammenhanges von Produktivität und technischem Fortschritt und Humankapital abstrahiert üblicherweise von Unterschieden der Weiterbildungsformen. Die Daten der CVTS erlauben eine detaillierte Betrachtungsweise der Weiterbildungsmaßnahmen, da erhoben wurde, in welchen Bereichen Betriebe ihre Mitarbeiter/innen schulen (lassen). Hier kann eine Unterscheidung in die Fachbereiche Sprachen (Fremdsprachen und Muttersprache), Marketing und Verkaufstraining, Verwaltung (Buchhaltung, Finanzwesen, Management, Büroarbeit), persönliche Fähigkeiten (Kooperation, Gesprächsführung, Persönlichkeitsentwicklung und Arbeitswelt), Informatik und EDV-Anwendungen, Technik und Produktion sowie sonstige Themenbereiche (Umweltschutz, Gesundheit, Dienstleistungen usw.) vorgenommen werden. Für jeden dieser Fachbereiche verwenden wir den Anteil der Stunden, die für den Fachbereich aufgewendet wurden, an den gesamten Stunden, die in Weiterbildung investiert wurden als erklärende Variable in den empirischen Analysen.

Aus Tabelle 4 geht hervor, dass 24% aller Weiterbildungsstunden im Bereich Technik und Produktion stattfanden. Weitere 16% wurden jeweils in den Bereichen Marketing und

Verkaufstraining, sowie Informatik und EDV absolviert. Auf die Förderung der sprachlichen Fähigkeiten der Mitarbeiter/innen entfielen lediglich 4% aller Kursstunden.

Eine weitere Unterscheidung kann danach getroffen werden, ob die Kursstunden vom Unternehmen selbst abgehalten wurden, oder ob es sich um externe Bildungsanbieter handelt. Bei den externen Bildungsanbietern ist eine Unterteilung in Bildungseinrichtungen der Interessensverbände (wie die der Arbeitskammer, Wirtschaftskammern, Gewerkschaften oder Volkshochschulen), unternehmensnaher Firmen (z.B. Hersteller, Lieferanten oder Muttergesellschaft), Schulen (z.B. öffentliche und private Schulen, Fachhochschulen und Universitäten), privater und sonstiger Bildungsanbieter möglich. Rund 40% aller extern organisierten Schulungen wurden von öffentlichen Bildungsinstitutionen abgehalten und rund 30% entfielen auf private Bildungsanbieter.

In der Produktionsfunktion, Gleichung (1), wird zwischen Kapital, Arbeit und Humankapital unterschieden. Für die empirische Analyse ist es nun notwendig, das **Kapital**, das in Betrieben zum Einsatz kommt, möglichst gut abzubilden. Dies ist mit den vorliegenden Daten nur unter Vorbehalt möglich, da nur laufende Investitionen erhoben wurden, nicht jedoch die allgemeine Kapitalausstattung. Unter der Annahme, dass die laufenden Investitionen einen konstanten Kapitalstock ersetzen, können die laufenden Investitionen als Indikator für die Kapitalausstattung der Betriebe verwendet werden. Die Investitionen werden in Investitionen in Anlagevermögen und in Investitionen in Software und Konzessionen unterschieden, wobei Investitionen in Software und Konzessionen eine weitere Möglichkeit für Betriebe darstellt, Humankapital zu erwerben. Die durchschnittliche österreichische Firma investierte pro Mitarbeiter/in in etwa €9.167 in Anlagevermögen sowie rund €2.775 in Software und Konzessionen.

Für die Beobachtungen aus dem Jahr 2005 berechnen wir aus den Investitionen 1999 bis 2005 ein alternatives Maß der Kapitalausstattung. Dieses berechnet sich aus den Investitionen, die, wiederum nach Anlagevermögen und Software und Patente unterteilt, mit entspre-



chenden Faktoren abgeschrieben werden (Details zur Berechnung des alternativen Kapitalmaßes sind im Appendix beschrieben).

Der Produktionsfaktor **Arbeit** wird unter anderem mit der Zahl der Beschäftigten abgebildet, da angenommen werden kann, dass es Unterschiede in der Produktivität kleinerer und größerer Betriebe gibt. Die Struktur der Beschäftigung, das heißt der Anteil der Teilzeitbeschäftigten, Anteil der Arbeiter/innen, der Anteil der Angestellten usw. wird ebenfalls in der empirischen Analyse verwendet, da die Beschäftigungsstruktur unter Umständen die Produktivität beeinflusst. Die verwendeten Merkmale sind der Anteil der weiblichen Angestellten, und der Anteil der männlichen Angestellten, der Anteil der Arbeiterinnen, der Anteil der Arbeiter, der Anteil der Lehrlinge und der Anteil der beschäftigten Inhaber/innen, jeweils in Bezug auf die gesamte Beschäftigung. Ein weiterer Indikator, der über die Beschäftigung Auskunft gibt, ist der Anteil der Teilzeitbeschäftigten an den gesamten Beschäftigten, hier wurde in den Daten leider keine Differenzierung zwischen Frauen und Männern getroffen.

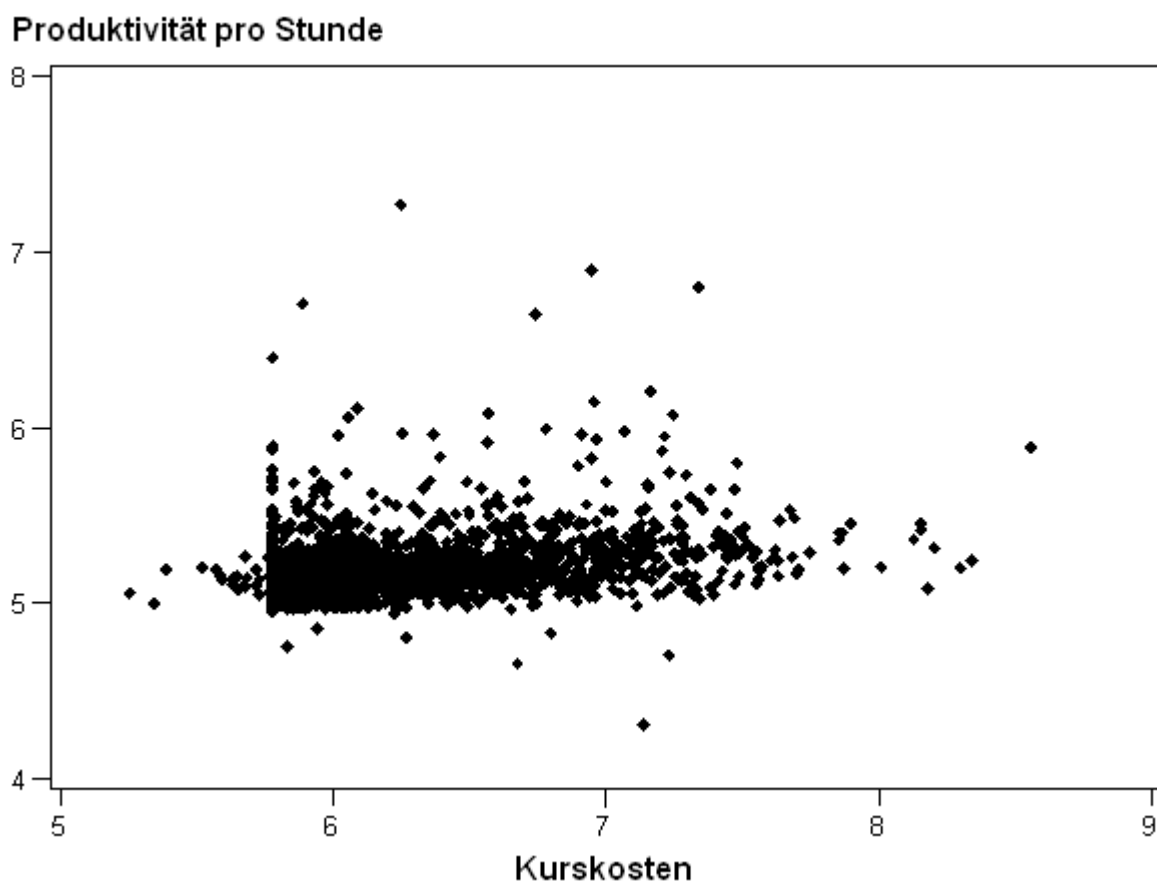
Tabelle 4 zeigt, dass Unternehmen durchschnittlich 64 Beschäftigte hatten, wovon ca. 6% Lehrlinge und 15% teilzeitbeschäftigt waren. Unter den (Heim-)Arbeiter/innen gab es mehr Männer als Frauen (35% vs. 16%), während es sich bei den Angestellten umgekehrt verhielt (19% vs. 21%). Schnell wachsende (schrumpfende) Betriebe benötigen unter Umständen mehr (weniger) Weiterbildung als andere Betriebe und wir berechnen daher, ob die Anzahl der Beschäftigten im Vergleich zum Vorjahr gewachsen ist. Im Durchschnitt beschäftigten die Unternehmen um 4% mehr Mitarbeiter/innen als im Vorjahr.

Folgende **weitere Merkmale** der Betriebe, von denen erwartet werden kann, dass sie mit der Produktivität ursächlich in Verbindung stehen, werden in den Regressionen als erklärende Variable verwendet. Hier sind es die Indikatoren für wirtschaftliche Branchen (ÖNACE-Abteilungen), Bundesländer und die Rechtsformen der Unternehmen. Die Berücksichtigung der wirtschaftlichen Branchen erlaubt es, für etwaige Produktivitätsunterschiede auf Branchenebene, etwa auf Grund von unterschiedlicher Durchdringung mit neuen Technolo-

gien, zu kontrollieren. In der Stichprobe waren die meisten Betriebe in Oberösterreich (23%) und nur 5% in Vorarlberg. Mehr als dreiviertel aller Firmen waren Einzelunternehmen und Gesellschaften mit beschränkter Haftung und nur 2% der Stichprobe besteht aus Aktiengesellschaften.

Abbildung 2 zeigt die Korrelation zwischen der Firmenproduktivität pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde und den Kurskosten pro Mitarbeiter/in für die Stichprobe, wobei beide Variablen in logarithmierter Form dargestellt sind. Die Punktwolke deutet auf einen positiven Zusammenhang zwischen Weiterbildungsinvestitionen und Unternehmensproduktivität.

**Abbildung 2:** Kurskosten pro Beschäftigten (log) und Produktivität pro Arbeitsstunde (log).



## 4. Schätzmethode und multivariate Ergebnisse<sup>6</sup>

### 4.1 Spezifikationen

Wir schätzen vier verschiedene Spezifikationen (A-D) mit drei unterschiedlichen Stichproben, pooled, lagged und panel. Die Spezifikationen unterscheiden sich in der Auswahl der verwendeten erklärenden Variablen.

In einem ersten Schritt, **Spezifikation A**, schätzen wir den Zusammenhang zwischen der Firmenproduktivität und den Nettokosten für Weiterbildungsmaßnahmen pro Beschäftigten (kurz Kosten). Beide Indikatoren werden als logarithmierte Werte verwendet, dies entspricht einer Linearisierung der Produktionsfunktion, wie in Gleichungen (2) und (4) erläutert. Ein geschätzter Koeffizient, zum Beispiel  $\theta$ , ist in diesem Fall als Elastizität zu interpretieren. Das heißt, dass eine 1-prozentige Veränderung der erklärenden Variable als eine  $\theta$ -prozentige Veränderung der Produktivität beschrieben werden kann. Diese Spezifikation kontrolliert ebenfalls für die Stunden in Weiterbildungskursen pro Beschäftigten (kurz Stunden).

In **Spezifikation B** untersuchen wir, ob Weiterbildungen in verschiedenen Bereichen unterschiedliche Korrelationen mit der Firmenproduktivität aufweisen und verwenden in den Regressionen zusätzliche Indikatoren für die Inhalte der Kurse.

In **Spezifikation C** untersuchen wir, ob es unterschiedliche Auswirkungen auf die Produktivität gibt, je nachdem wer die Weiterbildungen durchführt, ob sie vom Unternehmen selbst, oder von externen Bildungseinrichtungen oder Firmen abgehalten werden.

**Spezifikation D** ist unsere bevorzugte Variante, da wir in dieser Spezifikation sowohl für Kursinhalte als auch für Bildungsanbieter kontrollieren, diese Spezifikation umfasst alle zuvor verwendeten Variablen.

---

<sup>6</sup> Alle statistischen Auswertungen wurden von Frau Mag. Ines Mende, Statistik Austria, in unserem Auftrag

## 4.2 Schätzergebnisse

### a. Pooled Sample

In Tabelle 5 sind die geschätzten Koeffizienten (Elastizitäten) der Spezifikationen A-D bei denen für laufende Investitionen kontrolliert wurde, angeführt. Die Koeffizienten der anderen Merkmale, die ebenfalls in den Regressionen verwendet worden sind, finden sich im Anhang, Tabelle 2A und die Ergebnisse zu den ÖNACE Abteilungen der Spezifikationen A in Tabelle 3A. Diese werden weiter unten beschrieben. Die Schätzergebnisse mit der alternativen Kapitalberechnung finden sich in Tabelle 4A.

#### *BWS pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde*

Eine erste Betrachtung des geschätzten Zusammenhanges der Kurskosten und der BWS pro Stunde zeigt, dass der geschätzte Zusammenhang in allen Spezifikationen A bis D positiv und statistisch signifikant ist. Die Größe der geschätzten Elastizitäten variiert von 0,044 in Spezifikation A bis 0,039 in Spezifikation D. Die Schätzungen zeigen demnach, dass Betriebe, deren Ausgaben für Weiterbildung um 1% höher als bei anderen Betrieben, die ansonsten völlig gleiche Merkmale haben, sind, eine rund 0,04% höhere Produktivität haben.

Die Schätzungen der *Spezifikation A* zeigen weiters, dass es keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Produktivität und den Stunden, die für Weiterbildung aufgewendet werden, gibt, wenn bereits für die Kosten der Weiterbildung kontrolliert wird. Dieser fehlende Zusammenhang könnte ein Hinweis dafür sein, dass nicht nur die Quantität sondern auch die Qualität der Weiterbildungsmaßnahmen eine positive Auswirkung auf die Produktivität hat, die Kurskosten beides berücksichtigen, sowohl Quantität als auch Qualität.

Die Spezifikation A kontrolliert ausschließlich für die Kosten und das Ausmaß der Weiterbildung. In *Spezifikation B* kontrollieren wir weiters für unterschiedliche Themenbereiche, wobei Sprachkurse die Referenzkategorie bilden. Es zeigt sich, dass verschiedene Themenbereiche mit unterschiedlichen Produktivitäten assoziiert sind und Weiterbildungen im Bereich "persönliche Fähigkeiten" mit einer höheren Produktivität als Sprachkurse. Es ist hier allerdings zu erwähnen, dass rund 10% der gesamten Kursstunden im Bereich „persönliche Fähigkeiten“ absolviert wurden.

Ein unerwartetes Ergebnis ist die geringe Elastizität der Firmenproduktivität im Bezug auf Weiterbildungen im Bereich Informatik und EDV-Anwendungen—dieser Wert ist relativ zu Sprachkursen zu sehen, der geschätzte Zusammenhang mit der Produktivität ist nach wie vor positiv. Eine mögliche Erklärung für das relativ schlechte Abschneiden der EDV im Vergleich zu Sprachen könnte in der Heterogenität dieser Weiterbildungskurse liegen, da Fortbildungen in diesem Bereich vermutlich sowohl EDV-Anwender/innen als auch Informatiker/innen umfassen. Eine andere Erklärung könnte sein, dass Innovationen im IT-Bereich, die sich positiv auf die Produktivität auswirken, erst wesentlich später erfolgen.<sup>7</sup>

In *Spezifikation C* untersuchen wir den Zusammenhang zwischen der Produktivität und der Entscheidung für interne bzw. externe Bildungsanbieter. Weiterbildungsmaßnahmen, die innerhalb des Unternehmens organisiert werden, stehen in einem statistisch signifikanten und positiven Zusammenhang mit der Produktivität. Bei den externen Bildungsanbietern zeigt sich im Durchschnitt kein statistisch signifikanter Zusammenhang mit der Produktivität. Eine nähere Betrachtung der einzelnen Anbieter ergibt, dass die Kurse, die von öffentlichen und privaten Schulen, Fachhochschulen und Universitäten abgehalten werden, relativ zu den Kursen, die von Interessensverbänden abgehalten wurden (das waren 40% aller externen Weiterbildungsstunden), eine sehr geringe Korrelation mit der Produktivität aufweisen.

**Tabelle 5:** Schätzergebnisse zur Weiterbildung, Pooled (Investitionen)

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
Spezifikation	A	B	C	D	A	B	C	D
	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>							
Kosten (log)	0,044*** (0,008)	0,042*** (0,008)	0,040*** (0,008)	0,039*** (0,008)	0,035*** (0,012)	0,032** (0,013)	0,033*** (0,013)	0,031** (0,013)
Stunden (log)	0,003 (0,003)	0,004 (0,003)			0,003 (0,004)	0,004 (0,004)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>								
Sprachen (Referenz)								
Marketing		-0,017 (0,011)		-0,021* (0,012)		-0,027* (0,016)		-0,030* (0,017)
Verwaltung		0,025* (0,013)		0,022 (0,014)		0,060*** (0,020)		0,053*** (0,020)
Persönliche Fähigkeiten		0,054*** (0,017)		0,049*** (0,017)		0,075*** (0,025)		0,072*** (0,026)
EDV		-0,025** (0,012)		-0,029** (0,012)		-0,061*** (0,018)		-0,064*** (0,019)
Technik		-0,003 (0,009)		-0,009 (0,010)		-0,004 (0,013)		-0,012 (0,014)
Sonstiges		-0,009 (0,009)		-0,017* (0,009)		-0,001 (0,013)		-0,013 (0,014)
Stunden intern (log)			0,006** (0,003)	0,006** (0,003)			0,007* (0,004)	0,008* (0,004)
Stunden extern (log)			0,002 (0,003)	0,003 (0,003)			0,001 (0,004)	0,001 (0,004)
<i>Anteile an externen Stunden:</i>								
Interessensv. (Ref)								
Unternehmen			0,011 (0,007)	0,018** (0,008)			0,009 (0,011)	0,019 (0,013)
Schulen			-0,079*** (0,020)	-0,073*** (0,021)			-0,075** (0,030)	-0,067** (0,031)
Privat			0,001 (0,008)	0,004 (0,009)			-0,008 (0,012)	-0,002 (0,013)
Sonstige			0,018* (0,010)	0,025** (0,011)			0,042*** (0,015)	0,045*** (0,016)

*Anmerkungen:* Die erste Zeile gibt jeweils den geschätzten Koeffizienten und die zweite Zeile den Standardfehler an, \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Die gesamten Schätzergebnisse finden sich im Anhang Tabelle 2A.

<sup>7</sup> Die (korrekte) Messung des Zusammenhanges von neuen Technologien und Produktivität ist in der Fachliteratur ein umstrittenes Thema. Solow bemerkte z.B. 1987, „you can see the computer age everywhere but in the productivity statistics“. Vgl. auch Oliner, Sichel, Triplett und Gordon (1994).

In *Spezifikation D* werden alle Indikatoren der betrieblichen Weiterbildung für die Schätzung der Produktivität verwendet, das heißt, es wird hier sowohl für die Themenbereiche als auch für die Anbieter der Kurse kontrolliert. Spezifikation D ist daher unsere bevorzugte Spezifikation. Bemerkenswert ist vor allem der positive und statistisch signifikante Zusammenhang zwischen den Kosten der Weiterbildung und der Produktivität. Es zeigt sich hier, dass die verschiedenen Spezifikationen sehr robust sind, denn die geschätzten Elastizitäten ändern sich nur geringfügig, bei einigen Schätzwerten kommt es durch die gleichzeitige Verwendung aller Variablen zu einer Verbesserung der statistischen Signifikanz. So ist nun zum Beispiel der Zusammenhang von Marketingschulungen und der Produktivität nun statistisch signifikant und es wird geschätzt, dass Marketingschulungen im Vergleich zu Sprachkursen mit geringerer Produktivität assoziiert sind.

#### *Bruttowertschöpfung pro Beschäftigten*

Tabelle 5 enthält zum Vergleich auch die Schätzergebnisse, wenn anstatt der BWS pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde die BWS pro Beschäftigten als Indikator für die Produktivität verwendet wird. In allen vier Spezifikationen wird der Zusammenhang zwischen den Kosten der Weiterbildung statistisch signifikant und positiv geschätzt. Die Elastizitäten werden auf rund 0,03 geschätzt, sie sind somit etwas geringer als bei den Spezifikationen, die die BWS pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde verwenden. Dies ist ein erwartetes Ergebnis, da die Variablen zur Weiterbildung keine Unterscheidung in Teil- oder Vollzeitbeschäftigte erlauben und die für Weiterbildung aufgewendeten Stunden bei der BWS pro Stunde mitberücksichtigt werden.

Der Vergleich der beiden bevorzugten Spezifikationen D unterstreicht, dass sich die geschätzten Zusammenhänge der Weiterbildungen und den beiden Indikatoren der Produktivität nur geringfügig ändern. Es zeigt sich, dass Weiterbildungen im Bereich Marketing oder EDV geringere Renditen als Sprachkurse aufweisen, Schulungen in Verwaltungstätigkeiten

(wie etwa Buchhaltung) oder Schulungen in persönlichen Fähigkeiten größere Renditen als Sprachkurse aufweisen.

Bei der Beurteilung der Anbieter zeigt sich ebenfalls der oben skizzierte Zusammenhang, interne Weiterbildungsstunden sind mit größerer Produktivität assoziiert, bei den externen Anbietern sind es, im Vergleich zu den Kursen der Interessensverbände, vor allem die privaten Anbieter, deren Weiterbildungen mit höherer Produktivität assoziiert sind.

### *Weitere Schätzergebnisse*

In Tabelle 2A sind die gesamten Schätzergebnisse enthalten. Es zeigt sich, dass Firmen die mehr in Anlagen investieren auch größere Produktivitäten aufweisen. Firmen, die eine um 1% höhere Investitionstätigkeit aufweisen als, ansonsten vergleichbare Firmen, erzielen eine um 0,005% höhere Bruttowertschöpfung pro Arbeitsstunde.

Die Anzahl an Mitarbeiter/innen zeigt weiters eine positive Korrelation mit der Produktivität pro Arbeitsstunde, jedoch nicht mit der Produktivität pro Beschäftigten. Der Anteil an Teilzeitbeschäftigten ist in allen Regressionen negativ mit der Firmenproduktivität korreliert, wobei diese Korrelation nur in den letzten 4 Spezifikationen statistisch signifikant ist. Weiters weisen Firmen mit höheren Anteilen an männlichen und weiblichen Angestellten eine geringere Produktivität auf, als Firmen mit höheren Anteilen an männlichen Arbeitern. Die Anteile von Lehrlingen und Inhaber/innen sind negativ mit der Firmenproduktivität korreliert und Firmen die seit dem Vorjahr stark gewachsen sind verzeichnen ebenfalls geringere Produktivitäten.

Relativ zu oberösterreichischen Firmen, sind Unternehmen in Tirol, Vorarlberg und Wien (teilweise auch Burgenland) produktiver. Neben den ÖNACE Abteilungen, deren Koeffizienten und Standardfehler für Interessierte in Tabelle 3A enthalten sind, zeigen sich einige Produktivitätsunterschiede zwischen Gesellschaften mit beschränkter Haftung und Kommanditgesellschaften sowie Aktiengesellschaften.



## **b. Lagged Sample**

Ein Einwand gegen die bisher präsentierten Schätzergebnisse ist, dass Weiterbildungen unter Umständen erst mittelfristig eine Auswirkung auf die Produktivität haben, die obigen Schätzungen deswegen den Zusammenhang zwischen Weiterbildung und Produktivität unterschätzen. Um diesen Einwand zu begegnen, formulieren wir ein empirisches Modell, in dem wir die Weiterbildungsvariablen des Jahres 1999 mit den Produktivitätskennzahlen des Jahres 2000 in Verbindung bringen.<sup>8</sup> In Tabelle 6 sind die geschätzten Weiterbildungselastizitäten angeführt. Tabelle 5A enthält alle Schätzergebnisse des Lagged Modells und Tabelle 6A die Ergebnisse der Spezifikationen mit den alternativen Indikatoren für den Kapitaleinsatz.

Wie zuvor zeigt sich, dass die Ausgaben des Unternehmens für Weiterbildungsmaßnahmen signifikant positiv mit der BWS pro Beschäftigten korrelieren. Die geschätzten Elastizitäten sind in allen vier Spezifikationen positiv, allerdings nur in den Spezifikationen A und B statistisch signifikant. Der geschätzte Wert liegt um die 0,02, das bedeutet, dass in etwa die Hälfte der positiven Korrelation auch im Folgejahr erhalten bleibt. In Spezifikation C und D ist der Zusammenhang zwischen Investitionen in Weiterbildung und Produktivität statistisch nicht signifikant, jedoch nur unwesentlich geringer als in den beiden ersten Spezifikationen. Diese lagged Modelle beruhen auf einer deutlich geringeren Stichprobe, da nur Daten der Jahre 1999 und 2000 verwendet werden. Eine statistische Signifikanz ist hier schwerer zu erreichen.

Die geschätzten Elastizitäten der Produktivität bezüglich der übrigen Merkmale der Weiterbildungskurse sind in derselben Größenordnung wie im zuvor präsentierten Modell, eine statistische Signifikanz ist bei der bevorzugten Spezifikation D jedoch nur bei einer einzigen Variable erzielt. Dies ist für die Weiterbildungen im Bereich Marketing der Fall, hier

---

<sup>8</sup> Zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie waren die Daten der LSE 2006 noch nicht verfügbar, es konnten daher nur die Daten der LSE 2000 und der CVTS 1999 verwendet werden. Die Überprüfung der Ergebnisse mit den Zahlen der LSE 2006, sobald diese erhältlich sind, ist eine sinnvolle Erweiterung der vorliegenden Untersuchung.

wird wiederum geschätzt, dass diese Kurse im Vergleich zu Sprachkursen eine negative Assoziation mit der Produktivität haben.

**Tabelle 6:** Schätzergebnisse zur Weiterbildung, Lagged (Investitionen)

Abhängige Variable Spezifikation	BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D
	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>			
Kosten (log)	0,020* (0,011)	0,022** (0,011)	0,015 (0,011)	0,017 (0,011)
Stunden (log)	-0,002 (0,004)	-0,003 (0,004)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>				
Sprachen (Referenz)				
Marketing		-0,038** (0,016)		-0,040** (0,017)
Verwaltung		-0,005 (0,021)		-0,004 (0,022)
Persönliche Fähigkeiten		-0,020 (0,028)		-0,020 (0,028)
EDV		0,018 (0,016)		0,017 (0,017)
Technik		0,009 (0,013)		0,010 (0,013)
Sonstiges		0,008 (0,015)		0,010 (0,015)
Stunden intern (log)			0,002 (0,004)	0,002 (0,004)
Stunden extern (log)			-0,001 (0,004)	-0,002 (0,004)
<i>Anteile an externen Stunden:</i>				
Interessensverbände (Ref)				
Unternehmen			-0,005 (0,012)	-0,003 (0,013)
Schulen			0,005 (0,030)	0,007 (0,030)
Privat			0,003 (0,011)	0,006 (0,011)
Sonstige			-0,014 (0,017)	-0,018 (0,018)

*Anmerkungen:* Die erste Zeile gibt jeweils den geschätzten Koeffizienten und die zweite Zeile den Standardfehler an, \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Die gesamten Schätzergebnisse finden sich im Anhang Tabelle 4A.

Abschließend ist zu bemerken, dass der Zusammenhang zwischen Weiterbildung und Produktivität tendenziell positiv geschätzt wird. Dies legt die Interpretation nahe, dass Betriebe, die in Weiterbildung investieren, nicht nur bereits im selben Jahr positive Renditen dieser Investitionen lukrieren können, sondern dass diese Investitionen auch in den Folgejahren positive Auswirkungen auf die Produktivität haben.

### **c. Panel Sample**

In den bisher präsentierten Modellen besteht das Problem der Identifikation des kausalen Effekts von Weiterbildungsmaßnahmen auf die Firmenproduktivität. Wie bereits eingehend geschildert, kann ein kausaler Effekt von Weiterbildung nur dann identifiziert werden, wenn die Trainingsintensität nicht mit den unbeobachteten Firmencharakteristika korreliert. Wenn dies der Fall ist, dann kann eine geschätzte positive Elastizität eine Konsequenz des Selektionseffektes sein, denn Betriebe, die mehr als andere von Weiterbildung profitieren, werden in Weiterbildung investieren.

Um diesem Argument zu begegnen, verwenden wir Daten von Firmen, die in zwei verschiedenen Erhebungen betrachtet wurden. Bei zumindest zwei Beobachtungen der Firmen zu verschiedenen Zeitpunkten kann - unter der Annahme, dass sich die unbeobachteten Merkmale zumindest kurzfristig nicht ändern - mit Hilfe eines "fixed-effects" Modells für eine wesentlich zuverlässigere Schätzung des Zusammenhangs von Weiterbildung und Produktivität gesorgt werden (vgl. beispielsweise Dearden, Reed und Van Reenen, 2006).

Das "panel Sample" erfüllt diese Anforderung, da es sich hier um jene 203 Betriebe handelt, die sowohl 1999 als auch 2005 in den CVTS befragt wurden. Wir können also untersuchen, ob eine Erhöhung von Weiterbildungsinvestitionen mit Produktivitätszuwächsen einhergeht indem wir für jeden Betrieb einen zeitinvarianten Effekt in der Schätzung berücksichtigen.

Tabelle 7 enthält die Schätzergebnisse für diese Untergruppe von Betrieben, wobei wir wiederum die Spezifikationen A bis D sowohl für die BWS pro tatsächlich geleistete Arbeitsstunde wie auch die BWS pro Beschäftigten präsentieren. Die Ergebnisse der Spezifikationen, die Investitionen als Indikator für den Kapitaleinsatz verwenden, sind im Anhang, Tabelle 7A enthalten. Die Ergebnisse für die Stichprobe „Panel“, die den alternativen Kapitalindikator verwenden, befinden sich in Tabelle 8A.

Die geschätzten Elastizitäten sind dem Wert nach etwas geringer als zuvor. Die Vermutung liegt also nahe, dass die zuvor präsentierten Modelle die Weiterbildungsrenditen aufgrund von Selektionseffekten überschätzt haben. Allerdings ist im Panel Modell, vielleicht aufgrund der sehr geringen Beobachtungszahl, keine statistische Signifikanz auf konventionellen Irrtumsniveaus zu erreichen. Die geschätzte Elastizität der Produktivität in Hinblick auf die Kosten der Weiterbildungen ist rund 0,02, das heißt, dass Betriebe, die in 1% teurere Weiterbildung investiert durchschnittlich eine rund 0,02% höhere Produktivität aufweisen. Diese Werte sind allerdings statistisch insignifikant, was vielleicht auch auf die geringe Stichprobengröße zurückzuführen ist.

Im Vergleich zeigen die Schätzungen, die die BWS pro Beschäftigten als Indikator verwenden, ebenfalls, dass Betriebe, die höhere Weiterbildungsinvestitionen als andere Betriebe tätigten, eine höhere Produktivität hatten. Alle geschätzten Elastizitäten weisen ein positives Vorzeichen auf und liegen im Bereich von 0,017 bis 0,025, allerdings ist auch hier wegen der geringen Fallzahl keine statistische Signifikanz auf konventionellen Irrtumsniveaus zu erzielen.

**Tabelle 7:** Schätzergebnisse zur Weiterbildung, Panel (Investitionen)

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>	<i>Koeffizient</i> <i>(Standardfehler)</i>							
Kosten (log)	0,025 (0,022)	0,019 (0,023)	0,024 (0,022)	0,017 (0,023)	0,020 (0,017)	0,019 (0,018)	0,022 (0,017)	0,019 (0,018)
Stunden (log)	0,002 (0,007)	0,003 (0,008)			-0,007 (0,005)	-0,007 (0,006)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>								
<i>Sprachen (Referenz)</i>								
Marketing		0,003 (0,038)		0,002 (0,040)		-0,018 (0,029)		-0,015 (0,031)
Verwaltung		0,012 (0,043)		0,029 (0,045)		0,052 (0,033)		0,061* (0,034)
Persönliche Fähigkeiten		-0,016 (0,056)		-0,001 (0,059)		-0,001 (0,043)		0,006 (0,045)
EDV		0,025 (0,028)		0,029 (0,032)		0,009 (0,021)		0,012 (0,024)
Technik		0,005 (0,026)		0,022 (0,028)		0,003 (0,019)		0,009 (0,022)
Sonstiges		-0,022 (0,028)		-0,017 (0,027)		0,003 (0,022)		0,003 (0,021)
Stunden intern (log)			0,002 (0,006)	0,003 (0,007)			-0,004 (0,005)	-0,004 (0,005)
Stunden extern (log)			-0,002 (0,008)	-0,001 (0,008)			-0,006 (0,006)	-0,007 (0,006)
<i>Anteile an externen Stunden:</i>								
<i>Interessensv (Ref)</i>								
Unternehmen			-0,029 (0,025)	-0,043 (0,028)			-0,014 (0,019)	-0,022 (0,022)
Schulen			-0,017 (0,051)	-0,031 (0,056)			-0,032 (0,039)	-0,048 (0,043)
Privat			0,028 (0,024)	0,015 (0,027)			0,003 (0,018)	-0,001 (0,020)
Sonstige			0,022 (0,030)	0,024 (0,030)			-0,016 (0,023)	-0,014 (0,023)

*Anmerkungen:* Die erste Zeile gibt jeweils den geschätzten Koeffizienten und die zweite Zeile den Standardfehler an, \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Die gesamten Schätzergebnisse sind in Tabelle 7A enthalten.

Abschließend ist zu bemerken, dass obwohl die geschätzten Ergebnisse eine geringe statistische Signifikanz aufweisen, die Größe und vor allem die Konsistenz der Ergebnisse bei allen präsentierten Modellen (pooled, lagged, panel) die Hypothese, dass sich betriebliche Weiterbildung nicht auf die Produktivität auswirkt, zugunsten eines positiven Zusammenhanges verworfen werden sollte.

## **5. Weiterbildungen und Lohnniveau**

Wir sind unter anderem auch daran interessiert, ob mögliche Produktivitätssteigerungen durch Weiterbildungen auch in Form höherer Löhne und Gehälter an die Mitarbeiter/innen weitergegeben werden. Die Beantwortung dieser Frage hat nicht nur verteilungspolitische Aspekte, sondern in weiterer Folge auch Konsequenzen für die Bereitschaft von Beschäftigten, Investitionen in Humankapital zu tätigen, und daher hat dies Implikationen für die Mobilität von Beschäftigten. Zum Beispiel zeigt Sieben (2007), dass unterschiedliche Typen von Weiterbildung mit unterschiedlicher Mobilität der Beschäftigten in Zusammenhang steht. Je allgemeiner die betriebliche Ausbildung, desto größer ist die Zahl späterer Firmenwechsel. Dies ist ein Resultat, das auch mit den ökonomischen Theorien über spezifisches und allgemeines Humankapital übereinstimmt.

Wir untersuchen deshalb auch den Zusammenhang zwischen dem Personalaufwand und den Weiterbildungsmaßnahmen. Als abhängige Variable in den Regressionen verwenden wir analog zur Bruttowertschöpfung den Personalaufwand pro tatsächlich geleisteter Arbeitsstunde (kurz Löhne pro Stunde) und den Personalaufwand pro Beschäftigten (Löhne pro Beschäftigten) als abhängige Variablen und schätzen somit, wie sich Weiterbildungen auf Löhne und Gehälter auswirken. Tabelle 8 zeigt die Schätzergebnisse der Weiterbildungsvariablen für

die Investitionsspezifikationen der Pooled, Lagged und Panelstichprobe. Alle Schätzergebnisse des Pooled Modells befinden sich im Anhang Tabelle 9A.<sup>9</sup>

Die Schätzungen liefern auch hier robuste Ergebnisse, nämlich dahingehend, dass der Zusammenhang zwischen den Weiterbildungskosten und dem Lohnniveau statistisch signifikant und positiv geschätzt wird. Die Elastizität wird mit der Stichprobe „Pooled“ auf rund 0,14 geschätzt, das heißt, dass eine Verdoppelung der Kosten mit einem rund 14% höheren Personalaufwand assoziiert ist. Der positive Zusammenhang ist auch im „Lagged“ Modell, in dem wir den Personalaufwand pro Beschäftigten als abhängige Variable heranziehen, ersichtlich, die geschätzte Elastizität beträgt hier rund 0,1.

Die Ergebnisse, die mit der Stichprobe „Panel“ erzielt werden, variieren nach Spezifikation. In zwei Spezifikationen, A und C, ist die geschätzte Elastizität größer als mit der Stichprobe „Pooled“ geschätzt, in den beiden anderen Spezifikationen ist die geschätzte Elastizität geringer und statistisch auf dem zehnpromzentigen Irrtumsniveau nicht signifikant. Dies legt die Interpretation nahe, dass es einen starken Zusammenhang zwischen den erklärenden Merkmalen und dem Personalaufwand gibt, die in Spezifikation B und D verwendet wurden (nicht aber in A und C). Dies ist die Information über die Art des Kurses; tatsächlich zeigt sich, dass Kurse, die in die Kategorien „Verwaltung“ oder „ Sonstiges“ fielen, im Vergleich mit Sprachen mit deutlich geringerem Lohnaufwand assoziiert sind. Betrachtet man alle Spezifikationen in Tabelle 8, so dürften EDV-Kurse die höchsten Weiterbildungsrenditen für die Arbeitskräfte aufweisen.

Aufgrund dieser Schätzungen vermuten wir, dass betriebliche Weiterbildung nicht nur zu höherer Produktivität führt, sondern dass auch die geschulten Beschäftigten in Form von höheren Löhnen von Weiterbildung profitieren. Allerdings ist auch hier nochmals zu betonen, dass aus wissenschaftlicher Sicht die Kausalität nicht festgestellt werden kann, es ist durchaus

---

<sup>9</sup> Die Gesamtergebnisse des Lagged und Panel Modells sowie alle Kapitalspezifikationen der Lohngleichungen sind auf Anfrage bei den Autoren der Studie erhältlich.

möglich, dass der dargestellte Zusammenhang durch eine höhere Neigung produktiver Betriebe zu Weiterbildung und hohem Lohnniveau verursacht wird.



**Tabelle 8: Schätzergebnisse zu Weiterbildung, Löhne (Investitionen)**

Abhängige Variable	Pooled (Löhne pro Stunde, log)				Lagged (Löhne pro Besch, log)				Panel (Löhne pro Stunde, log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>	<i>Koeffizient</i> <i>(Standardfehler)</i>											
Kosten (log)	0,147*** (0,027)	0,144*** (0,027)	0,142*** (0,027)	0,140*** (0,027)	0,106*** (0,031)	0,104*** (0,032)	0,094*** (0,031)	0,098*** (0,031)	0,165** (0,071)	0,117 (0,072)	0,148** (0,071)	0,112 (0,072)
Stunden (log)	0,022*** (0,008)	0,021** (0,009)			-0,017 (0,011)	-0,018 (0,011)			0,000 (0,023)	0,022 (0,024)		
<i>Anteile an Kursstd:</i>												
Sprachen (Ref)												
Marketing		-0,058* (0,034)		-0,066* (0,037)		-0,169*** (0,047)		-0,197*** (0,049)		0,108 (0,119)		0,113 (0,124)
Verwaltung		-0,057 (0,043)		-0,062 (0,044)		0,003 (0,061)		-0,010 (0,061)		-0,299** (0,135)		-0,243* (0,140)
Persönliche Fähigkeiten		0,072 (0,054)		0,058 (0,055)		0,061 (0,078)		0,042 (0,079)		0,120 (0,176)		0,173 (0,182)
EDV		0,122*** (0,039)		0,117*** (0,040)		0,137*** (0,046)		0,109** (0,049)		0,146* (0,088)		0,154 (0,098)
Technik		0,020 (0,029)		0,024 (0,030)		-0,041 (0,037)		-0,060 (0,038)		-0,029 (0,080)		0,039 (0,087)
Sonstiges		-0,019 (0,028)		-0,023 (0,030)		0,090** (0,043)		0,061 (0,044)		-0,189** (0,088)		-0,164* (0,085)
Stunden intern (log)			-0,001 (0,009)	-0,002 (0,009)			-0,012 (0,011)	-0,010 (0,011)			-0,003 (0,020)	0,002 (0,021)
Stunden extern (log)			0,021** (0,008)	0,022** (0,009)			-0,013 (0,010)	-0,016 (0,010)			0,001 (0,025)	0,014 (0,025)
<i>Anteile an ext. Std:</i>												
Interessensv (Ref)												
Unternehmen			-0,009 (0,023)	-0,007 (0,027)			-0,009 (0,035)	0,016 (0,038)			-0,136* (0,078)	-0,174** (0,088)
Schulen			-0,005 (0,065)	-0,001 (0,066)			-0,039 (0,085)	-0,019 (0,085)			-0,081 (0,162)	-0,064 (0,173)
Privat			0,074*** (0,026)	0,072** (0,029)			0,034 (0,030)	0,039 (0,032)			0,155** (0,075)	0,082 (0,083)
Sonstige			0,008 (0,032)	0,017 (0,035)			0,098** (0,049)	0,089* (0,051)			0,090 (0,094)	0,087 (0,094)
N	3,350				1,739				406			

*Anmerkungen:* Die erste Zeile gibt jeweils den geschätzten Koeffizienten und die zweite Zeile den Standardfehler an, \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Die gesamten Schätzergebnisse Pooled befinden sich in Tabelle 9A, die restlichen Ergebnisse der Stichproben „Lagged“ und „Panel“ sind auf Anfrage von den Autoren erhältlich.

## 6. Zusammenfassung

Für den Zeitraum 1990 bis 2004 beobachteten Peneder et al. (2007) eine bedeutende Strukturverlagerung in Richtung höherwertiger Faktorleistungen. Beim Faktor Arbeit verlagerte sich die Nachfrage der Betriebe deutlich zugunsten höher- und zulasten geringer qualifizierter Arbeitskräfte. Eine Möglichkeit, die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften zu befriedigen, ist die betriebliche Weiterbildung.

Die vorliegende Untersuchung hat mit Daten der Europäischen Erhebungen über berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS) der Jahre 1999 und 2005 den Zusammenhang zwischen Produktivität und betrieblicher Weiterbildung für den produzierenden Sektor und den Dienstleistungssektor in Österreich untersucht. Dazu wurden die Daten des CVTS mit den Produktivitätsindikatoren der Leistungs- und Strukturhebungen der Jahre 1999 bis 2005 verknüpft und analysiert.

Die Analyse hat mit zahlreichen ökonometrischen Spezifikationen, unterschiedlichen Stichproben und Analysemethoden, sowie mit unterschiedlichen Produktivitätsindikatoren dargestellt, dass die kurz- und mittelfristigen Korrelationen von betrieblicher Weiterbildung und Produktivität positiv sind.

Die von uns bevorzugte Schätzung mit der Stichprobe Pooled liefert Elastizitäten von rund 0,04. Das bedeutet, dass Firmen, die doppelt so hohe Ausgaben für Weiterbildungen tätigen eine rund 4% höhere Produktivität aufweisen als vergleichbare Firmen. Weitere Untersuchungen (das Lagged Modell), zeigen, dass Weiterbildung und Produktivität auch mittelfristig signifikant korrelieren, hier ist die Elastizität etwas geringer und liegt bei rund 0,02.

Eine Interpretation dieser positiven Zusammenhänge als kausal ist aufgrund von Selektionseffekten und dem Problem der umgekehrten Kausalität nicht möglich. Selektionseffekte entstehen dadurch, dass die Entscheidung einer Firma in Weiterbildung zu investieren nicht zufällig gefällt wird, sondern durch die erwartete Rendite beeinflusst wird. Firmen unterscheiden sich nicht nur in ihren beobachtbaren Merkmalen, für die wir in den Regressionen

kontrollieren, sondern auch in unbeobachteten Merkmalen, die sowohl die Weiterbildungsentscheidung als auch die Produktivität beeinflussen. Um diesem Problem zu begegnen, schätzten wir ein Panel-Modell mit Firmen-fixen Effekten. Wir untersuchten, ob Firmen, die 2005 mehr als 1999 in Weiterbildung investierten, eine höhere Produktivitätssteigerung verzeichneten als Firmen, die dies nicht getan haben. Die geschätzte Elastizität ist 0,02 und befindet sich im Rahmen der übrigen Resultate. Diese letzten Ergebnisse sind jedoch statistisch nicht präzise geschätzt, was auf die sehr geringe Zahl an Beobachtungen in dieser speziellen Stichprobe zurück zu führen ist.

Diese Studie hat, analog zur Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Produktivität und Weiterbildung, auch den Zusammenhang zwischen Personalaufwand und Weiterbildung analysiert, wobei ein positiver, statistisch signifikanter Zusammenhang festgestellt werden konnte. Dieser Zusammenhang ist auch in der sehr kleinen Panel-Stichprobe statistisch signifikant und liegt in allen Spezifikationen zwischen 0,10 und 0,15. Gemäß diesen Ergebnissen dürfte ein Teil der zusätzlichen Wertschöpfung, die durch Weiterbildung erzielt wird, auch den Beschäftigten zukommen. Dies ist ein wichtiges Ergebnis, da die Bereitschaft, sich in Kursen weiterzubilden steigen wird, wenn die/der Beschäftigte auch in Form eines höheren Lohnes von den Kursen profitiert.

Zusammenfassend kann behauptet werden, dass Weiterbildungsmaßnahmen und die Produktivität österreichischer Firmen in einem positiven Zusammenhang stehen. Mit den vorliegenden Daten kann nicht festgestellt werden, ob die Produktivität durch die Weiterbildungen ansteigt oder ob produktivere Firmen mehr in ihre Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen investieren. Um hier eine Antwort zu finden, sind weitere Untersuchungen notwendig, die vorliegende Studie soll hier einen Ausgangspunkt bilden.

## Literatur

- Bartel, Ann (1995), "Training, wage growth, and job performance: Evidence from a company database", *Journal of Labor Economics*, 13, 401—25.
- Black, Sandra E. and Lisa M. Lynch (2001), "How to compete: the impact of workplace practices and information technology on productivity", *The Review of Economics and Statistics*, 83/3, 434--445.
- Dearden, Lorraine, Howard Reed and John van Reenen (2000), "Who gains when workers train? Training and corporate productivity in a Panel of British industries", *IFS working paper* 00/01, Institute for Fiscal Studies, London.
- Dearden, Lorraine, Howard Reed and John van Reenen (2006), "The impact of training on productivity and wages: Evidence from British panel data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 68/4, 397—421.
- Ichniowski, Casey, Kathryn Shaw and Giovanna Prenushi (1997), "The effects of human resource management on productivity: a study of steel finishing lines", *American Economic Review*, 87/3, 291—313.
- Oliner, Stephen D., Daniel E. Sichel, Jack E. Triplett und Robert J. Gordon (1994), "Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle?", *Brookings Papers on Economic Activity*, 273—334.
- Peneder M. (Koord.), Falk M., Hölzl W., Kaniovski S., Kratena K. (2007), „Technologischer Wandel und Produktivität“, *Wifo-Monatsberichte*, 80 (1), S. 33-46.
- Salfinger, Brigitte und Guido Sommer-Binder (2007), „Erhebung über betriebliche Bildung (CVTS3)“, *Statistische Nachrichten*, in Druck.
- Sieben, Inge (2007), „Does training trigger turnover - or not?: The impact of formal training on graduates' job search behaviour.” *Work, Employment & Society*, 2007/21, S. 397-416.

Solow, Robert (1987), „We’d better watch out“, New York Times Book Review, July 12, S. 36.

Statistik Austria, 2001a, Leistungs- und Strukturhebung 1999, Produktion & Dienstleistungen, Wien.

Statistik Austria, 2001, CVTS2, Dokumentation, Online unter: [www.statistik.at](http://www.statistik.at).

Statistik Austria, 2003, Betriebliche Weiterbildung, Online unter: [www.statistik.at](http://www.statistik.at).

Statistik Austria, 2004, Standard-Dokumentation Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zur Europäischen Erhebung über berufliche Weiterbildung in Unternehmen (CVTS2), Bearbeitungsstand: 31.08.2004, Wien.

Statistik Austria, 2006, Mikrozensus, Dokumentation, Online unter: [www.statistik.at](http://www.statistik.at).

## Tabellenanhang

**Tabelle 1A:** Deskriptive Statistiken, Lagged und Panel Samples.

Variable	Lagged		Panel	
	Mittelwert	Standard- abweichung	Mittelwert	Standard- abweichung
<b>Abhängige Variablen</b>				
BWS pro Stunde			30,78	55,65
BWS pro Besch	56.449,18	351.659,99	50.333,76	95.471,55
Löhne pro Stunde			20,89	21,56
Löhne pro Besch	39.392,54	204.189,98		
<b>Weiterbildung</b>				
Kosten	173,44	917,80	162,97	821,54
Stunden	5,80	28,48	5,58	20,99
<i>Anteil der Kursstunden mit folgenden Inhalten . . . an den gesamten Kursstunden:</i>				
Sprachen	0,00		0,16	
Marketing	0,20		0,10	
Verwaltung	0,10		0,10	
Persönliche Fähigkeiten	0,10		0,10	
EDV	0,20		0,10	
Technik	0,20		0,24	
Sonstiges	0,20		0,20	
Stunden intern	2,59	20,40	2,14	14,06
Stunden extern	3,22	17,02	3,45	12,04
<i>Anteil von Bildungsanbietern . . . an den externen Kursstunden</i>				
Interessensverbände	0,40		0,40	
Unternehmen	0,20		0,20	
Schulen	0,00		0,00	
Privat	0,30		0,30	
Sonstige	0,10		0,10	
<b>Belegschaft</b>				
Beschäftigte	103,12	1.508,03	162,06	1.236,77
Anteil Teilzeit	?		0,13	
Anteil Angestellte m	0,22		0,17	
Anteil Angestellte w	0,18		0,19	
Anteil (Heim)Arb m	0,40		0,38	
Anteil (Heim)Arb w	0,13		0,19	
Anteil Lehrlinge	0,06		0,05	
Anteil Inhaber	0,02		0,02	
Änderung zum Vorjahr	0,02	0,49	0,01	0,35
<b>Kapital</b>				
Invest Anlagen	10.805,70	219194,79	15915,89	160.381,82
Invest Software	414,30	6296,31	248,66	3.045,16
Kapital	11.219,99	219617,21	58247,33	619.424,29

Fortsetzung Tabelle 1A

Variable	Lagged		Panel	
	Mittelwert	Standard- abweichung	Mittelwert	Standard- abweichung
<b>Bundesländer</b>				
Burgenland	0,03		0,05	
Kärnten	0,05		0,06	
Niederösterreich	0,16		0,25	
Oberösterreich	0,19		0,21	
Salzburg	0,06		0,05	
Steiermark	0,12		0,13	
Tirol	0,08		0,08	
Vorarlberg	0,06		0,07	
Wien	0,25		0,10	
<b>ÖNACE Abteilungen</b>				
Nace 10	0,00		0,00	
....				
Nace 74	0,04		0,01	
<b>Rechtsformen</b>				
AG	0,04		0,05	
Einzelfirma	0,28		0,13	
GesmbH	0,57		0,60	
KG	0,06		0,13	
Andere	0,06		0,09	
<b>Andere Kontrollvariablen</b>				
1999	1,00		0,64	
Beschäftigte in LSE verschieden zu CVTS	0,08		0,02	
<b>N</b>	1.739		406	

Anmerkungen: Alle monetären Größen wurden mit dem harmonisierten Verbraucherpreisindex deflationiert (Basisjahr 2005); alle Statistiken sind nach CVTS gewichtet;

**Tabelle 2A: Schätzergebnisse, Pooled (Investitionen)**

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>							
<b>Weiterbildung</b>								
Kosten (log)	0,044*** (0,008)	0,042*** (0,008)	0,040*** (0,008)	0,039*** (0,008)	0,035*** (0,012)	0,032** (0,013)	0,033*** (0,013)	0,031** (0,013)
Stunden (log)	0,003 (0,003)	0,004 (0,003)			0,003 (0,004)	0,004 (0,004)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>								
Sprachen (Ref)								
Marketing		-0,017 (0,011)		-0,021* (0,012)		-0,027* (0,016)		-0,030* (0,017)
Verwaltung		0,025* (0,013)		0,022 (0,014)		0,060*** (0,020)		0,053*** (0,020)
Persönliche F.		0,054*** (0,017)		0,049*** (0,017)		0,075*** (0,025)		0,072*** (0,026)
EDV		-0,025** (0,012)		-0,029** (0,012)		-0,061*** (0,018)		-0,064*** (0,019)
Technik		-0,003 (0,009)		-0,009 (0,010)		-0,004 (0,013)		-0,012 (0,014)
Sonstiges		-0,009 (0,009)		-0,017* (0,009)		-0,001 (0,013)		-0,013 (0,014)
Stunden intern (log)			0,006** (0,003)	0,006** (0,003)			0,007* (0,004)	0,008* (0,004)
Stunden extern (log)			0,002 (0,003)	0,003 (0,003)			0,001 (0,004)	0,001 (0,004)
<i>Anteile an externen Std:</i>								
Interessensv. (Ref)								
Unternehmen			0,011 (0,007)	0,018** (0,008)			0,009 (0,011)	0,019 (0,013)
Schulen			-0,079*** (0,020)	-0,073*** (0,021)			-0,075** (0,030)	-0,067** (0,031)
Privat			0,001 (0,008)	0,004 (0,009)			-0,008 (0,012)	-0,002 (0,013)
Sonstige			0,018* (0,010)	0,025** (0,011)			0,042*** (0,015)	0,045*** (0,016)
<b>Kapital</b>								
Inv. Anlagen (log)	0,005*** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,005*** (0,001)	0,002* (0,001)	0,003** (0,001)	0,002* (0,001)	0,003** (0,001)
Inv. Software (log)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	0,001 (0,001)	0,001 (0,001)



Fortsetzung Tabelle 2A

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Belegschaft</b>								
Beschäftigte (log)	0,005** (0,003)	0,005* (0,003)	0,006** (0,003)	0,006** (0,003)	-0,001 (0,004)	-0,001 (0,004)	0,000 (0,004)	0,000 (0,004)
Anteil Teilzeit	-0,017 (0,016)	-0,022 (0,016)	-0,019 (0,016)	-0,024 (0,016)	-0,078*** (0,023)	-0,084*** (0,023)	-0,079*** (0,023)	-0,087*** (0,023)
Anteil Angestellte m (Ref)								
Anteil Angestellte w	-0,050** (0,020)	-0,050** (0,020)	-0,053*** (0,020)	-0,053*** (0,020)	-0,063** (0,030)	-0,067** (0,030)	-0,068** (0,030)	-0,071** (0,030)
Anteil Arbeiter m	-0,052*** (0,016)	-0,053*** (0,016)	-0,054*** (0,016)	-0,055*** (0,016)	-0,089*** (0,023)	-0,092*** (0,023)	-0,092*** (0,023)	-0,094*** (0,023)
Anteil Arbeiter w	-0,063*** (0,019)	-0,063*** (0,019)	-0,068*** (0,019)	-0,068*** (0,019)	-0,087*** (0,029)	-0,088*** (0,029)	-0,092*** (0,029)	-0,094*** (0,029)
Anteil Lehrlinge	-0,120*** (0,030)	-0,120*** (0,030)	-0,127*** (0,030)	-0,127*** (0,030)	-0,235*** (0,044)	-0,232*** (0,044)	-0,240*** (0,044)	-0,239*** (0,044)
Anteil Inhaber	-0,146*** (0,040)	-0,137*** (0,040)	-0,149*** (0,040)	-0,139*** (0,040)	-0,127** (0,060)	-0,099* (0,060)	-0,121** (0,060)	-0,096 (0,060)
Änderung zum Vorjahr	-0,050*** (0,011)	-0,054*** (0,012)	-0,051*** (0,011)	-0,055*** (0,011)	-0,055*** (0,017)	-0,059*** (0,017)	-0,055*** (0,017)	-0,060*** (0,017)
<b>Bundesland</b>								
Oberösterreich (Ref)								
Burgenland	0,017* (0,010)	0,018* (0,010)	0,014 (0,010)	0,014 (0,010)	0,010 (0,014)	0,012 (0,014)	0,007 (0,014)	0,008 (0,014)
Kärnten	0,001 (0,009)	0,001 (0,009)	-0,002 (0,009)	-0,001 (0,009)	0,005 (0,013)	0,003 (0,013)	0,001 (0,013)	0,000 (0,013)
Niederösterreich	0,000 (0,006)	-0,002 (0,006)	-0,002 (0,006)	-0,004 (0,006)	0,011 (0,009)	0,009 (0,009)	0,009 (0,009)	0,007 (0,009)
Salzburg	0,000 (0,009)	0,001 (0,009)	0,000 (0,009)	0,001 (0,009)	0,015 (0,014)	0,016 (0,014)	0,016 (0,014)	0,016 (0,014)
Steiermark	-0,003 (0,008)	-0,005 (0,008)	-0,004 (0,008)	-0,005 (0,008)	-0,002 (0,012)	-0,005 (0,012)	-0,004 (0,012)	-0,006 (0,012)
Tirol	0,025*** (0,009)	0,025*** (0,009)	0,024*** (0,009)	0,024*** (0,009)	0,030** (0,013)	0,030** (0,013)	0,030** (0,013)	0,030** (0,013)
Vorarlberg	0,024** (0,011)	0,023** (0,011)	0,024** (0,011)	0,024** (0,011)	0,026* (0,016)	0,024 (0,016)	0,025 (0,016)	0,023 (0,016)
Wien	0,016** (0,008)	0,014* (0,008)	0,014* (0,008)	0,011 (0,008)	0,021* (0,011)	0,018 (0,011)	0,019* (0,011)	0,015 (0,011)
<b>ÖNACE Abteilungen</b>								
Nace 10	-0,007 (0,157)	-0,002 (0,157)	-0,013 (0,157)	-0,009 (0,156)	0,007 (0,235)	0,019 (0,234)	0,002 (0,235)	0,013 (0,234)
...								
Nace 74	-0,123*** (0,034)	-0,121*** (0,034)	-0,124*** (0,034)	-0,124*** (0,034)	-0,138*** (0,051)	-0,137*** (0,051)	-0,143*** (0,051)	-0,142*** (0,051)

Fortsetzung Tabelle 2A

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>								
<b>Rechtsform</b>								
GesmbH (Ref)								
KG	0,013* (0,007)	0,014** (0,007)	0,013* (0,007)	0,013* (0,007)	0,010 (0,011)	0,011 (0,011)	0,009 (0,011)	0,010 (0,011)
AG	-0,038** (0,016)	-0,040** (0,016)	-0,039** (0,016)	-0,041** (0,016)	-0,055** (0,025)	-0,057** (0,025)	-0,056** (0,025)	-0,059** (0,025)
Einzel firma	-0,005 (0,006)	-0,005 (0,006)	-0,002 (0,006)	-0,003 (0,006)	-0,004 (0,008)	-0,007 (0,008)	-0,002 (0,008)	-0,004 (0,008)
Andere	0,000 (0,009)	-0,002 (0,009)	-0,002 (0,009)	-0,005 (0,009)	0,026** (0,013)	0,021 (0,013)	0,023* (0,013)	0,017 (0,013)
<b>Weitere Kontrollvariablen</b>								
1999	-0,002 (0,005)	-0,004 (0,005)	-0,001 (0,005)	-0,002 (0,005)	0,004 (0,007)	0,001 (0,007)	0,005 (0,007)	0,002 (0,007)
Änderung Vorjahr fehlt	0,140*** (0,041)	0,142*** (0,041)	0,139*** (0,041)	0,140*** (0,041)	0,011 (0,062)	0,012 (0,061)	0,009 (0,062)	0,009 (0,061)
Besch. LSE CVTS	-0,005 (0,008)	-0,007 (0,008)	-0,004 (0,008)	-0,008 (0,008)	0,012 (0,012)	0,007 (0,012)	0,012 (0,012)	0,005 (0,012)
Konstante	4,940*** (0,062)	4,950*** (0,062)	4,965*** (0,062)	4,969*** (0,062)	12,594*** (0,092)	12,608*** (0,092)	12,606*** (0,093)	12,615*** (0,093)
R-Quadrat (korr.)	0,195	0,199	0,200	0,204	0,074	0,082	0,078	0,085

Anmerkungen: \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Ref bedeutet Referenzkategorie, N=3350.

**Tabelle 3A: Schätzergebnisse für ÖNACE-Abteilungen, Pooled (Investitionen)**

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)	BWS pro Besch. (log)
Spezifikation	A	A
Önace Abteilungen		
14: Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau (Referenz)		
10: Kohlenbergbau, Torfgewinnung	-0,007 (0,157)	0,007 (0,235)
11: Erdöl- und Erdgasbergbau	0,441*** (0,163)	0,468* (0,244)
15: Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln und Getränken	-0,079** (0,034)	-0,091* (0,051)
17: Herstellung von Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)	-0,089** (0,040)	-0,110* (0,060)
18: Herstellung von Bekleidung	-0,070 (0,047)	-0,086 (0,071)
19: Ledererzeugung und -verarbeitung	-0,068 (0,063)	-0,085 (0,094)
20: Be- und Verarbeitung von Holz (ohne Herstellung von Möbeln)	-0,075** (0,035)	-0,078 (0,053)
21: Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe	-0,016 (0,045)	-0,035 (0,067)
22: Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	-0,053 (0,036)	-0,079 (0,054)
23: Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen	0,008 (0,107)	0,015 (0,160)
24: Herstellung von Chemikalien und chemischen Erzeugnissen	-0,041 (0,041)	-0,053 (0,061)
25: Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	-0,068* (0,038)	-0,077 (0,057)
26: Herstellung und Bearbeitung von Glas, Herstellung von Waren aus Steinen und Erden	-0,032 (0,036)	-0,041 (0,054)
27: Metallerzeugung und -bearbeitung	-0,006 (0,045)	0,010 (0,067)
28: Herstellung von Metallerzeugnissen	-0,040 (0,034)	-0,062 (0,051)
29: Maschinenbau	-0,023 (0,034)	-0,053 (0,052)
30: Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	-0,038 (0,065)	-0,075 (0,098)
31: Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä.	-0,084** (0,041)	-0,088 (0,061)
32: Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	-0,044 (0,049)	-0,054 (0,073)
33: Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	-0,083** (0,038)	-0,101* (0,057)
34: Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	-0,033 (0,044)	-0,042 (0,067)
35: Sonstiger Fahrzeugbau	-0,035 (0,067)	-0,057 (0,101)
36: Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen	-0,089** (0,035)	-0,100* (0,052)
37: Rückgewinnung (Recycling)	-0,054 (0,087)	-0,064 (0,130)

Fortsetzung Tabelle 3A

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)	BWS pro Besch. (log)
Spezifikation	A	A
41: Wasserversorgung	-0,037 (0,064)	-0,014 (0,096)
45: Bauwesen	-0,079** (0,033)	-0,076 (0,049)
50: Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen; Tankstellen	-0,121*** (0,034)	-0,124** (0,051)
51: Handelsvermittlung und Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	-0,082** (0,033)	-0,091* (0,050)
52: Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und ohne Tankstellen); Reparatur von Gebrauchsgütern	-0,093*** (0,034)	-0,107** (0,051)
55: Beherbergungs- und Gaststättenwesen	-0,105*** (0,034)	-0,112** (0,050)
60: Landverkehr; Transport in Rohrfernleitungen	-0,067** (0,033)	-0,071 (0,050)
61: Schifffahrt	0,129 (0,085)	0,070 (0,127)
62: Flugverkehr	-0,158 (0,253)	-0,124 (0,378)
63: Hilfs- und Nebentätigkeiten für den Verkehr; Reisebüros	-0,102*** (0,039)	-0,120** (0,058)
64: Nachrichtenübermittlung	-0,176*** (0,037)	-0,175*** (0,055)
65: Kreditwesen	-0,009 (0,037)	-0,128* (0,056)
66: Versicherungswesen	0,242*** (0,081)	0,237* (0,121)
67: Mit dem Kredit- und Versicherungswesen verbundene Tätigkeiten	0,037 (0,045)	-0,004 (0,067)
70: Realitätenwesen	-0,015 (0,035)	-0,034 (0,052)
71: Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal	-0,087** (0,043)	-0,049 (0,064)
72: Datenverarbeitung und Datenbanken	-0,089* (0,050)	-0,056 (0,075)
73: Forschung und Entwicklung	-0,083 (0,215)	-0,126 (0,322)
74: Erbringung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen	-0,123*** (0,034)	-0,138*** (0,051)

**Tabelle 4A: Schätzergebnisse, Pooled (Kapital)**

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>							
<b>Weiterbildung</b>								
Kosten (log)	0,041*** (0,008)	0,039*** (0,008)	0,037*** (0,008)	0,037*** (0,008)	0,029** (0,012)	0,026** (0,012)	0,029** (0,013)	0,026** (0,013)
Stunden (log)	0,004 (0,003)	0,005 (0,003)			0,003 (0,004)	0,005 (0,004)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>								
Sprachen (Referenz)								
Marketing		-0,021** (0,011)		-0,025** (0,012)		-0,033** (0,016)		-0,033* (0,017)
Verwaltung		0,012 (0,013)		0,010 (0,014)		0,057*** (0,020)		0,053*** (0,020)
Persönliche F.		0,057*** (0,017)		0,053*** (0,017)		0,081*** (0,025)		0,081*** (0,026)
EDV		-0,022* (0,012)		-0,024* (0,012)		-0,061*** (0,018)		-0,062*** (0,019)
Technik		-0,005 (0,009)		-0,010 (0,009)		-0,007 (0,013)		-0,013 (0,014)
Sonstiges		-0,007 (0,009)		-0,012 (0,009)		0,003 (0,013)		-0,006 (0,014)
Stunden intern (log)			0,007** (0,003)	0,007** (0,003)			0,007 (0,004)	0,008* (0,004)
Stunden extern (log)			0,003 (0,003)	0,003 (0,003)			0,002 (0,004)	0,002 (0,004)
<i>Anteile an externen Std.:</i>								
Interessensv. (Ref)								
Unternehmen			0,009 (0,007)	0,017** (0,008)			0,007 (0,011)	0,017 (0,013)
Schulen			-0,077*** (0,020)	-0,070*** (0,020)			-0,078*** (0,030)	-0,068** (0,030)
Privat			-0,001 (0,008)	0,001 (0,009)			-0,011 (0,012)	-0,007 (0,013)
Sonstige			0,010 (0,010)	0,016 (0,011)			0,031** (0,015)	0,032* (0,016)
<b>Kapital</b>								
Kapital pro Beschäftigten	0,010*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,010*** (0,001)	0,010*** (0,002)		0,009*** (0,002)	0,009*** (0,002)
<b>Belegschaft</b>								
Beschäftigte	0,002 (0,003)	0,002 (0,003)	0,003 (0,003)	0,003 (0,003)	-0,005 (0,004)	-0,005 (0,004)	-0,004 (0,004)	-0,004 (0,004)
Anteil Teilzeit	-0,013 (0,016)	-0,017 (0,016)	-0,015 (0,016)	-0,019 (0,016)	-0,076*** (0,023)	-0,080*** (0,023)	-0,077*** (0,023)	-0,082*** (0,023)

Fortsetzung Tabelle 4A

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Anteil Angestellte m (Ref)								
Anteil Angestellte w	-0,054*** (0,020)	-0,051*** (0,020)	-0,056*** (0,020)	-0,055*** (0,020)	-0,053* (0,030)	-0,0570* (0,030)	-0,057* (0,030)	-0,060** (0,030)
Anteil Arbeiter m	-0,053*** (0,015)	-0,053*** (0,015)	-0,055*** (0,015)	-0,056*** (0,015)	-0,082*** (0,023)	-0,085*** (0,023)	-0,086*** (0,023)	-0,088*** (0,023)
Anteil Arbeiter w	-0,068*** (0,019)	-0,067*** (0,019)	-0,073*** (0,019)	-0,072*** (0,019)	-0,086*** (0,028)	-0,088*** (0,028)	-0,091*** (0,028)	-0,094*** (0,028)
Anteil Lehrlinge	-0,124*** (0,029)	-0,124*** (0,029)	-0,133*** (0,030)	-0,132*** (0,030)	-0,235*** (0,044)	-0,232*** (0,044)	-0,242*** (0,044)	-0,241*** (0,044)
Anteil Inhaber	-0,125*** (0,040)	-0,118*** (0,040)	-0,131*** (0,040)	-0,123*** (0,040)	-0,100* (0,060)	-0,071 (0,060)	-0,098 (0,060)	-0,072 (0,060)
Änderung zum Vorjahr	-0,050*** (0,011)	-0,053*** (0,011)	-0,051*** (0,011)	-0,054*** (0,011)	-0,058*** (0,017)	-0,059*** (0,017)	-0,057*** (0,017)	-0,060*** (0,017)
<b>Bundesland</b>								
Oberösterreich (Ref)								
Burgenland	0,017* (0,010)	0,018* (0,010)	0,014 (0,010)	0,015 (0,010)	0,010 (0,014)	0,012 (0,014)	0,007 (0,014)	0,008 (0,014)
Kärnten	0,001 (0,009)	0,001 (0,009)	-0,001 (0,009)	-0,001 (0,009)	0,006 (0,013)	0,003 (0,013)	0,003 (0,013)	0,001 (0,013)
Niederösterreich	-0,002 (0,006)	-0,004 (0,006)	-0,004 (0,006)	-0,005 (0,006)	0,011 (0,009)	0,010 (0,009)	0,009 (0,009)	0,007 (0,009)
Salzburg	0,001 (0,009)	0,001 (0,009)	0,000 (0,009)	0,001 (0,009)	0,018 (0,014)	0,018 (0,014)	0,017 (0,014)	0,018 (0,014)
Steiermark	-0,008 (0,008)	-0,009 (0,008)	-0,009 (0,008)	-0,010 (0,008)	-0,007 (0,012)	-0,010 (0,012)	-0,008 (0,012)	-0,011 (0,012)
Tirol	0,020** (0,009)	0,020** (0,009)	0,019** (0,009)	0,020** (0,009)	0,023* (0,013)	0,024* (0,013)	0,023* (0,013)	0,024* (0,013)
Vorarlberg	0,017 (0,011)	0,016 (0,011)	0,017 (0,011)	0,017 (0,011)	0,020 (0,016)	0,017 (0,016)	0,020 (0,016)	0,017 (0,016)
Wien	0,012 (0,008)	0,010 (0,008)	0,010 (0,008)	0,008 (0,008)	0,018 (0,011)	0,014 (0,011)	0,017 (0,011)	0,012 (0,011)
<b>ÖNACE Abteilungen</b>								
Nace 10	-0,006 (0,156)	-0,003 (0,155)	-0,012 (0,155)	-0,009 (0,155)	0,008 (0,233)	0,019 (0,232)	0,002 (0,233)	0,013 (0,232)
...								
Nace 74	-0,104*** (0,034)	-0,104*** (0,034)	-0,105*** (0,034)	-0,106*** (0,034)	-0,108** (0,051)	-0,110** (0,050)	-0,113** (0,051)	-0,115** (0,050)
<b>Rechtsform</b>								
GesmbH (Ref)								
KG	0,012* (0,007)	0,013* (0,007)	0,012* (0,007)	0,012* (0,007)	0,011 (0,010)	0,011 (0,010)	0,010 (0,010)	0,010 (0,010)
AG	-0,044*** (0,016)	-0,045*** (0,016)	-0,044*** (0,016)	-0,046*** (0,016)	-0,058** (0,025)	-0,060** (0,024)	-0,059** (0,025)	-0,062** (0,024)
Einzelirma	-0,007 (0,006)	-0,007 (0,006)	-0,005 (0,006)	-0,005 (0,006)	-0,006 (0,008)	-0,009 (0,008)	-0,004 (0,008)	-0,006 (0,008)
Andere	-0,009 (0,009)	-0,009 (0,009)	-0,010 (0,009)	-0,011 (0,009)	0,016 (0,013)	0,012 (0,013)	0,013 (0,013)	0,009 (0,013)

Fortsetzung Tabelle 4A

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Weitere Kontrollvariablen</b>								
1999	-0,023*** (0,006)	-0,024*** (0,006)	-0,022*** (0,006)	-0,023*** (0,006)	-0,020** (0,008)	-0,024*** (0,009)	-0,019** (0,009)	-0,022** (0,009)
Änderung Vorjahr fehlt	0,228*** (0,045)	0,236*** (0,044)	0,228*** (0,044)	0,234*** (0,044)	0,172*** (0,067)	0,188*** (0,066)	0,170** (0,067)	0,184*** (0,066)
Besch LSE CVTS	-0,009 (0,008)	-0,011 (0,008)	-0,008 (0,008)	-0,011 (0,008)	0,012 (0,011)	0,006 (0,011)	0,011 (0,011)	0,005 (0,011)
Kap LSE0 (Ref)								
Kap LSE1	-0,012* (0,007)	-0,012* (0,007)	-0,012* (0,007)	-0,012* (0,007)	-0,019* (0,010)	-0,019* (0,010)	-0,017* (0,010)	-0,018* (0,010)
Kap LSE2	-0,022*** (0,007)	-0,024*** (0,007)	-0,021*** (0,007)	-0,023*** (0,007)	-0,024** (0,010)	-0,024** (0,010)	-0,022** (0,010)	-0,023** (0,010)
Kap LSE3	-0,005 (0,007)	-0,008 (0,007)	-0,005 (0,007)	-0,008 (0,007)	-0,003 (0,011)	-0,008 (0,011)	-0,002 (0,011)	-0,008 (0,011)
Kap LSE4	-0,013 (0,013)	-0,013 (0,013)	-0,014 (0,013)	-0,015 (0,013)	0,018 (0,020)	0,019 (0,020)	0,017 (0,020)	0,017 (0,020)
Kap LSE5	0,032*** (0,016)	0,029* (0,016)	0,035** (0,016)	0,032** (0,016)	0,022 (0,023)	0,018 (0,023)	0,026 (0,023)	0,021 (0,023)
Kap LSE6	-0,074*** (0,018)	-0,079*** (0,018)	-0,074*** (0,018)	-0,080*** (0,018)	-0,145*** (0,026)	-0,161*** (0,027)	-0,144*** (0,026)	-0,159*** (0,027)
Konstante	4,935*** (0,061)	4,948*** (0,062)	4,960*** (0,062)	4,968*** (0,062)	12,580*** (0,092)	12,606*** (0,092)	12,588*** (0,093)	12,611*** (0,093)
R-Quadrat (korr.)	0,211	0,214	0,215	0,218	0,092	0,100	0,095	0,103

Anmerkungen: \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Ref bedeutet Referenzkategorie. N=3350.

**Tabelle 5A: Schätzergebnisse, Lagged (Investitionen)**

Abhängige Variable	BWS pro Besch 2000 (log)			
	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>			
<b>Weiterbildung</b>				
Kosten (log)	0,020* (0,011)	0,022** (0,011)	0,015 (0,011)	0,017 (0,011)
Stunden (log)	-0,002 (0,004)	-0,003 (0,004)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>				
Sprachen (Ref)				
Marketing		-0,038** (0,016)		-0,040** (0,017)
Verwaltung		-0,005 (0,021)		-0,004 (0,022)
Persönliche Fähigkeiten		-0,020 (0,028)		-0,020 (0,028)
EDV		0,018 (0,016)		0,017 (0,017)
Technik		0,009 (0,013)		0,010 (0,013)
Sonstiges		0,008 (0,015)		0,010 (0,015)
Stunden intern (log)			0,002 (0,004)	0,002 (0,004)
Stunden extern (log)			-0,001 (0,004)	-0,002 (0,004)
<i>Anteile an externen Stunden:</i>				
Interessensv. (Ref)				
Unternehmen			-0,005 (0,012)	-0,003 (0,013)
Schulen			0,005 (0,030)	0,007 (0,030)
Privat			0,003 (0,011)	0,006 (0,011)
Sonstige			-0,014 (0,017)	-0,018 (0,018)
<b>Kapital</b>				
Invest Anlagen (log)	0,007*** (0,001)	0,007*** (0,002)	0,007*** (0,002)	0,007*** (0,002)
Invest Software (log)	-0,001 (0,001)	-0,002 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,014 (0,012)
<b>Belegschaft</b>				
Beschäftigte (log)	-0,007* (0,004)	-0,006* (0,004)	-0,007* (0,004)	-0,007** (0,004)
Anteil Teilzeit	-0,117*** (0,023)	-0,114*** (0,023)	-0,115*** (0,023)	-0,112*** (0,023)
Anteil Angestellte m (Ref)				
Anteil Angestellte w	-0,164*** (0,027)	-0,167*** (0,027)	-0,169*** (0,027)	-0,172*** (0,027)
Anteil Arbeiter m	-0,111*** (0,021)	-0,116*** (0,021)	-0,111*** (0,021)	-0,116*** (0,021)



Fortsetzung Tabelle 5A

Abhängige Variable	BWS pro Besch 2000 (log)			
	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>				
Anteil Lehrlinge	-0,188*** (0,040)	-0,195*** (0,040)	-0,191*** (0,040)	-0,199*** (0,040)
Anteil Inhaber	-0,237*** (0,064)	-0,244*** (0,064)	-0,242*** (0,064)	-0,249*** (0,064)
Änderung zum Vorjahr	-0,001 (0,017)	0,003 (0,017)	-0,001 (0,017)	0,004 (0,017)
<b>Rechtsform</b>				
GesmbH (Ref)				
KG	0,010 (0,013)	0,009 (0,013)	0,011 (0,013)	0,010 (0,013)
AG	0,056*** (0,017)	0,055*** (0,017)	0,056*** (0,017)	0,054*** (0,017)
Einzel firma	0,006 (0,008)	0,006 (0,008)	0,006 (0,008)	0,006 (0,008)
Andere	0,007 (0,014)	0,006 (0,014)	0,008 (0,014)	0,007 (0,014)
<b>Bundesland</b>				
Oberösterreich (Ref)				
Burgenland	-0,012 (0,019)	-0,011 (0,019)	-0,011 (0,019)	-0,010 (0,019)
Kärnten	-0,004 (0,015)	-0,005 (0,015)	-0,006 (0,015)	-0,007 (0,015)
Niederösterreich	-0,014 (0,010)	-0,016 (0,010)	-0,014 (0,010)	-0,016 (0,010)
Salzburg	0,004 (0,014)	0,006 (0,014)	0,004 (0,014)	0,006 (0,014)
Steiermark	-0,024** (0,011)	-0,020* (0,011)	-0,024** (0,011)	-0,021* (0,011)
Tirol	-0,018 (0,013)	-0,015 (0,013)	-0,019 (0,013)	-0,016 (0,013)
Vorarlberg	-0,005 (0,014)	-0,004 (0,014)	-0,006 (0,014)	-0,005 (0,014)
Wien	0,013 (0,010)	0,013 (0,010)	0,013 (0,010)	0,013 (0,010)
<b>ÖNACE Abteilungen</b>				
Nace 10	0,075 (0,118)	0,065 (0,118)	0,073 (0,118)	0,062 (0,118)
...				
Nace 74	-0,007 (0,020)	-0,010 (0,021)	-0,005 (0,021)	-0,008 (0,021)
<b>Weitere Kontrollvariablen</b>				
Besch. LSE CVTS	-0,016 (0,011)	-0,014 (0,011)	-0,016 (0,011)	-0,002 (0,001)
Konstante	12,645*** (0,070)	12,638*** (0,070)	12,676*** (0,070)	12,671*** (0,071)
R-Quadrat (korr.)	0,186	0,187	0,184	0,186

Anmerkungen: \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Ref bedeutet Referenzkategorie. N=1739.

**Tabelle 6A: Schätzergebnisse, Lagged (Kapital)**

Abhängige Variable Spezifikation	BWS pro Besch 2000 (log)			
	A	B	C	D
	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>			
<b>Weiterbildung</b>				
Kosten (log)	0,020* (0,011)	0,022** (0,011)	0,015 (0,011)	0,017 (0,011)
Stunden (log)	-0,002 (0,004)	-0,003 (0,004)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>				
Sprachen (Ref)				
Marketing		-0,037** (0,016)		-0,038** (0,017)
Verwaltung		-0,003 (0,021)		-0,001 (0,022)
Persönliche Fähigkeiten		-0,018 (0,028)		-0,017 (0,028)
EDV		0,015 (0,016)		0,015 (0,017)
Technik		0,010 (0,013)		0,011 (0,013)
Sonstiges		0,009 (0,015)		0,011 (0,015)
Stunden intern (log)			0,002 (0,004)	0,002 (0,004)
Stunden extern (log)			-0,001 (0,004)	-0,002 (0,004)
<i>Anteile an externen Stunden:</i>				
Interessensv. (Ref)				
Unternehmen			-0,005 (0,012)	-0,003 (0,013)
Schulen			0,005 (0,030)	0,007 (0,030)
Privat			0,003 (0,011)	0,005 (0,011)
Sonstige			-0,013 (0,017)	-0,016 (0,018)
<b>Kapital</b>				
Kapital pro Beschäftigten	0,007*** (0,001)	0,007*** (0,001)	0,007*** (0,001)	0,007*** (0,001)
<b>Belegschaft</b>				
Beschäftigte	-0,008** (0,003)	-0,007** (0,004)	-0,008** (0,004)	-0,008** (0,004)
Anteil Teilzeit	-0,118*** (0,023)	-0,115*** (0,023)	-0,116*** (0,023)	-0,113*** (0,023)
Anteil Angestellte m (Ref)				
Anteil Angestellte w	-0,162*** (0,027)	-0,164*** (0,027)	-0,166*** (0,027)	-0,170*** (0,027)
Anteil Arbeiter m	-0,108*** (0,021)	-0,113*** (0,021)	-0,109*** (0,021)	-0,113*** (0,021)
Anteil Arbeiter w	-0,163*** (0,025)	-0,168*** (0,025)	-0,164*** (0,025)	-0,170*** (0,025)

Fortsetzung Tabelle 6A

Abhängige Variable	BWS pro Besch 2000 (log)			
	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>				
Anteil Lehrlinge	-0,183*** (0,039)	-0,189*** (0,039)	-0,186*** (0,039)	-0,193*** (0,040)
Anteil Inhaber	-0,237*** (0,064)	-0,243*** (0,064)	-0,242*** (0,064)	-0,249*** (0,064)
Änderung zum Vorjahr	-0,001 (0,017)	0,004 (0,017)	-0,001 (0,017)	0,005 (0,017)
<b>Rechtsform</b>				
GesmbH (Referenz)				
KG	0,012 (0,013)	0,011 (0,013)	0,013 (0,013)	0,012 (0,013)
AG	0,056*** (0,017)	0,055*** (0,017)	0,055*** (0,017)	0,054*** (0,017)
Einzelirma	0,007 (0,008)	0,007 (0,008)	0,007 (0,008)	0,006 (0,008)
Andere	0,008 (0,014)	0,007 (0,014)	0,009 (0,014)	0,007 (0,014)
<b>Bundesland</b>				
Oberösterreich (Referenz)				
Burgenland	-0,011 (0,019)	-0,010 (0,019)	-0,010 (0,019)	-0,009 (0,019)
Kärnten	-0,004 (0,015)	-0,004 (0,015)	-0,005 (0,015)	-0,006 (0,015)
Niederösterreich	-0,015 (0,010)	-0,016 (0,010)	-0,015 (0,010)	-0,016 (0,010)
Salzburg	0,003 (0,014)	0,005 (0,014)	0,002 (0,014)	0,004 (0,014)
Steiermark	-0,024** (0,011)	-0,021* (0,011)	-0,025** (0,011)	-0,021* (0,011)
Tirol	-0,018 (0,013)	-0,015 (0,013)	-0,019 (0,013)	-0,016 (0,013)
Vorarlberg	-0,005 (0,014)	-0,004 (0,014)	-0,006 (0,014)	-0,005 (0,014)
Wien	0,013 (0,010)	0,013 (0,010)	0,012 (0,010)	0,012 (0,010)
<b>ÖNACE Abteilungen</b>				
Nace 10	0,079 (0,118)	0,070 (0,118)	0,076 (0,118)	0,066 (0,118)
...				
Nace 74	-0,008 (0,020)	-0,011 (0,021)	-0,006 (0,020)	-0,010 (0,021)
<b>Weitere Kontrollvariablen</b>				
Besch LSE CVTS	-0,017 (0,011)	-0,015 (0,011)	-0,017 (0,011)	-0,015 (0,011)
Konstante	12,644*** (0,070)	12,637*** (0,070)	12,673*** (0,070)	12,668*** (0,071)
R-Quadrat (korr.)	0,187	0,188	0,185	0,186

Anmerkungen: \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Ref bedeutet Referenzkategorie. N=1739, Kontrollvariablen: KapLSE0-KapLSE6 enthalten.

**Tabelle 7A: Schätzergebnisse, Panel (Investitionen)**

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>							
<b>Weiterbildung</b>								
Kosten (log)	0,025 (0,022)	0,019 (0,023)	0,024 (0,022)	0,017 (0,023)	0,020 (0,017)	0,019 (0,018)	0,022 (0,017)	0,019 (0,018)
Stunden (log)	0,002 (0,007)	0,003 (0,008)			-0,007 (0,005)	-0,007 (0,006)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>								
Sprachen (Ref)								
Marketing		0,003 (0,038)		0,002 (0,040)		-0,018 (0,029)		-0,015 (0,031)
Verwaltung		0,012 (0,043)		0,029 (0,045)		0,052 (0,033)		0,061* (0,034)
Persönliche F.		-0,016 (0,056)		-0,001 (0,059)		-0,001 (0,043)		0,006 (0,045)
EDV		0,025 (0,028)		0,029 (0,032)		0,009 (0,021)		0,012 (0,024)
Technik		0,005 (0,026)		0,022 (0,028)		0,003 (0,019)		0,009 (0,022)
Sonstiges		-0,022 (0,028)		-0,017 (0,027)		0,003 (0,022)		0,003 (0,021)
Stunden intern (log)			0,002 (0,006)	0,003 (0,007)			-0,004 (0,005)	-0,004 (0,005)
Stunden extern (log)			-0,002 (0,008)	-0,001 (0,008)			-0,006 (0,006)	-0,007 (0,006)
<i>Anteile an externen Std:</i>								
Interessensv. (Ref)								
Unternehmen			-0,029 (0,025)	-0,043 (0,028)			-0,014 (0,019)	-0,022 (0,022)
Schulen			-0,017 (0,051)	-0,031 (0,056)			-0,032 (0,039)	-0,048 (0,043)
Privat			0,028 (0,024)	0,015 (0,027)			0,003 (0,018)	-0,001 (0,020)
Sonstige			0,022 (0,030)	0,024 (0,030)			-0,016 (0,023)	-0,014 (0,023)
<b>Kapital</b>								
Invest Anlagen (log)	-0,001 (0,004)	-0,002 (0,004)	-0,003 (0,004)	-0,004 (0,004)	-0,002 (0,003)	0,065** (0,027)	-0,002 (0,003)	-0,001 (0,003)
Invest Software (log)	0,000 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)	0,002 (0,003)	0,001 (0,002)	-0,002 (0,003)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)
<b>Belegschaft</b>								
Beschäftigte (log)	-0,001 (0,025)	0,000 (0,027)	0,001 (0,026)	-0,004 (0,028)	-0,012 (0,019)	-0,021 (0,021)	-0,009 (0,020)	-0,021 (0,021)
Anteil Teilzeit	-0,062 (0,065)	-0,077 (0,068)	-0,060 (0,067)	-0,067 (0,070)	-0,063 (0,050)	-0,071 (0,052)	-0,060 (0,051)	-0,065 (0,053)

Fortsetzung Tabelle 7A

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>								
Anteil Angestellte m (Ref)								
Anteil Angestellte w	-0,175 (0,184)	-0,144 (0,191)	-0,222 (0,192)	-0,185 (0,198)	-0,071 (0,140)	-0,031 (0,145)	-0,095 (0,147)	-0,064 (0,151)
Anteil Arbeiter m	-0,168 (0,126)	-0,184 (0,129)	-0,174 (0,129)	-0,190 (0,132)	-0,160* (0,096)	-0,149 (0,098)	-0,170* (0,099)	-0,166 (0,101)
Anteil Arbeiter w	-0,182 (0,127)	-0,180 (0,138)	-0,196 (0,131)	-0,186 (0,139)	-0,191* (0,097)	-0,132 (0,105)	-0,205** (0,100)	-0,148 (0,106)
Anteil Lehrlinge	-0,067 (0,206)	-0,078 (0,213)	-0,056 (0,212)	-0,050 (0,218)	-0,150 (0,157)	-0,140 (0,162)	-0,111 (0,162)	-0,090 (0,167)
Anteil Inhaber	-0,208 (0,301)	-0,269 (0,341)	-0,269 (0,330)	-0,371 (0,382)	-0,084 (0,229)	-0,018 (0,259)	-0,154 (0,253)	-0,136 (0,292)
Änderung zum Vorjahr	0,085** (0,038)	0,100** (0,043)	0,091*** (0,039)	0,106** (0,044)	0,080*** (0,029)	0,090*** (0,033)	0,075** (0,030)	0,086** (0,034)
<b>Rechtsform</b>								
GesmbH (Ref)								
KG	0,010 (0,030)	0,015 (0,032)	0,020 (0,031)	0,026 (0,033)	0,029 (0,023)	0,028 (0,024)	0,027 (0,024)	0,027 (0,025)
AG	0,067 (0,048)	0,063 (0,049)	0,072 (0,049)	0,069 (0,049)	0,009 (0,037)	0,005 (0,037)	0,011 (0,037)	0,008 (0,038)
Einzelfirma	0,026 (0,027)	0,033 (0,028)	0,024 (0,027)	0,029 (0,029)	0,030 (0,021)	0,027 (0,022)	0,029 (0,021)	0,025 (0,022)
Andere	0,032 (0,088)	0,030 (0,089)	0,027 (0,089)	0,022 (0,090)	0,021 (0,067)	0,022 (0,068)	0,018 (0,068)	0,017 (0,069)
<b>Weitere Kontrollvariablen</b>								
1999	0,024*** (0,009)	0,025*** (0,010)	0,027*** (0,009)	0,026*** (0,010)	0,011* (0,007)	0,011 (0,007)	0,013* (0,007)	0,012 (0,008)
Besch. LSE CVTS	0,008 (0,034)	-0,001 (0,036)	0,013 (0,035)	0,004 (0,036)	0,064** (0,026)	0,001 (0,002)	0,065** (0,027)	0,066** (0,028)
Konstante	5,157*** (0,224)	5,189*** (0,230)	5,159*** (0,228)	5,221*** (0,240)	12,746*** (0,170)	12,780*** (0,175)	12,729*** (0,175)	12,790*** (0,183)
R-Quadrat (korr.)	0.6544	0.6467	0.6528	0.6455	0.7754	0.7716	0.7719	0.7686

Anmerkungen: \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Ref bedeutet Referenzkategorie. Binärvariablen für Firmen inkludiert. N=406, Firmen-fixe Effekte enthalten.

**Tabelle 8A: Schätzergebnisse, Panel (Kapital)**

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>							
<b>Weiterbildung</b>								
Kosten (log)	0,020 (0,022)	0,014 (0,023)	0,020 (0,022)	0,015 (0,023)	0,016 (0,016)	0,015 (0,017)	0,018 (0,017)	0,017 (0,017)
Stunden (log)	0,003 (0,007)	0,005 (0,008)			-0,005 (0,005)	-0,006 (0,006)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>								
Sprachen (Ref)								
Marketing		-0,001 (0,037)		-0,003 (0,040)		-0,023 (0,028)		-0,019 (0,030)
Verwaltung		0,008 (0,043)		0,022 (0,044)		0,049 (0,032)		0,054 (0,034)
Persönliche F.		-0,025 (0,055)		-0,015 (0,058)		-0,010 (0,042)		-0,003 (0,044)
EDV		0,020 (0,027)		0,019 (0,030)		0,004 (0,020)		0,005 (0,023)
Technik		-0,002 (0,025)		0,011 (0,028)		-0,003 (0,019)		0,001 (0,021)
Sonstiges		-0,027 (0,028)		-0,021 (0,027)		-0,002 (0,021)		-0,001 (0,021)
Stunden intern (log)			0,003 (0,006)	0,004 (0,007)			-0,003 (0,005)	-0,003 (0,005)
Stunden extern (log)			-0,001 (0,008)	0,000 (0,008)			-0,005 (0,006)	-0,006 (0,006)
<i>Anteile an externen Std.:</i>								
Interessensv. (Ref)								
Unternehmen			-0,027 (0,024)	-0,035 (0,028)			-0,012 (0,019)	-0,016 (0,021)
Schulen			-0,017 (0,050)	-0,026 (0,055)			-0,029 (0,038)	-0,040 (0,042)
Privat			0,026 (0,023)	0,016 (0,027)			0,001 (0,018)	0,000 (0,020)
Sonstige			0,011 (0,028)	0,013 (0,029)			-0,024 (0,021)	-0,021 (0,022)
<b>Kapital</b>								
Kapital pro Beschäftigten	0,010 (0,007)	0,010 (0,007)	0,009 (0,007)	0,009 (0,007)	0,009* (0,005)	0,009* (0,005)	0,009* (0,005)	0,009* (0,005)
<b>Belegschaft</b>								
Beschäftigte	-0,010 (0,025)	-0,009 (0,026)	-0,009 (0,025)	-0,012 (0,027)	-0,021 (0,019)	-0,029 (0,020)	-0,017 (0,019)	-0,027 (0,021)
Anteil Teilzeit	-0,069 (0,064)	-0,086 (0,067)	-0,068 (0,066)	-0,078 (0,069)	-0,072 (0,049)	-0,079 (0,051)	-0,068 (0,050)	-0,075 (0,053)

Fortsetzung Tabelle 8A

Abhängige Variable	BWS pro Stunde (log)				BWS pro Besch (log)			
	A	B	C	D	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>								
Anteil Angestellte m (Ref)								
Anteil Angestellte w	-0,176 (0,182)	-0,145 (0,189)	-0,218 (0,190)	-0,184 (0,197)	-0,070 (0,139)	-0,031 (0,143)	-0,092 (0,145)	-0,062 (0,150)
Anteil Arbeiter m	-0,146 (0,126)	-0,162 (0,129)	-0,150 (0,129)	-0,167 (0,132)	-0,137 (0,096)	-0,129 (0,098)	-0,146 (0,099)	-0,143 (0,101)
Anteil Arbeiter w	-0,154 (0,127)	-0,153 (0,137)	-0,163 (0,131)	-0,157 (0,139)	-0,161* (0,096)	-0,108 (0,104)	-0,174* (0,100)	-0,124 (0,106)
Anteil Lehrlinge	0,007 (0,206)	0,013 (0,212)	0,025 (0,212)	0,041 (0,218)	-0,073 (0,157)	-0,057 (0,161)	-0,040 (0,162)	-0,020 (0,166)
Anteil Inhaber	-0,194 (0,298)	-0,225 (0,339)	-0,258 (0,328)	-0,304 (0,381)	-0,075 (0,227)	0,021 (0,257)	-0,132 (0,250)	-0,072 (0,290)
Änderung zum Vorjahr	0,064 (0,039)	0,078* (0,044)	0,068* (0,040)	0,083* (0,046)	0,059** (0,030)	0,071** (0,034)	0,054* (0,030)	0,067* (0,035)
<b>Rechtsform</b>								
GesmbH (Ref)								
KG	-0,003 (0,030)	0,001 (0,031)	0,004 (0,031)	0,008 (0,032)	0,015 (0,023)	0,015 (0,024)	0,013 (0,024)	0,014 (0,025)
AG	0,064 (0,047)	0,062 (0,048)	0,069 (0,048)	0,069 (0,048)	0,007 (0,036)	0,005 (0,036)	0,009 (0,036)	0,009 (0,037)
Einzelfirma	0,018 (0,027)	0,024 (0,028)	0,015 (0,027)	0,019 (0,029)	0,021 (0,020)	0,019 (0,021)	0,021 (0,021)	0,018 (0,022)
Andere	0,067 (0,089)	0,066 (0,090)	0,062 (0,090)	0,055 (0,091)	0,056 (0,067)	0,053 (0,068)	0,050 (0,068)	0,045 (0,069)
<b>Weitere Kontrollvariablen</b>								
1999	0,010 (0,013)	0,011 (0,013)	0,014 (0,013)	0,014 (0,014)	-0,001 (0,010)	-0,002 (0,010)	-0,001 (0,010)	-0,001 (0,011)
Besch LSE CVTS	0,010 (0,034)	0,002 (0,035)	0,015 (0,034)	0,008 (0,036)	0,066** (0,026)	0,068** (0,027)	0,066** (0,026)	0,068** (0,027)
Konstante	5,140*** (0,221)	5,170*** (0,227)	5,141*** (0,227)	5,192*** (0,238)	12,733*** (0,168)	12,763*** (0,173)	12,705*** (0,173)	12,753*** (0,181)
R-Quadrat (korr.)	0,660	0,652	0,657	0,648	0,780	0,776	0,776	0,773

Anmerkungen: \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Ref bedeutet Referenzkategorie. Binärvariablen für Firmen inkludiert. N=406, Firmen-fixe Effekte enthalten.

**Tabelle 9A: Schätzergebnisse, Löhne, Pooled (Investitionen)**

Abhängige Variable	Löhne pro Stunde (log)			
	A	B	C	D
Spezifikation	<i>Koeffizient (Standardfehler)</i>			
<b>Weiterbildung</b>				
Kosten (log)	0,147*** (0,027)	0,144*** (0,027)	0,142*** (0,027)	0,140*** (0,027)
Stunden (log)	0,022*** (0,008)	0,021** (0,009)		
<i>Anteile an Kursstunden:</i>				
Sprachen (Ref)				
Marketing		-0,058* (0,034)		-0,066* (0,037)
Verwaltung		-0,057 (0,043)		-0,062 (0,044)
Persönliche F.		0,072 (0,054)		0,058 (0,055)
EDV		0,122*** (0,039)		0,117*** (0,040)
Technik		0,020 (0,029)		0,024 (0,030)
Sonstiges		-0,019 (0,028)		-0,023 (0,030)
Stunden intern (log)			-0,001 (0,009)	-0,002 (0,009)
Stunden extern (log)			0,021** (0,008)	0,022** (0,009)
<i>Anteile an externen Std.:</i>				
Interessensv. (Ref)				
Unternehmen			-0,009 (0,023)	-0,007 (0,027)
Schulen			-0,005 (0,065)	-0,001 (0,066)
Privat			0,074*** (0,026)	0,072** (0,029)
Sonstige			0,008 (0,032)	0,017 (0,035)
<b>Kapital</b>				
Invest Anlagen	0,024*** (0,003)	0,023*** (0,003)	0,025*** (0,003)	0,024*** (0,003)
Invest Software	0,004 (0,003)	0,003 (0,003)	0,004 (0,003)	0,003 (0,003)
<b>Belegschaft</b>				
Beschäftigte	0,057*** (0,008)	0,056*** (0,009)	0,055*** (0,009)	0,055*** (0,009)
Anteil Teilzeit	-0,324*** (0,050)	-0,320*** (0,050)	-0,333*** (0,050)	-0,328*** (0,050)



Fortsetzung Tabelle 9A

Abhängige Variable	Löhne pro Stunde (log)			
	A	B	C	D
<b>Spezifikation</b>				
Anteil Angestellte m (Ref)				
Anteil Angestellte w	-0,209*** (0,064)	-0,195*** (0,064)	-0,219*** (0,064)	-0,204*** (0,064)
Anteil Arbeiter m	-0,338*** (0,050) (0,095)	-0,335*** (0,050) (0,095)	-0,343*** (0,050) (0,095)	-0,340*** (0,050) (0,095)
Anteil Inhaber	-2,020*** (0,128)	-2,075*** (0,128)	-2,025*** (0,128)	-2,074*** (0,129)
Änderung zum Vorjahr	-0,128*** (0,037)	-0,132*** (0,037)	-0,134*** (0,037)	-0,137*** (0,037)
<b>Bundesland</b>				
Oberösterreich (Ref)				
Burgenland	-0,020 (0,031)	-0,020 (0,031)	-0,020 (0,031)	-0,020 (0,031)
Kärnten	-0,025 (0,029)	-0,019 (0,029)	-0,025 (0,029)	-0,019 (0,029)
Niederösterreich	-0,044** (0,020)	-0,048** (0,020)	-0,0419** (0,020)	-0,045** (0,020)
Salzburg	-0,079*** (0,030)	-0,074** (0,030)	-0,076** (0,030)	-0,070** (0,030)
Steiermark	-0,025 (0,026)	-0,021 (0,026)	-0,023 (0,026)	-0,018 (0,026)
Tirol	0,006 (0,028)	0,010 (0,028)	0,005 (0,028)	0,010 (0,028)
Vorarlberg	0,116*** (0,034)	0,122*** (0,034)	0,120*** (0,034)	0,127*** (0,034)
Wien	0,009 (0,024)	0,009 (0,024)	0,007 (0,025)	0,007 (0,025)
<b>ÖNACE Abteilungen</b>				
Nace 10	-0,185 (0,502)	-0,212 (0,501)	-0,185 (0,501)	-0,212 (0,500)
...				
Nace 74	-0,171 (0,109)	-0,174 (0,109)	-0,172 (0,109)	-0,176 (0,109)
<b>Rechtsform</b>				
GesmbH (Ref)				
KG	-0,002 (0,023)	-0,003 (0,023)	0,000 (0,023)	-0,001 (0,023)
AG	0,014 (0,053)	0,017 (0,053)	0,015 (0,053)	0,017 (0,053)
Einzelfirma	-0,042** (0,018)	-0,038** (0,018)	-0,042** (0,018)	-0,039** (0,018)
Andere	-0,128*** (0,028)	-0,121*** (0,028)	-0,127*** (0,028)	-0,120*** (0,028)

Fortsetzung Tabelle 9A

Abhängige Variable	Löhne pro Stunde (log)			
	A	B	C	D
<b>Weitere Kontrollvariablen</b>				
1999	0,150*** (0,015)	0,154*** (0,015)	0,150*** (0,015)	0,153*** (0,016)
Änderung Vorjahr fehlt	0,133 (0,132)	0,148 (0,131)	0,130 (0,131)	0,145 (0,131)
Besch LSE CVTS	-0,311*** (0,025)	-0,304*** (0,025)	-0,312*** (0,025)	-0,305*** (0,025)
Konstante	2,099*** (0,197)	2,121*** (0,198)	2,138*** (0,200)	2,151*** (0,200)
R-Quadrat (korr.)	0,481	0,483	0,482	0,484

Anmerkungen: \*\*\*, \*\* und \* bedeuten statistische Signifikanz am 1%, 5% und 10% Niveau. Ref bedeutet Referenzkategorie, N=3350.

## Appendix

### Berechnung der Bruttowertschöpfung:

In den Umsatzerlösen sind alle Steuern mit Ausnahme der Umsatzsteuer und sonstige Abgaben, die auf den vom Unternehmen in Rechnung gestellten Waren und Dienstleistungen liegen (z.B. NoVA, Mineralöl-, Tabaksteuer oder Fremdenverkehrsabgabe) sowie alle anderen Aufwendungen (Transport, Porto, Verpackung usw.), die den Kunden berechnet werden, eingeschlossen. Die Bewertung ist nach buchhalterischen Richtlinien vorzunehmen. (Statistik Austria, 2001a) .

### Berechnung des Kapitalstocks:

Bei der Berücksichtigung des Kapitals in der Produktionsfunktion unterscheiden wir zwei verschiedene Varianten. In der ersten Variante, das ist die Basisspezifikation, kontrollieren wir für die im Befragungsjahr angegebenen Investitionen in Anlagen inkl. Wohnbauten und Nichtwohnbauten (IA) und für die Investitionen in Software und Konzessionen (IS).

Bei der zweiten Variante errechnen wir aus den jährlichen Investitionen mittels branchenspezifischen Abschreibungsraten für Anlagen (AA) und Software und Konzessionen (AS) folgende Kapitalstöcke (K99-K05):

$$K99 = IA99 + IS99$$

$$K00 = IA99*(1-AA) + IA00 + IS99*(1-AS) + IS00 \dots$$

$$K05 = IA99*(1-AA)^6 + IA00*(1-AA)^5 + IA01*(1-AA)^4 + IA02*(1-AA)^3 + IA03*(1-AA)^2 + IA04*(1-AA) + IA05 + IS99*(1-AS)^6 + IS00*(1-AS)^5 + IS01*(1-AS)^4 + IS02*(1-AS)^3 + IS03*(1-AS)^2 + IS04*(1-AS) + IS05$$

Da für unsere Stichproben nicht immer die gesamte Zeitreihe der Investitionen der einzelnen Jahre in den jeweiligen LSE vorhanden ist, nehmen wir für die fehlenden Jahre eine Investitionen von Null an und kontrollieren mittels Binärvariablen für diese Vorgehensweise (Kap LSE 0 – Kap LSE 6).