

Schneider, Lutz

Research Report

Alterung und Arbeitsmarkt: Eine Untersuchung zum Einfluss des Alters von Beschäftigten auf Produktivität, Innovation und Mobilität

IWH-Sonderheft, No. 3/2011

Provided in Cooperation with:

Halle Institute for Economic Research (IWH) – Member of the Leibniz Association

Suggested Citation: Schneider, Lutz (2011) : Alterung und Arbeitsmarkt: Eine Untersuchung zum Einfluss des Alters von Beschäftigten auf Produktivität, Innovation und Mobilität, IWH-Sonderheft, No. 3/2011, ISBN 978-3-941501-21-8, Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), Halle (Saale),
<https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:3:2-23600>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/140929>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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



Institut für
Wirtschaftsforschung Halle

Alterung und Arbeitsmarkt

Eine Untersuchung zum Einfluss des Alters
von Beschäftigten auf Produktivität, Innovation
und Mobilität

von

Lutz Schneider

3/2011
Sonderheft

Alterung und Arbeitsmarkt

Eine Untersuchung zum Einfluss des Alters von Beschäftigten auf Produktivität, Innovation und Mobilität

von

Lutz Schneider

Halle (Saale) im März 2011

Zugleich Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Dr. rer. pol. (doctor rerum politicarum) der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Dresden

Herausgeber:

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG HALLE – IWH

Das Institut ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

Hausanschrift: Kleine Märkerstraße 8, D-06108 Halle (Saale)

Postanschrift: Postfach 11 03 61, D-06017 Halle (Saale)

Telefon: +49 (0) 345 77 53-60

Telefax: +49 (0) 345 77 53-820

Internetadresse: <http://www.iwh-halle.de>

Alle Rechte vorbehalten

Druck bei Druckhaus Schütze GmbH,

Fiete-Schulze-Str. 13a, D-06116 Halle (Saale)

Zitierhinweis:

Schneider, Lutz: Alterung und Arbeitsmarkt – Eine Untersuchung zum Einfluss des Alters von Beschäftigten auf Produktivität, Innovation und Mobilität. IWH-Sonderheft 3/2011. Halle (Saale) 2011.

ISBN 978-3-941501-08-9 (Print)

ISBN 978-3-941501-21-8 (Online)

Vorwort

Das Altern von Bevölkerung ist ein annähernd universelles Phänomen in industrialisierten Ländern, aber auch in Schwellenökonomien. Es ist die Folge einer Erhöhung der Lebenserwartung und gleichzeitig einer Abnahme der Fertilität. Nur in einer Reihe „naturalistischer Länder“ und vielen Ländern des „Grünen Halbmondes“ hat sich diese Entwicklung bisher noch nicht vollzogen. Die Folgen für alternde Gesellschaften sind erheblich, treffen sie doch nicht nur die täglichen Handlungsabläufe und verändern die Gewohnheiten, sondern stellen sie auch die Grundlagen des Wohlstandes infrage, sollte es nicht gelingen, dieser Entwicklung durch kreative Neuorganisation eine positive Wende zu geben.

Wie diese Wende auszusehen hat, was also die wirtschaftspolitischen Optionen sind, wird in der Literatur diskutiert, doch eine systematische Analyse der aus ökonomischer Sicht treibenden Kräfte erfolgt viel zu selten. Denn es ist eine Reihe von Effekten zu isolieren, nämlich die, um die sich der Verfasser in der vorliegenden Arbeit bemüht hat: die Beziehung zur Produktivität und damit zur Entlohnung, letztendlich zum verfügbaren Einkommen; die zur Kreativität und damit zur Innovationsfähigkeit; schließlich die zur Arbeitsmarktmobilität als wesentliche Flexibilität der Moderne, um im Zweifelsfall komparative Standortvorteile ausnutzen zu können.

Zunächst führt der Verfasser in die Problematik alternder Bevölkerungen ein, indem er zeigt, dass zunächst nur Erwerbspotenziale von einem Alterungsprozess betroffen sind, die aber dann auf die Alterslaststrukturen durchschlagen, also insbesondere auf die Fähigkeiten, soziale Sicherungssysteme auf Lohnbasis zu gewährleisten. Dies hat zur Folge, dass das Wohlstandsalter in das Zentrum der Diskussion rückt, um stabile Strukturen der Verteilung zwischen Erwerbstätigen und Nichterwerbstätigen zu schaffen. Damit geraten Fragen der Kreativität, der Produktivität und der Mobilität ins Zentrum der Debatte. Das Wissen, wie Alterung auf diese Trias wirkt, ist entscheidend für effiziente wirtschaftspolitische Maßnahmen. Der Verfasser beleuchtet anschließend das Phänomen der Alterung im internationalen Kontext und verdeutlicht die Position Deutschlands, wobei sich zeigt, dass seit Anfang der Jahrtausendwende praktisch alle großen Weltregionen von Alterungsprozessen betroffen sind. Die „Spätstarter“ zeigen allerdings derzeit die stärksten Bevölkerungsabnahmen, während die Länder, die eine frühe Entwicklung genommen haben, tendenziell bereits in scheinbar stationäre Phasen übergehen.

Auf Grundlage einer umfassenden Literaturübersicht stellt der Verfasser eine weitgehende Einigkeit darin fest, dass durch eine Alterung der Gesellschaft die Lohnprofile abgeflacht werden und die Beschäftigungsstruktur mit ihrem üblicherweise umgekehrten u-förmigen Verlauf möglicherweise polarisiert werden kann, je nachdem, wie veränderungsfreudig ältere Menschen sind. Auch die aggregierte Nachfrage und die persönliche Investitionsneigung der Individuen sinken.

Die folgenden verfassereigenen empirischen Analysen bestätigen die in der Literatur beschriebenen Produktivitätsprofile mit dominanter Leistungsfähigkeit in den mittleren Altersklassen, von denen jedoch die Entlohnungssysteme abweichen, was wiederum erhebliche Anreizprobleme auslöst. Zwangsläufig muss die individuelle Produktivität einer empirischen Analyse unterzogen werden, wobei sich zeigt, dass die stärkste treibende Innovationskraft aus der Gruppe der 40-Jährigen kommt. Fragen der Mobilität, also der Fähigkeit des sektoralen und des regionalen Ausgleiches in Arbeitsmärkten, bilden die dritte große Stellgröße zur Bewältigung der ökonomischen Folgen der Alterung einer Gesellschaft. Tatsächlich sinken Lohndifferenziale mit dem Alter, womit die Mobilität ebenfalls zurückgeht und selbst dann, wenn man die altersbedingten Lohndifferenziale berücksichtigt, ein Sinken der Wechselbereitschaft als Residualeffekt bleibt.

Die umfassende Arbeit ordnet sich in die Tradition der demographischen Forschung am IWH ein und beeindruckt durch den wichtigen Beitrag zu den aktuell drängenden gesellschaftspolitischen Fragen ebenso wie durch den routinierten Umgang mit formalen Verfahren. Die deutliche Linie von Theorie über Modell bis hin zur Empirik ist dabei vor allem für die Wirtschaftspolitik relevant. Wir wünschen, dass die Schrift zu einer breiten Diskussion in der wissenschaftlichen und wirtschaftspolitischen Öffentlichkeit führt und den Ausgang für weitere Forschung bildet.

Halle (Saale) im März 2010



Prof. Dr. Dr. h. c. Ulrich Blum
Präsident des IWH

“Science does not think.”

MH, What is called thinking?

Der Verfasser dankt dem Betreuer der Promotion, Herrn Professor Thum, sowie Herrn Professor Blum herzlich für die kritische Durchsicht der Arbeit und für die vielen wertvollen Anregungen, welche wesentlich zu Konsistenz, Innovationsgehalt und Relevanz der Untersuchung beigetragen haben. Er dankt den übrigen Mitgliedern der Promotionskommission, den Herren Professoren Kemnitz, Huschens und Schipp, für ihre wohlwollende Beurteilung der durch den Verfasser im Rahmen des Promotionsverfahrens erbrachten Leistungen. Frau Dr. Günther und Herrn Dr. Ragnitz ist der Verfasser für die in der Promotionsphase gewährte Unterstützung zu großem Dank verpflichtet.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	10
Tabellenverzeichnis	11
Kurzfassung	13
Abstract	14
1 Einleitung	15
2 Alterung – Tatsachen und Trends	20
2.1 Alterung im internationalen Kontext	20
2.2 Alterung in Deutschland	26
2.2.1 Alterung des Erwerbspersonenpotenzials	26
2.2.2 Alterung der Beschäftigten in regionaler und sektoraler Perspektive	29
3 Der Einfluss der Alterung auf den Arbeitsmarkt – Eine Literaturübersicht	33
3.1 Die individuelle Ebene: Alterseffekte	33
3.1.1 Lohnprofile im Erwerbsverlauf	33
3.1.1.1 Humankapitaltheorie: On-the-Job Training	34
3.1.1.2 Unvollständige Verträge: Shirking and Deferred Payment	36
3.1.1.3 Matching and Job Search	38
3.1.1.4 Empirische Befunde	40
3.1.2 Alter und Arbeitsmarktpartizipation	49
3.1.2.1 Theoretische Erklärungen	50
3.1.2.2 Empirische Befunde	53
3.1.3 Humankapital im Erwerbsverlauf	58
3.1.3.1 Theorie: Ben-Porath (1967) und Erweiterungen	58
3.1.3.2 Empirische Befunde zur Humankapitalinvestition im Erwerbsverlauf	62
3.2 Alterung auf aggregierter Ebene: Kohorteneffekte	66
3.2.1 „Birth and Fortune“ – Die Easterlin-Hypothese des Cohort Crowding	67

3.2.2	Die Easterlin-Hypothese: Empirische Evidenz	69
3.2.2.1	Kohortengröße und Löhne	69
3.2.2.2	Kohortengröße und Beschäftigung	72
3.2.2.3	Kohortengröße und Bildungsbeteiligung	75
3.2.3	Kohortenstruktur, Job Search und Arbeitsnachfrage: Shimer (2001)	79
3.2.4	Kontraktökonomische Effekte der Alterung: Pissarides (1989) und Erweiterungen	81
3.3	Die Literatur zur Wirkung der Alterung – Ein kurzes Resümee	84
4	Alterung, Produktivität und Entlohnung	87
4.1	Fragestellung	87
4.2	Alter und Produktivität – Zum Stand der Forschung	90
4.2.1	Zur Wirkung des Alters auf die Produktivität – Gerontologische Aspekte	90
4.2.2	Empirische Befunde zu Alter und Produktivität	91
4.2.2.1	Konventionelle Auswertungsstrategien	91
4.2.2.2	Produktivitätsanalysen mit Linked-Employer-Employee-Datensätzen	93
4.3	Die Relation von Alters-Lohn- und Alters-Produktivitätsprofil	97
4.3.1	Theoretische Konzepte	97
4.3.2	Empirische Befunde mit Linked-Employer-Employee-Datensätzen	99
4.4	Ökonometrisches Modell	101
4.4.1	Betriebliche Produktionsfunktion	101
4.4.2	Betriebliche Lohnfunktion	102
4.4.3	Heterogenitätsparameter	103
4.5	Empirisches Vorgehen	104
4.5.1	Schätzansatz	104
4.5.2	Daten	107
4.6	Ergebnisse	110
4.6.1	Produktivitätsprofil	110
4.6.2	Produktivitäts- und Lohnprofil	115
4.7	Fazit	123

5	Alterung und Innovationsneigung	127
5.1	Fragestellung	127
5.2	Alter und Innovationsneigung – Drei Erklärungskonzepte	128
5.2.1	Mentale Fähigkeiten – Die kognitionswissenschaftliche Erklärung	129
5.2.2	Individuelle Innovationsanreize – Die humankapitaltheoretische Erklärung	130
5.2.3	Absorptionsfähigkeit, Pfadabhängigkeiten und Komplexität – Die evolutionstheoretische Erklärung	131
5.2.4	Hypothesen	133
5.3	Empirisches Vorgehen	133
5.3.1	Ökonometrisches Modell	133
5.3.2	Daten	136
5.4	Ergebnisse	138
5.4.1	Einfluss der Altersstruktur der Gesamtbelegschaft	138
5.4.2	Einfluss der Altersstruktur von Kerngruppen	142
5.5	Robustheit	144
5.6	Fazit	147
6	Alterung und Arbeitsmarktmobilität	150
6.1	Fragestellung	150
6.2	Empirische Literatur	150
6.3	Mobilität und Alter	152
6.3.1	Theoretische Konzepte	152
6.3.2	Hypothesen	156
6.4	Methodisches Vorgehen und Datenbasis	156
6.4.1	Ökonometrisches Modell	156
6.4.2	Datenbasis und Operationalisierung	159
6.5	Ergebnisse	160
6.6	Diskussion	166
7	Resümee	169
8	Literaturverzeichnis	175
9	Anhang	197

Abbildungsverzeichnis

2-1:	Entwicklung des Medianalters nach Weltregionen	21
2-2:	Anteil der 55- bis 64-Jährigen an der erwerbsfähigen Bevölkerung, 1996 bis 2050	21
2-3:	Bevölkerungsstruktur von Regionen der entwickelten Welt, 1990/2030	23
2-4:	Anteil der 50- bis -65-Jährigen an Personen im erwerbsfähigen Alter in Europa	25
2-5:	Altersstruktur der Bevölkerung und der Erwerbspersonen	27
2-6:	Entwicklung von Anzahl und Anteil der jüngsten und ältesten Altersgruppe der erwerbsfähigen Bevölkerung in Deutschland, 1991 bis 2060	28
2-7:	Entwicklung von Anzahl und Anteil der jüngsten und ältesten Altersgruppe der erwerbsfähigen Bevölkerung in den fünf Neuen Bundesländern, 1991 bis 2060	28
2-8:	Anteil der über 50-jährigen Beschäftigten an allen Beschäftigten nach Regionen	30
2-9:	Anteil der über 50-jährigen Beschäftigten an allen Beschäftigten nach Branchen	31
3-1:	Schema der Humankapitalakkumulation	60
3-2:	Stilisierter Verlauf der Grenzerträge und -kosten der Weiterbildung im Modell von Kuruscu (2006)	61
4-1:	Geschätzter Einfluss des Anteils der Altersgruppen auf die betriebliche Produktivität und Lohnsumme	118
4-2:	Geschätzter Einfluss des Anteils der Senioritätsgruppen auf die betriebliche Produktivität und Lohnsumme	118
5-1:	Geschätzter Einfluss des Alters auf die betriebliche Innovationswahrscheinlichkeit getrennt nach Kategorien der Innovationsintensität	141
5-2:	Geschätzter Einfluss des Alters der Ingenieure auf die betriebliche Innovationswahrscheinlichkeit getrennt nach Kategorien der Innovationsintensität	144
6-1:	Altersspezifische Quantile des geschätzten Lohndifferenzials eines Betriebswechsels	162
6-2:	Altersspezifische Quantile des geschätzten Lohndifferenzials eines Berufswechsels	163
6-3:	Altersspezifische Quantile der geschätzten Wahrscheinlichkeit eines Betriebswechsels	164
6-4:	Altersspezifische Quantile der geschätzten Wahrscheinlichkeit eines Berufswechsels	164

Tabellenverzeichnis

3-1:	Übersicht über Linked-Employer-Employee-Evidenz zum Verhältnis von Alters-Produktivitäts- und Alters-Lohnprofilen	45
4-1:	Durchschnittlicher Anteil eines Typus an der Belegschaft, 2004	108
4-2:	Durchschnittlicher Anteil der Teilzeitbeschäftigten an den Beschäftigten der jeweiligen Altersklasse für Betriebe mit mindestens zehn Beschäftigten, 2004	109
4-3:	Ergebnisse der OLS-Regressionen	111
4-4:	Ergebnisse der SURE-Regression	116
4-5:	Ergebnisse der 3SLS-Regression	120
4-6:	Statistiken zum Test auf adäquate Modellspezifikation	121
5-1:	Ordered-Logit-Schätzung (Schätzvariante I: Betriebliche Altersstruktur)	139
5-2:	Exemplarische marginale Effekte der Erhöhung des Durchschnittsalters der Belegschaft getrennt nach Kategorien der Innovationsintensität	140
5-3:	Ordered-Logit-Schätzung (Schätzvariante II: Altersstruktur der Kerngruppen)	143
5-4:	Exemplarische marginale Effekte der Erhöhung des Durchschnittsalters der Ingenieure getrennt nach Kategorien der Innovationsintensität	144
5-5:	Logit-Schätzung (Schätzvariante I: Altersstruktur der Gesamtbelegschaft)	146
5-6:	Logit-Schätzung (Schätzvariante II: Altersstruktur der Kerngruppen)	147
6-1:	Variablendefinition	160
6-2:	Selektionskorrigierte Tobit-Regressionen der Lohngleichungen	161
6-3:	Probit-Regression der Wechselgleichung	165
A1:	Ergebnisse der Fixe-Effekte-Regressionen	197
A2:	Ergebnisse der SURE-Regressionen (Seniorität ohne Alter)	198
A3:	Ergebnisse der SURE-Regressionen (Alter ohne Seniorität)	199
A4:	Ergebnisse der 3SLS-Regression (Seniorität ohne Alter)	200
A5:	Ergebnisse der 3SLS-Regression (Alter ohne Seniorität)	201
A6:	Ergebnisse der alternativen 3SLS-Regression (Reduktion der Zahl der Instrumente)	202
A7:	Deskriptive Statistik der Kategorien der Innovationsintensität (abhängige Variable)	203
A8:	Deskriptive Statistik der Altersvariablen	203
A9:	Beschreibung der Variablen	204
A10:	Logit-Schätzung (Schätzvariante I, Innovation nur bei Marktneuheit)	205
A11:	Logit-Schätzung (Schätzvariante I, nur Betriebe mit Gründung vor 1990)	206
A12:	Logit-Schätzung (Schätzvariante I, nur Betriebe mit Gründung seit 1990)	207
A13:	Reduzierte Form-Probit-Regression	208

Kurzfassung

Die vorliegende Untersuchung hat die Folgen der Alterung von Beschäftigten auf den Arbeitsmarkt zum Gegenstand. Namentlich werden die Produktivitäts- und Lohn-, die Innovations- sowie die Mobilitätseffekte des Alters auf empirischem Weg analysiert. Der räumliche Fokus liegt dabei auf dem deutschen Arbeitsmarkt; als Datenbasis fungieren Personen- und Betriebsdaten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Nürnberg (IAB). Mit Blick auf die Produktivitäts- und Lohnwirkung des Alters liefert die ökonometrische Analyse von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes Hinweise auf einen positiven Einfluss des Anteils der mittleren Jahrgänge auf die betriebliche Produktivität. Es bestätigt sich der umgekehrt u-förmige Verlauf des Alters-Produktivitätsprofils, der auch in anderen Ländern beobachtet wurde. Die Analyse der Produktivitäts-Lohn-Relation im Altersverlauf erbringt ferner deutliche Belege für ein ungleiches Muster beider Profile. Insbesondere die Altersgruppe der 41- bis 50-Jährigen scheint im Vergleich zur Referenzgruppe der über 50-Jährigen, aber auch zur Gruppe der 15- bis 30-Jährigen deutlich unter Produktivität entlohnt zu werden. Hinsichtlich des Einflusses der Altersstruktur auf das betriebliche Innovationsverhalten erbringt die mikroökonomische Untersuchung ebenfalls Belege für einen umgekehrt u-förmigen Verlauf – die Gruppe der Beschäftigten im Alter von ca. 40 Jahren treibt demnach den betrieblichen Innovationsprozess am stärksten. Ein weiterer Befund der Analyse betrifft die Wirkung von Altersheterogenität. Der erwartete positive Innovationseinfluss einer altersgemischten Belegschaft konnte hier nicht belegt werden. Was die Mobilitätseffekte des Alters betrifft, so besagen die Ergebnisse der Arbeit, dass ein höheres Alter von Erwerbstätigen die – betriebliche und berufliche – Jobmobilität dämpft. Das geschätzte Mehrgleichungsmodell macht sichtbar, dass sich der Lohn Älterer durch einen Wechsel nur vergleichsweise wenig oder überhaupt nicht verbessern lässt, mithin für die meisten Älteren keine finanziellen Mobilitätsanreize gegeben sind. Die zweite Erkenntnis der Analyse besteht darin, dass das Alter auch nach Kontrolle dieses für Ältere fehlenden Lohnanreizes immer noch signifikant negativ auf die Wechselneigung wirkt. Neben dem Beitrag zur wirtschaftswissenschaftlichen Forschung haben die Untersuchungsergebnisse auch Bedeutung für betriebliches und staatliches Handeln. Allgemein gesprochen sind beide Ebenen aufgefordert, die Herausforderungen des demographischen Wandels für die Produktivitätsentwicklung zu bewältigen. Dies ist einerseits erforderlich, um die nötigen Ressourcen für eine Gesellschaft zu generieren, in der sich ein steigender Anteil im nicht erwerbsfähigen Alter befindet. Andererseits ist dies unerlässlich, um den wachsenden Anteil der Älteren, die noch im erwerbsfähigen Alter sind, mit echten Beschäftigungschancen auszustatten und so Erwerbstätigkeit im Kontext einer alternden Gesellschaft zu unterstützen.

Schlagwörter: Alterung, demographischer Wandel, Arbeitsmarkt, Linked-Employer-Employee-Daten

Abstract

The present study analyses the labour market effect of workers' ageing. Explicitly, the impact of age on productivity and wages, on innovation as well as on mobility is explored empirically. The econometric analyses are based on firm and employment data from the Institute for Employment Research (IAB) and, thus, refer to the labour market of Germany. Regarding the productivity and wage effects of age, the econometric results confirm a positive correlation between firm productivity and the share of middle-aged employees (41 up to 50 years old) within the manufacturing sector. Hence, the results provide evidence of an inverted u-shaped age-productivity profile in this sector also found for other countries. Furthermore, age-wage and age-productivity profiles seem to follow unequal patterns. Compared to the group of the 15 up to 30 and the 51 and above years old workers, the group of middle-aged employees earns less than a productivity-based wage scheme would require. In terms of age effects on innovativeness, the micro-econometric analysis again reveals an inverted u-shaped profile. Workers aged around 40 years seem to act as key driver for innovation activities within firms. An additional finding concerns the impact of age diversity on innovation. The expected positive effect of a heterogeneous age structure is not confirmed by the data. With respect to labour market mobility, results are in favour of a negative correlation between age and job mobility either in terms of changing professions or firms. The estimation of a multi equation model verifies that expected wages of older workers do not or only marginally increase due to job mobility. Therefore, financial incentives to change jobs are very low. Yet, even after controlling the absent wage incentive, older employees still remain more immobile than younger workers. Altogether, these results should not only be of academic interest, but also informative for actors on the firm and the governmental level. Both sides are asked to cope with the challenges of demographic change. Only by maintaining productivity and innovativeness until old ages, the necessary resources can be generated to preserve an economy's prosperity, even if the share of non-active population is increasing by demographic developments. Secondly, enhancing productivity is essential to ensure employability of older persons and to sustain the size of workforce even in the circumstances of an ageing economy.

Keywords: ageing, demographic change, labour markets, Linked-Employer-Employee-Data

1 Einleitung

Die entwickelte Welt altert, und das alte Deutschland besonders schnell. Die Folgen des Anstiegs der Geburtenzahlen in Wirtschaftswunderzeiten und des sich anschließenden drastischen und persistenten Rückganges seit den späten 1960er Jahren¹ werden nun auch in ihren *problematischen* Erscheinungsformen zunehmend sichtbar. Waren die letzten Jahrzehnte aus volkswirtschaftlicher Sicht durch eine demographische Dividende (Bloom, Canning, Sevilla 2003) gekennzeichnet – die geburtenstarken Jahrgänge gehörten einerseits in verstärktem Umfang zu den Leistungsträgern der Gesellschaft, die geringe Zahl der Jüngeren verminderte andererseits die gesellschaftlichen Kosten der Ausbildung –, so wird das Verhältnis zwischen Leistungsträgern und -empfangenden in nächster Zukunft ungünstigere Konstellationen annehmen.

Dabei ist zwischen zwei Phasen der Alterung zu unterscheiden, die sich nicht nur in ihren Erscheinungsformen, sondern in ihren volkswirtschaftlichen Konsequenzen deutlich voneinander abrenzen.² Die *erste* Phase betrifft die zwei nächsten Dekaden, die Alterung zeigt sich in diesem Zeitraum vornehmlich als Alterung des Erwerbspersonenpotenzials. Demgegenüber bleibt der Anteil der Personen im erwerbsfähigen Alter an der Gesamtbevölkerung noch stabil, auch wenn bereits um 2020 eine stark sinkende Tendenz einsetzen wird. Ab dem Jahr 2020 erreichen die stark besetzten Jahrgänge das Rentenalter, dennoch sind die besonders großen Kohorten der um und nach 1960 Geborenen noch bis über das Jahr 2025 hinaus im erwerbsfähigen Alter. Umgekehrt rücken immer schwächer besetzte Kohorten nach, sodass die durchschnittliche Erwerbsperson und damit letztlich auch der durchschnittliche Erwerbstätige und Beschäftigte immer älter wird. Die *zweite* Phase der Alterung betrifft demgegenüber die Verschiebung des Verhältnisses der Größe des Erwerbspersonenpotenzials zur Größe der Gesamtbevölkerung. Dieses Verhältnis verschlechtert sich 2020 beginnend bis 2040 auf ein historisch einmaliges Niveau und verbleibt dann längerfristig auf dieser Ebene.

In volkswirtschaftlicher Hinsicht wird die zweite Phase als die eigentliche Problemperiode angesehen, da mit dem Anstieg der Gesamtlastquote die Sozialversicherungssysteme – und dabei nicht nur die Renten-, sondern auch die Kranken- und Pflegeversicherung – auf erhebliche Finanzierungsprobleme zusteuern. Demgegenüber wird das Merkmal der ersten Phase, die Alterung des Erwerbspersonenpotenzials, weniger stark thematisiert und damit verbundene potenzielle Probleme auf volkswirtschaftlicher, aber auch auf betrieblicher und individueller Ebene vernachlässigt. Die vorliegende Untersuchung

¹ In Ostdeutschland hat es, beginnend in den späten 1970er Jahren, eine Sonderentwicklung gegeben: Die Geburtenhäufigkeit nahm zu und verblieb bis Mitte der 1980er Jahre auf hohem Niveau. Diese Entwicklung hat den gesamtdeutschen Trend des Fertilitätsrückganges freilich nur gemildert, keineswegs aber substantiell beeinflusst.

² Vgl. zu den folgenden Aussagen *Statistisches Bundesamt* (2009). Die Erscheinungsformen der Alterung werden im zweiten Kapitel der vorliegenden Arbeit kurz skizziert.

geht jedoch von der These aus, dass auch die Alterung der Erwerbspersonen und speziell der Erwerbstätigen ökonomische Konsequenzen zeitigt, deren Abschätzung eine eingehende empirische Untersuchung verdient.³ Damit ist der Untersuchungsgegenstand der Analyse bestimmt. Erforscht werden soll die Wirkung der Alterung von Erwerbstätigen auf zentrale ökonomische Variablen – nämlich auf Produktivität und Lohn sowie auf die Innovationsaktivität und auf das Mobilitätsverhalten. Namentlich sollen folgende drei Fragen beantwortet werden:

- 1) Sind ältere Beschäftigte weniger produktiv bzw. werden sie über ihren Beitrag zur betrieblichen Produktivität entgolten?
- 2) Sind ältere Beschäftigte weniger innovativ und dämpfen somit die betriebliche Innovationsneigung?
- 3) Sind ältere Beschäftigte weniger mobil am Arbeitsmarkt und wie beeinflusst das Alter wechselbedingte Lohnzuwächse?

Die Beantwortung der drei Forschungsfragen erfolgt auf empirischem Weg. Die ökonometrische Analyse zur Klärung der Problemstellung bewegt sich auf betrieblicher oder aber individueller Ebene – in Abhängigkeit von der Aggregationsstufe, auf der die zu analysierenden Größen beobachtet werden können.

Welche Gründe rechtfertigen eine Untersuchung dieser Trias von Fragen? Aus *wirtschaftswissenschaftlicher* Sicht ist darauf zu verweisen, dass eine Beantwortung dieser Fragen Licht auf den empirischen Gehalt konkurrierender oder doch zumindest alternativer Theorieansätze im Bereich der Arbeitsmarktforschung werfen kann. Insbesondere die Frage nach dem sich über den Erwerbsverlauf hinweg entwickelnden Verhältnis von Lohn und Produktivität wird von unterschiedlichen Erklärungsansätzen ganz unterschiedlich beantwortet. Die vorliegende empirische Analyse kann zu dieser Literatur einen signifikanten Beitrag leisten. Neben dieser eher akademischen Motivation ist die Beantwortung der Fragen auch aus ökonomischer Sicht von Relevanz. Dies gilt in erster Linie für die betriebliche Ebene, damit verbunden sind aber auch Implikationen für die (Wirtschafts-)Politik. Aus *betrieblicher* Sicht erscheint die Abschätzung der Wirkung der Alterung vor dem Hintergrund des nicht hintergehbaren demographischen Wandels essenziell. Sollte sich bestätigen, dass Ältere einen vergleichsweise geringen Produktivitäts- und Innovationsbeitrag erbringen, demgegenüber aber gut entlohnt werden, so dürften sich betriebliche Anpassungsbedarfe ergeben. Die Lösung kann dabei aufgrund der nahezu zwangsläufigen demographischen Entwicklung nicht – wie bisher über die Nutzung von Frühverrentungsmöglichkeiten häufig zu beobachten war – in einer *Substitution* der Älteren durch Jüngere, also einer Anpassung der Altersstruktur

³ Mit dem Fokus auf der Alterung der Erwerbspersonen ist indes nicht die Behauptung verbunden, dass die Folgen des Anstiegs der Alterslast für die Sozialversicherungssysteme in der zweiten Phase weniger bedeutsam wären. Das Gegenteil ist richtig. Dennoch besteht die Gefahr, dass angesichts des Problemdrucks, welcher künftig auf den Sozialversicherungssystemen lasten wird, die Folgen der Alterung des Potenzials an Arbeitskräften aus dem Blick geraten.

bestehen. Vielmehr müsste der Blick auf Handlungsoptionen gelenkt werden, welche den Älteren einen *Verbleib* im Betrieb ermöglichen, ohne dass dadurch unternehmerische Erfordernisse litten.

Aus (*wirtschafts-*)*politischer* Sicht erscheint das Wissen darüber unabdingbar, ob der demographische Wandel das Wohlstandsniveau einer Ökonomie verändern wird. In diesem Kontext stellt sich die Frage, wie der Lebensstandard trotz eines erheblichen Anstiegs der Gesamtlastquote gehalten werden kann. Dabei ist auf zwei mögliche Ansatzpunkte einzugehen. *Erstens* könnte das Wohlstandsniveau durch eine Steigerung des Produktivitätswachstums der Ökonomien, welche die im Vergleich zur Gesamtbevölkerung stärkere Schrumpfung des Erwerbspersonenpotenzials kompensieren kann, gewährleistet bleiben. *Zweitens* könnten bisher brachliegende Erwerbspotenziale in den Wertschöpfungsprozess integriert werden; zu denken ist dabei vor allem an eine Ausdehnung der Erwerbstätigkeit im höheren Lebensalter. Die vorliegende Arbeit trägt hinsichtlich des ersten Aspektes zur Klärung der Frage bei, wie realistisch eine substantielle Erhöhung des Wachstums der volkswirtschaftlichen Produktivität angesichts der Alterung der Personen im erwerbsfähigen Alter ist, steht doch mit dem Defizit-Modell des Alters eine Vorstellung im Raum, nach der ältere Erwerbstätige weniger produktiv, weniger innovativ und weniger mobil sind und den Produktivitätspfad somit eher abflachen. Auch für die Bewertung des zweiten Ansatzpunktes, der Ausdehnung der Erwerbstätigkeit im höheren Alter, kann die Analyse wichtige Hinweise liefern. So werden über die Untersuchung des Lohn-Produktivitäts-Verhältnisses verschiedener Altersgruppen Aussagen zu den betrieblichen Anreizen möglich, Ältere einzustellen bzw. weiter zu beschäftigen. Damit lässt sich abschätzen, ob gesetzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Partizipation Älterer – z. B. die Verschiebung des gesetzlichen Renteneintrittsalters und der Abbau von Frühverrentungsmöglichkeiten – auch zur intendierten Erhöhung der Erwerbstätigkeit Älterer führen oder nur die Arbeitslosigkeit dieser Altersgruppe steigern.

Wird die Relevanz des Forschungsgegenstandes zugestanden, bleibt die Frage offen, ob die ökonomischen Folgen der Alterung für den Arbeitsmarkt nicht bereits hinreichend erforscht sind? Die Analyse des wechselseitigen Zusammenhanges von Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung hat – mit Malthus beginnend – eine lange Tradition in der ökonomischen Zunft. In der modernen Ökonomik hat insbesondere die Entwicklungs- und Wachstumstheorie den Einfluss demographischer Aspekte herausgestellt (Simon 1997, 1998; Braun 2000). Indes bezogen sich die Analysen in der Regel auf die Effekte einer Änderung der Bevölkerungszahl, teilweise auch der Bevölkerungsdichte. Der Transmissionsriemen zwischen Bevölkerungsentwicklung und Wirtschaftswachstum wurde darüber hinaus in Erweiterung der neoklassischen Ansätze zunehmend in der Akkumulation von *Humankapital* und den damit verbundenen Externalitäten gesehen. Die Altersstruktur der Bevölkerung blieb in dieser Betrachtung der neueren Wachstumstheorie aber noch weitgehend ausgeblendet. Die aktuelle wachstumstheoretische Forschung wendet sich diesem Aspekt des demographischen Wandels stärker zu, sie

konzentriert sich aber naturgemäß zunächst auf die Wirkung einer Verschiebung des Verhältnisses von erwerbsfähiger und nicht erwerbsfähiger Bevölkerung, weniger auf die Wirkung einer Alterung der Erwerbsfähigen selbst (Gruescu 2007).

Nichtsdestotrotz existieren verschiedene Stränge in der ökonomischen Literatur, welche Aussagen liefern, die diesem Kontext zuzuordnen sind – Kapitel 3 stellt die zentralen Befunde der theoretischen und empirischen Literatur dar. Dennoch bestehen hinsichtlich der in der vorliegenden Untersuchung thematisierten Forschungsfragen in der bisherigen Literatur erhebliche Lücken oder aber methodische Schwächen. Hinsichtlich der *ersten Forschungsfrage* existiert zwar eine Vielzahl von psychologischen, medizinischen, aber auch ökonomischen Studien, welche Leistung und Alter in Verbindung bringen. In der Regel wird Leistung dort jedoch abstrakt über Labortests gemessen, und nicht am volkswirtschaftlich relevanten Ort der Leistungserstellung im Betrieb. Damit ist die ökologische Validität dieser Studien – zumindest sofern diese Aussagen zur Produktivitätswirkung der Alterung treffen wollen – mehr als zweifelhaft. Im Übrigen leisten diese Studien gerade keinen Vergleich des aus volkswirtschaftlicher Sicht besonders interessanten Zusammenhanges von Produktivität und Entlohnung. Diese zwei Schwächen lassen sich durch die Verwendung von Linked-Employer-Employee-Daten beheben. Zwar existieren im internationalen Kontext bereits eine Handvoll Analysen, welche derartige Daten mit diesem Analysezweck nutzen, gleichwohl ermöglicht der in der vorliegenden Studie erstmals für diesen Zweck verwendete Linked-Employer-Employee-Datensatz des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) eine methodisch angemessenere Auswertung. Ferner kann auch der Vergleich der internationalen Ergebnisse mit den deutschen Befunden erhellend sein. Mit Blick auf die *zweite Forschungsfrage* – den Einfluss der Altersstruktur der Belegschaften auf das betriebliche Innovationsverhalten – wird gänzlich Neuland betreten. Diese Frage ist bisher nicht auf Basis eines repräsentativen Datensatzes empirisch untersucht worden. Wiederum ermöglicht erst die Nutzung des IAB-Datensatzes durch die Kombination von betriebsbezogenen Umfragedaten und prozessproduzierten Personendaten eine quantitative Untersuchung, die verallgemeinerungsfähige Aussagen zur Wirkung des Alters auf die Innovationsneigung ermöglicht. Bezüglich der *dritten Forschungsfrage* – des Einflusses der Alterung auf die Mobilität von Beschäftigten – gibt es zwar nicht wenige Arbeiten, welche den negativen Einfluss des Alters auf Mobilitätsprozesse bestätigen. Da dieser Befund aber in der Regel nur ein Nebenprodukt der Analysen darstellt, werden die *Ursachen* für die verminderte Jobmobilität Älterer nicht in den Blick genommen. Aussagen hierzu können mittels eines komplexen methodischen Ansatzes in der vorliegenden Analyse jedoch geleistet werden. Insofern erbringt die Arbeit auch mit Blick auf die dritte Fragestellung einen substanziellen Beitrag zur wissenschaftlichen Debatte um die Wirkung der Alterung auf den Arbeitsmarkt.

Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut: In Kapitel 2 wird der demographische Trend der Alterung im internationalen Kontext sowie für Deutschland kurz umrissen. Es folgt ein Kapitel, das die bisherige, sehr verstreute Literatur zum Einfluss des individuellen Alters,

aber auch der Veränderung der Altersstruktur einer Gesellschaft auf den Arbeitsmarkt skizziert. Kapitel 4 widmet sich der Beantwortung der ersten empirischen Forschungsfrage, des Einflusses der Alterung auf Produktivität und Entlohnung. Es folgt in Kapitel 5 die Analyse der Wirkung des Alters auf die betrieblichen Innovationsaktivitäten. Kapitel 6 untersucht den Zusammenhang von Alter und Mobilität. Die Arbeit wird durch ein kurzes Resümee beschlossen, welches insbesondere der Zusammenfassung der Befunde dient und einen kurzen Forschungsausblick gibt.

2 Alterung – Tatsachen und Trends

2.1 Alterung im internationalen Kontext

Die Alterung der Weltbevölkerung – d. h. die Zunahme des Anteils Älterer an der gesamten Bevölkerung – stellt nach Einschätzung der Vereinten Nationen (United Nations, UN) ein beispielloses, universelles, tiefgreifendes und dauerhaftes Phänomen des letzten und des gegenwärtigen Jahrhunderts dar (United Nations 2007). Im Jahr 1950 betrug das Medianalter der Bevölkerung 24 Jahre, es liegt heute bei 28 Jahren und wird gemäß der globalen Bevölkerungsprojektion der Vereinten Nationen im Jahr 2050 einen Wert von 38 Jahren erreicht haben.⁴ War die Alterung zunächst ein Phänomen der entwickelten Welt, so zeigt die Projektion, dass auch die Entwicklungsländer zu altern begonnen haben, freilich von einem sehr geringen Niveau startend.⁵ Abbildung 2-1 macht deutlich, dass das Medianalter der Bevölkerung besonders in Asien und Lateinamerika, in geringerem Umfang auch in Afrika, bis zum Jahr 2050 erheblich zunehmen wird. Das Tempo der Alterung übertrifft in diesen Regionen das der entwickelten Länder deutlich. Die globale Alterung ist dabei eine Konsequenz des demographischen Überganges – also der Reduktion der Fertilität, gefolgt von einem Rückgang der Mortalität. Während das Absinken der Fertilität die Alterung in frühen Phasen der Entwicklung erklärt, ist der Rückgang der Sterblichkeit Hauptgrund für das Fortschreiten der Alterung im entwickelten Stadium.

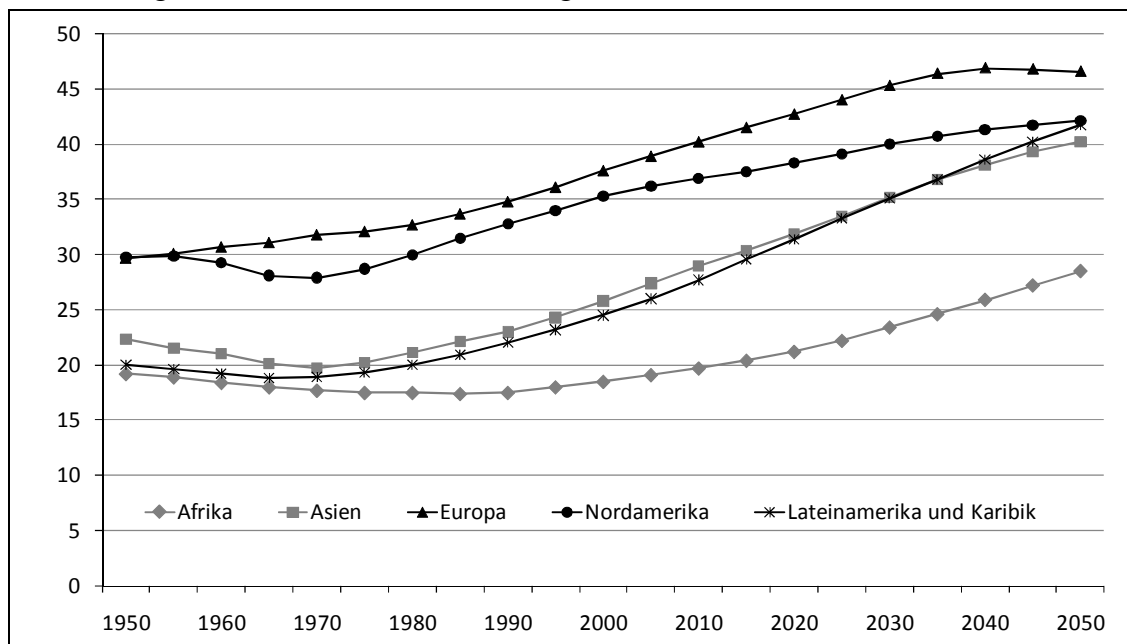
Für die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung ausschlaggebend ist die Tatsache, dass sich die Alterung der Bevölkerung auch in einer Alterung der erwerbsfähigen Bevölkerung niederschlägt. Zentrale Erscheinungsform dieser Alterung ist das Ansteigen des Anteils Älterer am gesamten Erwerbspersonenpotenzial. Abbildung 2-2 stellt die Entwicklung in globaler Perspektive dar. Wiederum lässt sich eine massive Alterung der Entwicklungsländer in Asien und Lateinamerika feststellen. Doch auch Europa altert trotz seines bereits erheblich höheren Niveaus in ähnlichem Umfang und verbleibt über den gesamten Zeitraum hinweg die Region mit dem mit Abstand höchsten Anteil der 55- bis 64-Jährigen an der erwerbsfähigen Bevölkerung im Alter von 15 bis 64 Jahren. Erstaunlich ist die Entwicklung Nordamerikas. Gehört diese Region im globalen Maßstab derzeit noch zu den älteren Gebieten, so schließen die Regionen Asiens und

⁴ Vgl. die mittlere Variante der globalen Bevölkerungsprojektion der UN in der Revision von 2008 (United Nations 2009).

⁵ Aus ökonomischer Sicht ist zwischen einer Alterung zu unterscheiden, welche im unteren Bereich stattfindet und einen positiven Effekt auf die Humankapitalakkumulation haben kann (Kalemli-Ozcan, Ryder, Weil 2000), und einer Alterung im oberen Bereich, die mit einer Belastung der Sozialversicherungssysteme, unter Umständen aber auch der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit einhergeht, wenn nämlich Produktivität, Innovationsfähigkeit und Mobilität einer vergleichsweise alten Erwerbsbevölkerung abnehmen.

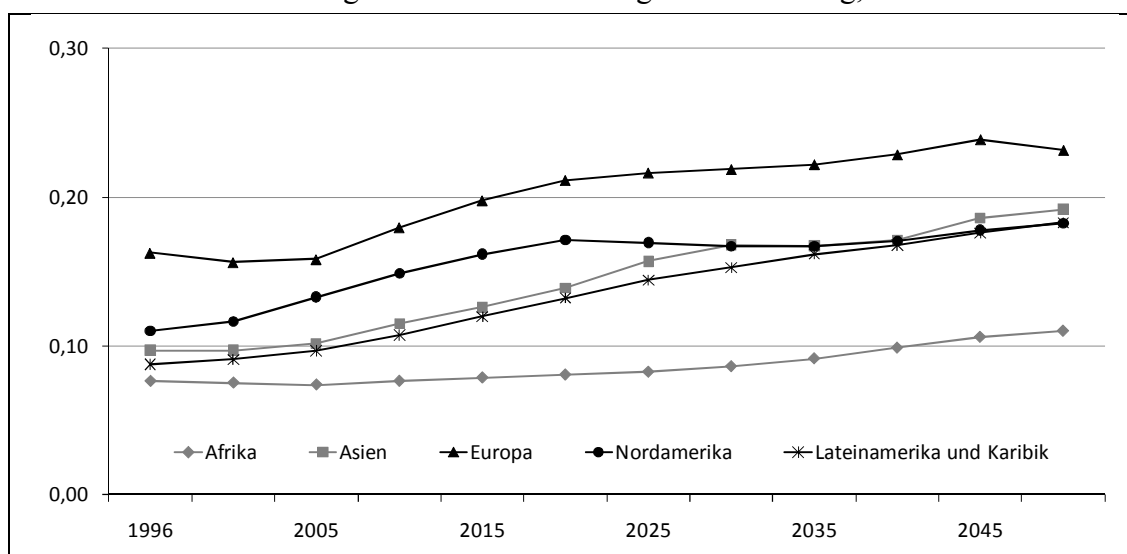
Lateinamerikas nach 2025 zu Nordamerika auf, da der Anteil der Älteren dort dann nahezu konstant bleibt.

Abbildung 2-1:
Entwicklung des Medianalters nach Weltregionen



Quellen: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2009), World Population Prospects: The 2008 Revision (Medium Variant); eigene Darstellung.

Abbildung 2-2:
Anteil der 55- bis 64-Jährigen an der erwerbsfähigen Bevölkerung, 1996 bis 2050



Quellen: U.S. Census Bureau, International Data Base; eigene Darstellung.

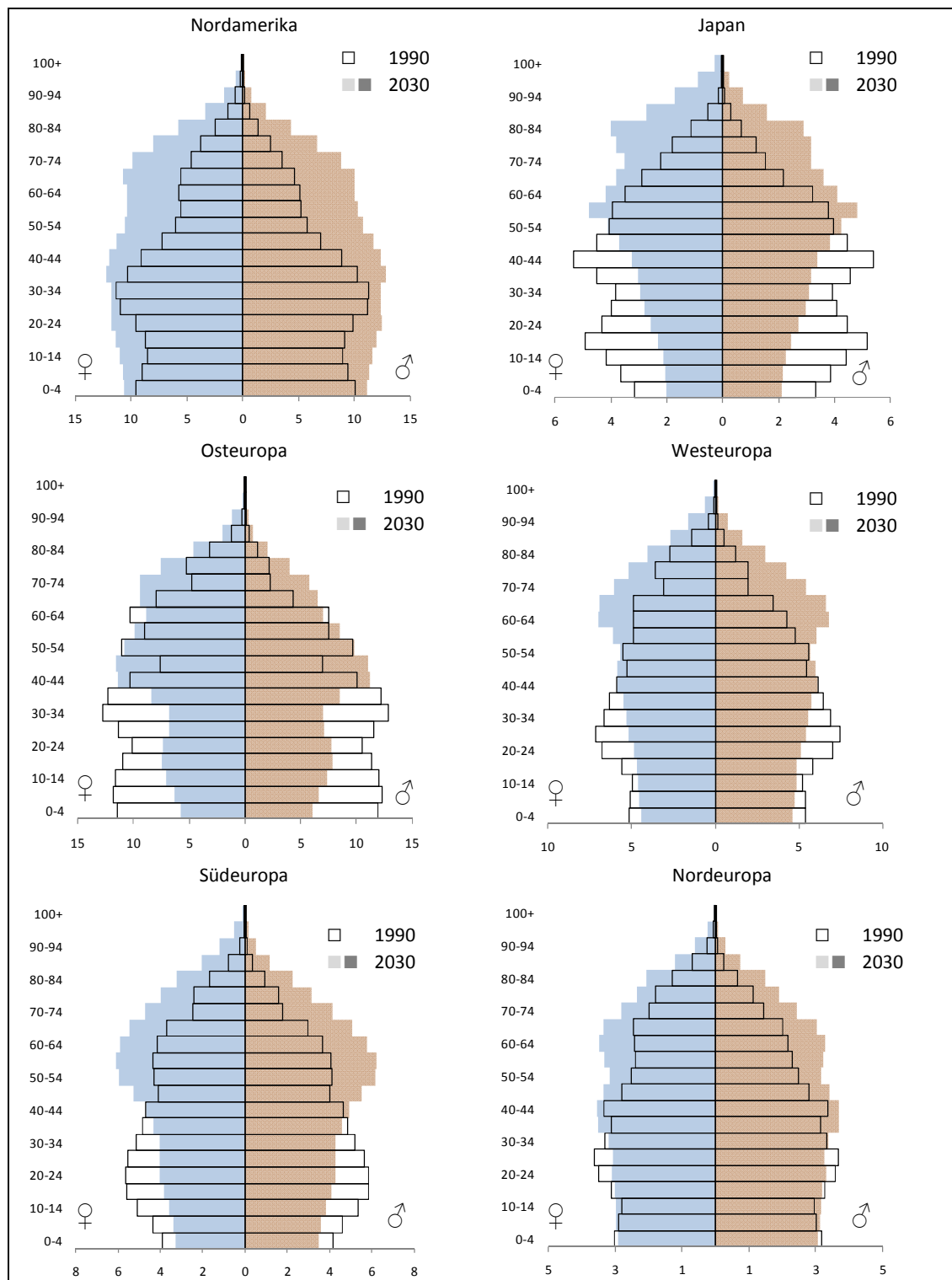
Die Abbildungen 2-1 und 2-2 machen deutlich, dass sich Tempo und Umfang der Alterung nicht nur zwischen der entwickelten Welt und den Entwicklungsländern unterscheiden. Auch innerhalb der entwickelten Welt zeigen sich erhebliche Disparitäten hinsichtlich der Dimension der Alterung. Zur Veranschaulichung der unterschiedlichen Muster der Alterung in der entwickelten Welt sind in Abbildung 2-3 die Alterspyramiden für Nordamerika, Japan und Europa im Vergleich von 1990 und 2030 dargestellt. Während Nordamerika, aber auch Nordeuropa eine verhältnismäßig moderate Alterung erfahren, stellt sich die Situation in Japan, Ost- und Südeuropa dramatischer dar. Ursächlich für die Differenzen sind – neben internationalen Migrationsprozessen – unterschiedliche Fertilitätsentwicklungen. Während in Japan und Südeuropa seit den 1970er Jahren ein massiver und persistenter Rückgang der Geburtenzahlen zu beobachten war, stabilisierte sich die Fertilität in Nordamerika, Nordeuropa und teilweise auch in Westeuropa. Diese divergierende Fertilitätsentwicklung in den letzten Dekaden des vorigen Jahrtausends wirkt sich substantiell auf die Unterschiede im Ausmaß der Alterung in diesem Jahrhundert aus.

Eine Sonderstellung nehmen die post-sozialistischen Staaten in Osteuropa ein. Nach der Erholung der Geburtenzahlen in den 1970er und 1980er Jahren führte die schockartige politische Transformation zu demographischen Anpassungsbewegungen, welche die Tendenzen der Schrumpfung und Alterung in der westlichen Welt weit in den Schatten stellen. Eine massive Auswanderung jüngerer Altersgruppen sowie ein abrupter Einbruch der Geburtenzahlen führten zu Bevölkerungsrückgängen und einer einschneidenden Verschlankung der Alterspyramide im unteren Teil.⁶ In einigen Ländern wurde die Alterung noch verstärkt, da sich auch die Lebenserwartung Älterer nach der Transformation günstig entwickelte. Im Übrigen ist das Geburtenverhalten nicht nur kurzfristig durch den Transformationsschock, sondern auch längerfristig von der Übernahme westlicher generativer Muster – häufig als zweiter demographischer Übergang bezeichnet (Kaa, van de 1987) – beeinflusst.

Der Vergleich der Alterspyramiden macht indes auch eine Gemeinsamkeit in den Erscheinungsformen der Alterung deutlich, welche für die vorliegende Untersuchung von erheblicher Bedeutung ist. Nahezu alle Regionen der entwickelten Welt weisen eine geburtenstarke Generation auf – die so genannten Babyboomer –, welche in den nächsten zwei Dekaden ins fortgeschrittene Erwerbsalter bzw. sukzessive ins Rentenalter eintritt.

⁶ Der Einbruch der Geburtenzahlen ist einerseits der Abwanderung jüngerer Personen und damit potenzieller Eltern geschuldet. Diese bekommen ihre Kinder anderswo, in der Regel in westlichen Staaten, und entspannen damit deren demographische Situation. Andererseits bekamen auch die in den post-sozialistischen Ländern verbliebenen Frauen deutlich weniger Kinder als in den Jahren vor der politischen Transformation – die Periodenfertilität brach mit dem institutionellen Schock in teilweise historischer Dimension ein (Philipov, Kohler 2001). Allerdings zeigen sich auch massive Tempoeffekte, die auf eine transformationsbedingte Verschiebung des Geburtenwunsches zurückzuführen sind (Philipov, Dorbritz 2003).

Abbildung 2-3:
Bevölkerungsstruktur von Regionen der entwickelten Welt, 1990/2030
- in Mio. Personen -



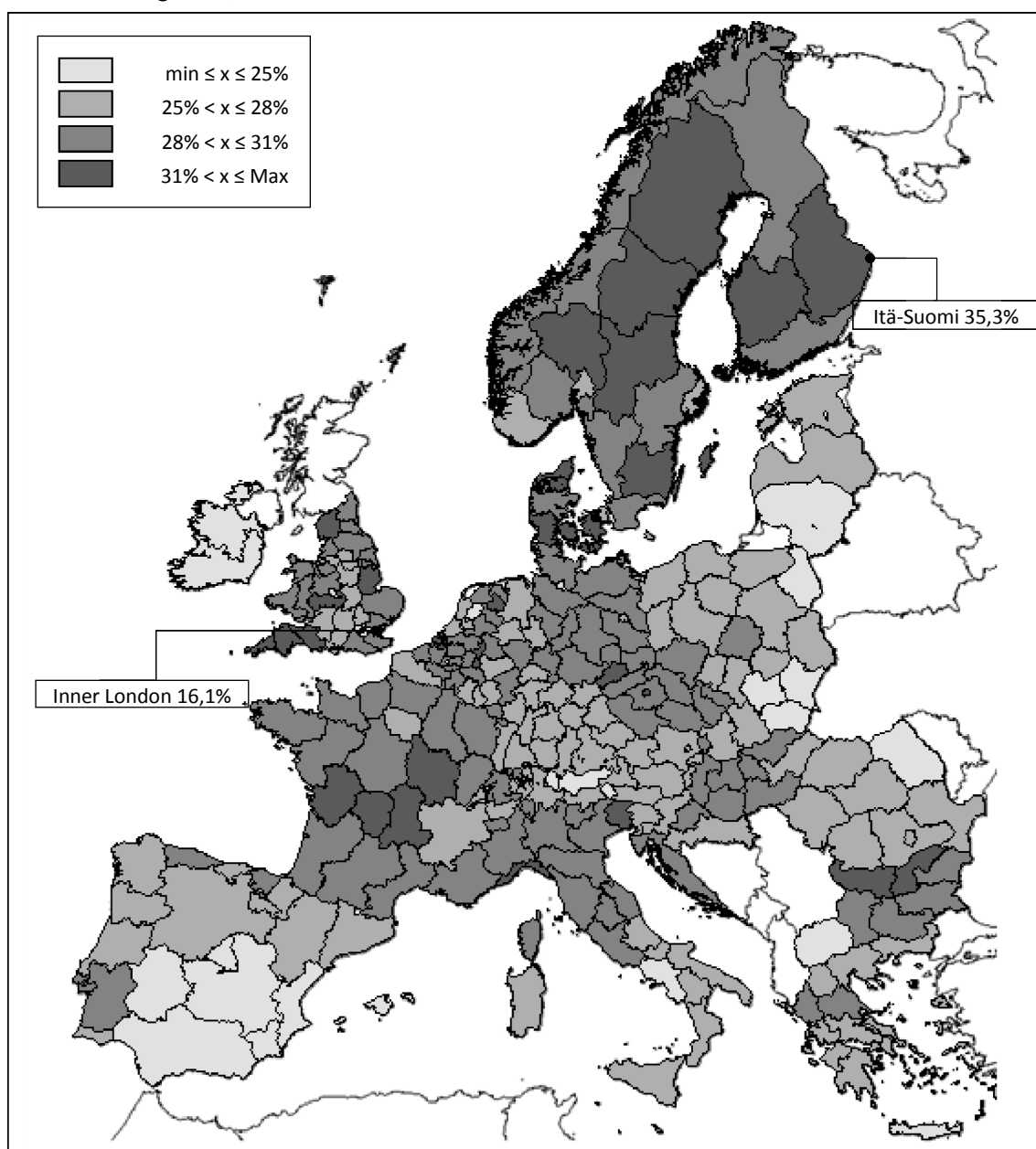
Quellen: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2009), World Population Prospects: The 2008 Revision (Medium Variant); eigene Darstellung.

Die Periode des Babybooms unterscheidet sich zwischen den einzelnen Regionen etwas – insbesondere Japan weist mit zwei Spitzen ein etwas abweichendes Muster auf –, dennoch wird sich aufgrund dieses Phänomens ein ähnlicher Verlauf der Alterung einstellen. In der ersten Phase, welche bereits begonnen hat und je nach Fertilitätsmuster der Region bis ins Jahr 2020 bzw. 2030 anhält, altern die Babyboomer in Beschäftigung bzw. als potenziell Erwerbstätige und beeinflussen damit die betriebliche Ebene und den Arbeitsmarkt. In der sich anschließenden zweiten Phase ist die geburtenstarke Generation bereits verrentet, die Folgen der Alterung betreffen dann stärker die sozialen Sicherungssysteme.

In differenzierter Betrachtung europäischer Regionen (vgl. Abbildung 2-4) zeigen sich moderate räumliche Disparitäten in Bezug auf die Alterung der Erwerbsbevölkerung zum gegenwärtigen Zeitpunkt. Zwar liegt das Maximum des Anteils der über 50-Jährigen an der erwerbsfähigen Bevölkerung (15 bis 64 Jahre) in der peripheren Region Ostfinnland (Itä-Suomi) mit über 35% mehr als doppelt so hoch wie der Minimalwert in der Londoner City. Abgesehen von den wenigen Extremen, welche im Falle Londons auch dem administrativen Zuschnitt der Region geschuldet sind, weisen aber immerhin 77% der europäischen Regionen einen Anteil der höchsten Altersgruppe im erwerbsfähigen Alter von 25% bis 31% auf. Im Rahmen dieser Streuung der Anteilswerte erscheinen die skandinavischen Länder, einige osteuropäische Staaten (Tschechien, Ungarn und Bulgarien), Ostdeutschland, Zentralfrankreich, aber auch ein Großteil Großbritanniens als vergleichsweise alte Regionen, während der Süden Spaniens und Italiens, Irland sowie einige osteuropäische Staaten – das Baltikum, Rumänien und teilweise Polen – eher geringe Anteile der höchsten Altersgruppe verzeichnen. Bemerkenswert ist, dass einige Staaten eine recht beachtliche Binnenstreuung aufweisen. Dies gilt insbesondere für Spanien, Italien, Deutschland, Polen und Großbritannien. Dabei ist es keineswegs durchgängig der Fall, dass ärmere, ländliche Räume aufgrund der bildungs- und arbeitsmarktbezogenen Abwanderung Jüngerer in wirtschaftsstarke Agglomerationen besonders alt sein müssen. Die Beispiele Italiens, Spaniens, aber auch Polens widerlegen dieses scheinbare Junktim. Hingegen treten unterdurchschnittliche Wirtschaftskraft und disperse Siedlungsstruktur in deutschen, britischen und skandinavischen Regionen häufig gepaart mit einer älteren erwerbsfähigen Bevölkerung auf. Alles in allem bleibt dennoch festzuhalten, dass die Disparitäten in Bezug auf die Altersstruktur der erwerbsfähigen Bevölkerung innerhalb Europas – zumindest auf der räumlichen Aggregationsstufe von NUTS-2-Regionen – derzeit noch eher gemäßigt ausfallen.⁷

⁷ Es ist zu vermuten, dass die Disparitäten auf der kleinräumigeren NUTS-3-Ebene, für die allerdings keine Daten zum Anteil der 50- bis 64-Jährigen an der erwerbsfähigen Bevölkerung vorliegen, stärker ausfallen, da sich die Regionen auf dieser Ebene noch deutlicher in periphere und zentrale Räume ausdifferenzieren. In Deutschland reichen die Werte auf der NUTS-3-Ebene von 21,3% (Würzburg) bis 36,0% (Suhl), auf der NUTS-2-Ebene hingegen nur von 24,8% (Hamburg) bis 32,7% (Chemnitz).

Abbildung 2-4:
Anteil der 50- bis 64-Jährigen an Personen im erwerbsfähigen Alter in Europa
- NUTS-2-Regionen, 2007 -



Quellen: EUROSTAT; eigene Darstellung auf Grundlage der Geodaten von EUROSTAT.

2.2 Alterung in Deutschland

2.2.1 Alterung des Erwerbspersonenpotenzials

Deutschland stellt im Kontext der entwickelten Welt ein Land mit einer besonders stark gealterten und weiterhin alternden Bevölkerung dar. Mit einem Medianalter der Bevölkerung von 43,9 Jahren liegt Deutschland in der Rangfolge der ältesten Länder nach Japan auf dem zweiten Platz (United Nations 2009). Zieht man das Kriterium des Anteils der Bevölkerung von über 60 Jahren heran, so nimmt Deutschland mit 25,7% den dritten Rang hinter Japan und Italien ein. Auch wenn Deutschland bezüglich dieser Größen im Jahr 2050 auf den achten bzw. fünften Platz absinkt,⁸ stellt es weiterhin das Land der westlichen Welt dar, das am deutlichsten von der Alterung und den damit verbundenen Konsequenzen betroffen sein wird.

Die gegenwärtige Bevölkerungsstruktur Deutschlands ist durch folgende Entwicklungslinien gekennzeichnet (vgl. Abbildung 2-5): Nach einer eher moderaten Steigerung der Geburten in Zeiten der Weimarer Republik kam es ab Mitte der 1930er Jahre zu einer starken Erhöhung der Zahl der Geburten. Als Kriegsfolge sank die Fertilität in den 1940er Jahren erheblich und erholte sich 1950 beginnend bis hin zum – teilweise auch durch Echoeffekte verursachten – Geburtenboom der späten 1950er und frühen 1960er Jahre. Danach sank die Zahl der Geburten bis 1975 drastisch, die durchschnittliche Zahl der Geburten je Frau verbleibt seither auf einem niedrigen Niveau von unter 1,5. Allein in der DDR setzte in den späten 1970er Jahren eine deutliche Entspannung ein, diese Entwicklung brach aber bereits vor dem politischen Umsturz zunehmend ein. Transformationsbedingt kam es nach 1990 dann zu einem regelrechten Einbruch der Zahl der Geburten in Ostdeutschland, welcher sich gesamtdeutsch indes weniger stark bemerkbar macht.⁹ Im Ergebnis resultiert eine sehr ungleiche Verteilung der Altersstruktur mit zwei herausragenden Spitzen der 1939/1940 und der 1963/1964 Geborenen.

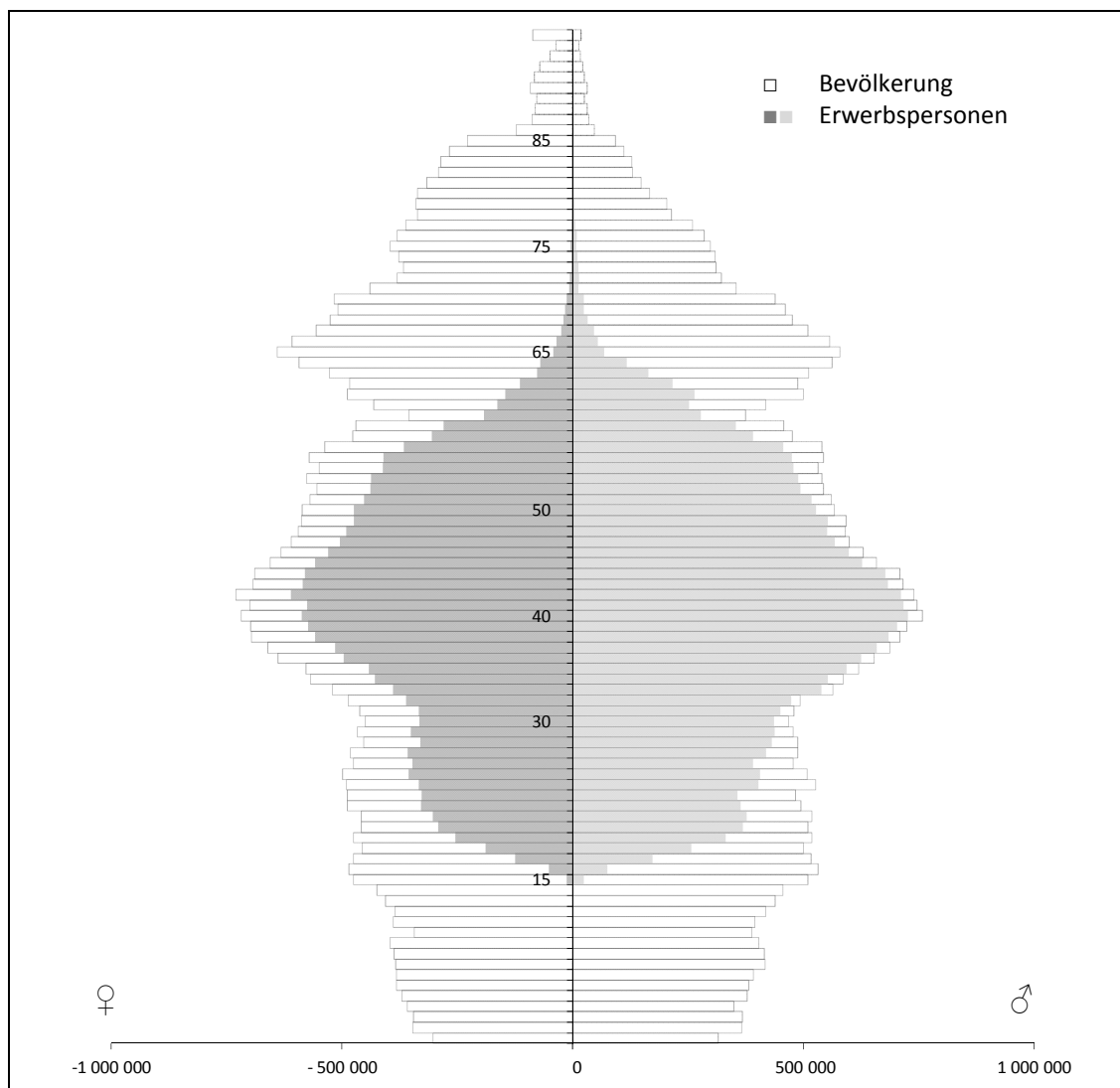
Für die in der vorliegenden Untersuchung relevante Alterung der erwerbsfähigen Bevölkerung ist vornehmlich der Effekt der Babyboomer der 1950er und 1960er Jahre bedeutsam. Diese Kohorte hat gegenwärtig die Altersgrenze von 50 Jahren erreicht bzw. erreicht sie in der nächsten Dekade. Damit gewinnen die über 50-Jährigen in den nächsten beiden Jahrzehnten ein deutlich ansteigendes Gewicht bezogen auf die gesamte erwerbsfähige Bevölkerung. Abbildung 2-6 zeigt diesbezüglich, dass der Anteil dieser Altersgruppe von derzeit ca. 25% bis ins Jahr 2025 auf 35% zunehmen wird. Innerhalb von nur 15 Jahren erreicht die höchste Altersgruppe innerhalb der erwerbsfähigen

⁸ Vor Deutschland bleiben bzw. schieben sich Japan, Südkorea, Singapur und Macao, beim Medianalter kommen noch Honkong, Kuba und Bosnien-Herzegowina hinzu (United Nations 2009, Medium Variant).

⁹ Dies hat seinen Grund nicht zuletzt in der massiven Abwanderung aus Ostdeutschland und der damit verbundenen *räumlichen* Verschiebung der Geburten von Ost nach West.

gen Bevölkerung damit ein Gewicht von historischem Ausmaß. Nach dem Jahr 2025 werden die geburtenstarken Jahrgänge verstärkt verrentet, sodass der Anteil in der Folge etwas zurückgeht, aber immer noch auf sehr hohem Niveau verbleibt.

Abbildung 2-5:
Altersstruktur der Bevölkerung und der Erwerbspersonen
- Deutschland, 2005 -

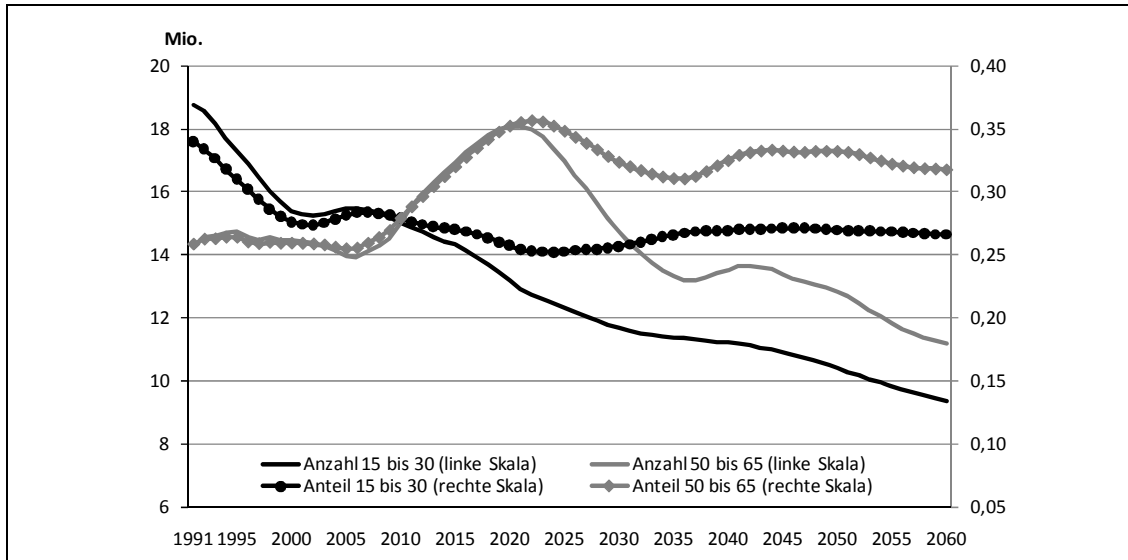


Quellen: Mikrozensus 2005; eigene Darstellung.

Abbildung 2-7 macht darüber hinaus deutlich, dass die Alterung in Ostdeutschland aufgrund der transformationsbedingten Sonderentwicklung der Bevölkerungsstruktur einen noch drastischeren Verlauf nimmt. Der Anteil der über 50-Jährigen steigt bis ins Jahr 2020 auf 40%, während der Anteil der Jüngeren auf 20% sinkt. Im Vergleich zum Niveau der deutschen Vereinigung wird sich die absolute Zahl der Personen der jüngsten Altersgruppe der Erwerbsfähigen bis ins Jahr 2020 mehr als halbiert haben.

Abbildung 2-6:

Entwicklung von Anzahl und Anteil der jüngsten und ältesten Altersgruppe der erwerbsfähigen Bevölkerung in Deutschland, 1991 bis 2060^a

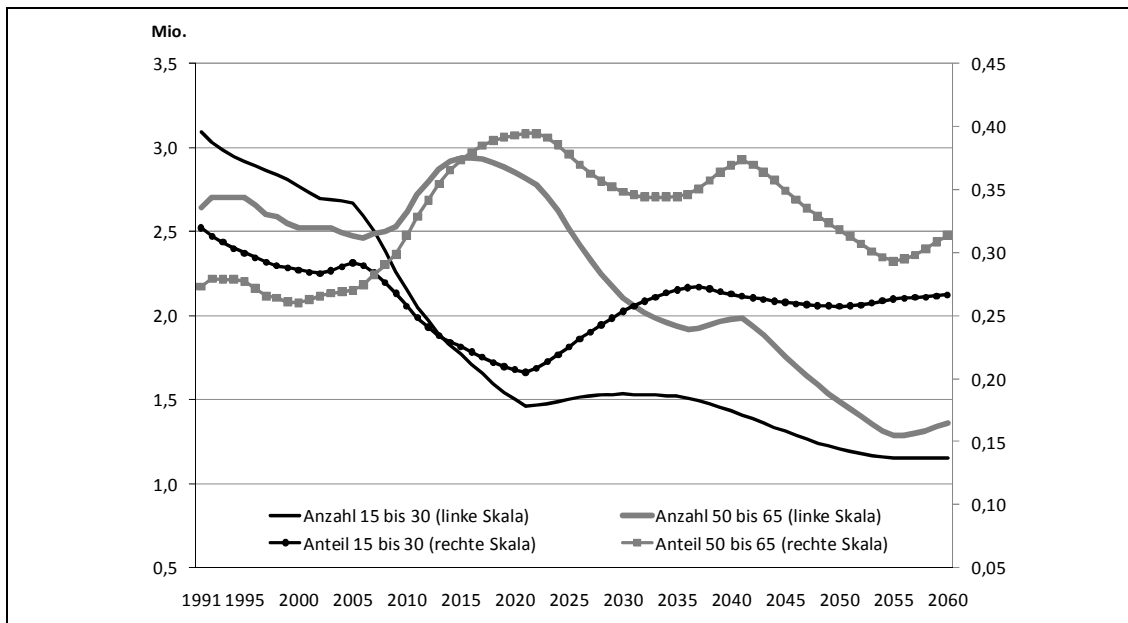


^a Anteile bezogen auf die Zahl der erwerbsfähigen Bevölkerung (15 bis 64 Jahre).

Quellen: Statistisches Bundesamt, 12. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung (mittlere Variante, W1-UG, ab 2009 vorausberechnete Werte); eigene Darstellung.

Abbildung 2-7:

Entwicklung von Anzahl und Anteil der jüngsten und ältesten Altersgruppe der erwerbsfähigen Bevölkerung in den fünf Neuen Bundesländern, 1991 bis 2060^a



^a Anteile bezogen auf die Zahl der erwerbsfähigen Bevölkerung (15-64 Jahre).

Quellen: Statistisches Bundesamt, 12. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung (mittlere Variante, W1-UG, ab 2009 vorausberechnete Werte); eigene Darstellung.

2.2.2 Alterung der Beschäftigten in regionaler und sektoraler Perspektive

Die Alterspyramide in Abbildung 2-5 veranschaulicht nicht nur die Altersstruktur der Bevölkerung, vielmehr zeigt sie auch, dass die Altersstruktur der Erwerbspersonen – im Übrigen auch der Erwerbstätigen – hochkorreliert mit der Altersstruktur der Bevölkerung ist.¹⁰ Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich einschneidende demographische Prozesse auch in der Arbeitsmarktpartizipation niederschlagen. Ohnehin dürfte die Politik der Verminderung von Frühverrentungsanreizen sowie der Erhöhung der Regelaltersgrenze dazu führen, dass die Bevölkerungsalterung noch stärker auf den Arbeitsmarkt durchschlägt als in früheren Jahren.

Auch in regionaler Hinsicht zeigt sich diese Korrelation der Altersstruktur der Bevölkerung und der Altersstruktur von Personen in sozialversicherungspflichtiger Beschäftigung. Im Vergleich von Abbildung 2-4 und 2-8 wird deutlich, dass jene Regionen, welche durch einen hohen Anteil der 50- bis 64-Jährigen an der Erwerbsbevölkerung ausgezeichnet sind, auch einen entsprechend hohen Anteil der über 50-Jährigen in Beschäftigung aufweisen. Eine alte Beschäftigtenstruktur findet sich im Osten Deutschlands, und hier insbesondere im südlichen Teil, speziell in den Landkreisen des Erzgebirges, aber auch in einigen Regionen Sachsen-Anhalts und des Landes Brandenburg. Demgegenüber weisen die bayrischen Regionen sowie der Westen Niedersachsens eine sehr junge Beschäftigtenstruktur auf. Im Vergleich zum Bevölkerungsanteil ist die regionale Streuung für den Anteil der Älteren in Beschäftigung etwas höher, aber immer noch moderat. Im Ost-West-Vergleich liegen die Werte im Durchschnitt in den Regionen der Neuen Bundesländer um vier Prozentpunkte höher als in den Alten Bundesländern. Im Extremfall können, wie Abbildung 2-8 verdeutlicht, aber auch über zehn Prozentpunkte zwischen einzelnen Regionen liegen.

Auch wenn die Korrelation zwischen dem Bevölkerungs- und dem Beschäftigtenanteil in deutschen Regionen recht hoch ist,¹¹ so zeigt sich doch ein Niveauunterschied zwischen beiden Größen. Bewegt sich der Bevölkerungsanteil der 50- bis 64-Jährigen an der erwerbsfähigen Bevölkerung mehrheitlich in der Größenordnung von 25% bis 30%, so liegt diese Größe für die Beschäftigtenstruktur für deutsche NUTS-3-Regionen gegenwärtig im Schnitt um sechs Prozentpunkte niedriger. Die älteste Gruppe der erwerbsfähigen Bevölkerung ist mithin in der Beschäftigung deutlich unterrepräsentiert.¹² Diese Disproportionalität ist im Allgemeinen in den Regionen höher, in denen der Bevölkerungs-

¹⁰ An den Altersrändern nimmt diese Korrelation ab, da sich viele Jüngere noch in Ausbildung befinden und ein Großteil der Älteren bereits vor dem 65. Lebensjahr in Rente geht.

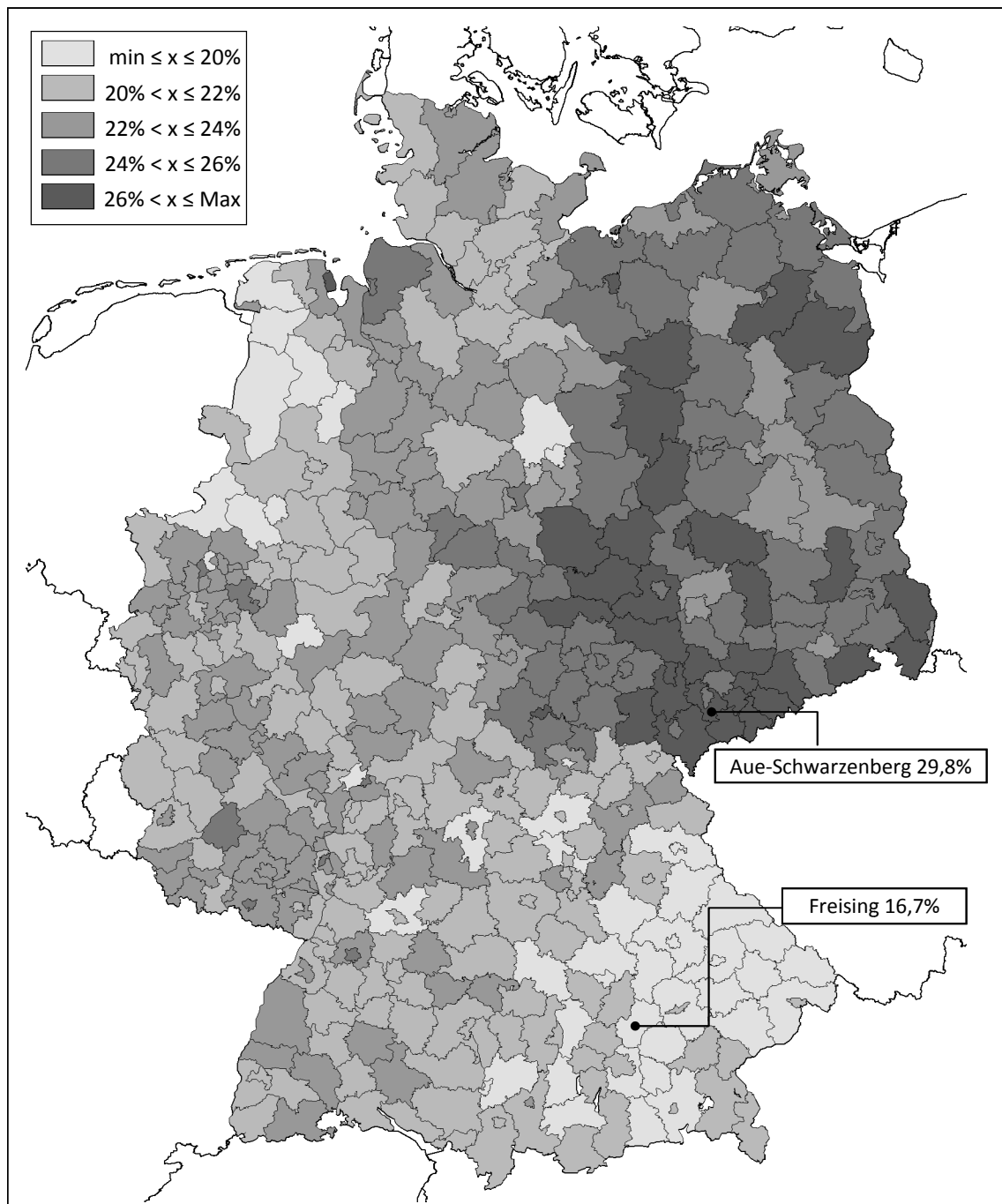
¹¹ Der Korrelationskoeffizient zwischen dem Anteil der 50- bis 64-Jährigen an der erwerbsfähigen Bevölkerung und der über 50-Jährigen in sozialversicherungspflichtiger Beschäftigung weist zwischen den NUTS-3-Regionen in Deutschland für das Jahr 2008 einen Wert von 0,68 auf.

¹² Dies gilt umso mehr, als zu den Personen im erwerbsfähigen Alter (15 bis 64 Jahre) auch Personen in Ausbildung gezählt werden. Rechnete man diese aus dem Erwerbspotenzial heraus, wäre die Disproportion von Bevölkerungs- und Beschäftigungsanteil Älterer noch erheblicher.

anteil der Älteren hoch ist. Hingegen entspricht die Beschäftigung Älterer in jüngeren Universitätsstädten nahezu ihrem Bevölkerungsanteil.

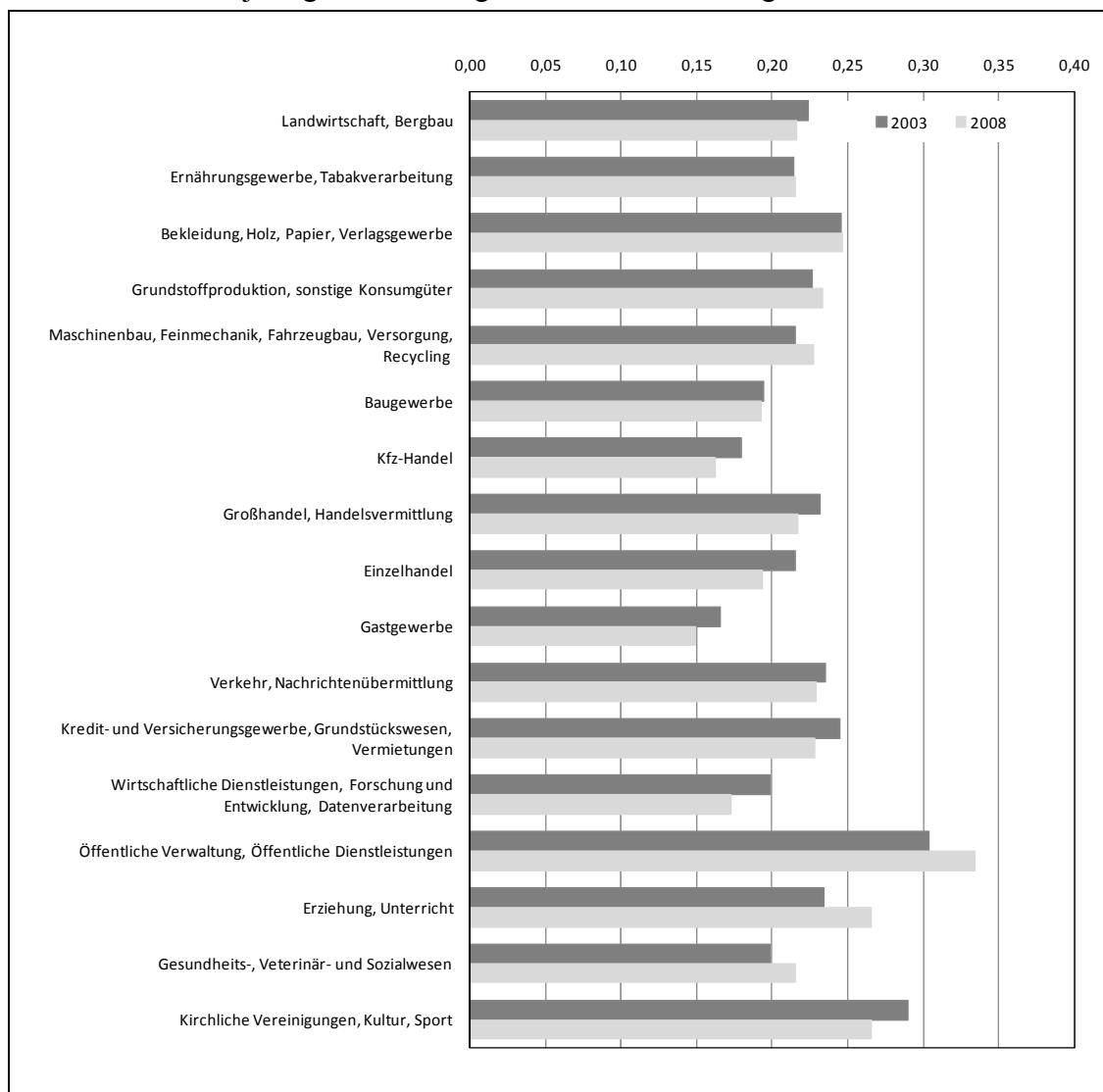
Abbildung 2-8:

Anteil der über 50-jährigen Beschäftigten an allen Beschäftigten nach Regionen
- Landkreise und kreisfreie Städte, 2008 -



Quellen: Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit; eigene Darstellung auf Grundlage der Geodaten von EUROSTAT.

Abbildung 2-9:

Anteil der über 50-jährigen Beschäftigten an allen Beschäftigten nach Branchen^a

^a Nur sozialversicherungspflichtig Beschäftigte; Wirtschaftszweige durch Bundesagentur für Arbeit aggregiert nach WZ2003.

Quellen: Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit; eigene Darstellung.

Disparitäten hinsichtlich der Beschäftigung Älterer finden sich nicht nur in regionaler, sondern auch in sektoraler Hinsicht (vgl. Abbildung 2-9). Während Handel und Gastgewerbe, aber auch der Bereich der unternehmensnahen Dienstleistungen eine eher junge Beschäftigtenstruktur aufweisen, sind die Älteren in der öffentlichen Verwaltung, im Bereich Erziehung und Unterricht sowie im kulturellen Bereich deutlich stärker vertreten. Bemerkenswert ist ferner, dass die ohnehin hohen Anteile Älterer in der öffentlichen Verwaltung und im Ausbildungsbereich zwischen 2003 und 2008 noch gestiegen sind. In der öffentlichen Verwaltung ist damit mittlerweile jeder Dritte über 50 Jahre alt. Für die empirische Analyse ist der Zusammenhang zwischen sektoraler Struktur und

Alterszusammensetzung der Belegschaften insofern von Relevanz, als bestimmte für die vorliegende Untersuchung zentrale Größen – Produktivität, Lohn und Innovationsverhalten – eine ausgeprägt sektorale Komponente aufweisen. Wird die sektorale Struktur in der Analyse nicht kontrolliert, so dürften sich die genuin sektoralen Effekte in damit korrelierten Größen – eben dem Anteil der Älteren – niederschlagen und die Analyseergebnisse verzerren.

3 Der Einfluss der Alterung auf den Arbeitsmarkt – Eine Literaturübersicht

Ziel dieses Kapitels ist eine Synopse der theoretischen und empirischen Literatur der Arbeitsmarktforschung zum Thema der Alterung. Da diesbezüglich keine eigene Subdisziplin der Arbeitsmarktökonomik existiert, werden verschiedene Stränge der Forschung auf ihre Relevanz für das vorliegende Thema hin durchsucht und entsprechende Arbeiten referiert. Das Kapitel hat somit nicht nur propädeutischen Charakter, es soll vielmehr trotz der Heterogenität der einzelnen Ansätze eine gewisse Systematik in das Thema der Arbeitsmarktwirkung der Alterung bringen. Diese Systematik erfolgt entlang dreier Dimensionen: Löhne, Beschäftigung und Akkumulation von Humankapital. Diese werden in den folgenden Abschnitten aus Darstellungsgründen weitgehend getrennt voneinander beschrieben, auch wenn es offensichtlich ist, dass sich die drei Größen wechselseitig beeinflussen und gerade dieser Einfluss von besonderem Interesse sein wird. Ferner wird zwischen dem Einfluss des Alters auf individueller Ebene und der Wirkung der Alterung auf aggregiertem Niveau unterschieden.

3.1 Die individuelle Ebene: Alterseffekte

Die Alterung schlägt sich zunächst in einer Zunahme der Beschäftigten höherer Altersgruppen nieder. Wenn das Alter Einfluss auf individuellen Lohn, Erwerbstätigkeit und Humankapitalbestand hat, dann ergeben sich aus der gesellschaftlichen Alterung kompositionelle Effekte auf der aggregierten Ebene. Gibt es z. B. ein altersspezifisches individuelles Lohnprofil, dann wird die Zunahme von Personen höheren Alters auch die aggregierten Löhne verändern. Der tatsächliche Effekt der Alterung auf individuelle wie aggregierte Größen ergibt sich indes nicht nur aus diesem kompositionellen Effekt. Dies wäre nur der Fall, wenn alle Akteure (Firmen, Arbeiter) ihre Entscheidungen unabhängig von der demographischen Struktur am Arbeitsmarkt treffen würden. Im nachfolgenden Abschnitt 3.2 wird demgegenüber gezeigt, dass diese Exogenität unwahrscheinlich ist und die kompositionellen Effekte durch Verhaltensanpassungen der Akteure konterkariert werden. Insofern sind die in diesem Abschnitt vorgestellten Aspekte nur der erste Teil der Wirkung der Alterung auf den Arbeitsmarkt.

3.1.1 Lohnprofile im Erwerbsverlauf

Der Einfluss des Alters auf das individuelle Lohnprofil wird in der Arbeitsmarkttheorie vornehmlich unter dem Titel *returns to experience/seniority/tenure* abgehandelt. Als Einflussgröße wird demnach nicht das Alter per se, sondern die mit dem Alter positiv korrelierten Größen von Arbeitsmarkt-, Berufs- oder Betriebserfahrung herangezogen. Ausgangspunkt ist dabei die mannigfach belegte Beobachtung, dass die Nominallohne über den individuellen Erwerbsverlauf hin monoton ansteigen und allenfalls gegen Ende

des Erwerbslebens moderat absinken (*concavity of age-earnings profiles*, vgl. OECD [2006]).¹³ Aus theoretischer Sicht lassen sich im Wesentlichen drei Ansätze unterscheiden, welche diese Struktur des Alters-Lohn-Verlaufs erklären (Hutchens 1989; Frank, Hutchens 1993; Daveri, Maliranta 2007): i) *Humankapital*, ii) *Unvollständige Verträge*, iii) *Matching und Job Search*.

3.1.1.1 Humankapitaltheorie: On-the-Job Training

Den klassischen Ansatz zur Erklärung des Lohnprofils über den Erwerbsverlauf hinweg stellt die Humankapitaltheorie dar, welche im Wesentlichen auf Becker (1962, 1964), Mincer (1958, 1974) und Schultz (1960, 1961) zurückgeht. Vereinfacht gesagt kommt der Ansatz zum Ergebnis, dass die Löhne mit zunehmender Erwerbsdauer (in abnehmenden Grenzerträgen) steigen, weil die Produktivität der Arbeiter durch das Anwachsen des individuellen Humankapitalbestandes zunimmt und weil die betriebliche Entlohnungsstruktur an die Produktivität gekoppelt ist. Im Modell von Becker (1964) ist die für die Argumentation zentrale Form von Humankapitalinvestition das *on-the-job training*, welches als Investition einerseits Kosten verursacht, andererseits aber die Produktivität des Beschäftigten erhöht. In Beckers Analyse wird zwischen der Akkumulation von spezifischem und generellem Humankapital via *on-the-job training* unterschieden. Spezifisches Humankapital wird idealtypisch so bestimmt, dass es die individuelle Produktivität nur in einem bestimmten Betrieb befördert, während generelles Humankapital durch einen weiten Anwendungsbereich gekennzeichnet ist.

Im Falle des generellen Humankapitals wird erstens davon ausgegangen, dass die Kosten der Aneignung dieser transferierbaren Fertigkeiten allein der Arbeiter trägt. Dies folgt daraus, dass auf kompetitiven Arbeitsmärkten der Lohn dem Wertgrenzprodukt der Arbeit entspricht, sodass sich die qua *on-the-job training* gestiegene Produktivität vollständig im Lohn niederschlagen muss, die Kosten der Ausbildung für den Betrieb unter diesen Umständen aber nicht mehr zurückzugewinnen wären. Zweitens hat der Arbeiter einen Anreiz zur Investition in generelles Humankapital, da sich die Erträge vollständig im Lohn widerspiegeln. Für die Entwicklung des Alters-Lohnprofils bedeutet die Identität von Wertgrenzprodukt und Lohn, dass allein die Entwicklung der Produktivität im Lebenszyklus und damit die Entwicklung des Bestandes an generellem Humankapital die individuelle Lohnkurve bestimmen.¹⁴ Da die Rentabilität von Human-

¹³ Hinsichtlich der Alters-Lohn-Verläufe ist stets zwischen der Querschnitt- und der Längsschnittdimension, d. h. zwischen Alters- und Kohorteneffekten zu unterscheiden. Der im Querschnitt teilweise zu beobachtende Effekt eines Abfallens der Löhne im hohen Erwerbsalter ist in der Regel einem Kohorteneffekt geschuldet. So weisen Ältere in vielen OECD-Ländern geringere Bildungsabschlüsse auf als die nachfolgenden Kohorten, sodass die Lohnprämie für die Bildung die Lohnprämie für zusätzliche Erfahrung übersteigen kann und mittlere, gut ausgebildete Altersgruppen bereits mehr verdienen als die Älteren (Becker 1964; Klevmarken 1993a).

¹⁴ Im Fall, dass *on-the-job training* zu monetären Auslagen des beschäftigenden Betriebs führen, wird dies auf den Lohn angerechnet. Damit kann in der Periode der Humankapitalinvestition eine Lohnzahlung verbunden sein, die unterhalb der Produktivität liegt. Alternativ lässt sich dieser Fall aber

kapitalinvestitionen am Anfang des Erwerbslebens höher ist und in der Folge stetig abnehmen sollte, ergibt sich zunächst ein rasch steigender Verlauf des Bestandes an generellem Humankapital (vgl. Kapitel 3.1.3). Im weiteren Verlauf werden die Zuwächse geringer, unter Umständen ist im hohen Alter auch ein Absinken möglich, zumindest dann, wenn Abschreibungen berücksichtigt werden. Hinzu kommt, dass in der Phase des *on-the-job training* die Produktivität des Arbeiters geringer ist, was insbesondere in jungen Jahren, in denen viel investiert wird, von Belang ist. Da dem Bestand an Humankapital die individuelle Produktivität und im Falle von generellem Humanvermögen auch der Lohn entspricht, ergibt sich ein konkaver Alters-Lohn-Verlauf. Es ist freilich darauf hinzuweisen, dass hier korrekterweise von der Arbeitsmarkterfahrung und nicht vom Alter als solchem gesprochen werden sollte, da *on-the-job training* nur im Rahmen von Erwerbstätigkeit akquiriert werden kann.

Im Falle von spezifischem Humankapital lässt sich ebenfalls ein konkaver Alters-Lohn-Verlauf rechtfertigen, indes gilt hier eine abweichende Argumentation, da nicht von einer unmittelbaren Identität von Wertgrenzprodukt und Lohn ausgegangen werden kann. Dies folgt aus dem Umstand, dass die Produktivität qua *on-the-job training* nur im ausbildenden Betrieb, nicht aber anderswo zunimmt. Becker zeigt, dass unter diesen Bedingungen die Kosten und Erträge der Humankapitalinvestition zwischen dem Beschäftigten und der Unternehmung geteilt werden.¹⁵ Andernfalls bestünde jeweils für den Partner, der nicht an Kosten und Erträgen beteiligt wäre, kein Anreiz, den Match langfristig aufrechtzuerhalten, der Partner trüge allein das Amortisationsrisiko bezüglich der Investitionskosten. Spezifisches *on-the-job training* würde unter diesen Umständen nicht angeboten. Bei Teilung von Kosten und Erträgen hingegen hat die Firma den Anreiz, den Beschäftigten auch in der Auszahlungsperiode zu behalten, umgekehrt verlöre der Beschäftigte Einkommen, wenn er vorzeitig in einen anderen Betrieb wechselte. Das mit der Teilung der Kosten verbundene Lohnschema ist dergestalt, dass in der Ausbildungs- bzw. Investitionsperiode der Lohn höher liegt als das durch die Ausbildung verminderte Wertgrenzprodukt. Demgegenüber ist der Lohn in der Auszahlungsperiode geringer als das Wertgrenzprodukt, d. h., die Erträge der Investition verbleiben teilweise in der Firma. Indes ist der Lohn immer noch höher als der Alternativlohn in einer anderen Firma – ein Teil der Investitionserträge bleibt dem Arbeiter also erhalten. Es resultiert somit ein flacheres Lohnschema als im Falle des generellen Humankapitals, dennoch weist es einen konkaven Charakter auf, da auch hier die Argumente für ein mit zunehmendem Alter rückläufiges *on-the-job training* gelten.

Zusammenfassend lässt sich sowohl für generelles als auch für spezifisches *on-the-job training* ein konkaves Alters-Lohnprofil rechtfertigen. Hutchens (1989) drückt den Grund hierfür plastisch aus:

ebenfalls so beschreiben, dass dem Beschäftigten auch in dieser Phase die volle Produktivität entlohnt wird, von diesem aber die Auslagen der Firma bestritten werden.

¹⁵ Vgl. zum so genannten Sharing-Modell auch Hashimoto (1981).

„First wages grow with *seniority* because productivity grows with seniority. [...] Second, at least for older (trained) workers, the spot wage is always less than or equal to the spot value of marginal product.“ (Hutchens 1989, 52)

Für das spezifische Humankapital gilt dabei, dass der jeweilige Lohnsatz unterhalb des jeweiligen Wertgrenzproduktes liegt, im alternativen Fall herrscht Identität vor. Aus aggregierter Perspektive bedeutete eine zunehmende Alterung zweierlei. Einerseits stiege die durchschnittliche Produktivität der Beschäftigten aufgrund der im Durchschnitt höheren Verweildauer der Beschäftigten im Arbeitsmarkt und in der Firma. Andererseits nähme auch der durchschnittliche Lohn zu. Für eine alternde Ökonomie mit hohem Anteil an spezifischem Humankapital folgte darüber hinaus, dass der durchschnittliche Lohnsatz signifikant unterhalb der jeweiligen Grenzproduktivität läge.

3.1.1.2 Unvollständige Verträge: *Shirking and Deferred Payment*

Im Zusammenhang mit der Theorie der unvollständigen Verträge wurden zur Humankapitaltheorie alternative Erklärungen für das vorherrschende Alters-Lohnprofil entwickelt.¹⁶ Demnach ist es in erster Linie nicht die vom Erwerbsverlauf abhängige Produktivität eines Beschäftigten, welche das individuelle Lohnprofil bestimmt. Vielmehr dient das *ex ante* glaubwürdig signalisierte Lohnprofil einer Unternehmung als Anreizinstrument zum effizienten Einsatz von Arbeit unter den Bedingungen asymmetrischer Informationen zwischen Arbeitgeber (Prinzipal) und Arbeitnehmer (Agent). Das klassische Modell, welches individuelle Lohnprofile unter Anreizgesichtspunkten betrachtet, stammt von Lazear (1979, 1981).¹⁷ Das Ergebnis seines Modells fasst er so zusammen:

„First, wages grow with experience, even if productivity does not. Senior workers receive high salaries, not because they are so much more productive than younger workers, but because paying them higher wages produces appropriate work incentives for them and for their more junior coworkers.“ (Lazear 1981, 606)

Ausgangspunkt des Modells ist Interessendivergenz von Prinzipal und Agent. Während die Gewinnfunktion des Prinzipals positiv vom effektiven, d. h. vom tatsächlich geleisteten, Arbeitseinsatz des Agenten abhängt, wirkt dieser Einsatz als Arbeitsleid negativ in der Nutzenfunktion des Agenten. Diese Divergenz verursacht den grundsätzlichen Anreiz zum *shirking*, d. h. des Bummelns bzw. Sich-Drückens auf Seiten des Agenten. Unter der Bedingung unvollständiger Verträge bzw. mangelnder Durchsetzbarkeit von

¹⁶ Die Theorie der unvollständigen Verträge wurde wesentlich auf dem Gebiet der Arbeitsmarkttheorie, also des Arbeitsvertrags, zur Erklärung nicht gleichgewichtiger Arbeitslosigkeit entwickelt. Vgl. dazu die klassischen Arbeiten von Baily (1974), Gordon (1974) und Azariadis (1975). Die Effizienzlohntheorie hat hier ebenfalls ihren Ursprung (Shapiro, Stiglitz 1984).

¹⁷ Vergleichbare Ansätze, welche die Senioritätsentlohnung anreiztheoretisch erklären, wurden von Salop, Salop (1976), Carmichael (1983) und Malcolmson (1984) entwickelt. Vgl. Lazear (1992) sowie Bellmann (1986).

vertraglichen Bestimmungen kommt dieser Anreiz zum Tragen. Der wichtigste Grund der mangelnden Durchsetzbarkeit besteht darin, dass der effektive Arbeitseinsatz des Beschäftigten durch das Unternehmen nicht verifiziert werden kann (*hidden action*). Gründe dafür können darin liegen, dass das Arbeitsergebnis nicht adäquat messbar ist oder aber dem Arbeitseinsatz eines Beschäftigten nicht eindeutig zugeordnet werden kann. Letzteres liegt vor, wenn Zufalls- bzw. Umwelteinflüsse das Arbeitsergebnis beeinflussen oder aber Teamarbeit vorherrscht (Bellmann 1986, 41 ff.). Die Wahl einer senioritätsbasierten Lohnstruktur stellt gemäß Laezar den Versuch dar, den Arbeitsvertrag anreizkompatibel zu gestalten. Der Vertrag ist *erstens* so ausgestaltet, dass der Prinzipal dem Agenten einen mit zunehmender Vertragsdauer steigenden Lohn zusichert, wobei der Lohn anfangs unterhalb der (effektiven) Grenzproduktivität des Agenten liegt, aber steiler ansteigt als der Verlauf der Grenzproduktivitätskurve, sodass ab einem bestimmten Zeitpunkt ein Lohn oberhalb der Grenzproduktivität gewährt wird, wobei jedoch die Bedingung der Identität der Barwerte von Lohn und Produktivität eingehalten wird.¹⁸ *Zweites* kennzeichnendes Element des Arbeitsvertrags ist die Vereinbarung, dass der Agent nach entdecktem *shirking* sofort entlassen werden kann.¹⁹

Was macht diese Vertragsform im Gegensatz zu einem Vertrag, der eine stetige Identität von Lohn und Grenzproduktivität beinhaltet, anreizkompatibel? Zunächst leuchtet unmittelbar ein, dass der Agent bei Wahl des Deferred-Payment-Lohnschemas seinen effektiven Arbeitseinsatz abrufen wird, da er im Falle des Entdecktwerdens – für das selbst bei Unbeobachtbarkeit eine positive Wahrscheinlichkeit unterstellt wird – seine aufgeschobenen Entgeltbestandteile abschreiben muss. Wieso aber hat der Agent ein Interesse an dieser Vertragsform und wählt nicht die alternative Form einer Entlohnung gemäß jeweiliger Grenzproduktivität? Die Antwort liegt darin begründet, dass unter der Bedingung fehlender Verifizierbarkeit des Arbeitseinsatzes nicht die effektive Grenzproduktivität entgolten würde, sondern eine geringere. Müsste der Prinzipal bei Gewährung eines Lohns auf Basis der nicht beobachtbaren effektiven Grenzproduktivität doch damit rechnen, dass diese Grenzproduktivität eben gerade nicht abgerufen wird. Unter diesem Umstand wird er dem Agenten nur einen niedrigeren Lohnsatz bieten, nämlich gemäß der erwarteten Grenzproduktivität unter *shirking* und nicht entsprechend der effektiven Grenzproduktivität. In diesem Szenario wäre der Barwert der aggregierten Lohnzahlungen niedriger als im Falle des anreizkompatiblen Vertrags, der Agent stellte sich mithin schlechter.²⁰

¹⁸ Das Modell lässt sich auch als Anlagevertrag interpretieren, bei dem der Agent anfangs nicht alle Lohnkomponenten sofort ausgezahlt bekommt, sondern in einer Firmenanleihe anlegt. Die Rückzahlung erfolgt ab dem Zeitpunkt, zu dem die Produktivität dem Lohn gerade entspricht. Daher werden Ansätze dieses Typs auch als Bonding-Modelle bezeichnet (Borjas 1996, 419).

¹⁹ Zwei weitere Charakteristika des Vertrags, die hier nicht näher diskutiert werden können, bestehen in der Festlegung des Zeitpunktes der Vertragsauflösung und im Ausschluss einer vorzeitigen Kündigung durch den Prinzipal.

²⁰ Dabei ist aber noch zu berücksichtigen, dass der Agent bei *shirking* einen geringeren Nutzenverlust qua Arbeitsleid erfährt als im anreizkompatiblen Vertrag.

Im Gegensatz zur Humankapitaltheorie zeigt diese Spielart der Effizienzlohntheorie eine Möglichkeit auf, die senioritätsbasierte Lohnstruktur ohne Rückgriff auf eine im Zeitverlauf ansteigende Produktivität der Beschäftigten zu erklären. Vor diesem Hintergrund wären höhere Löhne im Zuge der Alterung von Belegschaften noch kein Hinweis auf betriebliche Produktivitätszuwächse. Eher sollte erwartet werden, dass zahlreiche Unternehmen in eine Phase eintreten, in der Produktivität und Lohnsumme einer Periode zunehmend auseinanderklaffen.

3.1.1.3 Matching and Job Search

Eine dritte Erklärung des mit zunehmendem Alter ansteigenden Lohnverlaufs, welche ebenfalls auf dem Konzept unvollständiger Information gründet, liefern Modelle des *job matching*. Im Gegensatz zum Lazear-Modell bezieht sich die unvollständige Information in diesen Modellen jedoch nicht auf den effektiven Arbeitseinsatz nach Vertragsschluss und damit das Problem von *hidden action*, sondern auf mangelnde Information vor Vertragsschluss hinsichtlich der Eigenschaften der Matchingpartner, also auf den Fall von *hidden information*. Die Partner stellen dabei Arbeitnehmer und Job dar, die versteckte Information bezieht sich somit auf die Eignung oder Passung – den Match – des Arbeitnehmers hinsichtlich der Anforderungen, welche mit dem konkreten Job verbunden sind. Bei Vertragsschluss ist demnach die spezifische Produktivität des Arbeiters auf der vorliegenden Stelle nicht bekannt. Diese offenbart sich jedoch im Laufe der Tätigkeit, sodass der Match in der Literatur als Erfahrungsgut (*experience good*) bestimmt wird (Jovanovic 1979a). Die *ex ante* unbeobachtbare Qualität des Matches ist in den Modellen als relationale Eigenschaft ausgelegt, d. h., sie bezieht sich nicht auf den Arbeiter, sondern ist ein intrinsisches Attribut des Matches. Damit kann ein Arbeiter, der in einem Job wenig produktiv ist, in einem anderen eine sehr hohe Leistung erbringen. Die Qualität eines alternativen Matches zwischen demselben Arbeiter, aber einem anderen Job wird als unabhängig von der Qualität des vorliegenden Matches betrachtet. Insofern lassen sich aus dem aktuellen Match keine Informationen zur Produktivität eines Arbeiters in einem alternativen Job gewinnen.

Welche Implikationen lassen sich aus diesem Konzept für den Zusammenhang von Alter und Lohn entwickeln? Der wesentliche Zusammenhang betrifft das Verhältnis von Lohn und Dauer der Betriebszugehörigkeit. Der Zusammenhang lässt sich am besten anhand des klassischen Modells von Jovanovic (1979a) erklären. Die Essenz des Zusammenhangs wird in folgender Passage deutlich:

„The model predicts that workers remain on jobs in which their productivity is revealed to be relatively high and that they select themselves out of jobs in which their productivity is revealed to be low. Since wages always equal expected marginal products for all workers, the model generates (on average) wage growth as tenure increases. Since job tenure and labor market experience are correlated across workers, this implies wage growth over the life cycle.“ (Jovanovic 1979a, 974)

Im Modell gelten die oben beschriebenen Informationseigenschaften bezüglich eines Matches. Ferner werden individuelle Lohnverträge unterstellt, im Gleichgewicht entspricht der Lohn dem (erwarteten) Wertgrenzprodukt. Konkret werden den Arbeitern zu Beginn eines Jobs einheitliche Löhne gezahlt. In der Folge offenbart sich die wahre Qualität des Matches zusehends, die Löhne werden entsprechend dieser neuen Information angepasst. Matches hoher Qualität erfahren demzufolge Lohnsteigerungen und haben Bestand, ungeeignete Arbeiter-Job-Kombinationen werden gelöst, da die Löhne ein Niveau erreichen, das selbst nach Abzug von Wechselkosten mit alternativen Angeboten, die wiederum beim Ausgangslohnsatz starten, nicht konkurrieren kann.²¹ Im Ergebnis ist der Lohn mit der Seniorität positiv korreliert, obwohl sich die tatsächliche (nicht die erwartete) Produktivität des Arbeiters im Job nicht erhöht; einzig die Informationen über die Matchingqualität offenbart sich sukzessive. Die Unabhängigkeit des Lohnprofils von der tatsächlichen Produktivitätsentwicklung innerhalb eines Jobs teilt das Modell mit dem Konzept des anreizkompatiblen Lohnvertrags von Lazear.²²

Hinsichtlich des über die Korrelation von Seniorität und Lohn hinausgehenden Zusammenhanges von Arbeitsmarkterfahrung und Lohn lässt das beschriebene Modell nur die tautologische Aussage zu, dass sich die positive Wirkung von Seniorität zumindest für die *good matches*, welche im Job verbleiben, auf die Arbeitsmarkterfahrung überträgt – Personen mit längerer Jobzugehörigkeit haben per se auch eine größere Arbeitsmarkterfahrung. Um die Frage des Zusammenhanges von Arbeitsmarkterfahrung und Lohnentwicklung genereller zu beantworten, ist das Modell von Jovanovic nicht geeignet. Es unterstellt, dass vergangene Matches keine Informationen über die Qualität eines neuen Matches beinhalten, da die Matchqualität im Modell eine Zufallsvariable darstellt, welche für jeden neuen Job unabhängig von vorherigen Realisationen neu gezogen wird. In Modellen des Suchverhaltens kann dieser Aspekt hingegen berücksichtigt werden. Mit Jovanovic (1979a) ist darauf zu verweisen, dass dieser Strang der Literatur auf eine andere Dimension der unvollständigen Information abstellt. Nicht die Qualität des gegenwärtigen Matches ist *ex ante* unbekannt, vielmehr sind es die alternativen Jobangebote, über die Informationen erst nach und nach zu Tage treten. Die Matches selbst werden als Inspektionsgüter verstanden, d. h., die Matchingqualität ist schon bei Vorliegen des Jobangebots gegeben. Was hingegen nur sukzessive durch Suchanstrengung bekannt wird, sind die Jobangebote selbst. Diese Modelle haben Implikationen für den Effekt von Arbeitsmarkterfahrung auf das Lohnprofil, weil erfahrene Personen über einen län-

-
- 21 Vor diesem Hintergrund verliert die Unterscheidung von Kündigung und Entlassung ihren Gehalt, da arbeitnehmerinduzierte Kündigungen als Weigerung des Unternehmens interpretiert werden können, höhere Löhne zu zahlen. Umgekehrt können arbeitgeberinduzierte Entlassungen als Weigerungen des Arbeitnehmers verstanden werden, geringere Löhne zu akzeptieren (Borjas 1996, 419).
- 22 Das bedeutet jedoch nicht, dass die Produktivität der Arbeiter auch *de facto* gleich bleibt. Sowohl im Kontext unvollständiger Verträge als auch in Matching-Modellen kann gezeigt werden, dass zunehmende Seniorität – sei sie verursacht durch *deferred payments* oder durch hohe Matching-Qualität – die Investitionen in firmenspezifisches Humankapital erhöht, was sich in höherer Produktivität niederschlägt (Carmichael 1983; Jovanovic 1979b).

geren Zeitraum gesucht haben, die Kenntnis alternativer Jobangebote mit zunehmendem Alter somit steigt und die Wahrscheinlichkeit, einen guten Job gefunden zu haben, im fortgeschrittenen Alter hoch ist. Dies schlägt sich dann in einer positiven Korrelation von Arbeitsmarkterfahrung und Lohn nieder, die Ursache liegt im Lohnzuwachs qua Jobmobilität (*between job wage growth*). Dasselbe gilt aber auch für die Beziehung von Seniorität und Lohn, zumindest in Modellen mit *on-the-job search*. Je länger eine Person einem Betrieb zugehört, umso unwahrscheinlicher ist es, dass noch Informationen über alternative Jobangebote auftreten, die die Person zum Wechseln motivieren (Cahuc, Zylberberg 2004, 132). Insgesamt sollte sich der Anstieg des Lohnprofils im Erwerbsverlauf abschwächen, da bessere Jobangebote seltener eintreffen und mobilitätsbedingte Lohnanstiege kaum noch zu realisieren sind.

Für ein mit zunehmender Arbeitsmarkterfahrung ansteigendes Lohnprofil liefern die Matching- und Job-Search-Modelle mithin zwei Erklärungen. Einerseits werden neue Jobangebote bekannt, daraus resultierende Jobwechsel führen zu Lohnsteigerungen. Neben diesen Lohnzuwächsen für Jobwechsler zeigt sich andererseits eine positive Korrelation von Seniorität und Lohn, wodurch Lohnzuwächse für Nichtwechsler erklärt werden können (Daveri, Maliranta 2007). Die Lohnprofile haben konkaven Charakter; im Falle des Job-Search-Konzeptes hängt das damit zusammen, dass die Wahrscheinlichkeit, bessere Jobangebote zu bekommen, im Erwerbsverlauf sinkt. Im Falle des Matching kann die Konkavität nicht theorieimmanent erklärt werden. Vielmehr wird hier auf die Theorie des spezifischen Humankapitals Bezug genommen, erhöht eine geringere Wechselwahrscheinlichkeit doch die Anreize, in firmenspezifisches Wissen zu investieren.

3.1.1.4 Empirische Befunde

Direkte Tests des empirischen Gewichtes der vorstehenden Erklärungskonzepte in realen Arbeitsmärkten gestalten sich schwierig, da die expliziten Einflussgrößen in der Regel nicht beobachtet werden können. Dies gilt für den Bestand bzw. die Investitionen in spezifisches und generelles Humankapital, es gilt mit Blick auf die Verifizierbarkeit des effektiven Arbeitseinsatzes und es gilt für die Qualität eines *job matches*. Beobachtbar sind häufig nur Löhne und Erwerbsverlauf von Individuen, gekoppelt mit Job- bzw. Betriebscharakteristika. Diese Informationen müssen im Allgemeinen genügen, um die Theorien zu überprüfen. Etwas vergrößernd lassen sich dabei drei empirische Ansätze unterscheiden, welche zumindest implizit die Erklärungskraft der beschriebenen Theorien zu eruieren versuchen, auch wenn in der Regel nicht darauf abgestellt wird, alle drei Konzepte simultan zu überprüfen.²³

²³ Eine neuere Arbeit, welche alle drei Theorien in einem Guss zu evaluieren sucht, stammt von Prinz (2004). Die Analysen beziehen sich aber auf einen sehr besonderen Arbeitsmarkt, dessen Charakteristika nicht ohne Weiteres auf die übrige Wirtschaft übertragbar sind: die National Basketball Association. Im Rahmen dieses Anwendungsfeldes findet sich Evidenz für die Anreiz- und Matching-Ansätze, nicht aber für die Humankapitaltheorie.

Der erste Strang geht auf Mincer (1974) zurück. Die Methode dieses Stranges besteht in der Schätzung individueller Lohngleichungen, zentrales Anliegen dieser Ansätze besteht in der verzerrungsfreien Identifikation der *returns to experience and seniority*.²⁴ Aus den Resultaten lassen sich dann auch Rückschlüsse auf den Erklärungsgehalt der alternativen Theorien ziehen, allerdings ist die Trennschärfe aufgrund der alleinigen Berücksichtigung von Lohnprofilen recht gering. Der zweite Strang adressiert die Frage nach dem empirischen Gehalt der alternativen Theorien, indem er die Entwicklung des Lohnprofils im Erwerbsverlauf zur Entwicklung des Produktivitätsprofils ins Verhältnis setzt. Die große Schwierigkeit dieser Ansätze besteht freilich darin, angemessene Maße für die individuelle Produktivitätsentwicklung zu finden, welche nicht auf den Lohn zurückgeführt werden. Der dritte Strang vermeidet es, den Einfluss von Alter, Erfahrung und Dauer der Betriebszugehörigkeit auf den Lohn direkt zu schätzen. Vielmehr überprüft er andere, mittelbare Hypothesen, welche sich aus den einzelnen Theorien ableiten lassen und zwischen den Theorien besser diskriminieren als das Lohnprofil allein.

i) *Returns to experience and seniority*. Die frühe empirische Literatur, welche OLS-Lohnregressionen auf Basis von Querschnittsdaten schätzte, verstand sich als direkter Test der Humankapitaltheorie. Die Rendite der Arbeitsmarkterfahrung wurde als Rendite der Investition in generelles Humankapital angesehen, der Senioritätsparameter hingegen als Rückfluss der Investition in firmenspezifisches Kapital (Farber 1999). In den klassischen Arbeiten für die Vereinigten Staaten bewegt sich der Einfluss beider Faktoren in ähnlicher Größenordnung, d. h., die *returns to seniority* entsprechen den *returns to experience*. Sie liegen in einer Dimension von 2% bis 3% pro zusätzliches Erfahrungsjahr (Cahuc, Zylberberg 2004, 350). Die Diskussion um Validität der verwendeten empirischen Methode zeigte indes, dass die Schätzkoeffizienten erstens verzerrt sein dürften und zweitens nicht einfach als Test der Humankapitaltheorie verstanden werden sollten. Die Verzerrung folgt aus der mangelnden Berücksichtigung individueller Heterogenität und der Endogenität des Zusammenhanges von Lohn und Seniorität.²⁵ Dem ersten Aspekt tragen die Arbeiten von Abraham und Farber (1987) sowie Altonji und Shakotko (1987) Rechnung. Im Rahmen eines Panelmodells werden individuen- und matchspezifische Effekte implementiert. Im Ergebnis verringern sich die Senioritätseffekte erheblich, die Ergebnisse für die Rendite der Erfahrung bleiben indes bestehen. Topel (1991) ist allerdings der Ansicht, dass in diesen Ansätzen das Problem

²⁴ Mittlerweile mehren sich Ansätze, welche zwischen diesen Konzepten stärker differenzieren. So finden sich Ansätze, welche nicht nur Erfahrung im Arbeitsmarkt und im Job als relevante Erklärungsgrößen des Lohnes heranziehen, sondern zwischen Job-, Betriebs-, Branchen-, und Berufszugehörigkeit unterscheiden. Hintergrund ist der Ansatz spezifischen Humankapitals, wobei die Spezifität durch die stärkere Disaggregation mehrere Abstufungen erfährt. Vgl. z. B. Neal (1995); Parent (2000); Dustmann, Meghir (2005); Kambourov, Manovskii (2008, 2009); Zangelidis, Building, Street (2008).

²⁵ Auch der Zusammenhang von Lohn und Arbeitsmarkterfahrung weist Züge von Endogenität auf, insofern niedrige Löhne zu einem Rückzug aus dem Arbeitsmarkt führen können. Diese Thematik wird in der hier betrachteten Literatur aber weniger stark diskutiert.

der Endogenität nicht ausreichend berücksichtigt sei. Insbesondere könnten freiwillige Jobwechsel und die damit verbundenen Lohnsteigerungen (*between job wage growth*) zu einer Unterschätzung der tatsächlichen *returns to seniority* führen, da Seniorität und Löhne durch dieses *sample selection problem* negativ korreliert wären. Wird dies in Rechnung gestellt und nur auf die Nichtwechsler fokussiert, so zeigen sich wiederum deutlich höhere Effekte, welche in der Dimension der OLS-Ansätze liegen. Freilich ist auch dieses Ergebnis nicht unumstritten, da das Resultat sehr annahmesensitiv ist, sodass neuere Analysen eher für die Ergebnisse von Abraham und Farber sowie Altonji und Shakotko sprechen.²⁶ Ausnahmen bilden die Arbeiten von Buchinsky et al. (2005) sowie Dustmann und Meghir (2005). Buchinsky et al. endogenisieren sowohl die Senioritäts- als auch die Erfahrungsdimension über eine Mobilitäts- und eine Partizipationsgleichung und erhalten substantielle Erfahrungs- und Senioritätseffekte für die USA. Dustmann und Meghir schätzen ein vergleichbares Modell für den Arbeitsmarkt junger Beschäftigter in Deutschland und bestätigen ebenfalls deutliche Senioritätseffekte, die allerdings ein stark konkaves Profil aufweisen, die Effekte also schnell abschwächen.

Was besagen nun die Befunde mit Blick auf die in den vorigen Abschnitten angeführten theoretischen Ansätze? Die Sensitivität der Ergebnisse bei Berücksichtigung von Heterogenitäts- und Endogenitätseffekten weist auf das Problem der Diskriminanz zwischen den theoretischen Erklärungskonzepten hin. Die substantiellen Renditen aus wachsender Arbeitsmarkterfahrung, welche auch nach Kontrolle von Seniorität und individuellen sowie matchingspezifischen Effekten erhalten bleiben, können einerseits als Ertrag der Investition in generelles Humankapital verstanden werden. Sie können aber ebenso im Rahmen des *job search* informationsökonomisch erklärt werden, steigern sich doch mit zunehmender Verweildauer im Arbeitsmarkt die Chancen eines Lohnanstiegs qua Jobwechsel. Die empirischen Befunde sind mit beiden Erklärungen vereinbar. Mit Blick auf die *returns to seniority* sprechen die Ergebnisse zumindest dafür, dass die Akkumulation firmenspezifischen Kapitals nur einen Teil der Erklärung für die Lohnsteigerungen innerhalb eines Jobs ausmacht. Andernfalls dürften sich die Ergebnisse bei Berücksichtigung der Matchqualität nicht ändern. Doch selbst die nach unten korrigierten Senioritätseffekte können immer noch nicht mit Sicherheit der Theorie des spezifischen Kapitals gutgeschrieben werden. Denn die mit der Dauer im Job ansteigende Lohnkurve kann ebenso Anreizgesichtspunkten im Sinne der Erklärung Lazears geschuldet sein (Farber 1999). Zusammenfassend lässt sich aus den Schätzungen zwar

²⁶ Vgl. zu einer Replikation und Verbesserung der verwendeten Ansätze die Arbeit von Altonji, Williams (2005). Zu einem ähnlichen Ergebnis – nämlich moderaten Senioritäts-, aber substantiellen Erfahrungseffekten – kommt auch Williams (2009) für das Vereinigte Königreich. In den Schätzungen von Dustmann, Pereira (2008) für Deutschland und das Vereinigte Königreich zeigen sich ebenfalls nur geringe Erträge aus Seniorität, hingegen sind die Erfahrungseffekte im Vereinigten Königreich erheblich und in Deutschland immer noch bedeutsam. Die Autoren zeigen aber auch, dass die Erfahrungseffekte in Deutschland vornehmlich bei den Facharbeitern geringer ausfallen als im Vereinigten Königreich, was seine Ursache im System der dualen Ausbildung haben dürfte. Weitere Analysen beziehen sich auf Frankreich, Italien und Dänemark (Williams 2009).

auf ein mit der Erfahrung, mit der Dauer des Jobs und damit auch mit dem Alter ansteigendes Lohnprofil schließen. Die auf den Lohnregressionen beruhenden Befunde sind indes theoretisch unterbestimmt – ihre Ergebnisse sind mit den alternativen Theoriekonzepten vereinbar.

ii) *Separate Produktivitäts-Lohnprofile*. Die betrachteten Theorien unterscheiden sich insbesondere dadurch, dass sie unterschiedliche Voraussagen zum Verhältnis des Lohn- und des Produktivitätsprofils im Erwerbsverlauf machen. Gelingt es, beide Profile separat zu identifizieren, dann erscheint eine simultane Abschätzung der Erklärungskraft der alternativen Theorien in der Tat möglich. In der empirischen Literatur gibt es zwei Ansätze, welche diesen Weg beschreiten. Während der erste Ansatz auf Personendaten zurückgeht, versucht das zweite Konzept indirekte Evidenz über das Verhältnis von Lohn und Produktivität auf Basis von Firmendaten zu gewinnen. Da es auf individueller Ebene allerdings sehr selten Daten zur Produktivität und zur Lohnentwicklung gibt, finden sich nur sehr wenige Arbeiten, welche dem ersten Strang zuzuordnen sind. Die klassische Arbeit wurde von Medoff und Abraham (1980, 1981) vorgelegt. Deren Datensatz vereint Informationen über die individuelle Lohnentwicklung mit Einschätzungen über die Arbeitsleistung der einzelnen Arbeitnehmer durch Vorgesetzte.²⁷ Er bezieht sich freilich nur auf zwei große Firmen des Verarbeitenden Gewerbes aus den Vereinigten Staaten. In den Mincer-Lohnregressionen zeigt sich, dass der Senioritätseffekt nicht auf die Implementation der Produktivitätsgröße reagiert. Gemäß Humankapitaltheorie sollte es nach Kontrolle des Produktivitätseffektes jedoch zu einer starken Reduktion des Einflusses von Seniorität kommen, da diese vornehmlich qua Produktivitätssteigerung auf den Lohn wirkt. Die Autoren schließen darauf, dass das Modell spezifischen Humankapitals mit diesen Fakten nur sehr bedingt in Einklang zu bringen ist:

„The facts presented indicate that while, within grade levels, there is a strong positive association between experience and relative earnings, there is either no association or a negative association between experience and relative rated performance. If we are correct that the performance ratings given to managerial and professional employees in any grade level adequately reflect those employees' relative productivity in the year of assessment, the results imply that the human capital on-the-job training model cannot explain a substantial part of the observed return to labor market experience.“ (Medoff, Abraham 1980, 703)

Die Analysen von Bishop (1987) sowie Flabbi und Ichino (2001) bestätigen diese Ergebnisse. Auch Barmby und Eberth (2008) replizieren die klassische Arbeit, benutzen aber Daten einer Firma des Finanzsektors aus dem Vereinigten Königreich. Die empirischen Ergebnisse sind ähnlich, indes zeigen die Autoren, dass die Befunde im Sinne eines Auktionsmodells der Lohnsetzung von Stevens (2003) auch anders interpretiert werden können, sodass sie mit der Humankapitaltheorie vereinbar sind. Sie argumentie-

²⁷ Die Autoren wenden eine erhebliche Mühe für den Nachweis auf, dass die Bewertung der Vorgesetzten eng mit deren tatsächlicher Leistung korreliert ist.

ren, dass die Leistungsratings durch die Vorgesetzten auch die Qualität des Matches kontrollieren, wodurch der negative Bias der geschätzten *returns to seniority* verringert wird.²⁸ Tatsächlich wird aber der Schätzer für den Senioritätseinfluss nicht größer, was dafür spricht, dass die von Medoff und Abraham vermutete, aber nicht gefundene Produktivitätswirkung der Seniorität tatsächlich am Werk ist und den Schätzer in die Gegenrichtung zieht. Im Ergebnis ändert sich bei Hereinnahme des Leistungsratings an den geschätzten Parametern nichts.²⁹

Der andere Weg, separate Produktivitäts-Lohnprofile zu schätzen, erfolgt über die Verwendung von Linked-Employer-Employee-Datensätzen, welche Lohn- und Produktivitätsdaten auf Firmenebene mit Individualdaten zur Firmenbelegschaft vereinen (Skirbekk 2004). Dies hat den Vorteil, ein vergleichsweise objektives Produktivitätsmaß verwenden zu können. Andererseits ist die Evidenz, welche durch die Verwendung von Firmendaten generiert wird, nur unter strikten Annahmen auf die Individualebene übertragbar. Das Vorgehen der Ansätze besteht in der Regel darin, sowohl die Entwicklung der Produktivität als auch der Lohnsumme einer Unternehmung auf Belegschaftsmerkmale und einige Kontrollgrößen zu regressieren. Als Belegschaftsmerkmale werden dabei neben der Qualifikationsstruktur die Alterszusammensetzung und die durchschnittliche Dauer der Betriebszugehörigkeit herangezogen. Im Ergebnis sind Aussagen darüber möglich, ob der Alters-Produktivitätsverlauf steiler oder weniger steil verläuft als das Alters-Lohnprofil.³⁰ Aus den Schätzern in den beiden Gleichungen lassen sich separate Produktivitäts-Lohnprofile generieren, die freilich nicht auf die einzelnen Individuen, sondern auf die betrieblichen Durchschnitte bezogen sind. In der Literatur finden sich Studien zu Japan, Frankreich, Finnland, den USA, Israel, Norwegen, Kanada und den Niederlanden. Die zentralen Ergebnisse sind in Tabelle 3-1 dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen mit wenigen Ausnahmen,³¹ dass sich Produktivitäts- und Lohnprofile im Erwerbsverlauf keineswegs deckungsgleich entwickeln. In der Regel zeichnen die Autoren ein Bild, wonach die Löhne schneller steigen als die Produktivität,

²⁸ Der negative Bias resultiert im Modell von *Stevens* (2003) aus der Tatsache, dass Arbeiter mit spezifischem Humankapital selbst dann in der Firma bleiben, wenn sich die Qualität des Matches als ungünstig herausstellt. Die Akkumulation in spezifisches Humankapital kompensiert diesen negativen Matchingeffekt, sodass alternative Lohnangebote durch den Arbeiter ausgeschlagen werden. Im Resultat sind Matching und Seniorität in diesem Modell im Gegensatz zu den konventionellen Ansätzen negativ korreliert, die Lohnregression, welche die Qualität des Matches nicht kontrolliert, weist demnach zu geringe *returns to seniority* aus.

²⁹ Die Argumentation unterstellt, dass die Rating-Variable zwei Effekte misst, die sich in ihrer Wirkung auf die Seniorität gerade kompensieren. Einerseits misst die Variable die Matchingqualität, andererseits aber auch die dem spezifischen Humankapital geschuldete Produktivität.

³⁰ In den Studien wird mangels Informationen meist nur auf das Alter, nicht aber auf die Seniorität, also die Dauer der Betriebszugehörigkeit abgehoben. Eine Ausnahme bilden *Ilmakunnas, Maliranta, Vainiomäki* (2004).

³¹ Die Ausnahmen beziehen sich auf *Stoeldraijer, van Ours* (2010) sowie auf *Hellerstein, Neumark* (1995) und *Hellerstein, Neumark, Troske* (1999). Indes revidieren Hellerstein und Neumark ihre Ergebnisse für die USA in ihrer Arbeit von 2004 deutlich (*Hellerstein, Neumark* 2004).

Tabelle 3-1:

Übersicht über Linked-Employer-Employee-Evidenz zum Verhältnis von Alters-Produktivitäts- und Alters-Lohnprofilen

Studie	Land	Sektor	Ergebnis
<i>Okazaki</i> (1993)	Japan	Verarbeitendes Gewerbe	Löhne steigen mit Alter; Produktivität nur in großen Firmen, wobei Produktivität im niedrigen und im hohen Altersbereich unter dem Lohn liegt
<i>Crépon, Deniau, Pérez-Duarte</i> (2002)	Frankreich	Verarbeitendes Gewerbe und Dienstleistungssektor	Alters-Produktivitätsprofil ist umgekehrt u-förmig, Löhne steigen mit Alter monoton; Lohnüberhang besonders ausgeprägt im Verarbeitenden Gewerbe
<i>Haegeland, Klette</i> (1999)	Norwegen	Verarbeitendes Gewerbe	Löhne und Produktivität steigen mit Alter/ Erfahrung; im höheren Alter übersteigt der Lohn- den Produktivitätsanstieg
<i>Ilmakunnas, Maliranta, Vainiomäki</i> (2004)	Finnland	Verarbeitendes Gewerbe	Lohnprofil steigt, Produktivitätsverlauf sinkt mit Seniorität; Alters-Produktivitäts- und Alters-Lohnprofil entwickeln sich konkav, Lohnprofil ist steiler
<i>Ilmakunnas, Maliranta</i> (2005)	Finnland	Privater Sektor	Schere zwischen Alters-Lohnprofil und Alters-Produktivitätsverlauf steigt mit zunehmendem Alter
<i>Daveri, Maliranta</i> (2007)	Finnland	Ausgewählte Branchen des Verarbeitenden Gewerbes	Löhne und Produktivität steigen mit Seniorität/Erfahrung (traditionelle Branchen); Senioritäts-Produktivitätsprofil steigt nur anfangs, Senioritäts-Lohnprofil stetig (Technologiebranchen)
<i>Hellerstein, Neumark, Troske</i> (1999)	USA	Verarbeitendes Gewerbe	Lohn- und Produktivitätsprofil steigen mit Alter; Steigungskoeffizienten der Profile statistisch nicht unterscheidbar
<i>Hellerstein, Neumark</i> (2004)	USA	Verarbeitendes Gewerbe	Lohn- und Produktivitätsprofil steigen mit Alter; Lohnprofil steiler als Produktivitätsverlauf
<i>Hellerstein, Neumark</i> (1995)	Israel	Verarbeitendes Gewerbe	Lohn- und Produktivitätsprofil steigen mit Alter; Steigungskoeffizienten der Profile statistisch nicht unterscheidbar
<i>Stoeldraijer, van Ours</i> (2010)	Niederlande	Privater Sektor	Lohn- und Produktivitätsprofil zeigen flachen konkaven Verlauf; Profile statistisch nicht unterscheidbar
<i>Dostie</i> (2006)	Kanada	Privater Sektor	Löhne für Jüngere liegen unter Produktivität, Löhne für Ältere deutlich darüber

Quelle: Eigene Darstellung.

gegen Anfang des Erwerbslebens Unterbezahlung vorherrsche, gegen Ende Überbezahlung.³² Diese Befunde deuten die Autoren im Allgemeinen als Indiz für die Existenz von anreizkompatiblen Lohnverträgen im Sinne des *deferred payment* und gegen die humankapitaltheoretischen Ansätze. Dem ist indes entgegenzuhalten, dass die mit dem Alter zunächst ansteigenden Produktivitätsprofile *per se* für substanzielle Humankapitaleffekte über weite Teile des Erwerbslebens sprechen, auch wenn die Entlohnung über diese Aspekte hinaus Anzeilelemente enthalten dürfte. Freilich kann auch hier argumentiert werden, dass steigende Produktivitäten durch eine verbesserte Qualität des Matches verursacht sein können – im Erwerbsverlauf eben Positionen eingenommen werden, welche den Fähigkeiten des Beschäftigten besonders gut entsprechen. Dann allerdings ist die im höheren Alter abfallende Produktivität nicht adäquat erklärbar. Hier scheinen die Humankapitaltheorien die größte Erklärungskraft zu entfalten, da sie vorhersagen, dass Investitionen in neues Wissen, sei es genereller oder spezifischer Natur, mit dem Heranrücken des Renteneintrittes immer weniger lohnend werden. Abschließend ist somit festzuhalten, dass auch dieser Strang der empirischen Literatur kein eindeutiges Urteil zur Erklärungskraft der alternativen Theoriekonzepte erlaubt. Im Übrigen ist darauf hinzuweisen, dass die Analysen in der Regel auf Basis von Querschnitten erfolgen und Heterogenitäts- wie auch Selektivitätsprobleme meist nur unzureichend abbilden (Daveri, Maliranta 2007).

iii) Mittelbare Evidenz. Ein Zweig der Literatur versucht den empirischen Gehalt der Humankapital- und der Matchingansätze zu testen, indem er aus den Theorien abgeleitete Hypothesen in Bezug auf Arbeitsmarktmobilität testet. Einerseits erfolgt dabei ein Vergleich der Löhne von Nichtwechslern mit denen von freiwilligen oder aber unfreiwilligen Wechslern.³³ Andererseits wird die Häufigkeit bzw. Wahrscheinlichkeit eines Jobwechsels direkt herangezogen, um die Theorien zu überprüfen. In letzterer Beziehung zeigt sich auch nach Kontrolle individueller Heterogenität, dass mit zunehmender Dauer der Betriebszugehörigkeit die Wahrscheinlichkeit, entlassen zu werden, deutlich sinkt. Dies spricht gemäß Farber (1999) für das Vorliegen spezifischen Kapitals, worunter er aber auch die Qualität eines Matches versteht.³⁴ Hingegen ist dieser Befund nicht

³² Eine Ausnahme bilden die Ergebnisse für große Firmen in Japan. Okazaki (1993) zeigt für diese Unterstichprobe, dass auch im niedrigen Altersbereich Überbezahlung vorliegt, und deutet dies als Indiz für das Sharing-Modell bei Existenz von spezifischem Humankapital. De Oliviera, Cohn, Kiker (1989) kommen auf der Basis von US-Individualdaten zu einem ganz ähnlichen Ergebnis. Demnach liegt das Senioritäts-Produktivitätsprofil nicht nur gegen Ende, sondern auch zu Beginn einer Beschäftigung unter der Lohnkurve. Dies wird ebenfalls dahingehend gedeutet, dass zwar Anreizgesichtspunkte eine erhebliche Rolle spielen, dass aber anfangs die Investitionen in spezifisches Humankapital im Sinne Beckers zu Teilen von der Firma getragen werden.

³³ Insofern die Löhne im Zentrum der Analyse stehen, sind diese Ansätze denen des ersten Stranges – der Schätzung der *returns to seniority and experience* – verwandt. Aufgrund der gesonderten Berücksichtigung der aus den Theorien mittelbar abgeleiteten Hypothesen zur Arbeitsmarktmobilität sind die Arbeiten aber eher in die dritte Kategorie einzuordnen.

³⁴ Indes ist auch dieser Test nicht ohne Probleme. Farber (1999) weist darauf hin, dass im Firmenquerschnitt eine Scheinkorrelation vorliegen kann, da Firmen mit stabiler (Arbeits-)Nachfrage im Schnitt

ohne Weiteres mit der Anreizklärung in Einklang zu bringen, da Firmen in der Regel ein Interesse haben sollten, sich der Beschäftigten, welche bereits in der Auszahlungsphase ihres Vertrags sind, zu entledigen. Hinsichtlich des Lohnvergleiches zwischen Wechslern und Nichtwechslern findet die frühe Literatur einige Evidenz für die Signifikanz des Modells spezifischen Humankapitals. So zeigt sich bei Bartel (1980), dass Wechsler geringere Lohnzuwächse *im Job* haben als Nichtwechsler, was als Indiz für Investitionen in spezifisches Humankapital gedeutet wird. Bartel und Borjas (1981) führen ebenfalls Belege zugunsten der spezifischen Humankapitaltheorie an. Sie zeigen, dass sich Jobmobilität über den gesamten Erwerbszyklus betrachtet nur auf junge Beschäftigte vorteilhaft auswirkt, während mobile Ältere Einbußen beim Lebenseinkommen hinnehmen müssen. Mincer (1986) kommt zu ganz ähnlichen Ergebnissen, welche als konsistent mit dem Konzept des *on-the-job trainings* angesehen werden können. Allerdings ist dem Problem der individuellen Heterogenität (*mover vs. stayer*) und der Selektionsverzerrung in den Ansätzen nicht immer genügend Rechnung getragen worden (Borjas 1996, 309). Eine Möglichkeit, der Selektionsverzerrung zu begegnen, besteht in der Fokussierung auf *entlassene* Beschäftigte (Farber 1999). Für die USA zeigt sich dabei, dass Personen mit längerer Betriebszugehörigkeit höhere Lohnverluste nach einer Entlassung in Kauf nehmen müssen, selbst wenn die Untersuchungseinheit auf Entlassungen beschränkt wird, die einer Betriebsschließung geschuldet sind (Gibbons, Katz 1991). Zwick (2008) zeigt für Deutschland, dass Ältere einen höheren Lohnabschlag nach Erwerbslosigkeitsphasen hinnehmen müssen als Jüngere. Addison und Portugal (1989) sowie Jacobson, LaLonde und Sullivan (1993) zeigen für die USA, Carneiro und Portugal (2006) für portugiesische Daten, dass die Lohnabschläge insbesondere von der Seniorität beim vorherigen Arbeitgeber abhängen. Um zwischen Effekten der Heterogenität (*mover vs. stayer*) und des spezifischen Kapitals zu unterscheiden, regressiert Farber (1999) den Lohn vor der Entlassung und den Lohn nach der Entlassung auf die Betriebszugehörigkeitsdauer vor der Entlassung. Der Koeffizient in der Lohngleichung des alten Jobs spiegelt Heterogenitäts- und Kapitaleffekte wieder, der Koeffizient in der Lohngleichung im neuen Job bildet nur Heterogenitätseffekte ab, so dass Farber die Differenz der Koeffizienten als Kapitaleffekt interpretiert. Demnach wären 70% der Senioritätseffekte auf spezifisches Kapital zurückzuführen, wobei Farber darunter auch die Qualität des Matchings subsumiert. Indes ist gerade bei den exogenen Entlassungen aufgrund von Firmenschließungen in Betracht zu ziehen, dass Anreizgesichtspunkte ebenfalls für den Lohnverlust verantwortlich sein können.

Eine neuere Möglichkeit, insbesondere zwischen Humankapital- und Anreizkonzepten zu unterscheiden, besteht in dem Versuch, die Ebene der Spezifität von Humankapital auf Beruf und Sektor zu beziehen, und nicht auf die Firma. Die Anreizklärung hingegen wäre nur für die Firmenebene relevant. Vor diesem Hintergrund lassen sich die

Beschäftigte mit längerer Betriebszugehörigkeit aufweisen. Auf sehr volatilen Märkten ist dies anders, im Querschnitt ergibt sich dann aber die positive Korrelation von Entlassungswahrscheinlichkeit und geringer Betriebszugehörigkeit.

US-Analysen von Neal (1995) und Parent (2000) als Indiz für die Existenz substanzieller Humankapitaleffekte interpretieren, da Lohnverluste vornehmlich dann auftreten, wenn der Sektor gewechselt wird, während die Senioritätseffekte nahezu verschwinden, wenn die Dauer der Zugehörigkeit zu einem Sektor kontrolliert wird. Diese Befunde sprechen dann umgekehrt eher gegen anreiztheoretische Erklärungen.³⁵

Evidenz zugunsten der Theorie spezifischen Humankapitals liefert auch Brown (1989), der Maße für die Weiterbildungsintensität in die Lohnregressionen aufnimmt und zeigt, dass Lohnsteigerungen in den USA fast ausschließlich auf Weiterbildung zurückzuführen sind. Lynch (1992) hingegen kommt zwar ebenfalls zu einem positiven Einfluss von Weiterbildung bei der aktuellen, nicht aber vergangenen Firma auf den gegenwärtigen Lohn, dennoch finden sich darüber hinaus noch substanzielle Senioritätseffekte, die nicht allein durch spezifisches Humankapital erklärt werden können. Barth (1997) zeigt für den norwegischen Arbeitsmarkt gleichfalls, dass der Senioritätseffekt nach Kontrolle von firmenspezifischem Humankapital entgegen der Voraussagen der Humankapitaltheorie nicht verringert wird.³⁶ Demgegenüber finden sich Belege für das Deferred-Payments-Konzept, da im Falle von Stücklohnsystemen keine Senioritätseffekte gefunden werden. In diese Richtung gehen auch die Ergebnisse von Lazear und Moore (1984), welche das Einkommen von selbstständigen und abhängig Beschäftigten in ähnlichen Jobs vergleichen. Sie kommen zu dem Schluss, dass die Einkommensprofile bei abhängig Beschäftigten steiler verlaufen, was für das Vorliegen von Anreizelementen im Lohnschema spricht. In ähnliche Richtung weisen die Ergebnisse von Kotlikoff und Gokhale (1992). Sie zeigen, dass sich Alters-Produktivitäts- und Alters-Lohnprofile nahezu gleichen, wenn der Output verifizierbar ist, während Lohnbestandteile aufgeschoben werden, wenn *moral hazard* möglich ist. Lazear (1983) macht auf einen weiteren Aspekt aufmerksam, der den Deferred-Payment-Ansatz stützt. Er weist auf die Tatsache von Frühverrentung zu überaus günstigen Bedingungen für die Verrenteten hin (*unfair pensions*), was nur dann im Sinne der Firmen sein kann, wenn der Produktivitätsbeitrag unter der Lohnzahlung liegt. Dies ist in den Modellen der Deferred-Payment-Kontrakte der Fall, während die Humankapitaltheorie, aber auch der Matchingansatz eine andere Relation voraussagt.

Alles in allem weist die empirische Literatur ein sehr uneinheitliches Bild auf. Für jeden der beschriebenen Theorieansätze findet sich Evidenz, auch wenn ganz generell zu beobachten ist, dass Anreizgesichtspunkte in den neueren Arbeiten stärker in den Vordergrund rücken und die klassischen Erklärungen der Humankapitaltheorie etwas relativiert, aber keinesfalls gänzlich verabschiedet werden. Speziell im Hinblick auf das höhere Erwerbsalter scheint die Mehrzahl der Arbeiten dafür zu sprechen, dass Produktivität

³⁵ In den Schätzungen von *Dustmann, Meghir* (2005) für Deutschland sind die sektoralen Effekte im Gegensatz zu den Senioritäts- und Erfahrungseffekten gering.

³⁶ Die empirische Evidenz zu den Effekten von Weiterbildung auf den Lohn wird in Abschnitt 3.1.3, in dem der Zusammenhang von Alter und Humankapital thematisiert wird, nochmals eigens diskutiert.

und Lohn in einem Verhältnis stehen, dass am ehesten im Rahmen der Theorie der unvollständigen Verträge analysierbar ist. Die Ambivalenz der Resultate weist indes auf ein zugrunde liegendes Datenproblem hin: Die in den Theorien identifizierten Faktoren sind nur sehr bedingt beobachtbar, insbesondere was die individuelle Produktivität, die Qualität des *job matches*, die Akkumulation von Humankapital und dessen Spezifikationsgrad angeht. Da auf mehr oder weniger geeignete Instrumente zurückgegriffen werden muss, sind die Analysen anfällig für Heterogenitäts- und Selektionsverzerrungen. Insofern scheint gegenüber der Hoffnung, künftige Forschung werde das empirische Gewicht der alternativen Theorien in spezifischen Arbeitsmärkten quantifizieren können, Skepsis angebracht.

3.1.2 Alter und Arbeitsmarktpartizipation

Zwei Tatsachen, auf die in der Debatte um die Arbeitsmarktsituation Älterer stets und nicht nur in Deutschland verwiesen wird, sind die geringe Erwerbsbeteiligung und der hohe Anteil von Langzeitarbeitslosen in den höheren Altersgruppen der Personen im erwerbsfähigen Alter.³⁷ Demnach nutzt ein Großteil der Personen dieser Gruppe die Möglichkeit zum vorzeitigen Renteneintritt. Ferner wird die Arbeitslosigkeit nicht selten als Vorstufe der Verrentung beansprucht; der Abgang aus der Arbeitslosigkeit erfolgt in der Regel in die Rente und nicht in neue Beschäftigung. Dies spiegelt sich in der Tatsache wider, dass Ältere ebenfalls eine geringere Wiedereinstellungswahrscheinlichkeit als Personen anderer Altersgruppen aufweisen. Die internationale Betrachtung zeigt dabei zweierlei (OECD 2006; Balleer, Gomez-Salvador, Turunen 2009). Einerseits tun sich bezüglich der Arbeitsmarktpartizipation Älterer erhebliche Unterschiede zwischen den Arbeitsmärkten der entwickelten Ökonomien auf. Insofern sollten institutionelle Aspekte einen signifikanten Beitrag zur Erklärung der Partizipationsunterschiede zwischen jung und alt leisten können. Andererseits ist selbst in den Ökonomien mit der höchsten Erwerbsbeteiligung Älterer – dazu zählen insbesondere die skandinavischen und nordamerikanischen Länder sowie die Schweiz, das Vereinigte Königreich, Neuseeland und Japan (OECD 2006) – eine deutlich geringere Partizipation der Älteren von in der Regel deutlich über zehn Prozentpunkten zu beobachten. Insofern schlagen sich hierin ökonomische Kalküle unabhängig vom institutionellen Rahmen der jeweiligen Arbeitsmärkte nieder. Eine Ursache hierfür – und dies wird ein zentraler Aspekt des empirischen Teils der vorliegenden Arbeit sein – könnte darin bestehen, dass die betrieblichen Anreize für eine Beschäftigung Älterer aufgrund eines unvorteilhaften Produktivitäts-Lohn-Verhältnisses und fehlender Innovationsanreize dieser Gruppe eher gering sind. Im Folgenden sollen die in der Literatur diskutierten theoretischen Konzepte und empirischen Analysen zur Erklärung der geringeren Arbeitsmarktpartizipation Älterer kurz umrissen werden.

³⁷ Vgl. zum internationalen Vergleich der Arbeitsmarktsituation die Studie der OECD (2006). Für Europa vgl. Balleer, Gomez-Salvador, Turunen (2009).

3.1.2.1 Theoretische Erklärungen

In der Literatur zur Erklärung der vergleichsweise geringen Erwerbsbeteiligung und Erwerbstätigkeit Älterer lassen sich zwei grundlegende Ansätze unterscheiden (Heywood, Siebert 2009). Einerseits wird auf die institutionelle Verfasstheit der Arbeitsmärkte abgehoben und auf die Arrangements fokussiert, welche die zu erklärenden Erscheinungen begünstigen. Andererseits wird in fundamentaler Perspektive gefragt, welche ökonomischen Kalküle auf Seiten der Arbeitsanbieter und -nachfrager die geringe Partizipation Älterer bedingen.

1) *Kalküle von Arbeitsangebot und -nachfrage.* Mit Blick auf den zweiten Strang lassen sich zunächst drei arbeitsangebotsseitige Erklärungen für die geringere Partizipation Älterer anführen (Heywood, Siebert 2009). Die erste Erklärung stellt auf die mit steigendem Alter zunehmenden Gesundheitsprobleme ab. Ältere reduzieren demnach ihr Arbeitsangebot aufgrund physischer Einschränkungen, welche das Arbeitsleid stark erhöhen und die Arbeitsangebotskurve nach innen verschieben. Dies schlägt sich in einem höheren Wunsch, eine Teilzeitbeschäftigung aufzunehmen, nieder. Wird diese Möglichkeit nicht gewährt, ziehen sich die Beschäftigten dann aber ab einer gewissen Schwelle ganz aus der Beschäftigung zurück. Ein vergleichbares Argument verweist auf die vermeintlich höhere Freizeitpräferenz Älterer. Der Nutzenverlust aus entgangener Freizeit stiege mit zunehmendem Alter an, das optimale individuelle Arbeitsangebot reduzierte sich bei gegebenem Lohnsatz entsprechend. Zu bemerken ist, dass das Gesundheits-, besonders aber das Freizeitargument auf einen graduellen Rückgang des Arbeitsangebots hindeuten, Sprünge – insbesondere der unvermittelte, vollständige Rückzug aus dem Erwerbsleben – werden damit nicht erklärt. Ein dritter Erklärungsansatz bemüht die Humankapitaltheorie. Aufgrund des verringerten Amortisationszeitraums und gestiegener Investitionskosten passen sich Ältere demnach nur ungern an technologische Neuerungen an, da die Investitionen in das entsprechende Wissen über den verbleibenden Erwerbszeitraum nicht mehr zurückgewonnen werden können. Wenn die Beschäftigten einen Teil der Kosten selbst zu tragen haben – und dies sollte selbst bei der Investition in spezifisches Humankapital der Fall sein –, dann werden sie einen Erwerbsaustritt einer Weiterbildungsmaßnahme unter Umständen vorziehen.

Theoretisch ausgefeilter stellen sich die Konzepte dar, welche die geringe Erwerbstätigenquote Älterer mit ökonomischen Kalkülen auf Seiten der Arbeitsnachfrage in Verbindung bringen. In Anlehnung an Heywood und Siebert (2009) lassen sich wiederum drei Erklärungen unterscheiden:³⁸ i) *Spezifisches Kapital*; ii) *Deferred payment*; iii) *Fixe Kosten und Teamarbeit*.

i) *Spezifisches Kapital.* Das arbeitsangebotsseitige Argument, dass es für Ältere weniger lohnend ist, in spezifisches Humankapital zu investieren, gilt im Rahmen des Sharing-

³⁸ Vgl. zum Folgenden auch Hurd (1996).

Modells von Becker (1964) bzw. Hashimoto (1981) auch für die Nachfrageseite. Zwar ist es für Firmen günstig, Ältere in der Auszahlungsphase der spezifischen Investition in der Firma zu halten, da hier das Wertgrenzprodukt über dem Lohnsatz liegt. Für neue Investitionen – beispielsweise hervorgerufen durch technologischen Wandel oder aber bei Neueinstellung – gilt aber der umgekehrte Zusammenhang.³⁹ Die Auszahlungsphase ist unter Umständen zu kurz, um die nötigen Erträge einzuspielen. Eine Verschiebung der Investitionskosten hin zum Arbeiter verringert aber dessen ohnehin geringe Neigung, die Investition überhaupt zu tätigen. Im Ergebnis werden Ältere in Kontexten mit erheblichem Weiterbildungsbedarf gar nicht erst eingestellt. Ein analoges Argument gilt auch für Suchkosten, die sich in dieser Beziehung als Investitionskosten in spezifisches Kapital verstehen lassen (Hurd 1996). Werden Ältere eingestellt, kann der verbleibende Erwerbszeitraum zu kurz sein, um diese Suchkosten noch zurückzugewinnen. Anders formuliert ist der Suchaufwand Teil des spezifischen Kapitals, das bei Kündigung oder Entlassung verlorengeht. Insofern spricht diese Argumentation ebenfalls dafür, dass Ältere nicht *eingestellt* werden. Hingegen werden sie aber auch nicht *entlassen*, solange die Erträge aus dem spezifischen Kapital noch eine positive Auszahlung versprechen.

ii) *Deferred payment*. Vor dem Hintergrund der im vorigen Abschnitt dargestellten Theorie der aufgeschobenen Lohnschemata im Sinnes des *deferred payment* sollten Firmen ihre Nachfrage nach bereits im Unternehmen beschäftigten Älteren verringern. Mit jedem Tag, den ein Älterer im Unternehmen verbleibt, zahlt die Firma zu, da das Wertgrenzprodukt Älterer – genau genommen von Beschäftigten mit langer Betriebszugehörigkeit – unter deren Lohnsatz liegt. Um keine Reputationsverluste bei Jüngeren zu erleiden, werden die Arbeiter aber nicht einfach entlassen, sondern mit „unfairen“ Abfindungen in den Ruhestand geschickt (Lazear 1983). Ferner werden auch keine Älteren neu eingestellt, da sich das Shirking-Problem nicht mittels aufgeschobener Lohnbestandteile lösen lässt – dazu ist der verbleibende Erwerbshorizont zu gering. Die Kurve der individuellen Lohnentwicklung müsste in diesem Fall deutlich steiler verlaufen als bei Jüngeren, die länger im Unternehmen verbleiben können. Dies würde aber ein *cheating* seitens der Firma – d. h. eine Entlassung des Beschäftigten, sobald der Lohnsatz dessen Wertgrenzprodukt überschreitet⁴⁰ – wahrscheinlicher machen, was wiederum nur durch höhere Kompensation der älteren Arbeiter zu beheben wäre. Insofern scheint es lohnender, jüngere Arbeiter einzustellen, da Anreizkompatibilität qua *deferred payment* hier zu geringeren Kosten zu haben ist.

³⁹ In diesem Kontext ist auf das Modell der Wirkung technologischer Neuerung auf Ältere von MacDonald, Weisbach (2004) zu verweisen. Graduelle Änderungen, welche über Erfahrung sowie Learning by Doing zu bewältigen sind und keine hohen Abschreibungsbedarfe generieren, können auf die älteren Beschäftigten positiv wirken. Technologiedominierte Innovationen zeitigen demgegenüber adverse Effekte für Ältere. Ähnlich argumentieren auch Bartel, Sicherman (1993).

⁴⁰ Im Sinne des neoklassischen Marginalismus würde der Beschäftigte nicht sofort entlassen, vielmehr würde die Arbeitsnachfrage mit jedem Lohnsprung so weit zurückgefahren, dass das Wertgrenzprodukt wiederum dem Lohnsatz entsprechen würde.

iii) *Fixe Kosten und Teamarbeit.* Die Argumentation geht von der angebotsseitigen Prämisse aus, dass Ältere einen gleitenden Übergang in den Ruhestand wünschen und ihr Arbeitsangebot nach und nach verringern möchten. Fixe Kosten und Teamarbeit können nun dazu führen, dass die präferierten Teilzeitjobs von Firmenseite aus nicht angeboten werden oder aber nur zu überproportional hohen Lohnabschlägen. Hinsichtlich der fixen Kosten wird dabei davon ausgegangen, dass für die Besetzung *und* die Aufrechterhaltung eines Arbeitsplatzes fixe Kosten⁴¹ anfallen (Such-, Einarbeitungs-, Ausstattungs-, Versicherungskosten; vgl. Hurd [1996]), welche sich im Falle einer Vollzeitstätigkeit schneller amortisieren als in Teilzeit. Hinsichtlich der Teamarbeit ist die Begründung ganz ähnlich. Liegt eine inflexible Technologie vor, die die Anwesenheit aller Arbeiter erfordert, dann wird Teilzeit nicht oder nur zu sehr ungünstigen Konditionen angeboten (Shvydko, Blau 2007). Im Ergebnis führen sowohl das Fixe-Kosten-Argument als auch die inflexible Team-Technologie zu einem abrupten Erwerbsausstieg Älterer, da die präferierte Alternative eines Teilzeitjobs entweder nicht vorhanden oder nicht lukrativ ist.

2) *Institutionelle Arrangements.* Mit Blick auf den institutionenökonomischen Strang zur Erklärung geringer Arbeitsmarktpartizipation Älterer lassen sich grob drei Aspekte anführen, welche die Partizipation Älterer verringern könnten (Heywood, Siebert 2009; OECD 2006). Hierzu zählen erstens Regeln, welche die Hürden für Entlassungen Älterer heraufsetzen. Zweitens können implizite Steuern auf Beschäftigung die Wahrscheinlichkeit verringern, während der Rentenphase noch zu arbeiten. Drittens können besondere Regeln der Arbeitslosenversicherung den Austritt Älterer aus der Erwerbstätigkeit beschleunigen, wenn auch nicht aus dem Erwerbsleben selbst. Paradigmatisch für die erste Gruppe von Arbeitsmarktinstitutionen ist der altersspezifische Kündigungsschutz. Dieser verringert zwar die Möglichkeit, Ältere zu entlassen, gleichzeitig aber ebenso die Neigung, Ältere einzustellen. Der Nettoeffekt auf die Arbeitslosenrate Älterer ist somit theoretisch unklar, evident ist hingegen, dass die Arbeitslosigkeitsdauer durch derartige Regeln erhöht wird (Siebert 2005). Ähnliche Effekte könnten Anti-Diskriminierungsregelungen haben, wenn sie für die beschäftigenden Firmen mit Rechtsunsicherheiten verbunden sind und von einer Einstellung Älterer dann Abstand genommen wird. Der zweite Aspekt der impliziten Besteuerung bezieht sich darauf, dass es sich für Personen, welche bereits Pensionen beziehen oder aber die Berechtigung dazu haben, nicht mehr lohnt, eine Beschäftigung aufzunehmen. Die bereits erwähnten „unfairen Pensionen“ im Sinne unfairer Rentenabschläge bei vorzeitigem Renteneintritt stellen eine solche implizite Besteuerung auf Beschäftigung dar. Für betroffene Personen ist es lohnend, zum frühesten Zeitpunkt aus dem Erwerbsleben auszusteigen, andernfalls zahlen sie zu. Umgekehrt wird eine Beschäftigung über das gesetzliche Renteneintrittsalter hinaus häufig nicht angemessen in der künftigen Rentenzahlung berücksichtigt (Lumsdaine, Wise

⁴¹ Fix sind diese Kosten insofern, als sie mit dem Betrieb – nicht nur der Einrichtung – eines Arbeitsplatzes einhergehen und in ihrer Höhe unabhängig davon sind, ob dieser Arbeitsplatz in Voll- oder Teilzeit ausgefüllt wird.

1994). Ferner finden sich Regelungen, welche es den Rentenempfängern direkt verbieten, parallel zur Rente auch noch Erwerbseinkommen zu beziehen. Dies ist insbesondere bei betrieblichen Pensionen der Fall, deren Bezug nicht selten an die Bedingung geknüpft ist, das Beschäftigungsverhältnis mit der jeweiligen Firma zu beenden, bevor die Auszahlung erfolgt. Sofern es die meisten Arbeiter aufgrund der bereits geschilderten Argumente präferieren werden, in der bisherigen Firma weiterzuarbeiten und sich keinen neuen Job suchen, ist eine derartige Klausel gleichbedeutend mit dem Ausstieg aus dem Erwerbsleben. Drittens ist die Gewährung besonderer Vorteile bei der Arbeitslosenversicherung ein weiterer Grund, warum Ältere mit Entlassungsplänen seitens ihres Arbeitgebers einverstanden sind. Die Phase der Arbeitslosigkeit wird dann in der Regel zum Übergang in den (vorzeitigen) Ruhestand genutzt.

Alles in allem zeigt sich, dass die ökonomischen Kalküle der Wirtschaftssubjekte – in der Regel gestützt durch entsprechende institutionelle Arrangements – gegen eine hohe Arbeitsmarktpartizipation Älterer sprechen. Insbesondere legen die Ansätze den Schluss nahe, dass Ältere sehr geringe Wiederbeschäftigungschancen haben, wenn sie sich einmal in die Arbeitslosigkeit oder Rente verabschiedet haben. Weniger eindeutig sind die Effekte mit Blick auf erwerbstätige Ältere. Hier gibt es Gründe, welche für eine besonders hohe Ausstiegswahrscheinlichkeit der Älteren sprechen (z. B. *deferred payment*, unfaire Frühverrentungsabschläge), dem stehen aber auch betriebliche Anreize und institutionelle Arrangements gegenüber, welche in die Gegenrichtung wirken und das Entlassungs- bzw. Ausstiegsrisiko Älterer senken (z. B. spezifisches Kapital, Kündigungsschutz). Aus theoretischer Sicht ist die aggregierte Wirkung dieser Faktoren unbestimmt.

3.1.2.2 Empirische Befunde

1) *Kalküle von Arbeitsangebot und -nachfrage*. Eine Vielzahl empirischer Arbeiten zur *arbeitsangebotsseitigen* Erklärung der verminderten Partizipationsneigung findet sich mit Blick auf den Zusammenhang von Gesundheitsstatus und Renteneintritt bzw. Verringerung des Arbeitsangebots.⁴² In einem Überblicksartikel macht Lindeboom (2006) zunächst auf die beiden zentralen methodischen Probleme aufmerksam, die es mit Blick auf die Identifikation eines kausalen Effektes des Gesundheitszustandes für den Renteneintritt zu lösen gilt: Erstens ist die Validität der Messgröße für den Gesundheitsstatus zu hinterfragen, insbesondere betrifft dies die Selbsteinschätzung des Gesundheitsstatus von verrenteten Arbeitern. Zweitens besteht selbst dann ein substanzielles Endogenitätsproblem, wenn objektive Gesundheitsdaten verwendet werden, da der Gesundheitsstatus selbst von der vergangenen Arbeitsmarktpartizipation abhängen dürfte (Kerkhofs, Lindeboom 1995). Die meisten empirischen Studien kommen zu dem Ergebnis, dass der Gesundheitsaspekt eine zentrale, wenn nicht die wichtigste Determinante eines vorzeitigen Renteneintritts darstellt. Für die USA belegen zahlreiche Studien den arbeitsange-

42 Vgl. zum Folgenden die Artikel von Lindeboom (2006) und Deschryvere (2004).

botsreduzierenden Einfluss eines verschlechterten Gesundheitsstatus, auch wenn die Stärke des Effektes von der gewählten Messgröße für Gesundheit abhängt (Sickles, Taubman 1986; Stern 1989; Dwyer, Mitchell 1999; Blau, Gilleskie 2001; Bound et al. 1999). Für Kanada und das Vereinigte Königreich finden sich vergleichbare Ergebnisse (Au et al. 2004; Disney, Emmerson, Wakefield 2006). Für Deutschland weisen die Ergebnisse von Riphahn (1999) sowie von Siddiqui (1997) in eine ähnliche Richtung. Im Vergleich zwischen dem Vereinigten Königreich und Deutschland bestätigen Roberts, Rice und Jones (2006) dieses Ergebnis. Wie andere Autoren auch finden sie darüber hinaus, dass es insbesondere abrupte Gesundheitsschocks sind, welche die Verrentung befördern. Damit kann auch die beobachtbare Tendenz eines vollständigen Rückzugs aus der Erwerbstätigkeit in Teilen durch die Veränderung des Gesundheitsstatus erklärt werden (McClellan 1998; Riphahn 1999). Belastbare Befunde zum Zusammenhang von Freizeitpräferenz und Arbeitsmarktpartizipation Älterer findet sich in der empirischen Literatur kaum. Heywood und Siebert (2009) verweisen darauf, dass die notorische Schwäche des Rekurses auf geänderte Präferenzen darin besteht, dass keine Erklärung, sondern eher ein Erklärungssurrogat geliefert wird. Die vermeintliche Erklärung bezieht ihre Attraktivität daraus, dass auf eine in aller Regel nicht beobachtbare und damit nicht falsifizierbare Größe rekurriert wird.

An Evidenz für die geringere Neigung Älterer, in spezifisches Kapital zu investieren, mangelt es nicht. Die Weiterbildungsbeteiligung dieser Personengruppe liegt in nahezu allen Ländern unter der der Jüngeren (OECD 2006). Dafür, dass diese Erscheinung zumindest teilweise an einer geringeren Weiterbildungsbereitschaft Älterer liegt und nicht allein an fehlenden Angeboten auf Seiten der Arbeitgeber, gibt es ebenfalls Evidenz. So wird für die USA, Kanada, die Niederlande und die Schweiz nachgewiesen, dass die über 54-Jährigen weniger Weiterbildung präferieren als die Beschäftigten mittleren Alters (Leuven, Oosterbeek 1999; Oosterbeek 1998). Die Analyse von Bartel und Sicherman (1993) setzt den Investitionsbedarf in spezifisches Kapital und die Verrentungsneigung in direkten Zusammenhang. Die Autoren zeigen für US-Daten, dass unerwartete Technologieschocks zu einer vorzeitigen Verrentung führen, während graduelle technologische Änderungen die Beschäftigungsneigung Älterer eher erhöhen. Der letzte Befund kann damit erklärt werden, dass die Humankapitalbedarfe in diesem Fall über Learning by Doing und *on-the-job training* abgedeckt werden und kein abrupter Verlust des bestehenden Humankapitals zu verzeichnen ist. Friedberg (2003) und Ahituv und Zeira (2008) bestätigen ebenfalls, dass technologischer Wandel aufgrund der Entwertung von spezifischem Kapital und geringerer Rentabilität neuer Investitionen ältere Beschäftigte zu früheren Renteneintritten bewegt. Indes sind hier nicht nur arbeitsangebotsseitige, sondern ebenso arbeitsnachfrageseitige Kalküle am Werk, da Firmen im Sharing-Modell wenig Anreiz haben, Älteren die Investitionen in spezifisches Kapital zu erstatten.

Für die Seite der *Arbeitsnachfrage* lassen sich in diesem Zusammenhang Studien anführen, welche – in Anlehnung an *skill biased technological change* – von *age biased techno-*

logical change sprechen (Behaghel, Greenan 2007; Beckmann 2007). Sie bauen auf der Theorie spezifischen Kapitals auf und gehen davon aus, dass Firmen ihre Nachfrage nach Älteren im Falle von technologischem Wandel reduzieren, d. h. keine Älteren einstellen bzw. Ältere entlassen. Beckmann (2007) bestätigt für diese Hypothese deutsche Firmendaten. Demnach reduzieren Firmen, welche technologische oder organisationale Neuerungen einführen, die Nachfrage nach Älteren. Hujer und Radic (2006) qualifizieren diese Ergebnisse für Deutschland insofern, als der negative Effekt primär für die Höherqualifizierten zu gelten scheint. Behaghel und Greenan zeigen demgegenüber für Frankreich, dass besonders die Geringqualifizierten negativ vom technologischen Wandel betroffen sind. Aubert, Caroli und Roger (2006) führen ebenfalls für Frankreich Evidenz für die These an, dass technologische Neuerungen die Einstellungswahrscheinlichkeit Älterer senken, organisationale Änderungen aber auch dazu genutzt werden, um den Bestand an Älteren abzubauen. Hirsch, Macpherson und Hardy (2000) untermauern diese Befunde, indem sie nachweisen, dass die Einstellungswahrscheinlichkeit Älterer in Bereichen geringer ist, in denen neue Informationstechnologien eingesetzt werden. Einen anderen Ansatz zur Prüfung der Wirkung von spezifischem Kapital auf das Einstellungsverhalten von Firmen liefert Hu (2003). Die Tatsache, dass größere Firmen jüngere Arbeiter einstellen und diesen höhere Startlöhne zahlen – besonders in wissensintensiven Berufen –, ist ihm ein Indiz für die altersselektive Wirkung spezifischen Humankapitals. Frosch (2006) kommt für Deutschland zu dem Ergebnis, dass die – generell niedrigen – Wiedereinstellungschancen Älterer besonders bei Ingenieuren, d. h. in humankapitalintensiven Berufen, reduziert sind.

Ein Großteil der empirischen Literatur, welche die arbeitsnachfrageseitigen Determinanten der Beschäftigung Älterer untersucht, versteht sich als Test des Lazear-Modells, d. h. der Deferred-Payment-Hypothese.⁴³ In der klassischen Analyse von Hutchens (1986) wird auf aggregierter Ebene für die USA gezeigt, dass die Einstellungswahrscheinlichkeit für Ältere in Branchen geringer ist, in denen Deferred-Payment-Arrangements üblich sind, wobei letzteres über die Elemente von Seniorität, betriebliche Rentenansprüche und verpflichtendes Renteneintrittsalter gemessen wird. Scott, Berger und Garen (1995) kommen zu einem ähnlichen Schluss, indem sie die Krankenversicherungskosten einer Firma in Bezug zu deren Beschäftigungsverhalten mit Blick auf Ältere setzen. Da US-Firmen die gestiegenen Kosten für Ältere in der Regel nicht auf deren Lohn anrechnen dürfen, ist hierin eine implizite Komponente aufgeschobener Entlohnung enthalten. Das Ergebnis spricht für die Theorie: Ältere werden dort nicht eingestellt, wo Krankenversicherung gewährt wird. Hirsch, Macpherson und Hardy (2000) finden, dass US-Firmen mit steilen Lohnprofilen weniger Ältere einstellen. Heywood, Ho und Wei (1999) zeigen für Hongkong, dass in Firmen, welche Pensionen gewähren und Seniorität belohnen, die Bereitschaft der Personalmanager, aber auch die tatsächliche Wahrscheinlichkeit, Ältere zu rekrutieren, gering ist. Adams und Heywood (2007), Daniel und Heywood (2007)

⁴³ Für eine Synthese vgl. Heywood, Siebert (2009).

sowie Heywood, Jirjahn und Tsertsvardze (2010) kommen zu vergleichbaren Resultaten für das Vereinigte Königreich, Australien und Deutschland. Indirekte Evidenz für die adversen Effekte der aufgeschobenen Lohnbestandteile ergibt sich auch aus der Tatsache, dass in Bereichen, in denen unvollständige Information kein Problem darstellt und Anreizkompatibilität nicht über senioritätsorientierte Lohnschemata erreicht werden muss, die Partizipation Älterer höher ausfällt (Heywood, Siebert 2009).

Belege für das Argument der Fixkosten und Team-Technologie finden sich bei Hurd (1996), allerdings sprechen die dort dargestellten Tatsachen nur dafür, dass Teilzeitarrangements in vielen Sektoren mit hohen Lohnabschlägen verbunden oder sehr unüblich sind. Direkte Evidenz, dass sich hierdurch besonders die Partizipation Älterer verringert, findet sich nicht.

2) *Institutionelle Arrangements*. Die Studien zur Wirkung von Arbeitsmarktinstitutionen auf die altersspezifische Beschäftigung sind kaum zu überblicken und in eine angemessene Systematik zu bringen. Daher beschränkt sich der folgende Abschnitt auf Institutionen, welche direkt auf Ältere zugeschnitten sind, nämlich den Kündigungsschutz, das Rentensystem sowie die Frühverrentungsregeln. Die letzten beiden Institutionen lassen sich auch unter dem Aspekt der impliziten Steuer auf Beschäftigung über das frühestmögliche Renteneintrittsalter hinaus verstehen.⁴⁴ Bei der Darstellung kann es nicht um eine detaillierte Beschreibung der jeweiligen Institutionen gehen, sondern um einen groben Überblick über die Wirkung unterschiedlicher Arrangements im internationalen Kontext.

Zur Wirkung des altersspezifischen Kündigungsschutzes gibt es eine eindeutige Schlussfolgerung: Derartige Regelungen vermindern die Wahrscheinlichkeit, dass Ältere eingestellt werden, mit anderen Worten erhöhen sie die Dauer der Arbeitslosigkeit Älterer (Daniel, Siebert 2005; Siebert 2005). In der Studie der OECD (2006) zeigen sich die adversen Effekte eines restriktiven Kündigungsschutzes für zahlreiche europäische Länder – darunter auch Deutschland –, ebenso für Südkorea und Japan. Der Nettoeffekt des Kündigungsschutzes für die Erwerbstätigkeit Älterer ist jedoch weniger gewiss, da den geringeren Einstellungschancen auch geringere Entlassungswahrscheinlichkeiten gegenüberstehen.⁴⁵ Die Studie der OECD findet aber zumindest deskriptive Evidenz dafür, dass auch die Erwerbstätigenquote Älterer in Ländern höher ist, die einen weniger restriktiven Kündigungsschutz aufweisen. In den Panelregressionen von Bertola, Blau und Kahn (2007) zeigt sich ebenfalls ein signifikant negativer Effekt des Kündigungsschutzes auf die Erwerbstätigkeit der über 54-jährigen Männer in zehn großen OECD-Ländern.

⁴⁴ Für diese und weitere Aspekte siehe *OECD* (2006) sowie *Heywood, Siebert* (2009).

⁴⁵ Vgl. *OECD* (2004, 82) für einen Überblick über die existierenden Studien.

Der zweite und dritte Aspekt zur Partizipationswirkung des öffentlichen und betrieblichen Rentensystems sowie der Frühverrentungsmöglichkeiten betreffen primär drei Faktoren: das Eintrittsalter, die Lohnersatzquote und Regelungen zur Vereinbarung von Rentenleistung und Erwerbstätigkeit. Dabei müssen die Frühverrentungsregime nicht *de jure* als solche ausgelegt sein, vielmehr finden sich in zahlreichen Ländern andere Aufgangssysteme,⁴⁶ welche eine De-facto-Frühverrentung bedeuten (OECD 2006). Dies schlägt sich dann darin nieder, dass in der betreffenden Phase keiner oder nur geringfügiger Erwerbstätigkeit nachgegangen wird, der Leistungsanspruch an geringe Bedingungen geknüpft ist und die jeweilige Phase in der regulären Verrentung endet.⁴⁷ Alle Faktoren lassen sich aus ökonomischem Blickwinkel als implizite Besteuerung auf Beschäftigung im Alter auffassen. Die Studien zur Partizipationswirkung dieser Arrangements fördern wenig Überraschendes zutage. Je früher und je großzügiger die Rente bzw. deren Surrogat gewährt wird, umso geringer fällt die Partizipation in den entsprechenden Altersgruppen aus. Die Studien von Gruber und Wise (2002) sowie Duval (2003) zeigen den negativen Beschäftigungseffekt höherer impliziter Steuern im OECD-Kontext auf. Gruber und Wise (2002) kommen in ihrer mikroökonomischen Simulation auf Basis von Paneldaten für Frankreich, Belgien und die Niederlande zu dem Befund, dass eine dreijährige Verzögerung des Renteneintrittsalters die Partizipation in der Gruppe der 55- bis 64-Jährigen um 20 Prozentpunkte erhöhen würde. Gustman und Steinmeier (2005) schätzen auf Basis eines Lebenszyklusmodells für die USA, dass eine Erhöhung der Eintrittsgrenze für Frühverrentungen von 62 auf 64 Jahre dazu führt, dass die Mehrzahl der Fälle (60%), welche derzeit im Alter von 62 Jahren in Rente gehen, dann den Zeitpunkt von 64 Jahren nutzen würden. Duval (2003) zeigt in einer Analyse von 22 OECD-Ländern, dass die Partizipation der 55- bis 59-Jährigen im internationalen Kontext unter anderem von den – meist impliziten – Frühverrentungsregelungen bestimmt ist. Unterschiede in der Erwerbsbeteiligung der über 60-Jährigen sind hingegen stärker durch Variation in der regulären Renteneintrittsgrenze bedingt. Freilich erklärt die Variation des gesetzlichen Renteneintrittsalters und der impliziten Steuer auf Beschäftigung nur ein Drittel der internationalen Partizipationsunterschiede.⁴⁸ Zu vergleichbaren Ergebnissen gelangen Blöndal und Scarpetta (1999) sowie Johnson (2000). Für Deutschland zeigen Börsch-Supan (1992) und Schmidt (1995), dass die versi-

⁴⁶ Gemäß der Studie der OECD (2006, 61) sind drei Formen von Unterstützungszahlungen in vielen Ländern so ausgelegt, dass sie Ältere zum vorzeitigen Ausstieg aus dem Erwerbsleben bewegen, auch wenn sie formal noch nicht verrentet sind: Arbeitslosenunterstützung, Erwerbsunfähigkeits-/Invaliditätsunterstützung und Langzeit-Krankheitsunterstützung. In vielen Ländern sind die Anforderungen zum Erhalt der entsprechenden Zahlungen in höherem Alter sehr gering.

⁴⁷ Zwei verbreitete Beispiele dieser impliziten Form der Frühverrentung stellen *i)* die langfristige und weitgehend bedingungsfreie Gewährung von Leistungen aus der Arbeitslosenversicherung für Ältere dar und *ii)* die Gewährung von Leistung aufgrund von gesundheitlich bedingter Erwerbsunfähigkeit. Für eine Darstellung der einzelnen Regelungen im internationalen Kontext vgl. OECD (2006, 56).

⁴⁸ Duval (2003) verweist darauf, dass die mikrobasierten Studien – wie die von Gruber, Wise (2002) – zu erheblich höheren Partizipationselastizitäten der impliziten Besteuerung gelangen als die aggregierten Analysen auf Basis von Länderpanels.

cherungsmathematisch verzerrten Rentenansprüche der Rentenreform 1973 zu einer Senkung des mittleren Renteneintrittsalters um zwei Jahre geführt haben, was zwei Drittel des beobachteten Rückganges in der betrachteten Periode erklärt (Arnds, Bonin 2003). Alles in allem unterstreichen die empirischen Analysen die zentrale Bedeutung des institutionellen Rahmens für die Arbeitsmarktpartizipation Älterer, insbesondere dadurch, dass er zu einer impliziten Besteuerung der Beschäftigung über die Eintrittsgrenze zur (Früh-) Rente hinausführt. Jedoch wird in den Studien auch deutlich, dass die Partizipationselastizität der impliziten Steuer auf Beschäftigung signifikant unter eins liegen dürfte, institutionelle Änderungen, welche die implizite Besteuerung beeinflussen, somit nicht vollständig in der Partizipation wirksam werden und „rentennachfrage-seitige“ Aspekte – wie Gesundheit, Freizeitpräferenz, Partnerschaftsmotive – das Verrentungsverhalten zu einem erheblichen Teil verfestigt haben (Duval 2003).

3.1.3 Humankapital im Erwerbsverlauf

In der Arbeitsmarktökonomik nimmt die Thematik von Bildung und Humankapital einen zentralen Platz in der Analyse des Arbeitsangebots ein (Cahuc, Zylberberg 2004; Ehrenberg, Smith 2000; Franz 1996). Das Arbeitsangebot wird in diesem Zusammenhang somit nicht als homogen betrachtet, vielmehr wird zwischen verschiedenen Qualifikations- bzw. Fähigkeitsniveaus von Erwerbstätigen unterschieden. Aus dieser Sichtweise wird auch die Alterung der Erwerbspersonen für das Arbeitsangebot bedeutsam, ist doch zu vermuten, dass sich unterschiedliche Altersgruppen in ihren Humankapitalbeständen als auch -investitionen signifikant unterscheiden und nicht perfekt gegeneinander substituierbar sind.

3.1.3.1 Theorie: Ben-Porath (1967) und Erweiterungen

Die theoretische Literatur zur Entwicklung des Humankapitalbestandes im Lebenszyklus geht im Wesentlichen auf das Modell von Ben-Porath (1967) zurück.⁴⁹ Dabei ist anzumerken, dass allein arbeitsangebotsseitige Erwägungen in das Modell einfließen – insofern lässt sich der verwendete Humankapitalbegriff eher im Sinne des generellen Typs verstehen. In Anlehnung an Modelle der Investition in Realkapital wird eine Investitionsfunktion für Humankapital aufgestellt. Die in einer Periode realisierte Humankapitalinvestition ist dabei eine Funktion des Bestandes an individuellem Humankapital, der investierten Ausbildungszeit und der übrigen Inputfaktoren. Es werden abnehmende Grenzerträge der Humankapitalproduktionsfunktion unterstellt, und die Humankapital-

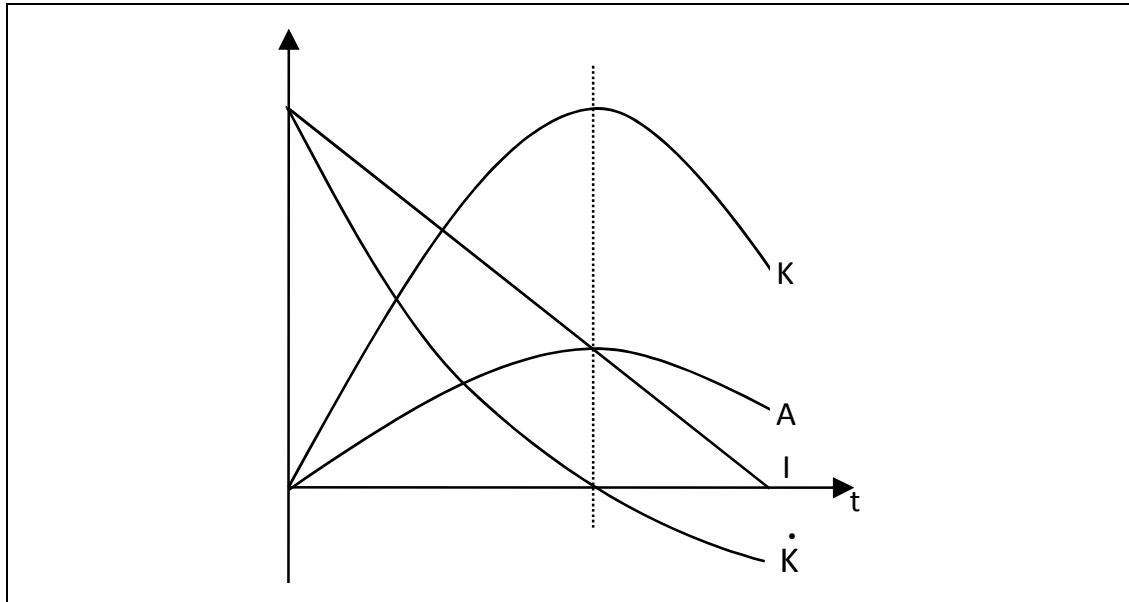
⁴⁹ Konzise Beschreibungen des Modells von Ben-Porath liefern Polachek, Siebert (1993) und Debus (2007, 53 ff.). In der theoretischen Literatur finden sich eine Reihe alternativer Modelle für Humankapitalinvestitionen, insbesondere mit Blick auf die im Erwerbsverlauf zentrale Form der Investition als Weiterbildung. Darin wird auf Marktunvollkommenheiten abgehoben, meist hervorgerufen durch asymmetrische Informationen. In diesen Modellen wird aber in der Regel von einem Alterseffekt abstrahiert, sodass sie für den vorliegenden Zusammenhang wenig informativ sind. Für einen Überblick über diese Modelltypen vgl. Leuven (2005).

akkumulation jeder Periode ergibt sich aus dem Investitionsvolumen abzüglich der jeweiligen Abschreibungen auf bestehendes Humankapital. Da jede Einheit Humankapital, die nicht zur Ausbildung, sondern zur Güterproduktion verwendet wird, mit einem exogenen Lohnsatz vergütet wird, entstehen dem Individuum einmal Investitionskosten aus entgangenem Einkommen.⁵⁰ Ferner sind die Kosten der übrigen Inputfaktoren aufzubringen. Die Abschreibungen ergeben sich aus dem Produkt eines konstant angenommenen Abschreibungsparameters und dem Kapitalbestand der Periode. Im jeweiligen Optimum einer Periode müssen die Grenzkosten der Ausbildung dem Grenzertrag des zusätzlich gewonnenen Humankapitals entsprechen. Das Individuum optimiert den Investitionspfad über den Lebenszyklus, indem es den Barwert der Investitionen im gesamten Lebenszyklus maximiert; dabei werden perfekte Voraussicht und ein fixes Renteneintrittsdatum unterstellt. Im Ergebnis zeigt das Modell von Ben-Porath einen monoton fallenden optimalen Pfad für die Investitionen in Humankapital auf. Insbesondere wird der Anteil der Zeit, welcher für Ausbildung verwendet wird, über die Jahre hinweg geringer. Am Anfang und am Ende gibt es jeweils eine Randlösung: Zu Beginn – in der Schulphase – wird die gesamte Zeit zur Humankapitalakkumulation genutzt, zum Renteneintritt wird hingegen gar nicht mehr investiert. Im Resultat weist der Humankapitalbestand einer Person einen umgekehrt u-förmigen Verlauf über den Lebenszyklus hinweg auf. Abbildung 3-1 verdeutlicht schematisch die Verläufe der Bruttoinvestitionen I , des Humankapitalbestandes K , der Abschreibungen A und der Kapitalzuwächse bzw. Nettoinvestitionen $\dot{K}$. Anfangs sind die Kapitalzuwächse hoch, da die Zeit zu einem erheblichen Teil für (Brutto-) Humankapitalinvestitionen genutzt wird und die Abschreibungen noch gering ausfallen. Der Humankapitalbestand wächst in dieser Phase sehr schnell. Im Zeitverlauf wird die Investitionsneigung geringer, die Abschreibungen steigen demgegenüber an, das Wachstum des Bestandes (= Nettoinvestitionen) fällt, es erreicht den Nullpunkt, wenn die Abschreibungen den Bruttoinvestitionen entsprechen. Zu diesem Zeitpunkt ist das Maximum des Humankapitalbestandes erreicht, in der Folge sind die Bruttoinvestitionen geringer als die Abschreibungen, der Bestand fällt. Es resultiert ein umgekehrt u-förmiges Profil für den Humankapitalbestand.

Da sich der realisierte Lohn aus dem Humankapitalbestand einer Periode ergibt, weist das Lohnprofil im Erwerbsverlauf eine ähnliche Form wie die Kurve des Humankapitalbestandes auf. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, dass nur der Teil der zur Verfügung stehenden Zeit lohnrelevant ist, welcher nicht zur Bildung neuen Humankapitals eingesetzt wird. Der mit dem aktuellen Humankapitalbestand realisierbare Lohn ist daher immer höher als der tatsächlich realisierte Lohn – mit Ausnahme der letzten Periode, in der nicht mehr investiert wird.

⁵⁰ Das Modell unterstellt, dass der Inputfaktor entweder zur Produktion von Humankapital oder zur Güterproduktion verwendet wird. Damit ist die Akkumulation von Humankapital immer als Investition zu verstehen, d. h., es entstehen (Opportunitäts-)Kosten, um die mit der Investition verbundenen Erträge zu generieren. Damit wird vom Learning-by-Doing-Typ der Humankapitalakkumulation abstrahiert. Bei dieser Form entsteht das Humankapital als Nebenprodukt der Güterproduktion, ohne dass dadurch der Einkommensstrom geschmälert würde.

Abbildung 3-1:
Schema der Humankapitalakkumulation



Quelle: Eigene Darstellung.

Das grundlegende Modell von Ben-Porath ist in einigen Abhandlungen modifiziert und erweitert worden.⁵¹ Die theoretische Literatur konzentrierte sich darauf, die Arbeitsangebotsentscheidung zu endogenisieren, Unsicherheit über künftige Erträge zu berücksichtigen, Kreditrestriktionen einzuführen, unterschiedliche Formen von Humankapital zu betrachten sowie die Annahme einer konstanten Humankapitalrendite, d. h. des Lohnsatzes auf Humankapital zu lockern (Weiss 1987; Polachek, Siebert 1993; Polachek 1995).

Eine interessante Implikation des Modells von Ben-Porath mit Blick auf die Weiterbildung – verstanden als *on-the-job training* – macht die Analyse von Kuruscu (2006) sichtbar. Sie ist für den vorliegenden Kontext der Alterung des Erwerbspersonenpotenzials besonders relevant.⁵² Zunächst leitet der Autor die Grenzertragsfunktion der Bildungsinvestitionen je Periode in Abhängigkeit von der Erfahrung, d. i. der Zahl der bereits absolvierten Erwerbsperioden, aus einem Ben-Porath'schen Modell ab. Durch die starke Diskontierung weit in der Zukunft liegender Erträge fällt die Grenzertragsfunktion zu Beginn des Erwerbslebens nur moderat und sinkt erst in der zweiten Hälfte des Erwerbslebens stärker. In Abbildung 3-2 wird dies exemplarisch dadurch sichtbar, dass die Abstände zwischen den periodenspezifischen Grenzertragskurven MR_1 bis MR_5 mit

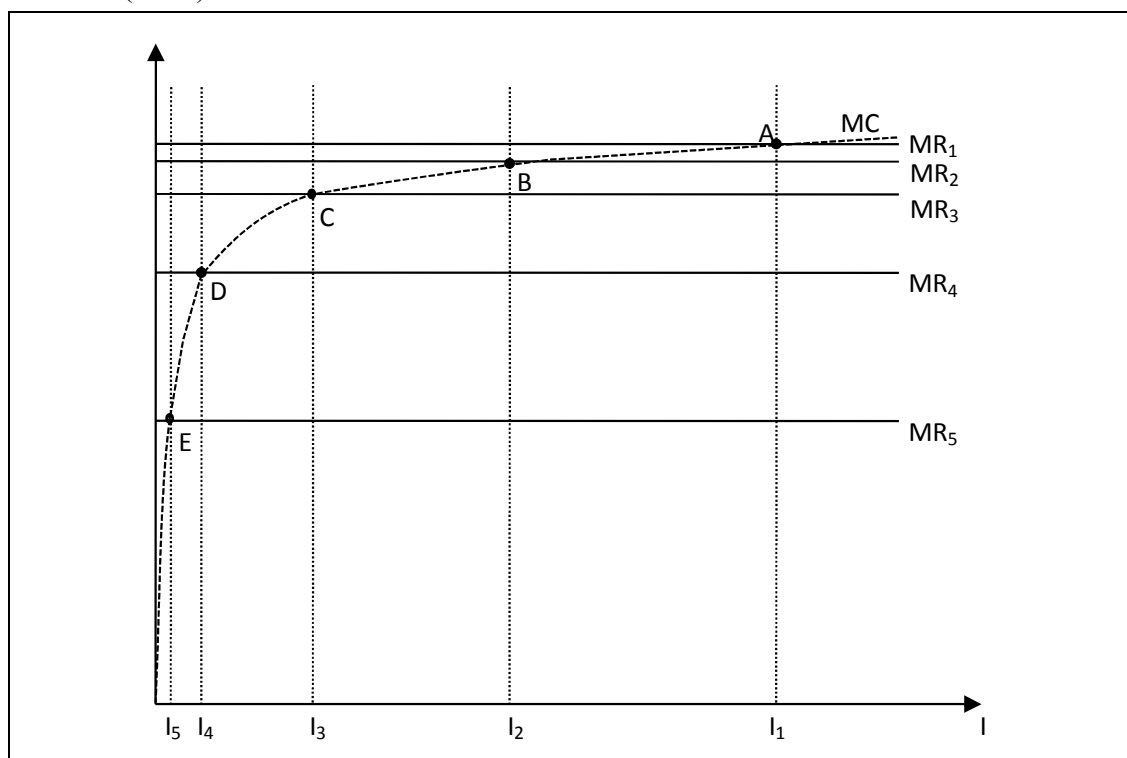
⁵¹ Für einen Überblick über die ältere Literatur vgl. Weiss (1987) sowie Polachek (1995).

⁵² Der Großteil der neueren Literatur geht demgegenüber in umgekehrte Richtung und untersucht nicht die Phasen der späteren Bildung, sondern die frühkindlichen Bildungsprozesse. Darin wird der Schlüssel zur Erklärung späterer Einkommensunterschiede gesehen. Vgl. hierzu die einflussreiche Arbeit von Cunha, Heckman (2007).

Voranschreiten im Erwerbsalter größer werden.⁵³ Unter Zuhilfenahme eines stilisierten Alters-Lohnprofils, welches in den meisten Ökonomien typischerweise beobachtet werden kann, lässt sich im Modell dann das optimale Volumen der Bildungsinvestitionen für jede Periode bestimmen⁵⁴ – in Abbildung 3-2 dargestellt durch die Punkte *A* bis *E*. Über den Erwerbsverlauf hinweg ergibt sich ein stark fallender konvexer Pfad der optimalen Bildungsinvestitionen. Zu Beginn des Erwerbslebens (Punkte *A* und *B* in Periode 1 und 2) wird zwar sehr viel investiert, doch fällt das optimale Volumen bereits in den ersten Erwerbsjahren erheblich, sodass in einem realistischen Szenario bereits in der Mitte des Erwerbsleben kaum noch Humankapitalinvestitionen stattfinden – und dies, obwohl zu diesem Zeitpunkt noch recht hohe marginale Investitionserträge gegeben sind. Diese ungleiche Entwicklung von marginalen Bildungserträgen und optimalen Bildungsinvestitionen ist nur dann konsistent, wenn die marginalen Kosten der Bildungsinvestitionen *MC* – gegeben durch die Verbindung der Punkte *A* bis *E* – zu Beginn sehr

Abbildung 3-2:

Stilisierter Verlauf der Grenzerträge und -kosten der Weiterbildung im Modell von Kuruscu (2006)



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Kuruscu (2006, 837).

⁵³ Der Autor zeigt, dass die Grenzerträge der Humankapitalinvestition *innerhalb* einer Periode im Modell konstant, d. h. unabhängig vom in dieser Periode bereits investierten Volumen sind.

⁵⁴ Dieses Vorgehen lässt sich mittels Rückwärtsinduktion realisieren, da angenommen werden kann, dass die Bildungsinvestitionen zum Zeitpunkt vor dem Erwerbsaustritt – also in der letzten Periode – gleich null sind.

stark ansteigen, im späteren Verlauf aber einen sehr flachen Verlauf aufweisen. Nur bei einem flachen Verlauf kann eine geringe Reduktion der marginalen Erträge zu einem substanziellen Rückgang des optimalen Investitionsvolumens führen. Und nur bei einem steilen Anstieg zu Beginn der Investitionen ist erklärbar, warum in der zweiten Hälfte des Erwerbslebens fast gar nicht mehr investiert wird.

Das Modell spricht mithin für eine Weiterbildungstechnologie, welche durch hohe anfängliche Investitionskosten gekennzeichnet ist, die nur zurückgewonnen werden können, wenn noch hinreichend viele Perioden in Erwerbstätigkeit verbracht werden, d. h., wenn die Grenzerträge einer zusätzlichen Investitionseinheit noch hoch sind. Ab einem gewissen Alter wird der flache Verlauf der marginalen Kostenkurve gar nicht mehr erreicht, sodass keine substanzielle Weiterbildungsinvestition erfolgen kann. Einschränkend ist allerdings darauf zu verweisen, dass Kuruscus Ansatz – nämlich die Ableitung der Weiterbildungstechnologie auf Basis von Lohnprofilen – die Annahme einer stetigen Identität von Lohnsatz und Wertgrenzprodukt voraussetzt. Wie in den vorherigen Abschnitten gezeigt, ist dies selbst bei der Fokussierung auf generelles Humankapital nicht unproblematisch.

Alles in allem lassen sich folgende generelle Zusammenhänge aus den beschriebenen Ansätzen ableiten. Die Investitionsneigung sinkt mit zunehmendem Alter stetig, da die Erträge aus den Investitionen durch die sich verringernde Nutzungsdauer abnehmen. Der Humankapitalbestand weist eine konkave Struktur auf, wobei das Maximum deutlich vor dem Ausscheiden aus dem Erwerbsleben erreicht sein sollte. Neben diesen generellen Zusammenhängen lassen sich aus der Wirkung der im Modell verwendeten Parameter (Erwerbshorizont, Abschreibungsquote, Lernfähigkeit) differenziertere testfähige Hypothesen gewinnen. So sollte die Investitionsneigung von Personen höher sein bzw. sich langsamer abschwächen, die – qua exogener Faktoren – eine längere Erwerbsphase erwarten können. Hier lässt sich empirisch Gewinn aus institutionellen Unterschieden im Zeitverlauf oder im Länderquerschnitt gewinnen, beispielsweise mit Blick auf die Variation der Renteneintrittsregelungen. Auch die Geschlechtsdimension lässt sich heranziehen, wenn nämlich Frauen längere Erwerbsunterbrechungen aufweisen als Männer. Ferner würden technologisch bedingte Unterschiede im Abschreibungsverlauf das Investitionskalkül verändern. In Sektoren bzw. Berufen mit schnellem technologischen Wandel und entsprechend hohen Abschreibungen sollten Bildungsinvestitionen stärker vom Alter abgekoppelt sein als in Bereichen mit geringen Abschreibungsbedarfen. Eine höhere Lernfähigkeit dürfte zu einem höheren Humankapitalstock führen, selbst wenn die eingesetzte Investitionszeit nicht stiege.

3.1.3.2 Empirische Befunde zur Humankapitalinvestition im Erwerbsverlauf

Als Test der Vorhersagen der Modelle zur Entwicklung der Humankapitalinvestitionen und des -bestandes im Lebenszyklus wird – wie bereits eingehend beschrieben – auf die individuellen Lohnprofile im Erwerbsverlauf abgestellt. Diese Befunde lassen sich zwar

wie gezeigt mit den Vorhersagen der Humankapitaltheorie in Einklang bringen (Polachek 1995), indes sind sie ebenso als Belege für alternative Erklärungsansätze interpretierbar. Daher soll im Folgenden nicht auf die Konkavität des Lohnprofils, sondern direkt auf die Akkumulation von Humankapital qua (Weiter-)Bildung, deren Effekt auf die Löhne und das Lohnprofil (*returns to training*)⁵⁵ sowie den Verlauf der Abscheidungen im Erwerbsleben eingegangen werden. Die Darstellung konzentriert sich dabei auf Weiterbildung, sie lässt die erste Phase des Modells von Ben-Porath – die reine Ausbildungsphase – unberücksichtigt, da diese für den in der vorliegenden Arbeit gewählten Erkenntnisgegenstand der Wirkung der Alterung auf den Arbeitsmarkt weniger relevant ist. Ferner wird das in den empirischen Studien immer wieder thematisierte Problem der Definition und adäquaten Messung von Weiterbildung im Folgenden nicht adressiert (Bassanini et al. 2005).

Den zentralen Befund einer mit zunehmendem Alter verringerten Weiterbildungsbeteiligung zeigen sowohl Studien auf Basis von aggregierten Länderdaten als auch mikro-ökonomische Schätzungen zu den Determinanten von Weiterbildungspartizipation. Insbesondere die Altersgruppe der über 54-Jährigen weist in nahezu allen Ländern eine signifikant geringere Weiterbildungswahrscheinlichkeit auf als die Vergleichsgruppe der jüngeren Personen (OECD 2006; Bassanini et al. 2005). Diese Befunde können somit als Bestätigung der Humankapitaltheorie gewertet werden. Allerdings zeigen Bassanini et al. auf Basis des *European Community Household Panels (ECHP)*, dass sich der negative Zusammenhang von individuellem Alter und Weiterbildungsbeteiligung zwischen den einzelnen europäischen Ländern erheblich unterscheidet, wobei die Länder mit den geringeren *generellen* Weiterbildungsaktivitäten auch eine besonders niedrige Partizipation Älterer aufweisen.

Hinsichtlich der Cross-Country-Variation sollten in Ländern mit längerer Erwerbstätigkeit die Humankapitalinvestitionen langsamer sinken und das Maximum des Bestandes später erreicht werden als in Ökonomien mit frühem Renteneintritt. In der Studie der OECD (2006) zeigt sich eine derartige Cross-Country-Korrelation zwischen Weiterbildungspartizipation älterer Arbeitnehmer und erwarteter Amortisationsperiode, gemessen qua mittlerem effektiven Renteneintrittsalter oder qua Anteil der älteren Beschäftigten, welche über einen Fünfjahreszeitraum noch beim selben Arbeitgeber beschäftigt sind. Insofern bestätigt sich die zentrale Stellung des institutionellen Umfeldes auch in diesem Bereich. Wie Bassanini et al. (2005) in ihrer Analyse des ECHP finden, erklären die individuellen und betrieblichen Charakteristika nur 50% der Cross-Country-Varianz, das Übrige ist durch länderspezifische Effekte bedingt und damit nicht zuletzt durch das jeweilige Arbeitsmarktregime. Dies spricht nicht gegen die Theorie von Ben-Porath, allein wird deutlich, dass sich die Investitionskalküle durch die institutionellen Arrange-

⁵⁵ Im Gegensatz zu den im Abschnitt 3.1.1 referierten Arbeiten wird in den hier thematisierten Studien nicht allein das Lohnprofil betrachtet, sondern der Effekt von Weiterbildung auf den Lohn. Mit anderen Worten benötigen diese Ansätze nicht nur Informationen über Löhne, Seniorität und Erfahrung, sondern auch über die tatsächliche Beteiligung an Weiterbildungsmaßnahmen.

ments erheblich beeinflussen lassen – exemplarisch scheint dies für die Regelungen zum Renteneintritt zu gelten.

Hinsichtlich der *returns to training* gibt es eine sehr umfangreiche empirische Literatur, welche methodisch und von ihren Resultaten her ähnlich vielfältig ist wie die Literatur zu den *returns to seniority and experience*.⁵⁶ In der Regel wird eine Mincer-Lohngleichung mit gewöhnlichem Zuschnitt geschätzt, diese wird jedoch um eine Variable ergänzt, welche die Beteiligung an einer Weiterbildungsmaßnahme misst (Bassanini et al. 2005).⁵⁷ Die in dieser Literatur gefundenen Belege zu den *returns to training* sind keineswegs eindeutig – und dies nicht nur im Ländervergleich, sondern auch auf Grundlage ein und desselben Datensatzes. Insgesamt gesehen sprechen die Befunde für signifikante Erträge von Weiterbildung – sowohl mit Blick auf die am besten untersuchten Arbeitsmärkte der USA und des Vereinigten Königreichs als auch zahlreiche andere europäische Staaten.⁵⁸ Auf Grundlage des ECHP schätzen Bassanini et al. (2005) eine Mincer-Gleichung für europäische Länder unter Einbeziehung von individuen-spezifischen fixen Effekten. Es findet sich Evidenz für substanzielle *returns to training* in Dänemark, Belgien, Portugal, Finnland, Griechenland, Italien und dem Vereinigten Königreich. Allerdings ist die Frage, ob sich darin tatsächlich die kausalen Effekte der Weiterbildung niederschlagen, nicht zweifelsfrei geklärt. So zeigt die neuere Arbeit von Kuckulenz und Maier (2006) für Deutschland, dass bei adäquater Kontrolle des Selektionseffektes der Lohneffekt von Weiterbildung verschwindet. Eine ähnlich innovative Studie von Leuven und Oosterbeek (2008) kommt für die Niederlande zu einem vergleichbaren Ergebnis, indem sie die Gruppe der Teilnehmer und Nichtteilnehmer so bestimmt, dass kein nicht zufälliger Selektionseffekt mehr vorliegen sollte. Zwischen den so ausgewählten Personengruppen ist der Treatment-Effekt der Weiterbildung nicht von null zu unterscheiden. Insofern kann die von Kuruscu (2006) in einem Ben-Porath'schen Modelltyp abgeleitete Hypothese von sehr geringen Weiterbildungserträgen im späteren Erwerbsleben auf Grundlage der bisherigen Forschung nicht zuverlässig abgelehnt werden. Im Übrigen ist einschränkend darauf hinzuweisen, dass die Frage der Altersabhängigkeit der *returns to training* in den vorliegenden Studien nicht eigens thematisiert wird. Zwar wird das Alter in den Schätzungen kontrolliert, der Interaktionseffekt von Alter und Weiterbildungsertrag wird aber nicht modelliert, sodass die Ben-Porath'sche These einer geringeren Rendite von Investitionen im höheren Erwerbsalter nicht getestet wird.

⁵⁶ Vgl. für eine Übersicht über die neuere Literatur Asplund (2005) sowie Bassanini et al. (2005).

⁵⁷ Um Heterogenitäts- und Endogenitätsproblemen Rechnung zu tragen, werden die Modelle um fixe individuen- oder matchspezifische Effekte erweitert oder zweistufig als Selektions- bzw. IV-Modell geschätzt.

⁵⁸ Für die USA siehe Lynch (1992); Veum (1995); Parent (1999) sowie Loewenstein, Spletzer (1999). Das Vereinigte Königreich untersuchen Booth (1993) und Blundell et al. (1999). Für Deutschland vgl. Pischke (2001); Kuckulenz, Zwick (2003) und Kuckulenz, Maier (2006).

Ein letzter Aspekt, der für die Entwicklung des individuellen Humankapitalbestandes im Erwerbsverlauf zentral ist und der in den theoretischen Modellen eher undifferenziert behandelt wird, betrifft die Abschreibungen auf Humankapital. In den theoretischen Modellen werden Abschreibungen vernachlässigt oder als proportional zum Humankapitalbestand (über einen konstanten Abschreibungsparameter) angesetzt. In der Konsequenz bedeutet diese Modellierung, dass Beschäftigte mit hohen Humankapitalbeständen auch die höchsten Abschreibungen zu verzeichnen haben.⁵⁹ In der empirischen Literatur zeigen sich indes differenziertere Befunde. Mit de Grip (2006) lassen sich zunächst zwei Formen von Verschleiß unterscheiden. Erstens lässt sich von *technisch* bedingter Abschreibung sprechen, wenn durch mentale oder physische Einschränkungen verhindert wird, dass der Humankapitalbestand tatsächlich genutzt werden kann oder aber eine Unterbrechung der Tätigkeit zu einem „Vergessen“ von Wissen und Fertigkeiten führt. Zweitens lässt sich im *ökonomischen* Sinne von Abschreibung sprechen, wenn Wissen und Fertigkeiten nach wie vor gegeben sind, aber die Nutzbarkeit aufgrund veränderter Produktionsbedingungen nicht mehr gegeben ist. Mit Blick auf die Wirkung des Alters ist insbesondere diese Abschreibungsform von Interesse; auch ist es diese Abschreibungsform, auf welche die theoretischen Modelle am ehesten abheben.

Es zeigt sich zunächst, dass sich Abschreibungsverläufe sektoral sehr unterschiedlich gestalten. Neuman und Weiss (1995) zeigen für israelische Firmen, dass lange Beschäftigungszeiten in Hochtechnologiesektoren insbesondere für Hochqualifizierte mit einem Lohnabschlag verbunden sind, was die Autoren auf besonders hohe Abschreibungsraten zurückführen. In ähnliche Richtung weisen die Ergebnisse, welche die These des bereits referierten *age biased technological change* zu untermauern beabsichtigen (vgl. Abschnitt 3.1.2.2). Ältere sind demnach von der Einführung neuer Technologien besonders hart getroffen, weil deren Humankapital am wenigsten kompatibel zur neuen Technologie ist, die Abschreibungsbedarfe mithin besonders hoch sind. Gemäß Bartel und Sicherman (1993) gilt dies vornehmlich für unerwartete Technologieschocks, während gradueller Wandel mit dem gegebenen Humankapital bewältigt werden kann. In diesem Sinne zeigt die Studie von Weinberg (2002), dass das Wissen der Älteren in einigen Kontexten auch komplementär zur Einführung neuer Technologien sein kann. Allen und de Grip (2007) weisen in diesem Zusammenhang auf einen für die Wirkung des Alters interessanten Effekt hin. Höhere Abschreibungsbedarfe führen demnach nicht per se zu einer Schlechterstellung älterer Arbeiter, vielmehr führt die subjektive Wahrnehmung höherer Abschreibungsbedarfe bzw. schnellerer Alterung von Wissensbeständen dazu, dass die Partizipationsneigung an Weiterbildung steigt. Dies kann auch bedeuten, dass Ältere verstärkt in Weiterbildung investieren, da der Amortisationszeitraum kürzer ist. Anders geartete Evidenz für einen erhöhenden Effekt des Alters auf die Abschreibungs-

⁵⁹ Ein differenzierteres Modell mit Implikationen für die Abschreibung auf Humankapital entwickeln MacDonal, Weisbach (2004). In deren *Vintage*-Modellen sind Arbeiter bestimmten Technologien zugeordnet. Sind technologischer Wandel hoch und Erfahrungseffekte gering, dann wird das Humankapital der Älteren vergleichsweise stark entwertet.

bedarfe liefern Arbeiten, welche die Wirkung des sektoralen Wandels auf die Beschäftigung thematisieren. Insofern Ältere auch in älteren Sektoren beschäftigt sind, wird der sektorale Wandel dazu führen, dass deren Qualifikationen weniger intensiv benötigt werden. In den – bereits referierten – Studien zur Wirkung von Jobverlusten aufgrund von Firmenschließungen (in schrumpfenden Sektoren) zeigt sich, dass sektoraler Wandel Humankapital obsolet macht. Personen, die in anderen Sektoren wiederbeschäftigt werden, müssen vergleichsweise hohe Lohnabschläge nach dem Wechsel des Sektors in Kauf nehmen (Jacobson, LaLonde, Sullivan 1993; Neal 1995; Kletzer 1998). Freilich findet sich in diesen Arbeiten keine Beantwortung der Frage, ob Ältere vom sektoralen Wandel häufiger betroffen sind. Insofern ist es fraglich, ob dieser Mechanismus tatsächlich zu altersspezifischen Abschreibungsbedarfen von spezifischem Humankapital führt.

3.2 Alterung auf aggregierter Ebene: Kohorteneffekte

Wie bereits am Anfang des Kapitels ausgeführt bezieht sich der Begriff der zunehmenden Alterung auf die Verschiebung der Altersstruktur innerhalb einer Ökonomie, d. h. auf ein stärkeres Gewicht älterer Kohorten im Vergleich zu den nachrückenden jüngeren Altersgruppen. Die Wirkung dieser demographischen Gewichtsverlagerung ist nun nicht einfach durch die Aggregation der soeben beschriebenen individuellen Alterseffekte gegeben. Vielmehr haben die aggregierten Effekte – die unterschiedlichen Größen der Altersgruppen – ihrerseits Einfluss auf den individuellen Arbeitsmarkterfolg. Dies liegt entscheidend an der Annahme, dass jüngere und ältere Arbeiter keine perfekten Substitute sind. Andernfalls hätte eine Verschiebung der Altersstruktur nur insofern Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt, als damit in der Regel auch Veränderungen der absoluten Größe des Erwerbspotenzials verbunden wären. Indes sollte gerade das vorige Kapitel deutlich gemacht haben, dass das Alter tatsächlich ein wesentlicher Heterogenitätsparameter des Faktors Arbeit ist.⁶⁰ Liegt somit die Möglichkeit von Kohorteneffekten vor, dann bedeutet dies, dass sich die Arbeitsmarktsituation zweier Arbeiter desselben Typs, insbesondere desselben Alterstyps, allein dadurch unterscheiden kann, dass sie unterschiedlich großen Kohorten angehören. Insofern ist die Wirkung der Alterung auf den individuellen Arbeitsmarkterfolg Ergebnis zweier Faktoren: des individuellen Alters- und des aggregierten Kohorteneffekts.⁶¹ Dabei ist zu berücksichtigen, dass

⁶⁰ Freilich ist einschränkend anzumerken, dass der Grad der Substitutionalität zwischen verschiedenen Altersgruppen keine durchweg exogene Größe ist. Insbesondere Humankapitalinvestitionen können die Substitutionalität stark beeinflussen.

⁶¹ Ferner sind Periodeneffekte relevant, diese stehen aber in keiner notwendigen Beziehung zur Alterung und werden daher hier nicht thematisiert. Auch werden Kohorteneffekte im Folgenden allein auf die Größe der Kohorte bezogen. Neben diesen *size based cohort effects* werden in der sozialwissenschaftlichen Literatur *history based cohort effects* thematisiert. Damit ist der Einfluss der Zugehörigkeit zu einer Generation gemeint, d. h. der Umstand, dass dieselben Periodeneffekte auf die Mitglieder einer Kohorte im selben Alter gewirkt haben (Slack, Jensen 2008).

die Zugehörigkeit zu einer Kohorte für deren Mitglieder zwar exogen ist und sich dadurch (direkte) Effekte ergeben, denen die Mitglieder qua Geburt ausgesetzt sind. Dennoch führt die optimale Anpassung des Verhaltens an die eigene relative Kohortengröße auf mittelbarer Ebene zu (indirekten) Effekten, welche die primäre direkte Wirkung konterkarieren können.

3.2.1 „Birth and Fortune“ – Die Easterlin-Hypothese des Cohort Crowding

Die zentrale Arbeit, welche als Startpunkt um die Debatte zu Kohorteneffekten angesehen werden kann, stammt von Easterlin (1987).⁶² Easterlin geht es darum, eine Theorie der demographischen Zyklen zu entwerfen; diese zielt auf den Zusammenhang von Kohortengröße und Fertilität. Der Nexus wird aber über die Wirkung der relativen Kohortengröße auf den Arbeitsmarkterfolg hergestellt, sodass die Theorie auch für den vorliegenden Kontext von Bedeutung ist.

Easterlin geht in seiner Theorie der Fertilität davon aus, dass der präferierte Lebensstandard durch den Lebensstandard der eigenen Eltern festgelegt wird. Die Kinder versuchen ihre einkommensrelevanten Handlungsparameter so zu bestimmen, dass zumindest das Konsumniveau der Eltern erreichbar ist. Entstammen die Individuen einer großen Kohorte, so sollte der Lebensstandard der Eltern erstens vergleichsweise hoch gewesen sein, andernfalls hätte sich die Elterngeneration weniger Kinder leisten können;⁶³ zweitens müssen Angehörige dieser relativ großen Kohorte davon ausgehen, dass ihre eigenen Einkommenschancen aufgrund von Verdrängungseffekten (*cohort crowding effects*) gegenüber denen ihrer Eltern reduziert sind. Um ihr präferiertes Konsumniveau dennoch zu halten, verzichten die Angehörigen großer Kohorten auf Kinder, was deren Konsummöglichkeiten erhöht – zum einen dadurch, dass die direkten Kosten der Kindererziehung verringert werden, zum anderen weil die Arbeitsmarktpartizipation und damit das Einkommen, insbesondere der Frauen, erhöht werden kann. Durch diese Anpassung des Fertilitätsverhaltens und daraus folgend der Arbeitsmarktpartizipation kann der gewünschte Lebensstandard zumindest tendenziell realisiert werden. In der nächsten Runde sehen sich die Kinder der großen Kohorten aufgrund der geringen eigenen Kohortengröße mit besseren Einkommenschancen konfrontiert, auch ist der gewünschte Lebensstandard eher geringer als der ihrer Elterngeneration. Dies führt dazu, dass das Fertilitätsverhalten dieser neuen Generation wieder in Richtung einer höheren Kinderzahl ausschlägt. Der Zyklus beginnt damit von vorn.

Für die vorliegende Untersuchung sind die Anpassungen des Fertilitätsverhaltens sowie die Bildung der Konsum- und Fertilitätspräferenzen ohne größere Bedeutung.⁶⁴ Hin-

⁶² Die frühesten Arbeiten *Easterlins* zu dieser Thematik gehen auf das Jahr 1961 zurück (*Easterlin* 1961).

⁶³ Kinder werden im Modell als superiore und normale Güter behandelt (*Braun* 2000).

⁶⁴ Für eine Review vgl. *Macunovich* (1998) sowie *Pampel, Peters* (1995).

gegen gilt es, den *crowding effect* größerer Kohorten auf dem Arbeitsmarkt genauer zu beleuchten. Denn daran knüpft die Diskussion um die Wirkung von sich qua Alterung ausdünnender Kohorten auf den Arbeitsmarkterfolg an. Die generelle Behauptung am Anfang von Easterlins „Birth and Fortune“ lautet: „For those fortunate enough to be members of a small generation, life is – as a general matter – disproportionately good; the opposite is true for members of a large generation.“ (Easterlin 1987, 3 f.). Der Verdrängungseffekt großer Kohorten, welcher für die Schlechterstellung verantwortlich ist, weist gemäß Easterlin drei Dimensionen auf.⁶⁵ Im familiären Kontext führte eine Vergrößerung der Kinderzahl zu adversen Effekte der Kindesentwicklung. Sowohl Gesundheit, Verhalten als auch Intelligenz wären durch eine größere Zahl an Geschwistern und einen geringeren Altersabstand negativ beeinflusst. Der zweite Verdrängungseffekt bezieht sich auf die Institution der Schule. Die Kapazitäten des Systems würden durch große Kohorten überbeansprucht, die Betreuungsquoten verschlechterten sich, in der Folge sanken das Bildungsniveau und die Bildungsbeteiligung. Der dritte Effekt thematisiert die für die vorliegende Arbeit besonders relevante Dimension des Arbeitsmarktes. Große Kohorten stellten sich demnach mit Blick auf die Löhne, das Risiko, arbeitslos zu werden, und die Bildungsrendite schlechter als kleine Kohorten. Basis dieser Hypothese ist eine vergleichsweise unelastische Arbeitsnachfrage und geringe Substitutionselastizitäten zwischen den Kohorten. Dadurch drückt die Kohortengröße die relativen Löhne oder erhöht im Falle fixer Faktorpreise die Arbeitslosigkeit. Es hängt an der geringeren Substitutionalität von Höherqualifizierten, dass die Bildungsrendite negativ betroffen ist. In dieser Gruppe kann die Position eines Älteren aus der kleinen Kohorte nicht durch einen Jüngeren aus der großen Kohorte gefüllt werden. Für Geringqualifizierte sind die Kohorteneffekte indes kaum vorhanden, da die Arbeitsnachfrage hier altersneutral ist. Dies verringert die Bildungsrendite für die große Kohorte.⁶⁶ Gemäß Easterlin ist der adverse Arbeitsmarkteffekt nicht etwa nur im Sinne ungünstigerer Startbedingungen beim Eintritt in den Arbeitsmarkt zu verstehen, vielmehr bleibt die Schlechterstellung im gesamten Lebenszyklus hinweg erhalten. Eine weitere Konkretisierung betrifft die genaue Position im demographischen Zyklus. So sind die Kohorten, welche am Anfang eines Babybooms geboren wurden, beim Eintritt in den Arbeitsmarkt unter Umständen weniger negativ betroffen als die Kohorten, welche am Ende des Booms geboren wurden, da die geburtenbedingte Steigerung der aggregierten Nachfrage positiv auf die Arbeitsnachfrage wirkt. Auch können das hohe Niveau an Langzeitarbeitslosigkeit, Mismatch und Karrierestau, welches sich in der Spitze des Booms gebildet hat, noch negative Nachwirkungen auf die Kohorten am Ende des Booms haben, also dann, wenn sich der Effekt der Schlechterstellung schon wieder abschwächen sollte (Macunovich 2000). Auch dies führt zu asymmetrischen Effekten hinsichtlich der Position im demographischen Zyklus.

⁶⁵ Eine kompakte Darstellung der angesprochenen Mechanismen im Easterlin-Modell findet sich in Macunovich, Easterlin (2008).

⁶⁶ Dieses Argument findet sich derart explizit noch nicht bei Easterlin, sondern bei Freeman (1979) und Stapleton, Young (1988).

3.2.2 Die Easterlin-Hypothese: Empirische Evidenz

Im Anschluss an die Veröffentlichungen von Easterlin, besonders aber getrieben durch den Eintritt der Babyboomer in den US-Arbeitsmarkt, wurde eine Fülle von empirischen Studien zur Wirkung unterschiedlicher Kohortengrößen auf den Arbeitsmarkterfolg und verwandte Größen durchgeführt. Der regionale Fokus lag aus diesem historischen Grund zunächst auf den USA. Grob gesprochen lassen sich drei Dimensionen unterscheiden, die mit Blick auf Kohorteneffekte analysiert wurden: die Löhne, das Arbeitslosigkeitsrisiko sowie die Bildungsbeteiligung bzw. -rendite. Alles in allem müssen die Befunde der empirischen Literatur zur Wirkung der Kohortengröße als eher uneindeutig angesehen werden, auch wenn sich einige generelle Aussagen treffen lassen (Slack, Jensen 2008).

3.2.2.1 Kohortengröße und Löhne

Der Einfluss der relativen Größe der eigenen Kohorte auf Einstiegslohne und Lebens-einkommen wurde von Easterlin selbst nur cursorisch getestet (Easterlin 1987). Detailliertere Studien⁶⁷ auf Basis von US-Mikrodaten (*Current Population Survey, CPS*) bestätigen zwar ganz allgemein einen negativen Zusammenhang von Kohortengröße und Löhnen für junge Arbeiter in den 1960er und 1970er Jahren – insbesondere für Höherqualifizierte aufgrund deren geringer Substituierbarkeit (Freeman 1979; Welch 1979). Allerdings sind das Ausmaß und die Nachhaltigkeit dieses Einflusses umstritten. Demnach kann der anfängliche Lohnnachteil im Erwerbsverlauf kompensiert werden, sich unter Umständen sogar in einen Vorteil umkehren. Oder aber der Nachteil bleibt über den gesamten Lebenszyklus hinweg erhalten bzw. vergrößert sich sogar. Die frühen Arbeiten von Welch (1979) sowie Smith und Welch (1981) argumentieren im Sinne der Kompensationsthese. Demnach ist der Kohorteneffekt auf die Einstiegslohne insbesondere für Höherqualifizierte signifikant negativ, eine substanzielle persistente Wirkung konnte indes nicht gefunden werden. Der sich abschwächende Effekt der Kohortengröße im Erwerbsverlauf wird auch von Murphy, Plant und Welch (1988) sowie Bloom, Freeman und Korenman (1988) bestätigt. Berger (1985, 1989) widerspricht diesem Befund. Der geschätzte negative Interaktionsparameter zwischen Kohortengröße und Erfahrung weist auf einen flacheren Verlauf des Lohnprofils für große Kohorten hin. Zu einem vergleichbaren Befund kommt die neuere Arbeit von Sapozhnikov und Triest (2007), welche einen negativen Effekt der Größe der eigenen Kohorte auf die Entlohnung über den gesamten Erwerbsverlauf hinweg belegt.

Ein weiterer Aspekt in der Diskussion betrifft die Symmetrie der Kohorteneffekte. Die frühen Arbeiten deckten den Zeitraum ab, in dem die großen Babyboom-Kohorten in den Arbeitsmarkt eingetreten waren. In den 1980er Jahre kamen die Babybust-Kohorten

⁶⁷ Für eine Übersicht über die frühe Diskussion zum Einfluss der Kohortengröße auf die Löhne vgl. Klevmarken (1993a) sowie Pampel, Peters (1995).

auf dem Arbeitsmarkt an, indes schien dies nicht mit einer relativen Verbesserung der Einstiegslohne verbunden zu sein (Pampel, Peters 1995). Diese fehlende Reaktion auf die Verringerung der Kohortengröße wurde von Macunovich und Lillard (1989) auf die Positionierung innerhalb des Zyklus zurückgeführt, demnach profitierten die ersten Kohorten des demographischen Abschwunges noch nicht von den geänderten Bedingungen, die ungünstige Arbeitsmarktsituation wirkt noch nach. Allerdings weisen Murphy und Welch (1992) sowie Katz und Murphy (1992) darauf hin, dass sich die Lohnposition der Hochqualifizierten während der 1980er Jahre durchaus verbessert hat, während nur die Löhne der Geringerqualifizierten nicht auf das geringere Angebot reagiert haben. Sie führen dies auf Aspekte der Arbeitsnachfrage zurück. Die Position der Geringerqualifizierten hätte sich demnach angebotsseitig verbessern müssen, indes zehrten der *skill biased technological change* sowie die Spezialisierungspfade qua erhöhtem internationalen Handel diesen Effekt auf der Nachfrageseite auf. Insofern sprechen die Lohnstrukturen in den 1980er Jahren nicht gegen die Easterlin-Hypothese, sie machen aber deutlich, dass andere Einflussfaktoren ebenso wichtig, gegebenenfalls sogar wichtiger sind als die Effekte der Kohortengröße. Macunovich (1999) geht in ihrer profunden Analyse indes noch weiter. Sie liefert Belege dafür, dass sogar die arbeitsnachfrage-seitigen Effekte zu einem erheblichen Teil auf die sich ändernde Altersstruktur der Bevölkerung zurückzuführen ist. Ferner weist sie darauf hin, dass ein Großteil bisheriger Studien daran krankt, durch Endogenität belastete Maßzahlen für die relative Kohortengröße zu benutzen, also Größen, die bereits durch demographiegetriebene Entscheidungen zur Bildungs- oder Arbeitsmarktpartizipation geprägt sind.

Für Länder außerhalb der USA zeigen sich ebenfalls Hinweise auf eine negative Wirkung der Größe der eigenen Kohorte auf die Einstiegslohne, allerdings ist deren Größenordnung unterschiedlich. Eine adverse Wirkung der Kohortengröße wird bestätigt für Israel (Ben-Porath 1985), das Vereinigte Königreich (Ermisch 1988; Nickell 1993; Wright 1991), Schweden (Jonsson, Klevmarken 1978) und Japan (Martin et al. 1984). Der japanische Effekt ist dabei besonders interessant, weil die demographische Situation im Zeitraum der Studie durch den Eintritt kleinerer Kohorten in den Arbeitsmarkt gekennzeichnet ist. Untersuchungen, welche keinen signifikant negativen Einfluss der Kohortengröße auf den Lohn nachweisen können, finden sich in einer weiteren Arbeit für Schweden (Klevmarken 1993b) und für Frankreich (Riboud 1987).

Eine mögliche Erklärung für die zumindest in ihrer Größenordnung differierenden Effekte anderer Staaten im Vergleich mit den USA liefern Bloom, Freeman und Korenman (1988) in eine Multi-Country-Studie. Sie zeigen, dass die Kohortengröße in einigen Ländern stärker auf die Löhne, in anderen stärker auf das Arbeitslosigkeitsrisiko wirkt. Die Autoren schließen auf einen signifikant negativen Effekt der Kohortengröße auf den Arbeitsmarkterfolg bei Eintritt, indes hängt es vom institutionellen Rahmen ab, worin sich dieser adverse Effekt äußert. Die neuere Arbeit von Brunello (2010) untersucht den Effekt der Kohortengröße auf den realen Stundenlohn auf Basis des ECHP für elf europäische Länder. Auch Brunello bestätigt einen negativen Effekt der Kohortengröße,

ferner ist dieser in Ländern mit einem ausgeprägten Kündigungsschutz deutlich höher und persistenter. Dies deutet der Autor dahingehend, dass die Substitutionalität zwischen Kohorten durch den Kündigungsschutz verringert wird, da sich das Unterbieten von Löhnen durch Outsider schwierig gestaltet.

Ein Teil der jüngeren Literatur fokussiert nicht auf den direkten Zusammenhang von Kohortengröße und Lohnhöhe, sondern auf den Einfluss der Kohortengröße auf die qualifikationsbezogene Lohnstruktur, d. h. auf das so genannte *skill wage premium*. Zwar wurde die unterschiedliche Wirkung der demographischen Struktur auf die einzelnen Qualifikationsstufen und damit zusammenhängend die Substitutionselastizitäten zwischen Altersgruppen – wie gesehen – bereits in den ersten Ansätzen thematisiert. Eine methodisch ausgereifte Analyse findet sich aber erst in Card und Lemieux (2001), welche aufgrund ihrer großen Wirkung etwas eingehender referiert werden soll. Die Autoren gehen von der Beobachtung aus, dass das *skill wage premium* in den 1980er Jahren bis zum Ende der Analyseperiode 1995 in den USA, im Vereinigten Königreich und in Kanada sehr stark gestiegen ist. Ein differenzierter Blick macht indes deutlich, dass der Anstieg der bildungsbezogenen Lohnprämie fast vollständig auf die Jüngeren zurückzuführen ist, während sich der Effekt bei den Älteren nicht zeigt. Dieser Befund wird auf die Änderung des relativen Angebots an Hochqualifizierten zurückgeführt. Das Wachstum der Bildungsbeteiligung der Babyboom-Kohorten der 1950er/1960er Jahre hatte sich deutlich verlangsamt, das Angebot an jüngeren Qualifizierten fiel, aufgrund des technologischen Fortschritts stieg jedoch die relative Nachfrage nach Hochqualifizierten. Wird eine imperfekte Substitutionalität zwischen den Altersgruppen einer Qualifikationsstufe angenommen, dann ergibt sich als Konsequenz dieser Entwicklungen eine höhere Lohnprämie für jüngere Hochqualifizierte. Die Autoren überprüfen diese Argumentation im Rahmen eines Schätzmodells, das aus einer CES-Produktionsfunktion mit imperfekter Substitutionalität sowohl zwischen den Alters- als auch zwischen den Qualifikationsgruppen abgeleitet ist. Die empirische Analyse ist zweistufig aufgebaut. Auf der ersten Schätzstufe bestätigen die Autoren zunächst die Annahme der imperfekten Substitutionselastizität zwischen den Altersgruppen einer Bildungskategorie, der geschätzte Parameter der entsprechenden Elastizität in der CES-Funktion liegt in nahezu allen Spezifikationen bei einem Wert von fünf, was deutlich im elastischen Bereich liegt. Erwähnenswert ist dabei, dass sich die Substitutionsbeziehung der Altersgruppen für verschiedene Qualifikationsniveaus nicht unterscheidet, ältere Hochqualifizierte demnach nicht besser oder schlechter durch jüngere Hochqualifizierte ersetzt werden können als ältere durch jüngere Geringqualifizierte. Im zweiten Schritt kann dann unter Einbeziehung der geschätzten Substitutionselastizitäten der Effekt des relativen Angebots an Hochqualifizierten auf das *skill wage premium* geschätzt werden. Die entsprechenden Regressionen bestätigen einen negativen Effekt des altersspezifischen Angebots eines bestimmten Qualifikationssegmentes auf den Lohnsatz der jeweiligen Gruppe. Damit schließen Card und Lemieux, dass die beobachtete Veränderung in der Lohnstruktur zu erheblichen Teilen auf die verringerte Bildungsbeteiligung der Babyboomer zurück-

zuführen ist, welche sich in altersspezifischen Variationen der Lohnprämie widerspiegelt.⁶⁸

In Übereinstimmung mit diesem Ergebnis zeigen Boockmann und Steiner (2006) für Deutschland, dass die sinkenden Lohnprämien bzw. Bildungsrenditen in den 1980er und 1990er Jahren auch auf – demographiebedingte – Kohorteneffekte zurückzuführen sind.⁶⁹ Fitzenberger und Kohn (2006) bestätigen die adversen Effekte der eigenen Kohortengröße auf den Lohnsatz. Im Gegensatz zur Arbeit von Card und Lemieux (2001) sprechen die Befunde dieser Analyse allerdings für bildungsspezifische Unterschiede in der Substituierbarkeit verschiedener Altersgruppen. Sowohl im geringqualifizierten als auch im hochqualifizierten Segment scheinen die Altersgruppen besser gegeneinander substituierbar zu sein als im mittleren Qualifikationssegment. Somit übt die Größe der eigenen Kohorte eine besonders nachteilige Wirkung im Facharbeiterbereich aus.

3.2.2.2 Kohortengröße und Beschäftigung

Wie im vergangenen Abschnitt bereits deutlich wurde, reagieren nicht nur die Löhne, sondern auch die Beschäftigung auf die Kohortengröße. Insbesondere in Ländern mit Lohnrigiditäten schlagen sich die Effekte eher im Arbeitslosigkeitsrisiko bzw. in der Partizipation nieder (Bloom, Freeman, Korenman 1988). Bei der Interpretation der Wirkung der Kohortengröße ist indes auch der Easterlin-Effekt zu berücksichtigen. Demnach kann die Arbeitslosigkeit bei Eintritt der Babyboomer in den Arbeitsmarkt auch deswegen ansteigen, weil die Boomer – insbesondere die Frauen – ihre Partizipationsneigung aufgrund geringerer relativer Löhne verstärken.⁷⁰ In einer solchen Situation würde dann also selbst ohne rigide Lohnstrukturen die Arbeitslosigkeit *ceteris paribus* aufgrund des höheren Arbeitsangebots steigen können.

Evidenz für einen signifikanten Einfluss der Kohortengröße auf die Arbeitslosigkeit findet sich bereits in der frühen Arbeit von Ben-Porath (1985) für Israel. Der Autor lie-

⁶⁸ Fraglich ist indes, wieso die Babyboomer überhaupt weniger Bildung nachfragen bzw. das Wachstum der Bildungsbeteiligung hinter dem technologischen Wandel zurückbleibt. Diese Frage wird in der Analyse nicht eigens untersucht; die Autoren vermuten jedoch ein *crowding out* durch Kapazitätsgrenzen. Die Erklärung, dass die Bildungsrenditen zum Zeitpunkt der Bildungsentscheidung (1970er Jahre) sehr gering waren bzw. gerade für Jüngere gefallen sind, wird verworfen, da die deutliche Erhöhung der Rendite in den 1980er Jahren nicht zu einer verbesserten Bildungsbeteiligung der jüngeren Kohorten geführt hat.

⁶⁹ Die Analyseperiode endet 1997, sodass die Autoren den gemäß der demographischen Erklärung erwarteten Anstieg der Lohnprämie in ihren Daten noch nicht verifizieren können. Evidenz für einen solchen Anstieg findet sich in der neueren Arbeit von Gebel, Pfeiffer (2010).

⁷⁰ Es sei daran erinnert, dass die Mitglieder größerer Kohorten im Easterlin-Ansatz ihr Arbeitsangebot selbst bei einem im Vergleich zu kleinen Kohorten geringen Lohnsatz ausdehnen, um den Lebensstandard der Elterngeneration realisieren zu können. Bezüglich des Arbeitsangebots dominiert in diesem Modell der Einkommens- den Substitutionseffekt. Vom *additional worker effect* ist die Argumentation Easterlins insofern zu unterscheiden, als die Ausweitung des Arbeitsangebots bei verringertem Lohnsatz prinzipiell auch für Ein-Personen-Haushalte gelten sollte.

fert ferner Belege dafür, dass der Einfluss der Kohortengröße nicht symmetrisch verläuft, sondern die Jahrgänge am Ende des Babybooms stärker durch adverse *crowding effects* betroffen sind. Die höhere Arbeitslosigkeit könnte auch einer gestiegenen Partizipationsneigung der Babyboomer geschuldet sein, was insofern bestätigt wird, als im betrachteten Zeitraum die Erwerbsneigung von Frauen deutlich anstieg. Auf Grundlage der Analyse lässt sich jedoch nicht verifizieren, dass die Ausdehnung der Partizipation tatsächlich auf die Veränderung der Kohortengröße zurückzuführen ist. Fair und Dominguez (1991) widersprechen für die USA dem Schluss Easterlins, dass Frauen ihre Arbeitsmarktpartizipation in Reaktion auf ungünstige Lohnbedingungen der Babyboomer steigern. Sie zeigen vielmehr, dass bei Frauen der Substitutionseffekt den Einkommenseffekt dominiert, d. h. die gesunkenen relativen Löhne der Babyboomer zu einer geringeren Erwerbsbeteiligung von Frauen führen. Bei Männern hingegen dominiert der Einkommenseffekt. Allerdings kann auch diese Analyse nicht eindeutig darauf schließen, dass die veränderte Kohortengröße oder gar die sozialisierten Einkommensaspirationen für dieses Ergebnis verantwortlich sind. Zimmermann (1991) unterscheidet mittels der Schätzung einer Kointegrationsbeziehung mit Fehlerkorrekturterm zwischen einer kurz- und langfristigen Beziehung der Kohortengröße und dem Risiko, arbeitslos zu sein. Auf Basis von Daten für Deutschland im Zeitraum von 1950 bis 1987 kann ein langfristig signifikanter Kohorteneffekt derart festgestellt werden, dass die Größe jüngerer Kohorten positiv auf das Arbeitslosigkeitsrisiko Älterer wirkt, d. h. ein größerer Pool an Arbeitskräften im jüngeren Alter mit einer höheren Arbeitslosigkeit Älterer verbunden ist. Die Verdrängungseffekte wirken hier also über die Altersgruppen hinweg – ein Ergebnis, das sich in der Literatur sonst kaum findet.⁷¹ In der kurzen Frist bestätigt sich indes auch ein adverser Effekt der Kohortengröße der Jüngeren auf deren eigene Arbeitslosigkeit. Schmidt (1993) kommt mit einem analogen Schätzansatz für dieselben Daten, aber einer anderen Spezifikation, zu leicht abweichenden Ergebnissen. Er regressed die altersgruppenspezifische Arbeitslosenrate auf die relative Größe der eigenen sowie der benachbarten Kohorten. In der langen Frist zeigt sich zwar kein durchweg eindeutiges Muster der Beziehung zwischen Kohortengröße und Arbeitslosigkeit. Jedoch deuten die Ergebnisse darauf hin, dass insbesondere sehr junge und ältere Kohorten durch deren eigene, aber auch die benachbarte Kohortengröße negativ beeinflusst werden.

In einer neueren Arbeit untersuchen Slack und Jensen (2008) auf Basis des CPS für die USA im Zeitraum von 1974 bis 2004 die Frage, ob die relative Kohortengröße sowie die Position der Kohorte im demographischen Zyklus Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben, unterbeschäftigt zu sein. Zur Unterbeschäftigung wird neben der Erwerbs-

⁷¹ Überraschend ist dieser Befund insofern, als die Älteren gerade in einem Arbeitsmarkt mit ausgeprägtem Kündigungsschutz einen Insidervorteil haben und nicht ohne Weiteres durch das Arbeitsangebot der Jüngeren beeinflusst werden sollten. Freilich ist nicht auszuschließen, dass ein Teil des Effektes durch eine implizite Frühverrentung in Form von Arbeitslosigkeit verursacht ist (vgl. Abschnitt 3.1.2).

losigkeit auch unfreiwillige Teilzeitarbeit sowie eine Beschäftigung zu einem Lohn von weniger als 125% der Armutsgrenze gezählt. Im Basismodell werden nur Alters-, Perioden- und Kohorteneffekte berücksichtigt, im angereicherten Modell werden zusätzliche Faktoren wie Bildung, Region und Sektor kontrolliert. Geschätzt wird ein einfaches multivariates logistisches Modell. Im Basismodell wird die Easterlin-Hypothese widerlegt, im angereicherten Modell findet sie jedoch Bestätigung. Dies wird auf die Einbeziehung der Bildungsvariablen zurückgeführt. Wird für Bildung kontrolliert, ist die Kohortenstärke positiv mit der Wahrscheinlichkeit, unterbeschäftigt zu sein, korreliert. Der Nachteil größerer Kohorten in den USA würde durch Bildungsinvestitionen somit kompensiert. Der positionelle Kohorteneffekt im komplexeren Modell ist insignifikant.

Neben den Studien für einzelne Länder finden sich auch einige Arbeiten, welche Multi-Country-Analysen durchführen. Neben der bereits erwähnten Arbeit von Bloom, Freeman und Korenman (1988), welche allerdings nur eine Pooled-OLS-Schätzung durchführen, realisierten Korenman und Neumark (1997), Fertig und Schmidt (2004) sowie jüngst Bertola, Blau und Kahn (2007) sowie Biagi und Lucifora (2008) derartige Untersuchungen. Korenman und Neumark (1997) nutzen ein Panel aus 15 OECD-Ländern (elf europäische Länder sowie die USA, Kanada, Australien und Japan) über einen Zeitraum von 1970 bis 1994. Die Autoren schätzen ein Panelmodell mit fixen Effekten, welches die Endogenität der bildungsspezifischen Kohortengröße berücksichtigt. Die Kohortengröße wird indes nur in ihrer Wirkung auf die Arbeitslosigkeit und Beschäftigung Jüngerer (15 bis 24 Jahre) untersucht. In der präferierten Schätzvariante zeigt sich, dass eine Erhöhung des Anteils der Jüngeren um ein Prozent eine Erhöhung der Arbeitslosigkeit dieser Kohorte um ein halbes Prozent verursacht. Der Effekt der Kohortengröße auf die Beschäftigung ist hingegen von geringer Bedeutung. In institutioneller Hinsicht liefern die Schätzungen (schwache) Evidenz dafür, dass inflexible Arbeitsmärkte die Kohorteneffekte in Bezug auf die Arbeitslosigkeit erhöhen. Fertig und Schmidt (2004) untersuchen auf Basis des *European Community Household Panels* im Rahmen eines gepoolten Probit-Modells die Wirkung der eigenen relativen Kohortengröße auf die Wahrscheinlichkeit, sich in Beschäftigung zu befinden. Sie finden einen u-förmigen Zusammenhang zwischen Kohortengröße und Beschäftigungswahrscheinlichkeit. Demnach sind die Kohorten mittlerer Größe am stärksten von *crowding effects* betroffen, kleine und sehr große Kohorten hingegen nicht. Bertola, Blau und Kahn (2007) untersuchen den Einfluss der Gewerkschaftsmitgliedschaft auf die Arbeitslosigkeit bestimmter Alters- und Geschlechtskombinationen für 17 OECD-Länder von 1960 bis 1996 und kontrollieren in diesem Kontext für die Kohortengröße der Jüngeren (15 bis 24 Jahre). Im Panelmodell mit fixen Effekten sind Cohort-Crowding-Effekte mit Blick auf die Arbeitslosigkeit, aber auch die Beschäftigung nachweisbar. Große junge Kohorten drängen ihre Angehörigen in die Arbeitslosigkeit oder aber ganz aus der Erwerbsbeteiligung heraus. Biagi und Lucifora (2008) schätzen ein nichtbalanciertes Fixe-Effekte-Panelmodell für zehn europäische Länder und einen Zeitraum von 1975 bis 2002. Als abhängige Variable fungieren gruppenspezifische Arbeitslosenraten, wobei die Gruppen alters-, geschlechts- und bildungsbezogen gebildet werden. Als erklärende

Variable sind Dummies für die jeweilige Gruppenzugehörigkeit enthalten, ferner der Anteil der 15- bis 24-Jährigen an der Gruppe der 15- bis 54-Jährigen, der Anteil der Hochqualifizierten sowie Interaktionsterme. Überdies ist ein Proxy für den technologischen Fortschritt implementiert, welcher den qualifikationsspezifischen Wandel der Arbeitsnachfrage abbilden soll. Im Ergebnis zeigt sich, dass ein höherer Jugendanteil insbesondere die eigene Arbeitslosenrate befördert, mithin ein Cohort-Crowding-Effekt vorliegt.

3.2.2.3 Kohortengröße und Bildungsbeteiligung

In Abschnitt 3.2.2.1 wurde bereits auf die Reaktion der bildungsspezifischen Lohnprämie auf Veränderungen der Kohortengröße hingewiesen. Gemäß Easterlin müssten die *crowding effects* nicht erst auf dem Arbeitsmarkt, sondern bereits im Bildungssystem wirken, sodass geburtenstarke Jahrgänge schlechtere Bildungschancen hätten. Andererseits ließe sich mit Easterlin argumentieren, dass die relative Schlechterstellung der Lohnposition dieser Kohorte dazu führen müsste, mehr Bildung nachzufragen (Macunovich, Easterlin 2008). Erstens sanken die Opportunitätskosten der Humankapitalakkumulation. Zweitens könnte das qua Sozialisation präferierte Konsumniveau nur mit höherer Qualifikation gewährleistet werden. Dies deutete dann darauf hin, dass die Individuen bereits in ihren Bildungsentscheidungen auf demographische Strukturverschiebungen reagierten. Genau diesen Zusammenhang untersuchen Connelly (1986) sowie Stapleton und Young (1988). Connelly entwickelt ein Zwei-Perioden-Modell, in dem zwei Alters- und zwei Bildungsgruppen unterschieden werden. Die Wirkung einer Erhöhung der relativen Kohortengröße der Jüngeren auf deren Entscheidung, die höhere Qualifikation zu wählen, lässt sich im Modell bestimmen, wenn Annahmen bezüglich der Erwartungsbildung über die bildungsspezifischen Löhne in der nächsten Periode und über die Substitutionselastizitäten zwischen den Gruppen gemacht werden. Im Falle „myopischer“ Erwartungsbildung glauben die Jüngeren, dass in der nächsten Periode die gegenwärtige Lohnstruktur, aber ebenso die gegenwärtige Verteilung der Bildungsgruppen vorherrscht. Im Falle semi-rationaler Erwartungen berücksichtigen die Individuen den Effekt der gegenwärtigen Kohortengröße auf den Lohn in der künftigen Periode, indes wird weiterhin unterstellt, dass die Bildungsverteilung unverändert bleibt. Unter Ansetzung empirischer Substitutionselastizitäten⁷² zeigt sich, dass der Effekt der Kohortengröße auf die Bildungsbeteiligung negativ ist. Dieser Effekt ist deutlich stärker, wenn die Individuen semi-rationale Erwartungen bilden, d. h. erwarten, dass die Löhne für Ältere in der Folgeperiode sinken, wenn die eigene Kohorte zum gegenwärtigen Zeitpunkt sehr groß ist.⁷³

⁷² Die Elastizitäten werden aus der empirischen Analyse von Berger (1983) gewonnen. Demnach weisen Hochqualifizierte eine Komplementaritätsbeziehung auf, während die geringqualifizierten Altersgruppen Substitute darstellen.

⁷³ Genau genommen erbringt eine der Rechenvarianten für den myopischen Fall einen positiven Effekt der eigenen Kohortengröße auf die Bildungsbeteiligung: Wenn die hochqualifizierten Jungen und

Stapleton und Young (1988) versuchen ebenfalls, den Rückgang der Bildungsrendite und das damit verbundene Absinken der College-Abschlussrate in den späten 1970er Jahren in den USA mit der qua Babyboom wachsenden Kohortenstärke der in den Arbeitsmarkt Eintretenden zu erklären. Die Autoren stellen ein Zwei-Perioden-OLG-Modell mit alten und jungen Akteuren auf, welches die optimale Entscheidung zwischen zwei Bildungsniveaus in Abhängigkeit von der Bevölkerungsentwicklung beschreibt. Basishypothese ist die mit steigendem Bildungsniveau sinkende Substitutionalität zwischen den Altersgruppen, was in einer an Freeman (1979) angelehnten Schätzung untermauert wird. Der Effekt des Bevölkerungswachstums auf die Bildungsbeteiligung im Modell lässt sich am besten anhand eines vorübergehenden Babybooms erläutern. Mit dem Wirksamwerden des Babybooms auf dem Arbeitsmarkt steigt die relative Anzahl der Jüngeren. Die Löhne der Jüngeren geraten unter Druck; dies gilt jedoch stärker für das Bildungsniveau mit der geringeren Substitutionselastizität, d. i. für die Hochqualifizierten. In der zweiten Periode sinken dann die Löhne der Älteren, wobei wiederum die Hochqualifizierten stärker betroffen sind. Somit senkt der Babyboom das Lebenseinkommen des Qualifikationsniveaus besonders stark, welches sich durch eine geringe Substitutionalität auszeichnet. In Erwartung dieses Effektes sollten die Babyboomer ihre Bildungsinvestitionen zurückfahren, während die benachbarten Kohorten verstärkt in Bildung investieren sollten. In einer Simulation wird der Effekt des Babybooms auf das Lebenseinkommen und die resultierende Anpassung der Bildungsbeteiligung unter Verwendung empirischer Parameter getestet. Zu Vergleichszwecken werden zwei Szenarien gebildet. Einmal wird eine identische Substitutionselastizität zwischen Alten und Jungen für beide Qualifikationsniveaus angenommen (symmetrischer Fall), im Alternativszenario wird hingegen eine höhere Substitutionselastizität zwischen Alten und Jungen für das niedrige Bildungsniveau implementiert (asymmetrischer Fall). Im Ergebnis zeigt sich in beiden Szenarien, dass die dem Babyboom benachbarten Kohorten verstärkt in Humankapital investieren, die Babyboomer selbst ihre Bildungsbeteiligung aber reduzieren. Allerdings veranschaulicht die Simulation auch, dass im Falle identischer Substitutionselastizitäten zwischen Jungen und Alten – also im symmetrischen Fall – die Effekte zu vernachlässigen sind. In der Lebenszyklusbetrachtung wird ferner ersichtlich, dass durch die Anpassung der Bildungsbeteiligung der Ausfall von Lebenseinkommen fast vollständig kompensiert werden kann.

Empirische Belege für einen negativen Effekt der eigenen Kohortengröße auf die Bildungsbeteiligung liefern Studien für die USA. Connelly und Gottschalk (1995) weisen auf Basis des *General Social Survey (GSS)* für zwischen 1927 und 1962 geborene Männer nach, dass die eigene Kohortengröße einen negativen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit hat, ein College zu besuchen. Dies gilt auch, wenn für wichtige Einflussgrößen

Alten Komplemente darstellen, dann schlägt sich eine Erhöhung der Zahl der Jungen in höheren Löhnen bei den qualifizierten Alten nieder. Da die Jungen davon ausgehen, dass dieser Effekt persistent ist, fragen sie mehr Bildung nach – zumindest dann, wenn zukünftige Löhne wenig diskontiert werden.

– besonders die Ausbildung des Vaters – kontrolliert wird.⁷⁴ Card und Lemieux (2000) untersuchen für die USA neben dem Einfluss anderer Faktoren auch den der Kohortengröße auf die Aufnahme sowie den Abschluss einer Collegeausbildung im Zeitraum von 1968 bis 1996. Im Rahmen eines Panelmodells mit fixen Effekten wird nachgewiesen, dass die in den 1970er Jahren gesunkenen Raten einer Collegeausbildung zu 20% direkt auf die wachsenden Kohortengrößen zurückzuführen sind. Neben diesem direkten Effekt wirkt die Kohortengröße auf die Bildungsrenditen, welche selbst wiederum einen signifikanten Einfluss auf die Bildungsentscheidung ausüben. Beide Effekte zusammen, ergänzt um einen zugrunde liegenden Trend, können die Entwicklung der Collegebeteiligung sehr gut erklären. In stärkerer Disaggregation zeigt sich ferner, dass der Rückgang der Collegeausbildung von Frauen in den 1970er Jahren temporärer Natur war und fast vollständig auf die größere Kohortenstärke und die damit verbundenen verringerten Bildungsrenditen zurückzuführen ist. Für Männer hingegen gilt dies nur eingeschränkt, da sich deren Collegeeintritts- und -abschlussraten nach dem Durchgang des Babybooms nur schwach erholt haben. Eine der wenigen Arbeiten, welche sich nicht auf die USA beziehen, stammt von Middendorf (2007). Er analysiert das *European Community Household Panel* und kann keinen signifikanten Einfluss der Größe der eigenen Kohorte auf die Bildungsbeteiligung, gemessen am höchsten berufsbildenden Abschluss, nachweisen. Indes handelt es sich bei dieser Analyse um eine Querschnittsuntersuchung, sodass die individuelle Heterogenität nicht angemessen berücksichtigt werden kann. Fertig, Schmidt und Sinning (2009) analysieren den Bildungseffekt unterschiedlicher Kohortengrößen auf Basis des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) für zwischen 1966 und 1986 in Deutschland geborene Jahrgänge. Die Autoren schätzen ein geordnetes Probit-Modell für den höchsten erreichten schulischen und beruflichen Bildungsabschluss, wobei der Elterneinfluss kontrolliert wird. Die Ergebnisse sprechen für einen negativen *direkten* Einfluss der eigenen relativen Kohortenstärke auf die Bildungsbeteiligung, dieser ist für die nach 1978 geborenen Jahrgänge stärker. Bemerkenswert ist aber, dass der negative Effekt der Kohortengröße nicht mehr nachgewiesen werden kann, wenn die Arbeitslosenrate der Jüngeren in der Regression nicht kontrolliert wird. Da die Arbeitslosenrate in der Schätzung positiv auf die Bildungsbeteiligung wirkt – die Bildungsbeteiligung in einer Art Ausweichreaktion bei schlechten Arbeitsmarktbedingungen also verstärkt wird –, kann dieses Ergebnis nur dadurch erklärt werden, dass eine positive Korrelation zwischen Kohortengröße und Arbeitslosigkeit vorhanden ist.

⁷⁴ Der eigentliche Zweck der Arbeit besteht indes im Nachweis, dass es einen zweiten Kohorteneffekt gibt, der jedoch nicht an der Kohortengröße, sondern an der Kohortenstruktur hängt. Diesbezüglich können die Autoren zeigen, dass Kohorten, deren Eltern zu einem hohen Anteil eine Collegeausbildung absolviert haben, *ceteris paribus* eine geringere Wahrscheinlichkeit haben, selbst auf das College zu gehen. Dies wird auf die geringere Bildungsrendite einer solchen Kohorte zurückgeführt. Diese Aussage bezieht sich wohlgerneht auf die Komposition der Kohorte. In individueller Hinsicht haben Kinder von Eltern mit Collegeausbildung eine höhere Wahrscheinlichkeit, selbst das College zu besuchen. Die höchste Wahrscheinlichkeit eines Collegeeintritts haben somit Angehörige kleiner Kohorten, deren Eltern im Mittel nur sehr selten ein College besucht haben, die selbst aber Eltern haben, welche eine Collegeausbildung besitzen.

Demnach erhöht die Zugehörigkeit zu einer großen Kohorte das Risiko, arbeitslos zu werden, was wiederum die Bildungsnachfrage steigert. Erst nach Kontrolle dieses *indirekten* positiven Effektes der Kohortengröße auf die Bildungsbeteiligung wird der *direkte* negative Einfluss sichtbar. Insofern spricht auch diese Arbeit dafür, dass die direkte und die indirekte Wirkung der Kohortengröße auseinandergehalten werden müssen.

Neben dem Einfluss der Kohortengröße wurde auch die Stellung der Kohorte im demographischen Zyklus analysiert. Wachter und Wascher (1984) versuchen die These zu belegen, dass es nicht so sehr die Größe der eigenen Kohorte, sondern vielmehr die Position im demographischen Zyklus ist, welche für die Bildungsentscheidung bedeutsam ist. In einer Schätzung für die USA im Zeitraum von 1948 bis 1980 zeigen die Autoren, dass die Kohorten, welche vor dem Boom in den Arbeitsmarkt eintreten würden, ihre Bildungsbeteiligung in zeitlicher Dimension beschleunigen, um den Boomern zu entkommen. Umgekehrt verlangsamten die Kohorten, welche dem Boom folgen, die Bildungsbeteiligung, um später in den Arbeitsmarkt einzutreten und nicht mit den Boomern konkurrieren zu müssen. Die Autoren benutzen als Maß für das Tempo der Bildungsbeteiligung den Anteil der jüngeren Personen, welche sich in schulischer Ausbildung befinden, und unterstellen, dass höhere Anteile dem Wunsch geschuldet sind, schneller in den Arbeitsmarkt zu gelangen. Falaris und Peters (1992) schätzen auf Basis des *National Longitudinal Surveys of Labor Market Experience* (NLS) sowie der *Panel Study of Income Dynamics* (PSID) die Einflussfaktoren für den Bildungsgrad und das Alter bei Schulabschluss für US-Amerikaner, die zwischen 1914 und 1960 geboren wurden. Im Rahmen einfacher OLS-Regressionen lassen sich die Reaktionen der beobachteten Individuen auf die Größe der vorherigen und folgenden Kohorten bestimmen, wobei der Fünfjahres-Durchschnitt für die Definition der Kohorten verwendet wird. Die Ergebnisse widersprechen denen von Wachter und Wascher (1984) in weiten Teilen. Einerseits zeigt sich, dass Kohorten im demographischen Aufschwung bzw. vor dem Einsetzen des Booms mehr Bildung nachfragen und längere Zeit im Bildungssystem verbringen, im Abschwung bzw. am Ende eines Booms wird hingegen weniger Bildung nachgefragt und weniger lange im System verharrt. Die Kohorten an der Spitze sowie im Tal eines Zyklus unterscheiden sich in ihrem Bildungsverhalten nicht von einem flachen demographischen Profil. Die Unterschiede zur Studie von Wachter und Wascher werden damit erklärt, dass deren Maß für die zeitliche Dimension der Bildungsbeteiligung – der Anteil von in schulischer Bildung befindlichen Personen – nicht eigentlich das Tempo des Abschlusses, sondern die Bildungsbeteiligung selbst misst. Hohe Anteile würden in diesem Fall nicht für zügiges Durchlaufen der Bildungsphase, sondern für eine höhere Nachfrage nach Bildung sprechen. Da Falaris und Peters auch das Alter bei Schulabschluss beobachten und dieses für die frühen Babyboomer steigt, für die nach dem Babyboom Geborenen hingegen wieder sinkt, kann diese Interpretation als bestätigt gelten.

3.2.3 Kohortenstruktur, Job Search und Arbeitsnachfrage: Shimer (2001)

Gemäß weiter Teile der Literatur zum Einfluss der Kohortengröße auf Beschäftigung und Arbeitslosigkeit sollte eine starke Erhöhung des Anteils Jüngerer an der erwerbsfähigen Bevölkerung deren Arbeitslosigkeitsrisiko erhöhen und das Beschäftigungsniveau aufgrund von *cohort crowding effects* senken. In einer vielbeachteten Arbeit versucht Shimer (2001), demgegenüber erstens zu zeigen, dass dieser Befund den Tatsachen nicht entspricht, und zweitens, ein Modell zu liefern, was aufgrund arbeitsnachfrage-seitiger Faktoren erklärt, dass sich eine Vergrößerung des Anteils Jüngerer positiv auf deren Arbeitsmarktsituation und unter Umständen auch auf die Arbeitsmarktlage Älterer auswirken kann.

Shimer unterscheidet zunächst direkte und indirekte Effekte eines Babybooms auf die Arbeitslosigkeit. Der direkte Effekt wirkt über exogene Unterschiede in den altersspezifischen Arbeitslosenraten; er ist rein kompositionell. Verschiebt sich aufgrund des Booms die Altersstruktur der Erwerbspersonen, so verändert sich aufgrund der exogenen Unterschiede in den altersspezifischen Arbeitslosenraten die aggregierte Arbeitslosenrate, aber eben nicht die der einzelnen Altersgruppen. Der indirekte Effekt des Booms hingegen betrifft die altersspezifischen Arbeitslosenraten selbst. Die bisherige Literatur kommt – wie in Abschnitt 3.2.2.2 dargelegt – nahezu einhellig zu dem Schluss, dass eine Erhöhung des Anteils einer Altersgruppe deren Arbeitslosigkeit erhöht. Shimer erzielt in einer eigenen, methodisch anspruchsvollen Analyse jedoch andere Ergebnisse. Es wird ein Panelmodell für US-Staaten für die Jahre 1970 bis 1996 geschätzt; als abhängige Variable fungieren die allgemeine sowie alternativ die altersspezifischen Arbeitslosen- bzw. Beschäftigungsraten. Als erklärende Variable werden der Jugendanteil (16- bis 24-Jährige je 16- bis 64-Jährige) sowie fixe Regions- und Periodeneffekte einbezogen. Um eine potenzielle Endogenität des Jugendanteils, welche durch arbeitsmarktinduzierte Wanderungsbewegungen zwischen den US-Staaten verursacht sein könnte, zu berücksichtigen, wird der Jugendanteil auf die Geburtenraten 16 bis 24 Jahre vor dem Analysezeitpunkt instrumentiert. Im Ergebnis kann nachgewiesen werden, dass ein höherer Anteil Jüngerer positive Arbeitsmarkteffekte verursacht. Die allgemeine Arbeitslosenrate sinkt, die Partizipation steigt. Hinsichtlich der altersspezifischen Effekte zeigt sich eine durchgehend positive Wirkung des Jugendanteils auf die Beschäftigung aller Altersgruppen, der Effekt auf die mittlere und höchste Altersgruppe ist dabei am größten.⁷⁵

⁷⁵ Damit könnte das Ergebnis von Korenman, Neumark (1997) erklärt werden. Diese zeigen, dass sich die Arbeitslosenrate der Jüngerer nicht absolut, sondern nur im Vergleich zu der von Älteren verschlechtert, wenn die Kohortengröße der Jüngerer wächst. Allerdings erbringt Shimers Replikation der Schätzmethode mit den OECD-Daten von Korenman und Neumark keine Änderungen der Resultate. Die Erhöhung des Jugendanteils wirkt sich auf OECD-Ebene positiv auf die Arbeitslosenraten dieser Gruppe aus. Dieses von den US-Daten abweichende Ergebnis auf internationaler Ebene wird mit einer geringeren Kapitalmobilität über Grenzen hinweg begründet.

Shimer entwickelt in der Folge ein Modell friktioneller Arbeitslosigkeit mit *on-the-job search*, welches dieses Ergebnis erklären kann. Die Basisintuition besagt dabei, dass sich Firmen dort ansiedeln bzw. dort neue Stellen schaffen, wo der Arbeitsmarkt liquide ist. Dies gilt vornehmlich für junge Ökonomien, und zwar selbst dann, wenn die Arbeitslosigkeit in einer solchen Ökonomie vernachlässigbar ist, da Jüngere auch verstärkt *on-the-job* suchen würden. Im Gegensatz zu Standard-Suchmodellen ohne *on-the-job search* können im Modell von Shimer demnach auch dort Stellen geschaffen werden, wo der Arbeitsmarkt sehr eng („tight“) ist.

Konkret werden im Modell Firmen und Arbeiter modelliert, wobei jede Firma eine Person einstellen kann. Firmen und Arbeiter befinden sich in drei Zuständen: *unmatched*, *mismatched* oder *well-matched*. Gute Matches werden nie gelöst, schlechte Matches werden zugunsten von guten Matches gelöst, nicht gematchte Firmen und Arbeiter akzeptieren auch schlechte Matches. Die Wachstumsrate der Arbeiter ist vorgegeben, die Wachstumsrate der Firmen und das sich daraus errechnende Firmen-Arbeiter-Verhältnis bestimmen sich endogen. Firmen treten in den Markt ein, wenn die diskontierten erwarteten Erträge höher sind als die fixen Eintrittskosten. In den Gleichgewichtsbedingungen zeigt sich, dass sich die Eintrittswahrscheinlichkeit von Firmen erhöht, wenn es viele nicht gematchte oder schlecht gematchte Arbeiter gibt, da dann die Wahrscheinlichkeit hoch ist, einen Match zu realisieren. Ein hoher Anteil von guten Matches reduziert hingegen den Anreiz einzutreten. In der Simulation des Modells zeigt sich, dass ein Boom, verstanden als eine Erhöhung der Wachstumsrate der Bevölkerung und damit des Jugendanteils, kurz- und mittelfristig zu einer Erhöhung des Firmen-Arbeiter-Verhältnisses führt, die aggregierte Arbeitslosenrate und den aggregierten Lohn senkt. Hinsichtlich der altersspezifischen Raten kann eine längerfristige Reduktion der Arbeitslosigkeit über alle Altersgruppen hinweg abgeleitet werden.⁷⁶ Die altersspezifischen Löhne sind durch das Wachstum der Erwerbspersonen ebenfalls positiv betroffen, lediglich die mit dem Boom jeweils neu in den Arbeitsmarkt eintretenden (größeren) Kohorten müssen kurzfristige Einbußen hinnehmen.⁷⁷ Später erhöht sich auch deren Lohn im Vergleich zu einer Situation ohne Boom. Der Lohn der Eintretenden fällt zunächst stark ab, weil die vielen neuen und damit ungematchten Firmen bereit sind, mit den neuen Arbeitern schlechte Matches zu realisieren, was den Lohn dieser Arbeiter drückt. Später sortieren sich die Arbeiter; der Anteil an guten Matches steigt, die Löhne ebenfalls.

Nordström Skans (2005) testet die Theorie Shimers für den schwedischen Arbeitsmarkt der Jahre 1985 bis 1999. Der Autor schätzt ein Fixe-Effekte-Modell und instrumentiert

⁷⁶ Für die Altersgruppen, welche nach dem Boom in den Arbeitsmarkt eintreten, sind die Effekte des vorausgehenden Booms schwächer, aber immer noch vorhanden.

⁷⁷ Daher sinkt in aggregierter Betrachtung der durchschnittlich Lohn nach dem Boom: Die Eintretenden, welche als Boomer zahlenmäßig stark sind, verdienen bei Eintritt zunächst wenig und drücken damit den Durchschnitt.

die gegenwärtige Altersstruktur durch die Struktur von 16 Jahren zuvor, um migrationsbedingte Endogenitäten zu neutralisieren. Grundsätzlich wird zwischen Effekten des Jugend- sowie des Altenanteils auf altersspezifische Arbeitslosen- und Beschäftigtenraten unterschieden. Der Jugendanteil bezieht sich auf die 16- bis 24-Jährigen an den 16- bis 64-Jährigen. Im Ergebnis zeigt sich, dass ein hoher Jugendanteil die Jugendarbeitslosigkeit verringert und deren Beschäftigungsrate steigert. Hingegen wirkt ein hoher Jugendanteil negativ auf die älteren Kohorten. Die Ergebnisse für Schweden differieren somit von den US-Ergebnissen insofern, als der Jugendanteil in den USA auch einen positiven Effekt auf die Älteren ausübt.⁷⁸ Nordström Skans kann ferner nachweisen, dass eine Erhöhung des Anteils Älterer negative Arbeitsmarkteffekte hat, sowohl in durchschnittlicher als auch in altersspezifischer Betrachtung. Der adverse Effekt Älterer steht im Einklang mit Shimer, da Ältere als vorwiegend gute Matches keine zusätzliche Arbeitsnachfrage stimulieren.

3.2.4 Kontraktökonomische Effekte der Alterung: Pissarides (1989) und Erweiterungen

Die Wirkung der Alterung des Erwerbspersonenpotenzials auf Löhne und Beschäftigung sollte in der Realität auch durch Arbeitsmarktinstitutionen beeinflusst sein. Eine zentrale, in den bisher referierten Analysen vernachlässigte Rolle spielen hierbei die Gewerkschaften. Gemäß Debus (2007, 130 f.) spricht eine Reihe von Gründen dafür, dass die Gewerkschaftspräferenzen nicht altersneutral sind und die Wirkung der Alterung mithin über den Kanal gewerkschaftlich ausgehandelter Kontrakte mitbestimmt wird. Erstens ließe sich empirisch beobachten, dass das durchschnittliche Alter der Gewerkschaftsmitglieder höher liegt als das der Beschäftigten, weswegen die Interessen der Älteren ein stärkeres Gewicht erhalten. Zweitens würden die Älteren als besonders unterstützungsbedürftige Gruppe angesehen. Drittens würde über längere Betriebszugehörigkeit und damit auch über das Alter ein Insider-Status generiert, der in der Nutzenfunktion der Gewerkschaften eine stärkere Gewichtung erfährt. Als Folge der stärkeren Berücksichtigung der Interessen Älterer würden die Gewerkschaften versuchen, senioritätsbezogene Regelungen mit Blick auf Lohn und Beschäftigung zu implementieren. Die Wirkung solcher Senioritätsregeln im Falle einer sich verändernden Altersstruktur wurde von Pissarides (1989) im Rahmen eines Insider-Outsider-Ansatzes analysiert.

⁷⁸ Zur Erklärung dieses Unterschiedes verweist Nordström Skans darauf, dass die günstige Wirkung des Jugendanteils auf den Arbeitsmarkt in Schweden nicht so sehr einem erhöhten Verhältnis von offenen Stellen zu Arbeitslosen geschuldet sei – also einer Linksbewegung auf der Beveridge-Kurve –, sondern eher einer verbesserten Matchingeffizienz der jüngeren Altersgruppe. Sind mehr Junge vorhanden, verschiebt sich demnach die Beveridge-Kurve nach innen, weswegen selbst beim selben Verhältnis von offenen Stellen zu Arbeitslosen eine Reduktion der friktionellen Arbeitslosigkeit für Jüngere resultiert. Diese höhere Sucheffizienz der Jüngeren hat aber keine Wirkung auf den Arbeitsmarkt der Älteren. Freilich wird dadurch noch nicht erklärt, warum dieser Mechanismus in Schweden, nicht aber in den USA dominiert.

Im Modell werden Firmen, zwei Gruppen von Arbeitern – Alte und Junge – sowie eine Gewerkschaft unterschieden. Die Gewerkschaft handelt mit den Firmen auf Firmenebene *effiziente Kontrakte* aus, im Verhandlungsergebnis werden mithin gleichzeitig Löhne und Beschäftigungsmengen festgelegt. Das konkrete Verhandlungsergebnis wird über einen Nash-Bargaining-Prozess bestimmt. Die Nutzenfunktion der Gewerkschaft ist dadurch gekennzeichnet, dass der Nutzen älterer Arbeiter höher gewichtet wird als der jüngerer. Die Produktivitäten der zwei Typen von Arbeitern werden als identisch angenommen, die Produktionsfunktion der Firmen weist darüber hinaus perfekte Substitutionalität zwischen jungen und alten Arbeitern auf. Die Firmen maximieren Gewinne, die Gewerkschaften maximieren den (altersgewichteten) Nutzen ihrer Mitglieder, welcher sich aus dem ausgehandelten Lohn im Unternehmen oder einem Alternativ-einkommen (Lohn in anderen Firmen bzw. Arbeitslosenzahlung) bestimmt. Im ersten partialanalytischen Schritt wird die Verhandlung auf Unternehmensebene modelliert, im nächsten Schritt wird das allgemeine Gleichgewicht berechnet, was vornehmlich bedeutet, den Alternativnutzen zu endogenisieren, welcher sich aus der Beschäftigung in einem anderen Unternehmen bzw. aus Arbeitslosigkeit ergibt. Dabei wird mit Blick auf die Jüngeren angenommen, dass diese noch keinen Insideranspruch erlangt haben und bei Anstellung in einer Firma überall denselben Lohnsatz erhalten. Für Ältere wird eine Fallunterscheidung vorgenommen. Zunächst wird unterstellt, dass Ältere bei Anstellung in einer anderen Firma ihren Insideranspruch behalten und den Lohn realisieren können, den sie auch in der bisherigen Firma erreicht hatten (Szenario *senior job*). Alternativ wird davon ausgegangen, dass Ältere nach einem Wechsel nur den Outsider-Lohn der Jüngeren realisieren können (Szenario *junior job*). Zu berücksichtigen ist jedoch, dass der alternative Lohn nur mit einer unter dem Wert von eins liegenden Wahrscheinlichkeit realisiert werden kann, da der Arbeiter mit der entsprechenden Gegenwahrscheinlichkeit – im Modell identisch mit der gesamtwirtschaftlichen Arbeitslosenrate – keine alternative Beschäftigung findet und arbeitslos wird.

Im allgemeinen Gleichgewicht zeigt sich für den ersten Fall (*senior job*), dass die Arbeitslosenrate Älterer bei Alterspräferenz der Gewerkschaft im Vergleich zum Fall ohne Alterspräferenz, aber auch im Vergleich zur Arbeitslosenrate Jüngerer höher ist. Verantwortlich für diesen Effekt sind die höheren Löhne der Älteren – zum einen in Beschäftigung, zum anderen aber auch nach einem Firmenwechsel bzw. nach Arbeitslosigkeit. Im alternativen Szenario (*junior job*) stellt sich die Situation anders dar. Hier liegt die gleichgewichtige Arbeitslosenrate Älterer unter der der jüngeren Arbeitnehmer, wenn die Gewerkschaften den Nutzen Älterer stärker gewichten. Dies hängt damit zusammen, dass im vorliegenden Fall – also bei Gleichheit der Alternativlöhne – der Alternativnutzen Älterer nur dann über dem der Jüngeren liegen kann, wenn die Arbeitslosenrate und damit die Wiederbeschäftigungswahrscheinlichkeit für die Älteren günstigere Werte annimmt.

Wie wirkt sich ein Anstieg des Anteils Älterer bei konstanter Gesamtpopulation auf den Arbeitsmarkterfolg der beiden Gruppen unter der gegebenen Gewerkschaftspräferenz

zugunsten Älterer aus? Unter Ansetzung realistischer Parameter für einzelne Einflussgrößen zeigt sich folgendes Resultat: Sowohl im Senior- wie auch im Junior-Job-Szenario bewirkt eine Alterung, also ein Anstieg des Anteils der Älteren, eine Verringerung der Löhne sowie der Arbeitslosenraten *beider* Altersgruppen. Die Logik hinter diesem Ergebnis lässt sich wie folgt veranschaulichen (Debus 2007, 153 ff.): Ein Anstieg des Anteils Älterer führt zunächst – d. h. bei fortdauernder Geltung des Verhandlungsergebnisses – zu einer höheren Arbeitslosigkeit Älterer und damit zu einer Verringerung des Alternativeinkommens. In der Folge werden die Löhne Älterer nach unten angepasst.⁷⁹ Umgekehrt sinkt die Arbeitslosenrate der Jüngeren, deren Alternativeinkommen steigt somit, die Löhne werden nach oben angepasst. Diese Schlechterstellung der Älteren bringt die Gewerkschaft dazu, die Löhne der Jüngeren zu senken und die der Älteren, gleichzeitig aber auch deren Beschäftigung, anzuheben – was im Rahmen des Ansatzes effizienter Kontrakte möglich ist. Die verhandelte Lohnsenkung der Jüngeren muss im Modell dabei sogar über die ursprünglich induzierte Lohnsteigerung hinausgehen, umgekehrt reicht die verhandelte Lohnsteigerung für die Älteren nicht aus, um die qua Alterung angestoßene Lohnsenkung zu kompensieren. Im Ergebnis sinken durch die Verschiebung der Altersstruktur nicht nur die Löhne beider Gruppen, sondern ebenso deren Arbeitslosenraten – ein Resultat, das man mit Debus (2007, 154) zumindest als „unorthodox“ bezeichnen kann.

Debus (2007) modifiziert das Modell in substanzieller Weise, um die Robustheit dieser Resultate bei Variation des Verhandlungsansatzes zu testen. In seiner eigenen Modellierung wählt Debus im Gegensatz zum Konzept der effizienten Kontrakte einen Right-to-Manage-Ansatz. Im Rahmen dieses Verhandlungstyps werden nur die Löhne fixiert, die Firmen passen die Beschäftigung dann entsprechend der Lage der Arbeitsnachfragekurve an. Dieser Verhandlungstyp ist gemäß Debus nicht nur realistischer, er führt auch zu weniger unorthodoxen Ergebnissen mit Blick auf die Wirkung der Alterung unter den Bedingungen einer gewerkschaftlichen Alterspräferenz. Konkret verhandeln im gewählten Ansatz die Gewerkschaft und die Firmen über die zu zahlenden Löhne, wobei das Verhandlungsergebnis durch eine Nash-Bargaining-Funktion bestimmt wird. Den Firmen verbleibt nach der Aushandlung der Löhne das Recht, die Beschäftigung zu bestimmen. Ansonsten ist das Modell weitgehend analog zu Pissarides' Ansatz ausgestaltet.⁸⁰

Da sich das Modell nicht geschlossen lösen lässt, wird der Einfluss einer Veränderung der Altersstruktur zugunsten der Älteren im Rahmen einer Simulation errechnet. Dabei muss konstatiert werden, dass sich im Right-to-Manage-Ansatz sowohl für das Szenario

⁷⁹ Dies ist noch kein Ergebnis neuer Verhandlungen, sondern folgt daraus, dass das Verhandlungsergebnis als Mark-up auf das Alternativeinkommen verstanden werden kann.

⁸⁰ Die unterstellte Produktionsfunktion unterscheidet sich jedoch. Während Pissarides perfekte Substitutionalität zwischen Jungen und Alten unterstellt, modelliert Debus den Arbeitseinsatz über eine Cobb-Douglas-Funktion. Andernfalls würde im Right-to-Manage-Fall von den Firmen nur die Gruppe mit dem geringeren Lohnsatz nachgefragt.

junior job als auch für die Alternative *senior job* deutlich andere Resultate ergeben als im Modell der effizienten Kontrakte. Fallen Ältere nach einem Firmenwechsel auf die Lohnposition Jüngerer zurück (*junior job*), sinken die Löhne beider Gruppen nicht, sondern steigen vielmehr; andererseits steigt die Arbeitslosenrate Älterer, die der Jüngerer bleibt unverändert.⁸¹ Wenn Ältere hingegen ihren Lohnstatus nach Firmenwechsel (*senior job*) behalten, steigen die Löhne der Jüngerer, die der Älteren sinken, die Arbeitslosenraten beider Gruppen verändern sich indes nicht.

In theoretischer Hinsicht liegen somit sehr heterogene Voraussagen zum Einfluss der Alterung auf den Arbeitsmarkt unter den Bedingungen gewerkschaftlicher Alterspräferenz vor. Empirische Literatur, welche den Realitätsgehalt der Theorien direkt testet, findet sich nicht. Die in diesem Zusammenhang scheinbar relevanten Analysen, welche einen nivellierenden Einfluss gewerkschaftlicher Stärke auf die Lohnungleichheit feststellen (Rowthorn 1992; Blau, Kahn 1996; Kahn 2000; Card 2001), lassen sich nur schwer mit den Aussagen der Theorie verknüpfen. Erstens sagen diese Untersuchungen nichts aus zur Entwicklung der im Modell zentralen Ergebnisgröße der Arbeitslosigkeit. Zweitens kann die gewerkschaftsbedingte Reduktion der Lohnungleichheit erst durch die Implementation einer Senioritätsregel verursacht worden sein. Andernfalls hätten die Löhne Älterer so stark sinken können, dass die Lohnungleichheit gestiegen wäre.

3.3 Die Literatur zur Wirkung der Alterung – Ein kurzes Resümee

In den voranstehenden Abschnitten wurden ganz unterschiedliche Teile der Arbeitsmarktliteratur herangezogen, um mögliche Einflüsse der Alterung auf den Arbeitsmarkt zu identifizieren. Eine systematische Literatur zu diesem Themenbereich findet sich nicht, indes existieren einzelne Forschungsstränge, die sich mehr oder weniger stark auf den relevanten demographischen Kontext beziehen lassen. Dabei sind zwei Betrachtungsweisen zu unterscheiden. Die erste Perspektive betrifft das individuelle Lebensalter. Wie in Kapitel 3.1 dargelegt, stellt das Alter eines Individuums – bzw. damit hochkorrelierte Größen wie die Arbeitsmarkterfahrung oder die Seniorität – einen Faktor dar, der arbeitsmarktbezogene Kerngrößen wie Lohn, Partizipation und Beschäftigung sowie Humankapital auf individueller Ebene stark beeinflusst. Ältert eine Ökonomie nun, so bedeutet dies, dass auch die Lohn-, Beschäftigungs-, und Humankapitalentwicklung auf *aggregierter* Ebene Veränderungen unterworfen ist, da die Zahl der Älteren ansteigt und am Arbeitsmarkt somit eine andere, ältere Zusammensetzung der Arbeitskräfte vorherrscht. In Kapitel 3.2 wurde diese rein kompositionelle Betrachtung der Alterung durch eine zweite Perspektive ergänzt: Die Tatsache, dass es aufgrund der Alterung mehr Ältere und weniger Jüngere auf dem Arbeitsmarkt gibt, führt demnach zu Verhaltensanpassungen auf Seiten des Arbeitsangebots und der Arbeitsnachfrage,

⁸¹ Allerdings reagieren die Ergebnisse signifikant auf die Wahl des Alterspräferenzparameters der Gewerkschaften. Wird der Nutzen Älterer weniger stark gewichtet, kann im Ergebnis auch eine Lohnsenkung für Ältere resultieren.

welche die kompositionellen Effekte im Ergebnis verstärken, aber auch konterkarieren können.

Welche wesentlichen Befunde lassen sich – bei aller Verschiedenheit der einzelnen Analysen – auf Basis der bisherigen Forschung in den zentralen Dimensionen von Lohn, Beschäftigung und Humankapital benennen?

- i. *Lohn.* Auf individueller Ebene ist ein höheres Alter im Allgemeinen mit Lohnzuwächsen verbunden. Über das Gewicht der Gründe für diesen Sachverhalt – Humankapital, Matching oder Anreizkompatibilität – herrscht indes Unklarheit. Die adversen Kohorteneffekte auf aggregierter Ebene sprechen dafür, dass eine verstärkte Alterung das Alters-Lohnprofil abflacht, den individuellen Effekt somit konterkariert. Die Löhne Jüngerer stiegen also, während die Älteren zumindest in relativer Hinsicht eher Einbußen zu verzeichnen hätten, wenn der Anteil der Älteren in einer Ökonomie anstiege.
- ii. *Beschäftigung.* Das Alters-Beschäftigungsprofil weist gemeinhin einen umgekehrt u-förmigen Verlauf auf. Insbesondere unter verrentungsfreundlichen Bedingungen geht die Partizipation in höherem Alter stark zurück, die Langzeitarbeitslosigkeit steigt. Gemäß des Cohort-Crowding-Konzeptes dürfte sich diese Entwicklung noch verstärken, wenn der Anteil der Älteren an den Personen im erwerbsfähigen Alter ansteigt. Die Beschäftigung Jüngerer könnte sich demgegenüber aufgrund der Verschiebung der relativen Knappheiten zwischen alt und jung erhöhen und das Arbeitslosigkeitsrisiko sinken. Indes sind adverse Effekte einer starken Alterung auch auf die Beschäftigung der Jüngerer nicht auszuschließen, wenn sich nämlich – wie im Modell von Shimer (2001) – die Arbeitsnachfrage in alternden, illiquiden Arbeitsmärkten erheblich reduzieren sollte.
- iii. *Humankapital.* Ältere investieren weniger in Humankapital, sind aber auch – nicht zuletzt dank *on-the-job training* – durch einen höheren Bestand an vorwiegend spezifischem Humankapital charakterisiert. Die geringen Investitionen in Humankapital könnten in aggregierter Betrachtung zumindest teilweise dadurch kompensiert werden, dass die wenigen Jüngerer aufgrund gestiegener Bildungsrenditen verstärkt in Humankapital investieren. Dies wäre dann der Fall, wenn die Substituierbarkeit zwischen jung und alt mit zunehmendem Ausbildungsniveau zurückginge.

Bei der Abschätzung der Validität dieser Aussagen sind – neben der teilweise widersprüchlichen Evidenz – folgende Einschränkungen zu berücksichtigen: Die referierten empirischen Arbeiten beziehen sich fast ausschließlich auf eine Periode, in der geburtenstarke Kohorten – die Babyboomer – in den Arbeitsmarkt eingetreten sind. Die identifizierten Kohorteneffekte gelten somit streng genommen nur für eine Verjüngung, nicht aber für die Alterung des Erwerbspersonenpotenzials (Debus 2007, 123). Ob die neuere

demographische Entwicklung eine spiegelbildliche Wirkung entfaltet, mag angesichts einseitig wirkender Rigiditäten am Arbeitsmarkt bezweifelt werden. In einem Arbeitsmarkt mit Lohnstarrheit nach unten wird sich eine Vergrößerung einer Kohorte – zumal der Jüngeren – beispielsweise eher über die Beschäftigung als über den Lohn anpassen. Verknappt sich hingegen der Anteil der Jüngeren, dann kann die Lohnanpassung in diesem System sehr wohl über die Löhne erfolgen.

Neben dieser Einschränkung der Gültigkeit der referierten Befunde ist ferner darauf hinzuweisen, dass sich die meisten empirischen Arbeiten auf die USA oder aber das Vereinigte Königreich beziehen. Eine Übertragung der Ergebnisse auf Arbeitsmärkte mit anderen institutionellen Charakteristika erscheint nicht unproblematisch, spielt doch die Ausgestaltung der Arbeitsmarktinstitutionen – verwiesen sei auf Kündigungsschutz, Verrentungssystem, soziale Sicherung oder gewerkschaftlichen Einfluss – in fast allen der referierten Wirkungsbereiche eine zentrale Rolle.

Des Weiteren ist anzumerken, dass eine Reihe der identifizierten Wirkungskanäle nicht eigentlich das Alter, sondern mit dem Alter eng verbundene Größen betrifft, namentlich die Dauer der Betriebszugehörigkeit sowie die Arbeitsmarkterfahrung. Die starke Korrelation ruht darauf, dass Personen mit langer Betriebszugehörigkeit und Arbeitsmarkterfahrung notwendigerweise ältere Personen sind. Andererseits ist Alter keine hinreichende Bedingung dafür, viel Erfahrung akkumuliert zu haben. Diese Unterscheidung ist bei der Interpretation der Befunde in Rechnung zu ziehen.

4 Alterung, Produktivität und Entlohnung

4.1 Fragestellung

Das vorliegende Kapitel thematisiert den Einfluss der Alterung von Beschäftigten auf deren Produktivität und Entlohnung.⁸² Dabei wird in zwei Schritten vorgegangen. Im ersten Zugriff wird die Wirkung des Alters auf die Produktivität thematisiert. Im zweiten Schritt wird die aus ökonomischer Sicht besonders interessante Frage geklärt, ob sich mögliche Produktivitätseffekte des Alters im Lohn wiederfinden, oder ob die Entlohnung weitgehend unabhängig von der Produktivität erfolgt. Damit leistet das Kapitel erstens einen Beitrag zur wirtschaftspolitischen Diskussion, lässt sich zweitens aber gleichzeitig als Test alternativer Ansätze der Arbeitsmarktforschung zur Erklärung senioritätsorientierter Lohnstrukturen verstehen.

Zur *wirtschaftspolitischen* Debatte trägt die Untersuchung insofern bei, als die Analyse der Produktivitätsentwicklung und der Produktivitäts-Lohn-Relation über den Erwerbsverlauf hinweg zur Erklärung der geringen Arbeitsmarktpartizipation Älterer beitragen kann. Mit Blick auf die Erhöhung des gesetzlichen Renteneintrittsalters stellt sich die Frage, ob die Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer noch gegeben ist. Der Gesichtspunkt der Produktivität Älterer ist in diesem Kontext höchst bedeutsam, steht doch in der öffentlichen Debatte die These im Raum, dass die gegenläufige Entwicklung von Lohn und Produktivität für die geringen Erwerbschancen Älterer verantwortlich sei.⁸³ Demnach würden die Löhne und Gehälter mit zunehmendem Alter senioritätsbedingt steigen, während sich die individuelle Produktivität wenn nicht verminderte, so doch zumindest nicht im selben Umfang stiege wie die Entlohnung.

Aus Sicht der *Arbeitsmarktforschung* lässt sich die Analyse aber auch als Test der in Abschnitt 3.1.1 skizzierten Erklärungen eines senioritätsorientierten Lohnschemas verstehen und ist daher ebenso von theoretischem Interesse. Eine Beurteilung des empirischen Gehalts der Erklärungsansätze einer solchen Lohnstruktur verlangt eine getrennte Identifizierung des Alters-Lohn- und des Alters-Produktivitätsverlaufs. Dies ist im gewählten Vorgehen möglich, auch wenn dies um den Preis geschieht, dass sich die Analysen auf betrieblicher Ebene bewegen. Mit anderen Worten wird der Einfluss der Altersstruktur der Belegschaft auf die betriebliche Produktivität und Lohnsumme geschätzt, und nicht der Effekt des Lebensalters auf individuelle Leistung und Lohnsatz. Eine vorschnelle Übertragung der Ergebnisse der aggregierten auf die individuelle

⁸² Das Kapitel stellt eine Erweiterung des Schätzansatzes von *Schneider* (2007a) dar. Im Vergleich zu dieser Untersuchung wird in der folgenden Analyse auch der Wirkung des Alters auf den Lohn nachgegangen und damit eine Aussage zum Verhältnis von Alters-Produktivitäts- und Alters-Lohn-Verläufen ermöglicht.

⁸³ In diese Richtung argumentieren renommierte Ökonomen, etwa *Klaus F. Zimmermann* (Neue Osnabrücker Zeitung, 12.03.2005) und *Hans-Werner Sinn* (Deutschlandfunk, 20.06.2005).

Ebene birgt die Gefahr des ökologischen Fehlschlusses. Nichtsdestotrotz sollten die Befunde einigen Aufschluss über den Zusammenhang von Alter, Produktivität und Lohn auch auf individueller Ebene geben – insbesondere deshalb, weil es der verwendete Datensatz erlaubt, die rein betrieblichen Determinanten von Produktivität und Entlohnung angemessen zu kontrollieren. Im Übrigen sind alternative Vorgehensweisen empirisch kaum durchführbar, da es nur in wenigen und darüber hinaus sehr speziellen Tätigkeitsfeldern möglich ist, sowohl die Arbeitsleistung als auch die Entlohnung auf *individueller* Ebene zu beobachten.

Obwohl die Wirkung der gesellschaftlichen Alterung im öffentlichen Diskurs mittlerweile einen festen Platz einnimmt, finden sich nur wenige empirische Studien, welche sich der vorliegenden Fragestellung des Einflusses der Alterung auf die Produktivität widmen, eine gewisse Repräsentativität aufweisen und nicht allein auf subjektiven Einschätzungen beruhen. Zwar existiert in der kognitionspsychologischen Literatur eine Vielzahl von Analysen, welche Leistungsfähigkeit und Alter unter Laborbedingungen anhand von standardisierten Tests aufeinander beziehen. Allein krankt diese Ansätze an der mangelnden ökologischen Validität, sie messen Leistung abstrakt und nicht am Ort der volkswirtschaftlich relevanten Leistungserstellung. Dadurch bleibt die Dimension der Erfahrung unterbelichtet, eine Verzerrung der Leistungsfähigkeit zugunsten Jüngerer ist die Folge.⁸⁴ Aus ökonomischer Sicht scheinen die Ergebnisse dieses Forschungsstranges damit nur eingeschränkt nutzbar zu sein. Die wenigen vergleichbaren Studien im internationalen Kontext – im deutschsprachigen Raum finden sich keine derartigen Analysen zum Zusammenhang von Produktivität und Entlohnung im Erwerbsverlauf – transzendiert die vorliegende Analyse hinsichtlich zweier methodischer Aspekte.

Die Untersuchung erweitert die bisherigen Studien *erstens* dadurch, dass und auf welche Weise die Lohndimension einbezogen wird. Die wenigen vergleichbaren Studien im internationalen Kontext, welche den Produktivitäts- und Lohneffekt des Alters gleichermaßen thematisieren, schätzen die Lohn- und Produktivitätsgleichungen nicht *simultan*, obwohl aus der Theorie bekannt ist, dass Löhne als Anreizinstrument Produktivitätswirkung entfalten und umgekehrt die betriebliche Produktivität einen Einfluss auf das Lohnniveau von Betrieben hat. In der folgenden Untersuchung wird dieser simultanen Struktur Rechnung getragen, sodass die wenigen Referenzanalysen nicht nur um eine neue Anwendung mit deutschen Daten erweitert werden, sondern auch in methodischer Sicht eine signifikante Verbesserung erfahren.

⁸⁴ Dieses Defizit wird in der Kognitionspsychologie reflektiert. Beispielsweise zeigt sich, dass es bei Wiederholungen von Tests starke Lerneffekte gibt (*Kliegl* 1989; *Baltes, Lindenberger, Staudinger* 1995). Insofern sprechen selbst die Tests im Labor dafür, dass Erfahrung eine zentrale Leistungsdeterminante darstellt. Damit eignen sich Labortests aber nur sehr eingeschränkt, um den Effekt des Alters auf die tatsächliche Produktivität im Job zu bestimmen – was zugegebenermaßen auch nicht dem Erkenntnisinteresse der Kognitionspsychologie entspricht.

Der *zweite* Aspekt der Analyse, welcher die bisherigen Arbeiten transzendiert, betrifft die Berücksichtigung individueller betrieblicher Heterogenität. In den vorliegenden Untersuchungen wird die Heterogenität von Betrieben entweder im Rahmen einer Panelanalyse über fixe betriebsspezifische Effekte abgebildet oder aber über ein mehr oder minder vollständiges Set von beobachtbaren betriebsspezifischen Charakteristika im Rahmen einer Querschnittsanalyse zu kontrollieren versucht. Der Panelansatz ist mit Blick auf die Kontrolle von Heterogenität methodisch zu präferieren, krankt aber daran, dass der Schätzer für den Einfluss des Alters aufgrund mangelnder Variation der Altersstruktur eines Betriebs über die Zeit hinweg sehr unpräzise wird und in der Regel nicht signifikant ist. Dieses Ergebnis wird von den Autoren zumeist inhaltlich interpretiert, Alterseffekte gäbe es demnach nicht. Demgegenüber wird hier die Sicht vertreten, dass dieses Ergebnis rein statistischer Natur und der Implementierung von fixen Effekten geschuldet ist. Folgerichtig wird der alternative Querschnittsansatz verfolgt, d. h. die individuelle Heterogenität über beobachtbare Betriebs- und Belegschaftscharakteristika abgebildet. Die Innovation gegenüber den bisherigen Arbeiten, welche dieses Vorgehen wählen, liegt nun darin, dass es der verwendete Linked-Employer-Employee-Datensatz des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit (LIAB-Datensatz) erlaubt, sehr viel mehr betriebs- und belegschaftsspezifische Merkmale in die Schätzung einzubeziehen als andere Datensätze. Dies zeigt sich unter anderem in der Berücksichtigung von Teilzeit- und Arbeitsstundeneffekten, der betrieblichen Kapital- und Technologieausstattung, der Humankapitalstruktur, der Ertragslage, dem Innovationsverhalten etc. Ferner lässt der Datensatz die für den vorliegenden Kontext entscheidende Differenzierung zwischen der Seniorität – also der Dauer der Zugehörigkeit zu einem bestimmten Betrieb – und dem Alter zu. Alles in allem erlaubt der Datensatz somit eine Analyse, welche einerseits die Nachteile einer Querschnittsschätzung minimiert, andererseits aber die im vorliegenden Kontext hochrelevanten Probleme einer Panelanalyse mit fixen Effekten vermeidet.

Das Kapitel beginnt – nach einer Skizze gerontologischer Grundlagen – mit einem knappen Überblick über die empirisch orientierte Literatur, welche sich mit dem Einfluss des Alters auf die Produktivität befasst hat. Im darauffolgenden Abschnitt wird auf die Literatur zum Einfluss des Alters auf die Entlohnung eingegangen. Da dieser Forschungsstrang bereits in Abschnitt 3.1.1 sehr ausführlich thematisiert wurde, beschränkt sich die Diskussion dieser Arbeiten auf die zentralen Hypothesen und empirischen Befunde. In Abschnitt 4.4 wird das Modell erläutert, auf welchem die vorliegende Analyse gründet. Es folgt eine Beschreibung der verwendeten Daten. Abschnitt 4.6 präsentiert die ökonometrischen Ergebnisse; ein kurzes Fazit beschließt das Kapitel.

4.2 Alter und Produktivität – Zum Stand der Forschung⁸⁵

4.2.1 Zur Wirkung des Alters auf die Produktivität – Gerontologische Aspekte

Ein erheblicher Teil der gerontologischen Forschung, welche den Zusammenhang von Alter und individueller Leistungsfähigkeit untersucht, widmet sich der Entwicklung bestimmter Kompetenzen und Fähigkeiten im Altersverlauf – in grober Einteilung lässt sich dabei zunächst zwischen physischen, kognitiven und sozialen Fähigkeiten unterscheiden. Keinen Zweifel gibt es am Nachlassen körperlicher Fähigkeiten mit zunehmendem Alter. Dies betrifft sowohl motorische als auch sensorische Aspekte, wobei letztere teilweise schon in den Bereich der kognitiven Kompetenzen fallen, insofern etwa die Wahrnehmungsfähigkeit berührt ist (Schaie 2004). Freilich ist zu betonen, dass physische Fähigkeiten im modernen Erwerbsleben eine immer geringere Rolle spielen. Insofern dürfte sich deren Verlust nur auf stark körperlich geprägte Berufsfelder auswirken.

Hinsichtlich der kognitiven Fähigkeiten lässt sich eine solch eindeutige Wirkung des Alterns nicht nachweisen. Es muss vielmehr zwischen zwei Komponenten unterschieden werden – der fluiden Prozesskomponente und der kristallinen Wissenskomponente.⁸⁶ Die fluide Intelligenz wird insbesondere für die Lösung neuer, bisher nicht aufgetretener Probleme benötigt. Sie äußert sich in einer schnellen Auffassungsgabe, einer hohen Verarbeitungsgeschwindigkeit von Informationen, im schlussfolgernden Denken und in der Abstraktionsfähigkeit. Die kristalline Intelligenz hingegen steuert stark erfahrungs- und sprachbasierte Aktivitäten, ihre Ausbildung ist weniger biologisch als kulturell determiniert, insofern sie auf im Altersverlauf erworbenes Wissen gründet.⁸⁷ Beide Formen der Intelligenz entwickeln sich im Zeitverlauf daher auch sehr verschiedenartig. Während die fluide Komponente schon ab einem Lebensalter von 30 Jahren sukzessive abnimmt, bleibt die kristalline Komponente bis ins hohe Alter stabil, unter günstigen Umständen ist sogar eine Steigerung möglich. Da die kristallinen Funktionen auch das Wissen über soziale Bezüge, mithin den mitmenschlichen Umgang umfassen, verwundert es nicht, dass die soziale Kompetenz im Alter ebenfalls gewährleistet bleibt, unter Umständen über die Akkumulation von Interaktionserfahrung sogar anwächst.

⁸⁵ Eine Darstellung der relevanten Literatur bieten Börsch-Supan, Düzgün, Weiss (2005), Skirbekk (2004, 2008) sowie Prskawetz et al. (2006).

⁸⁶ Die Unterscheidung geht auf Horn und Cattell zurück (Horn 1965; Horn, Cattell 1967; Cattell 1971). Vgl. für einen Überblick über die kognitionswissenschaftliche Forschung zu den Alterungsprozessen Schaie (2004) sowie Harper, Marcus (2006).

⁸⁷ Teilweise wird in der Forschung daher statt von fluider und kristalliner Intelligenz auch von der Mechanik bzw. Pragmatik der Intelligenz gesprochen. Damit soll der biologisch-genetische Charakter der fluiden Komponente bzw. der soziokulturelle Ursprung der kristallinen Form verdeutlicht werden (Baltes, Dittmann-Kohli, Dixon 1984).

Ein generelles Ergebnis der Gerontologie besagt darüber hinaus, dass es die Alterung nicht gibt. Die Variabilität der individuellen Fähigkeiten wächst im Zeitverlauf rapide an, was die breite Streuung der Befunde zum Zusammenhang von Alter und Produktivität erklären dürfte (Pack et al. 2000). Die individuellen Unterschiede sind dabei nur zum Teil genetisch bedingt, Umfeldbedingungen sowie die Lebens- und Arbeitsgestaltung scheinen die Streuung in noch höherem Maße zu erklären. Damit ist gleichzeitig ausgesagt, dass die Alterung keinem naturgegebenen Muster folgt, sondern in erheblichem Umfang – beispielsweise durch gezielte Trainingsmaßnahmen – beeinflussbar ist.

Auch wenn diese individuelle Verschiedenartigkeit des Alterungsprozesses nur Tendenzaussagen erlaubt, so lässt die gerontologische Forschung eine Verschlechterung der Leistungsfähigkeit Älterer im Bereich von stark körperlich geprägter Arbeit erwarten. Daneben sollten Tätigkeiten, die eine hohe Geschwindigkeit und Flexibilität der Informationsverarbeitung sowie den Umgang mit neuartigen Problemen erfordern, durch die Alterung negativ beeinflusst werden. Ein gegenteiliger Effekt kann hingegen dort vermutet werden, wo soziale Kompetenz und Erfahrungswissen die zentralen Arbeitsanforderungen darstellen.

4.2.2 Empirische Befunde zu Alter und Produktivität

Die ökonometrischen Analysen zur Schätzung des Zusammenhanges von Produktivität und Lebensalter unterscheiden sich primär in der Form, wie die Produktivität gemessen wird.⁸⁸ Es lassen sich vier Herangehensweisen unterscheiden. Die erste Alternative zur Messung der individuellen Produktivität stützt sich auf die Einschätzung durch Vorgesetzte. Die zweite Strategie besteht darin, die Untersuchung auf Tätigkeitsbereiche zu beschränken, deren Ergebnis individuell zurechenbar und gut messbar ist. Der dritte Ansatz benutzt den Lohn als Proxy für die individuelle Produktivität. Das vierte Vorgehen misst die individuelle Produktivität als Beitrag der Beschäftigten zur Produktivität des gesamten Unternehmens und baut auf komplexen Linked-Employer-Employee-Datensätzen auf. Da die vorliegende Untersuchung auf dieser letzten Methode beruht, werden die auf diesem Gebiet veröffentlichten Arbeiten gesondert diskutiert.

4.2.2.1 Konventionelle Auswertungsstrategien

Ein traditioneller Weg, die Produktivität Älterer zu messen, beruht auf der Einschätzung durch Vorgesetzte. Die Analysen zeigen größtenteils keinen oder nur einen schwachen Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität (Medoff, Abraham 1980; Waldman, Avolio 1986; McEvoy, Cascio 1989). Empirische Evidenz ist allenfalls für die These zu

⁸⁸ Vgl. zum Folgenden Skirbekk (2004) sowie Prskawetz et al. (2006). Auf die bereits thematisierten Laboruntersuchungen der Kognitionspsychologie wird im Folgenden nicht eingegangen, da diese – wie dargestellt – nicht die Produktivität im Job, sondern abstrakte mentale Fähigkeiten unter weitgehender Ausblendung von Erfahrungseffekten messen.

finden, dass Berufserfahrung die Leistung besser erklärt als das Alter (Avolio, Waldman, McDaniel 1990). Drei neuere auf Deutschland bezogene Untersuchungen kommen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Während Bellmann, Kistler und Wahse (2003) auf Basis der IAB-Betriebspanel-Befragung keine Indizien für eine prinzipiell schlechtere Bewertung der Leistungsfähigkeit älterer Beschäftigter finden, dominieren in der Managerbefragung von Buchhorn und Maurer (2001) sehr pessimistische Einschätzungen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit älterer Führungskräfte. Umgekehrt fällt die Beurteilung von Ingenieuren im Alter von über 45 Jahren in einer Befragung von 389 deutschen Industrieunternehmen sehr positiv aus (Buck 2002). Diese Ambivalenz der Bewertungen erschwert eine eindeutige Aussage zu den wahrgenommenen Alterseffekten. Aus methodologischer Sicht sprechen darüber hinaus einige Gründe dafür, dass die Einschätzungen Vorgesetzter systematisch verzerrt sind, die wahrgenommene bzw. kundengegebene Produktivität Älterer mithin wenig über deren tatsächliche Leistung aussagt. Insbesondere die Loyalität zu älteren Beschäftigten dürfte zu einer Überschätzung der Produktivität führen, weswegen die Resultate wenige Rückschlüsse auf die faktische Leistungsfähigkeit Älterer erlauben (Skirbekk 2004).⁸⁹

Im Rahmen der zweiten Alternative wird versucht, den relevanten Zusammenhang von Alter und individueller Leistungsfähigkeit direkt abzubilden.⁹⁰ Der Nachteil besteht freilich in der Beschränkung auf Bereiche, in denen die erbrachte Leistung tatsächlich nur von einer Person verantwortet wird. Die ökonometrische Literatur beschränkt sich dabei weitgehend auf den Bereich der künstlerischen und wissenschaftlichen Produktion. So untersuchen etwa Lehman (1953), Levin und Stephan (1991), Oster und Hamermesh (1998), Kanazawa (2003) sowie van Ours (2009) anhand von Erfindungen bzw. der Publikationstätigkeit die Leistungsfähigkeit von Forschern in Abhängigkeit vom Alter. Agnello (1994), Miller (1999), Lanyon und Smith (1999) sowie Galenson und Weinberg (2000) führen ähnliche Analysen auf Basis der Kunstproduktion durch. Die Ergebnisse zeigen in der Regel einen umgekehrt u-förmigen Verlauf des Alters-Produktivitätsprofils, wobei sich der Zeitpunkt des Maximums an Leistungsfähigkeit je nach Studie im Alter von 25 bis 50 Jahren befindet und somit eine recht weite Spanne umfasst. Vor dem Hintergrund der gerontologischen Forschung ist hier freilich anzumerken, dass Produktivität in den genannten Bereichen stark an Innovationsfähigkeit geknüpft ist und damit an Kompetenzen, die stärker die herausgestellte Komponente der fluiden Intelligenz betreffen. Daher sollte der negative Alterseinfluss wenig überraschen.

⁸⁹ Nichtsdestotrotz sind diese Befunde für die Arbeitsmarktforschung höchst relevant, da sie Erkenntnisse zu den *Einstellungen* gegenüber älteren Beschäftigten liefern.

⁹⁰ Freilich ist selbst bei diesem Vorgehen nicht immer sichergestellt, dass der gemessene Output tatsächlich dieselbe Leistung betrifft. So erlaubt die Zahl der Romane eines Schriftstellers nur bedingt Rückschlüsse auf deren Qualität, damit aber auch auf die Produktivität des Romanciers.

Die dritte Strategie, den Lohn als Proxy für die Produktivität heranzuziehen, geht im Wesentlichen auf die Arbeiten von Kotlikoff und Wise (1989) bzw. Kotlikoff und Gokhale (1992) zurück. Die Autoren untersuchen die Produktivität von Vertriebsmitarbeitern, Managern und Büroangestellten einer großen US-Firma. Dabei wird die Produktivität einer Altersgruppe nicht über den durchschnittlichen Lohn gemessen, sondern über den Lohn von neueingestellten Mitarbeitern einer bestimmten Altersklasse.⁹¹ Für Vertriebsmitarbeiter finden die Autoren einen flachen konkaven Verlauf mit einem vergleichsweise späten Leistungsmaximum im Alter von 45 bis 55 Jahren. Erst ab einem Alter von 60 Jahren nimmt die Produktivität dieser Gruppe deutlich ab. Die Produktivität für Manager fällt im Alter sehr viel früher und schneller ab, die Produktivitätsentwicklung für Büroangestellte befindet sich zwischen den beiden Kategorien. In der auf Deutschland bezogenen Untersuchung kommt Lehmann (2007) zu einem leicht abweichenden Ergebnis. Nach der Korrektur der Stichprobe um nicht leistungsgerechte Löhne wird ein Alters-Produktivitätsprofil geschätzt, welches für Arbeiter und Angestellte konkav verläuft und das Maximum bereits bei 37 bzw. 45 Jahren erreicht. Für die Gruppe der Selbstständigen hingegen ergibt sich ein bis zum Renteneintritt hin monoton steigender Verlauf.⁹² Das grundsätzliche Problem der lohnorientierten Ansätze besteht im unterstellten Zusammenhang von Lohn und Produktivität. Zwar wird selten eine simple Identität dieser beiden Größen angenommen, dennoch weisen auch die ausgefeilten Methoden sehr restriktive Prämissen hinsichtlich dieser Relation auf, welche angesichts gegensätzlicher Theorien zur Entwicklung des Lohn-Produktivitäts-Verhältnisses kaum mehrheitsfähig sind (Skirbekk 2004).

4.2.2.2 Produktivitätsanalysen mit Linked-Employer-Employee-Datensätzen

Der im vorliegenden Beitrag gewählte Ansatz zur Schätzung des Einflusses des Lebensalters auf die Leistung von Erwerbstätigen ist in den Bereich der Linked-Employer-Employee-Studien einzuordnen. Während die Nutzung solcher Datensätze für Deutschland gerade erst an Bedeutung gewinnt, wird im internationalen Kontext schon länger davon Gebrauch gemacht. Dabei wurde in einigen Arbeiten zur Arbeitsmarktforschung auch der im vorliegenden Kontext relevante Zusammenhang von Alter und Produktivität thematisiert.⁹³ Der Großteil der Studien weist einen Zusammenhang zwischen Alter

⁹¹ Die Methode ist weit subtiler als hier dargestellt, da Produktivität und Lohn eines Neueingestellten nur in der letzten Erwerbsperiode gleichgesetzt werden. Aus dem Barwert des gesamten Einkommens und der Identität von Lohn und Produktivität in der letzten Periode lassen sich aber sukzessive auch die Produktivitäten der übrigen Erwerbsperioden berechnen.

⁹² Dieses Ergebnis erinnert an die klassische Arbeit von Lazear, Moore (1984). Die Autoren zeigen, dass das Alters-Lohnprofil für Angestellte und Arbeiter steiler verläuft als für Selbstständige. Dies wird freilich als Indiz dafür genommen, dass die Entlohnung der Nichtselbstständigen nicht nur produktivitäts-, sondern auch anreizorientiert erfolgt.

⁹³ Einen knappen Überblick über die Forschung bieten Skirbekk (2004) sowie für die neuesten Arbeiten von Stoeldraijer, van Ours (2010).

und Produktivität nach, der – ähnlich den im vorigen Abschnitt dargestellten Ergebnissen – umgekehrt u-förmig verläuft.

In ihrer Untersuchung französischer Betriebe analysieren Crépon, Deniau und Pérez-Duarte (2002) den Einfluss des Anteils von vier Altersgruppen (unter 25, 25 bis 34, 34 bis 49, 50+ Jahre) auf die betriebliche Leistungsfähigkeit, wobei die Autoren zwischen dem Industriesektor und den übrigen Branchen unterscheiden. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass die Gruppe der 25- bis 34-Jährigen den stärksten Einfluss auf die Produktivität ausübt. Im Industriesektor liegt deren Produktivität um 20% über der Leistungsfähigkeit der Jüngsten und immer noch 10% über den beiden älteren Gruppen. In den übrigen Branchen ist dieser Verlauf noch stärker ausgeprägt, insbesondere fällt die Produktivität der über 49-Jährigen fast auf das Niveau der jüngsten Gruppe zurück. Ähnliche Ergebnisse weisen Prskawetz et al. (2006) in ihrer Untersuchung schwedischer Industriebetriebe im Zeitraum von 1985 bis 1996 bzw. eines Querschnitts österreichischer Industriebetriebe von 2001 aus, auch wenn deren Klassierung sehr viel gröber ist (unter 30, 30 bis 49, 50+ Jahre). Der Anteil der 30- bis 49-Jährigen erzielt in nahezu allen Spezifikationen den größten Produktivitätsbeitrag. Die Autoren schließen daher auf ein buckelförmiges Alters-Produktivitätsprofil. Einen umgekehrt u-förmigen Verlauf des Alters-Produktivitätsprofils finden auch Grund und Westergård-Nielsen (2008) für dänische Firmen des privaten Sektors mit einer Mitarbeiterzahl von mindestens 20 Beschäftigten. Sie schätzen ein Panel mit fixen Effekten für den Zeitraum von 1992 bis 1997 und weisen nach, dass Firmen mit einem durchschnittlichen Alter von 37 Jahren am produktivsten sind. Dostie (2006) bestätigt diese Ergebnisse für eine repräsentative Stichprobe kanadischer Firmen. Demnach erweisen sich die 35- bis 55-Jährigen als die Gruppe mit dem höchsten Produktivitätsbeitrag. Haltiwanger, Lane und Spletzer (1999) kommen in ihrer auf Maryland, USA, bezogenen Studie zu einem leicht abweichenden Ergebnis. Für den Querschnitt der Betriebe, welche mindestens zehn Angestellte beschäftigen, zeigt sich zwar ein negativer Zusammenhang zwischen dem Produktivitätsniveau, gemessen als logarithmierter Umsatz je Beschäftigten, und dem Anteil der Gruppe der über 55-Jährigen. Hingegen ist ein negativer Einfluss der Jüngeren (unter 30 Jahre) nicht erkennbar. Auch Barrington und Troske (2001) konstatieren eine signifikant negative Korrelation zwischen dem Anteil der über 50-Jährigen und der betrieblichen Arbeitsproduktivität, wobei die Produktivitätsrückgänge im Dienstleistungssektor und im Einzelhandel stärker ausgeprägt sind als in der Industrie. Stoeldraijer und van Ours (2010) kommen für niederländische Unternehmen zu dem Ergebnis, dass das Alters-Produktivitätsprofil – zumindest für das Verarbeitende Gewerbe – zunächst deutlich ansteigt, ein Maximum bei einem Alter der Beschäftigten von 45 bis 55 Jahren erreicht und erst im letzten Jahrzehnt vor Renteneintritt moderat abnimmt.

Der durch die erwähnten Studien belegte Zusammenhang von Alter und betrieblicher Produktivität wird von Hellerstein, Neumark und Troske (1999) zumindest teilweise bestritten. In deren Linked-Employer-Employee-Analyse von 3 100 US-Firmen können im Basismodell, in dem die Produktivität über den Output gemessen wird, keine signi-

signifikanten Unterschiede in der Produktivität der drei untersuchten Altersgruppen (unter 35, 35 bis 54, über 54 Jahre) ausgemacht werden. Wird die Produktivität in einer alternativen Spezifikation nicht über den Output, sondern die Wertschöpfung gemessen, so ergibt sich freilich ein signifikant positiver Produktivitätseffekt des Anteils der 35- bis 54-Jährigen gegenüber den übrigen Gruppen. Vor diesem Hintergrund können auch Hellerstein, Neumark und Troske (1999) die Hypothese, dass die Alterung eine Auswirkung auf die betriebliche Produktivität hat, nicht verwerfen. In einer neueren Arbeit kommen Hellerstein und Neumark (2004) darüber hinaus auch zu anderen Ergebnissen, welche den existierenden Studien zu entsprechen scheinen.

Die zitierten Studien weisen allerdings Schwachpunkte auf, die eine Interpretation des Alters-Produktivitätsprofils erschweren, wenn nicht verzerren können. Einerseits werden in der Regel nur drei Altersgruppen unterschieden – einzig Crépon, Deniau und Pérez-Duarte (2002) sowie Stoeldraijer und van Ours (2010) weisen eine höhere Differenzierung auf. Bei einer zu geringen Zahl von Klassen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass Produktivitätsunterschiede innerhalb der Gruppen verdeckt bleiben. Andererseits wird in den Studien der Einfluss der Dauer der Betriebszugehörigkeit (Seniorität) nicht berücksichtigt. Sofern diese Größe die Akkumulation von betriebspezifischem Erfahrungswissen abbildet, kann deren Vernachlässigung zu verzerrten Schätzern des Alterseinflusses führen.⁹⁴ Eine Studie, welche den Effekt des Alters und der betrieblichen Erfahrung berücksichtigt, ist die Untersuchung von Ilmakunnas, Maliranta und Vainiomäki (2004). In der Tat weisen die Autoren in ihrer Analyse eines Panels von ca. 4 000 finnischen Industriebetrieben einen signifikanten Einfluss der mittleren Betriebszugehörigkeitsdauer der Beschäftigten auf die Produktivität des Betriebs aus. Der Einfluss folgt einem konkaven Verlauf mit einem Maximum bei einer Zugehörigkeit von ca. drei Jahren.⁹⁵ Der Alters-Produktivitätsverlauf weist ebenfalls eine konkave Struktur auf, die Leistungsspitze wird im Alter von ca. 40 Jahren erreicht. Ein Nachteil der Schätzspezifikation der Autoren besteht allerdings in der Verwendung des Durchschnittsalters und der Standardabweichung als Maß für die Altersstruktur der Belegschaften. Die Berücksichtigung allein dieser Momente der jeweiligen betrieblichen Altersverteilung nutzt die Informationen der Daten vergleichsweise schlecht. Ein Indiz dafür ist das errechnete Leistungsmaximum im Alter von 40 Jahren. Dieser Wert liegt nur knapp über dem Durchschnittsalter der Belegschaften von 39 Jahren, was dafür spricht, dass diese Größe eine nur geringe Streuung aufweist.⁹⁶ Aus diesem Grund ist eine Modellierung über eine differenziertere Altersstruktur dem von Ilmakunnas, Maliranta

⁹⁴ Es sei erwähnt, dass die Arbeiten von *Okazaki* (1993) und *Haegeland, Klette* (1999) umgekehrt zwar den Einfluss der Seniorität, nicht aber den des Alters auf die Produktivität untersuchen.

⁹⁵ Der Verlauf wird durch die unterstellte quadratische Funktion in gewissem Umfang vorbestimmt.

⁹⁶ Eine Angabe zur Streuung des Durchschnittsalters findet sich in der Untersuchung nicht. Darüber hinaus zeigen sich die Probleme des Ansatzes auch darin, dass die Schätzer des Alterseinflusses erst in der fünften und letzten Modellvariante signifikant werden, und dies nur unter Verwendung von Pooled-OLS. Die Fixed- und Random-Effects-Schätzungen zeigen keinen signifikanten Alterseinfluss – ein Problem, auf das im empirischen Teil des vorliegenden Kapitels zurückzukommen sein wird.

und Vainiomäki (2004) gewählten Vorgehen vorzuziehen, auch wenn sich daraus kein stetiger funktionaler Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität konstruieren lässt.

Für die vorliegende Studie besonders relevant sind die innovativen Arbeit von Veen (2008) sowie Göbel und Zwick (2009). Beide Analysen schätzen den Zusammenhang von Alter und Produktivität für Deutschland mit dem auch in der vorliegenden Studie verwendeten Datensatz. Die Regressionen von Veen (2008) liefern weitere Belege für einen konkaven Verlauf des Alters-Produktivitätsprofils. Die Panelspezifikationen, welche auf der Längsschnitt-Variation in den Daten beruhen, zeigen, dass die 50- bis 54-Jährigen die höchste Produktivität aufweisen. Überraschenderweise erscheinen jedoch selbst die 55- bis 60-Jährigen und die 65- bis 80-Jährigen produktiver als die 40- bis 44-Jährigen. Ein negativer Effekt des höheren Alters lässt sich – zumindest in der Panelspezifikation – nicht ablesen. Der eigentliche Beitrag von Veen (2008) besteht freilich darin, den Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität für verschiedene Tätigkeitsgruppen getrennt zu schätzen. Dazu werden die Informationen zum ausgeübten Beruf der Beschäftigten zu drei breiten Tätigkeitsgruppen aggregiert (einfache, manuelle Berufe; Qualifizierte und Techniker; Professionen und Manager) und die Betriebe danach differenziert, welche Tätigkeitsgruppe unter den Beschäftigten dominiert. Negative Alterseffekte lassen sich allenfalls in den Tätigkeitsgruppen der manuellen Berufe und der Qualifizierten bzw. Techniker nachweisen – freilich in sehr geringer, vermutlich sogar statistisch insignifikanter Größenordnung. Bei den Professionen bzw. Managern findet der Autor sogar ein monoton ansteigendes Alters-Produktivitätsprofil. Insofern relativieren die Ergebnisse die Sichtweise eines starken negativen Alterseffektes.

Zu ähnlichen Ergebnisse kommen Göbel und Zwick (2009). Sie finden in den meisten der realisierten Spezifikationen einen bis ins mittlere Alter ansteigenden Verlauf für das Alters-Produktivitätsprofil; ein abfallender Ast im höheren Alter kann jedoch nicht bestätigt werden bzw. fällt sehr moderat aus. Insofern unterscheiden sich die Ergebnisse etwas von der internationalen Literatur und ähneln am ehesten den Befunden von Stoeldraijer und van Ours (2010). Aus methodischer Sicht ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die Autoren eine von den vorherigen Ansätzen abweichende Schätzmethodik verwenden. Der Alterseinfluss wird im Rahmen eines dynamischen Panelmodells analysiert, was insbesondere bedeutet, dass die vergangenen Ausprägungen der abhängigen Variablen als Regressor verwendet werden. Wird das Modell hingegen mit Pooled-OLS geschätzt, so findet sich der in der Literatur belegte umgekehrt u-förmige Verlauf. Vor diesem Hintergrund fragt es sich, ob die Begründung für die gewählte Modellierung überzeugend ist. Zwar sind die methodischen Probleme, welche das ökonometrische Vorgehen der Autoren motivieren – nämlich unbeobachtete Heterogenität und Simultanität der Beziehung von Altersstruktur und Produktivität – sehr ernst zu nehmen. Dennoch ist es strittig, ob die Verwendung eines dynamischen Panelmodells notwendig und geeignet ist, um diesen Problemen beizukommen. Die Verwendung von verzögerten Werten der Altersstruktur als Instrumentierungsstrategie zur Vermeidung von endogenitätsbedingten Verzerrungen

erfordert keine dynamische Modellierung. Und der dynamische Charakter selbst, also die Wirkung der verzögerten Ausprägung der betrieblichen Produktivität auf die gegenwärtige Produktivität, erscheint im Modell nicht hinreichend begründet. Es ist zweifelhaft, warum die gegenwärtige Produktivität eines Betriebs über die Wirkung der produktivitätsgewichteten Produktionsinputs hinaus von den verzögerten Ausprägungen abhängig ist. Ferner ist nicht auszuschließen, dass diese verzögerte Variable – aufgrund ihrer Korrelation mit der trägen Größe der betrieblichen Altersstruktur – für die Insignifikanz der Schätzer für die Altersstruktur verantwortlich ist. Insofern ist die Reliabilität der Ergebnisse für die Spezifikation eines dynamischen Panelmodells unter Vorbehalt zu stellen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Linked-Employer-Employee-Forschung im Allgemeinen einen signifikanten Einfluss des Alters auf die Produktivität nachweist. Insbesondere der positive Einfluss der mittleren Altersgruppe stellt ein fast einheitliches, branchen- und länderübergreifendes Ergebnis dar. Daneben findet sich Evidenz für eine im Vergleich zur leistungsfähigen mittleren Gruppe geringe Produktivität der unter 25-Jährigen, die in etwa auf dem Niveau der ältesten Beschäftigten liegt.

4.3 Die Relation von Alters-Lohn- und Alters-Produktivitätsprofil

4.3.1 Theoretische Konzepte

Die theoretischen Ansätze, aus welchen sich Hypothesen zum Einfluss des Alters oder aber der mit dem Lebensalter hochkorrelierten Größen von Arbeitsmarkt- und Betriebs- erfahrung auf die Entlohnung ableiten lassen, wurden im Literaturüberblick in Kapitel 3 bereits eingehend diskutiert. Daher sei an dieser Stelle nur auf die zentralen Aspekte eingegangen. Es ließen sich drei Konzepte unterscheiden: die *Humankapitaltheorie*, die Theorie unvollständiger Verträge und die daraus resultierende *Anreizentlohnung* sowie *job search and matching*.⁹⁷ Gemeinsam ist allen Ansätzen das Ziel, den in den entwickelten Ökonomien verbreiteten positiven Zusammenhang von Alter bzw. Seniorität und Lohn zu erklären. Die Ansätze unterscheiden sich indes erheblich in ihrer Aussage zum Verhältnis von Produktivität und Entlohnung im Erwerbsverlauf.

Mit Blick auf die *Humankapitaltheorie* war zwischen der Entwicklung des Bestandes von generellem und betriebsgebundenem Humankapital zu differenzieren. Generelles Humankapital wird entsprechend des Wertgrenzproduktes entlohnt. Insofern sollten sich das Lohn- und das Produktivitätsprofil im Erwerbsverlauf deckungsgleich entwickeln, unabhängig davon, ob eine Person im Betrieb verbleibt oder wechselt. Für das betriebs-spezifische Humankapital gilt die Identität von Lohn und Produktivität nicht. Gemäß den Voraussagen des Sharing-Modells wird ein Beschäftigter im Betrieb zunächst über Produktivität, im späteren Erwerbsverlauf unter Produktivität entlohnt. Das Produktivi-

⁹⁷ Vgl. zum Folgenden ausführlich die Abschnitte 3.1.1.1 bis 3.1.1.3 sowie *Daveri, Maliranta* (2007).

tätsprofil ist demnach steiler als das Lohnprofil. Dies folgt daraus, dass der Betrieb einen Teil der anfänglichen Investitionskosten übernimmt, später aber auch am Ertrag der Investition beteiligt ist. Der Zusammenhang zwischen Produktivitäts- und Lohnprofil ist im Falle spezifischen Humankapitals indes nicht auf das Alter bzw. die Arbeitsmarkterfahrung bezogen, sondern auf die Dauer der Betriebszugehörigkeit oder Seniorität. Wird die Seniorität kontrolliert, sollten keine substanziellen Alterseffekte verbleiben.

Gänzlich gegenteilige Thesen lassen sich aus der Theorie der *Anreizentlohnung* im Sinne von Lazears *deferred payment* ableiten. Um das Problem des *moral hazard* zu vermeiden und Loyalität zu erzeugen, wird zu Beginn einer Beschäftigung unter Produktivität entlohnt, später hingegen darüber: Das Versprechen auf Lohnsteigerung mit zunehmender Betriebszugehörigkeit soll Wohlverhalten fördern. Es folgt, dass das Produktivitätsprofil einen flacheren Verlauf aufweist als das Lohnprofil. Auch hier fungiert nicht das Alter per se, sondern die Seniorität als Erklärungsgröße. Eine Aussage zum Verhältnis der beiden Verläufe über mögliche Betriebswechsel hinweg liefert die Theorie ebenso wenig wie der Ansatz des spezifischen Humankapitals.

Auch die Matchingerklärung bezieht sich auf die Seniorität. Allerdings wird das mit zunehmender Betriebszugehörigkeit steigende Lohnprofil nicht wie im Falle des spezifischen Humankapitals auf die positive Entwicklung der Produktivität zurückgeführt, sondern auf einen reinen Selektionseffekt. Idealtypisch bleibt demnach die tatsächliche Produktivität über die gesamte Beschäftigungsperiode konstant, während der Lohn zunimmt. Anders im Falle des Job-Search-Ansatzes: Hier steigen Lohn und Produktivität mit zunehmender Arbeitsmarkterfahrung, weil neue, bessere Jobangebote nach und nach bekannt und besetzt werden (*between job wage growth*). Dabei gehen die Modelle davon aus, dass die höheren Löhne auf besserer Passung und damit höherer Produktivität im neuen Job beruhen. Produktivitäts- und Lohnprofile steigen somit beide mit dem Alter bzw. der Arbeitsmarkterfahrung an, wobei typischerweise ein Abflachen des Profils im mittleren Alter erwartet wird. Überdies sollte der reine Effekt von Seniorität auf Lohn und Produktivität bei Kontrolle der Arbeitsmarkterfahrung null sein, da Zuwächse nur qua Jobwechsel zu realisieren sind.

Es zeigt sich, dass sich die geschilderten Theorien hinsichtlich ihrer Vorhersagen zum Verhältnis von Lohn und Produktivität im Erwerbsverlauf substanziell unterscheiden. Einschränkend ist indes auch zu bemerken, dass eine vollständige Diskriminierung zwischen den Theorien auf Basis getrennter Identifikation der beiden Profile nicht möglich ist. So kann das gegenüber dem Produktivitätsverlauf steilere Lohnprofil Anreizgesichtspunkten geschuldet sein, aber auch die Matchingerklärung kann hier greifen. Ferner sollte deutlich geworden sein, dass es wichtig ist, zwischen Effekten des Alters bzw. der Arbeitsmarkterfahrung und Effekten der Seniorität zu unterscheiden – ein Aspekt, der in den meisten existierenden empirischen Analysen weitgehend ausgeblendet bleibt, in der vorliegenden Untersuchung aber Berücksichtigung erfährt.

Abschließend sollen die Vorhersagen der Theorien zum Verhältnis von Alter bzw. Seniorität auf der einen und Produktivität bzw. Lohn auf der anderen Seite in Hypothesenform dargestellt werden. In der empirischen Analyse wird darauf zurückzukommen sein.

- (1) *Generelles Humankapital*: Das Alters-Produktivitäts- und das Alters-Lohnprofil unterscheiden sich nicht. Beide weisen einen monoton steigenden, aber konkaven Verlauf auf. Der Alterseinfluss ist unabhängig von Senioritätseffekten.
- (2) *Spezifisches Humankapital*: Das Senioritäts-Produktivitätsprofil verläuft flacher als das Senioritäts-Lohnprofil. Beide weisen eine positive Steigung auf und verlaufen konkav. Im Vergleich zu den erfahrenen Beschäftigten werden die übrigen Erfahrungsgruppen – insbesondere die Gruppen mit einer geringen betrieblichen Erfahrung – über Produktivität entlohnt. Ferner sollten die Alterseffekte nach der Kontrolle von Seniorität gering sein.
- (3) *Anreizentlohnung (deferred payment)*: Das Senioritäts-Produktivitätsprofil verläuft steiler als das Senioritäts-Lohnprofil. Im Vergleich zu den erfahrenen Beschäftigten werden die übrigen Erfahrungsgruppen – insbesondere die Gruppe mit sehr wenig Erfahrung – unter Produktivität entlohnt.
- (4) *Matching*: Sowohl das Senioritäts-Produktivitätsprofil als auch das Senioritäts-Lohnprofil weisen einen ansteigenden konkaven Verlauf auf. Das Alter hat keinen Einfluss auf Produktivität und Lohn, wenn die Senioritätseffekte kontrolliert werden.
- (5) *Job search*: Sowohl das Alters-Produktivitätsprofil als auch das Alters-Lohnprofil weisen einen ansteigenden konkaven Verlauf auf. Die Seniorität hat keinen Einfluss auf Produktivität und Lohn, wenn die Alterseffekte kontrolliert werden.

4.3.2 Empirische Befunde mit Linked-Employer-Employee-Datensätzen

Anschließend an Abschnitt 3.1.1.4 sollen die Ergebnisse der empirischen Forschung zum Verhältnis von Lohn und Produktivität im Erwerbsverlauf nochmals knapp in Erinnerung gerufen werden.⁹⁸ Dabei beschränkt sich die Skizze auf die Analysen mit Hilfe von Linked-Employer-Employee-Daten, da diese erstens auch in der vorliegenden Analyse zum Einsatz kommen und alternative Ansätze zur getrennten Identifikation von Lohn und Produktivitätsgleichung nicht bekannt sind.⁹⁹

Ein generelles Ergebnis besagte, dass sich Lohn- und Produktivitätsprofile im Erwerbsverlauf nicht deckungsgleich entwickeln. Während der Alters-Produktivitätsverlauf dem beschriebenen umgekehrt u-förmigen Muster folgt, steigen die Löhne über das gesamte

⁹⁸ Vgl. für eine Darstellung der zentralen Befunde Tabelle 3-1 in Kapitel 3.

⁹⁹ Das Fehlen derartiger Ansätze hat einen ökonomischen Grund: In dem Augenblick, da die individuelle Produktivität einfach verifiziert werden kann, entfällt die Notwendigkeit von anreizorientierten Lohnschemata. Auf genau diesen Aspekt richtet sich aber das genuine Interesse eines Großteils der Forschung zum Verhältnis von Produktivität und Lohn.

Spektrum an, auch wenn dieses Profil im höheren Alter abflacht. Dieser Befund einer anfänglichen Unter- und späteren Überentlohnung wird im Allgemeinen als Indiz für die Existenz von anreizkompatiblen Lohnverträgen gedeutet. Allerdings ist hier einschränkend hinzuzufügen, dass diese Theorie zwar wie gesehen auf der Ebene der Seniorität und nicht des Lebensalters bzw. der Arbeitsmarkterfahrung angesiedelt ist, die meisten der Arbeiten aber gar nicht zwischen beiden Dimensionen unterscheiden können. Im Übrigen sprechen die zunächst deutlich ansteigenden Produktivitätsprofile *per se* für substanzielle Humankapitaleffekte über weite Teile des Erwerbslebens oder aber für ein verbessertes Matching aufgrund der höheren Wahrscheinlichkeit, qua längerer Suchgeschichte einen passenden Job gefunden zu haben. Diese Job-Search-Erklärung verträgt sich allerdings weniger mit dem Umstand, dass das Produktivitätsprofil im höheren Alter nach unten zeigt. Hier scheinen die Humankapitaltheorien größere Erklärungskraft zu entfalten, da sie eine Verringerung der Investitionen mit zunehmendem Alter vorhersagen¹⁰⁰ und gegebenenfalls auch mit einer höheren Abschreibung auf den Humankapitalbestand argumentieren können.

Ein Schwachpunkt der bisherigen Analysen besteht darin, dass nur sehr ungenügend – meist überhaupt nicht – zwischen Seniorität und Arbeitsmarkterfahrung unterschieden wird und daher bestimmte Schlussfolgerungen mit Blick auf die Diskriminierung der referierten Theorien vorschnell erscheinen. Ein zweites generelles Problem betrifft die fehlende Berücksichtigung einer simultanen Bestimmung von Lohn- und Produktivitätsgleichung. Zwar werden beide Gleichungen in der Regel gemeinsam geschätzt. Dies betrifft aber nur den Aspekt einer möglichen Korrelation der Fehlerterme in beiden Regressionen. Eine simultane Schätzung erfolgt hingegen nicht, obwohl die Theorien – insbesondere der Ansatz der anreizkompatiblen Vergütung – nahelegen, dass Löhne als Anreizmechanismus auf Produktivität wirken und umgekehrt die betriebliche Produktivität auch einen Bestimmungsgrund des Lohnniveaus darstellt. Im Übrigen kranken die Ansätze häufig daran, dass zentrale betriebliche Determinanten der Produktivität – Kapitaleinsatz, Alter des Betriebs, technische Ausstattung, Innovationsaktivitäten – nicht erfasst werden und so eine Verzerrung des Alterseinflusses nicht unwahrscheinlich ist. Der LIAB bietet die Möglichkeit, diesen Kritikpunkten in bisher nicht erreichter Weise Rechnung zu tragen. Dies hat seinen Grund nicht zuletzt darin, dass im Gegensatz zu anderen Linked-Employer-Employee-Daten die betrieblichen Daten aus einer umfänglichen Unternehmensbefragung (IAB-Betriebspanel) stammen. Ferner ermöglicht das Verfahren zur Meldung zur Sozialversicherung, welches die Datengrundlage für die Belegschaftsmerkmale bildet, eine sehr präzise Differenzierung zwischen Seniorität auf der einen und Alter auf der anderen Seite. Damit stellt der LIAB eine äußerst ergiebige Datenquelle dar, um die aufgezeigte Fragestellung zu bearbeiten und die bisherige Forschung zu kontrastieren.

¹⁰⁰ Vgl. dazu auch das in Abschnitt 3.1.3.1 beschriebene Modell von *Ben-Porath* (1967).

4.4 Ökonometrisches Modell

4.4.1 Betriebliche Produktionsfunktion

Das der Schätzung zugrunde liegende Modell geht auf Hellerstein, Neumark und Troske (1999) sowie Crépon, Deniau und Pérez-Duarte (2002) zurück. Ausgegangen wird von einer für jeden Betrieb unterstellten Produktionsfunktion des Cobb-Douglas-Typs,¹⁰¹ welche die Heterogenität des Faktoreinsatzes für Arbeit berücksichtigt:

$$(4.1) \quad Y = AK^\alpha (\sum_{i=1}^z q_i L_i)^{1-\alpha}.$$

Hierbei steht Y für die Wertschöpfung des Betriebs, A bildet als totale Faktorproduktivität das technologische Niveau des Produktionsprozesses ab, K den Kapitaleinsatz und L_i den Einsatz des Faktors Arbeit, der sich aus z heterogenen Typen – z. B. aus verschiedenen Altersgruppen – zusammensetzt. Der Parameter q_i steht für die Produktivität des jeweiligen Typs. Deren additive Verknüpfung impliziert die Annahme perfekter Substituierbarkeit zwischen den einzelnen Komponenten. Die Parameter α und β stellen die partiellen Produktionselastizitäten dar. Logarithmiert man die Gleichung und ergänzt einen Fehlerterm u , um das ökonomische Modell in ein ökonometrisches zu überführen, so ergibt sich:

$$(4.2) \quad \ln Y = \ln A + \alpha \ln K + (1 - \alpha) \ln \sum_{i=1}^z q_i L_i + u.$$

Zur besseren ökonometrischen Handhabbarkeit lässt sich der Term des heterogenen Faktors Arbeit umformulieren, wobei L für die Gesamtmenge der eingesetzten Arbeit steht:

$$(4.3) \quad \sum_{i=1}^z q_i L_i = q_1 L + \sum_{i=2}^z (q_i - q_1) L_i = q_1 L \left[1 + \sum_{i=2}^z \left(\frac{q_i}{q_1} - 1 \right) \frac{L_i}{L} \right].$$

Logarithmieren ergibt:

$$(4.4) \quad \ln \sum_{i=1}^z q_i L_i = \ln q_1 + \ln L + \ln \left[1 + \sum_{i=2}^z \left(\frac{q_i}{q_1} - 1 \right) \frac{L_i}{L} \right].$$

Durch Anwendung der Näherungsformel $\ln(1+x) \approx x$ für kleine x lässt sich aus Gleichung (4.4) folgender Zusammenhang ableiten:¹⁰²

$$(4.5) \quad \ln \sum_{i=1}^z q_i L_i = \ln q_1 + \ln L + \sum_{i=2}^z \lambda_i \frac{L_i}{L} \quad \text{mit } \lambda_i = \frac{q_i}{q_1} - 1.$$

¹⁰¹ Sowohl Hellerstein, Neumark, Troske (1999) als auch Crépon, Deniau, Pérez-Duarte (2002) verweisen darauf, dass eine weniger restriktive Modellierung über eine TransLog-Funktion die Allgemeinheit der Ergebnisse nicht beeinträchtigt. Insofern scheint die Wahl einer Cobb-Douglas-Struktur gerechtfertigt.

¹⁰² Die Näherungsformel wird im Allgemeinen angewendet, wenn x deutlich kleiner als 1 ist. Dies kann im vorliegenden Fall angenommen werden, da schon sehr unrealistische Produktivitätsunterschiede zwischen den Gruppen angesetzt werden müssen, damit x einen Wert von deutlich über 0,1 annimmt.

Der Parameter λ_i steht für die Produktivität des Typs i in Relation zur Produktivität der Referenzgruppe des Typs 1. Ein λ kleiner null bedeutet der Definition zufolge eine geringere Produktivität der jeweiligen Gruppe im Vergleich zur Referenz, ein positives λ signalisiert dementsprechend eine höhere Produktivität. Die gesamte logarithmierte Produktionsfunktion kann nun umgeschrieben werden in:

$$(4.6) \quad \ln Y = \ln A + \alpha \ln K + (1 - \alpha) \ln L + (1 - \alpha) \left[\ln q_1 + \sum_{i=2}^Z \lambda_i \frac{L_i}{L} \right] + u.$$

Bringt man $\ln L$ auf die linke Seite und fasst zusammen, so ergibt sich eine Schätzgleichung für die auf den Arbeitseinsatz L standardisierte Wertschöpfung:

$$(4.7) \quad \ln \frac{Y}{L} = \ln A + \alpha \ln \frac{K}{L} + (1 - \alpha) \left[\ln q_1 + \sum_{i=2}^Z \lambda_i \frac{L_i}{L} \right] + u.$$

In die resultierende Schätzgleichung gehen für jeden Betrieb somit dessen technologisches Niveau, der Kapitaleinsatz, das eingesetzte Arbeitsvolumen sowie der Anteil der Beschäftigten eines bestimmten Typs an der Gesamtzahl der Belegschaft eines Betriebs ein. Geschätzt werden die partiellen Produktionselastizitäten und die Parameter, welche die relative Produktivität im Vergleich zur Referenzgruppe angeben.

Unterstellt man zur Veranschaulichung vier Typen von Arbeitskräften – differenziert in jung und alt (j/a) sowie in weiblich und männlich (w/m) –, so resultierte folgende Gleichung:

$$(4.8) \quad \ln \frac{Y}{L} = \ln A + \alpha \ln \frac{K}{L} + (1 - \alpha) \left[\ln q_{jw} + \lambda_{jm} \frac{L_{jm}}{L} + \lambda_{am} \frac{L_{am}}{L} + \lambda_{aw} \frac{L_{aw}}{L} \right] + u.$$

Im Beispiel fungieren die jungen weiblichen Arbeitskräfte (jw) als Referenzgruppe. Ist die Produktivität eines Typus größer als die der Referenz ($\lambda_{xx} > 0$), dann ergibt sich ein positiver Produktionsbeitrag dieser Gruppe. Dieser wirkt umso stärker, je höher der Anteil des jeweiligen Typs an der Gesamtzahl der Arbeitskräfte ist (L_{xx}/L).

4.4.2 Betriebliche Lohnfunktion

Die Schätzung der betrieblichen Lohnfunktion erfolgt ebenfalls in Anlehnung an Hellerstein, Neumark und Troske (1999) sowie Crépon, Deniau und Pérez-Duarte (2002). Dabei fungiert die Lohn- und Gehaltssumme W , welche auf den Arbeitseinsatz L standardisiert wird, als abhängige Variable. Diese wird – vergleichbar zum Vorgehen in der Produktivitätsfunktion – durch die Beschäftigtenmerkmale erklärt:

$$(4.9) \quad \frac{W}{L} = \sum_{i=1}^Z w_i \frac{L_i}{L} = w_1 L \left[1 + \sum_{i=2}^Z \left(\frac{w_i}{w_1} - 1 \right) \frac{L_i}{L} \right].$$

Wiederum wird die gebräuchliche Variante einer logarithmierten Spezifikation des ökonomischen Modells gewählt – nicht zuletzt, um ein zur Schätzung der Produktionsfunktion vergleichbares Vorgehen zu realisieren:

$$(4.10) \quad \ln \frac{W}{L} = \ln w_1 L + \ln \left[1 + \sum_{i=2}^Z \mu_i \frac{L_i}{L} \right] + v \quad \text{mit} \quad \mu = \frac{w_i}{w_1} - 1.$$

Unter Berücksichtigung der Näherungsformel $\ln(1+x) \approx x$ für kleine x lässt sich folgende Gleichung ableiten:¹⁰³

$$(4.11) \quad \ln \frac{W}{L} = \ln w_1 L + \sum_{i=2}^Z \mu_i \frac{L_i}{L} + v.$$

Für die Einschätzung des Verhältnisses von Lohn und Produktivität für spezifische Beschäftigtenmerkmale – insbesondere für das Alter und die Seniorität – ist der Vergleich der beiden Parameter λ und μ heranzuziehen. Ist beispielsweise das λ einer spezifischen Beschäftigtengruppe signifikant größer als das μ dieser Gruppe, so liegt deren Produktivitätsbeitrag über der Entlohnung, wobei zu berücksichtigen ist, dass diese Relation immer mit Blick auf die Referenzgruppe zu verstehen ist.¹⁰⁴

4.4.3 Heterogenitätsparameter

In der Darstellung der Produktivitäts- und Lohngleichung wurde bisher darauf verzichtet, die zu untersuchenden Heterogenitätsparameter des Faktors Arbeit zu bestimmen. Im folgenden Abschnitt gilt es daher zu klären, welche individuellen Charakteristika die Produktivität und damit auch die Entlohnung von Erwerbstätigen beeinflussen und welche Erwartungen bezüglich ihrer Wirkung bestehen.

Von der Fragestellung vorgegeben ist die Alters- und die Senioritätsdimension. Nach den Befunden der ökonometrischen Literatur (Skirbekk 2004; Stoeldraijer, van Ours 2010) sollte sich hierbei ein negativer Einfluss der ältesten und der jüngsten Altersgruppe ergeben. Um differenzierte Aussagen treffen zu können, werden vier Altersklassen unterschieden (15 bis 30, 31 bis 40, 41 bis 50, 51+ Jahre). Da die untersuchungsleitende Fragestellung primär durch die demographisch bedingte Alterung von Belegschaften motiviert ist und somit die Produktivität der Älteren im Fokus steht, werden die Arbeitskräfte im Alter von über 50 Jahren als Referenzgruppe gewählt. Die Akkumulation von Seniorität bzw. betrieblicher Erfahrung – gemessen als Dauer der Betriebszugehörigkeit – scheint nur im Anfangsstadium einer konkreten Beschäftigung produktivitätsfördernd zu sein; gemäß Ilmakunnas, Maliranta und Vainiomäki (2004) ist deren positiver Beitrag bereits nach drei Jahren erschöpft. Vor diesem Hintergrund wird der Einfluss der betrieblichen Erfahrung über den Anteil der Beschäftigten mit einer Betriebszugehörigkeit von bis zu einem Jahr, ein bis drei Jahren, drei bis fünf Jahren, fünf bis zehn Jahren und über zehn Jahren in die Schätzung einbezogen. Als Referenz fungiert die Gruppe mit der längsten Betriebszugehörigkeit.

¹⁰³ Auch im Fall der Lohngleichung kann diese Näherungsformel angewendet werden, da sehr unrealistische Lohnunterschiede zwischen den Gruppen angesetzt werden müssen, damit x über einen Wert von deutlich über 0,1 steigt.

¹⁰⁴ Für einen Nachweis dieser Interpretation vgl. Hellerstein, Neumark, Troske (1999).

Neben dem Alter und der Seniorität sollte die Ausbildung der Beschäftigten Berücksichtigung finden, da diese offenkundig einen starken Einfluss auf die Produktivität und die Entlohnung der Beschäftigten ausübt. Die empirische Literatur, welche sich auf Linked-Employer-Employee-Daten stützt, zeigt einen positiven Zusammenhang von formaler beruflicher Qualifikation und Produktivität (Haltiwanger, Lane, Spletzer 1999; Hellerstein, Neumark, Troske 1999; Crépon, Deniau, Pérez-Duarte 2002). In der vorliegenden Untersuchung wird zwischen Beschäftigten ohne Berufsabschluss, mit beruflicher Ausbildung bzw. Fachabitur und mit tertiärer Qualifikation (Fachhochschule/Hochschule) unterschieden, wobei die Gruppe der Beschäftigten ohne Berufsabschluss als Referenz fungiert. Die besprochene empirische Literatur liefert des Weiteren Indizien dafür, dass auch das Geschlecht auf die individuelle Produktivität und den Lohn der Beschäftigten wirkt (Crépon, Deniau, Pérez-Duarte 2002; Haltiwanger, Lane, Spletzer 1999; Hellerstein, Neumark, Troske 1999). So wird für Frauen in der Regel ein negativer Produktivitäts- und Lohneffekt geschätzt. Im Folgenden wird daher auch der Anteil der Frauen an der Gesamtbelegschaft in die Regression implementiert.

Im Rahmen der vier Kategorien (Alter, Seniorität, Ausbildung, Geschlecht) ergeben sich insgesamt 14 Merkmale, welche zu 120 Typen von Arbeitskräften kombiniert werden könnten. Gemäß den Schätzgleichungen (4.7) und (4.11) müssten alle neben der Referenzgruppe verbleibenden 119 Typen in die Schätzung eingehen. Da dies einerseits Freiheitsgrade kostet, andererseits zu einer schwer interpretierbaren Mannigfaltigkeit von geschätzten Parametern führt, wird in Übereinstimmung mit Hellerstein, Neumark und Troske (1999) zunächst die vereinfachende Annahme getroffen, dass die Produktivitäts- und Lohnverteilung der betrachteten Dimension unabhängig ist von der Verteilung der übrigen Dimensionen. Ein λ bzw. μ von eins für die 31- bis 40-Jährigen bedeutete dann z. B., dass Beschäftigte dieses Alters im Vergleich zur Referenzgruppe doppelt so produktiv sind bzw. doppelt so hoch entlohnt würden, ganz gleich, ob dies innerhalb der Gruppe der Frauen, Männer, Geringqualifizierten etc. betrachtet wird. Das Verhältnis ist mithin über die Gruppengrenzen hinweg gültig. Die Zahl der zu schätzenden Heterogenitätsparameter reduziert sich so auf zehn.

4.5 Empirisches Vorgehen

4.5.1 Schätzansatz

Die Beantwortung der zwei Teilfragen nach der Wirkung des Alters auf die Produktivität und nach dem Verhältnis von Produktivität und Entlohnung verschiedener Altersgruppen wird im Folgenden nacheinander vollzogen. Im ersten Schritt steht allein der Produktivitätseffekt des Alters und der Seniorität im Vordergrund. In der nächsten Stufe wird dann neben der Produktivitäts- auch die Lohngleichung in die Analyse einbezogen und ein Test auf Identität der geschätzten Parameter beider Gleichungen durchgeführt.

Mit Blick auf die erste Teilfrage – also den Einfluss des Alters auf die Produktivität – besteht die naheliegende empirische Strategie zur Schätzung von Modellgleichung (4.7) in einer Panelregression mit fixen Effekten.¹⁰⁵ Diese Herangehensweise hat erstens den Vorteil, mögliche Verzerrungen der Schätzkoeffizienten aufgrund einer Fehlspezifikation der betrieblichen Produktionsfunktion zu minimieren. Zweitens können unbeobachtbare (fixe) Einflüsse auf der betrieblichen Ebene kontrolliert werden. Damit kann auch dem in der empirischen Literatur eingehend diskutierten Endogenitätsproblem bei der Schätzung von Produktionsfunktionen zumindest ansatzweise begegnet werden.¹⁰⁶ Im vorliegenden Kontext würde die Endogenität, welche zu verzerrten Schätzern in einer OLS-Regression führen kann, darin bestehen, dass die Alterszusammensetzung das Ergebnis eines unternehmerischen Optimierungskalküls wäre und somit keine rein exogene Größe. Im Übrigen würde bei Vorliegen endogener Regressoren eine kausale Interpretation der Schätzergebnisse erschwert. Mit einer Fixe-Effekte-Schätzung ist dem Endogenitätsproblem insofern beizukommen, als damit alle (fixen) Einflussfaktoren, welche in das Optimierungskalkül des Unternehmens eingehen und nicht in der Produktionsfunktion abgebildet sind, kontrolliert würden (Griliches, Mairesse 1998).

Indes zeigt sich in der Realisierung einer Fixe-Effekte-Panelregression für den Zeitraum von 1998 bis 2004 ein Problem, welches diese bevorzugte ökonometrische Option als wenig belastbar erscheinen lässt.¹⁰⁷ Die Anteilswerte der einzelnen Altersgruppen – ebenso wie viele der übrigen exogenen Variablen – unterscheiden sich in den Betrieben über den Zeitraum lediglich geringfügig, sodass nur eine sehr geringe Within-Streuung gegeben ist, was die Standardfehler der Schätzer stark erhöht und zu wenig validen Ergebnissen führt.¹⁰⁸ Im vorliegenden Beitrag wird die Gleichung (4.7) daher im Rahmen einer OLS-Querschnittsregression des Jahres 2004 geschätzt. Dies bedeutet freilich, dass eine kausale Interpretation der Ergebnisse nicht unproblematisch ist. Indes wird in der Analyse von Schneider (2007a), auf welche sich das vorliegende Kapitel weitgehend stützt, gezeigt, dass die Ergebnisse auch bei der Schätzung von kritischen Unterstichproben (junge vs. alte Firmen; wachsende vs. schrumpfende Firmen) robust bleiben, sodass davon auszugehen ist, dass Endogenität kein substantielles Problem im vorliegenden Kontext darstellt.

Im zweiten Schritt wird die Lohngleichung in die Querschnittsanalyse einbezogen. In Einklang mit der Literatur werden in der Lohngleichung die in der Produktivitätsgleichung verwendeten Heterogenitätsparameter verwendet. Aufgrund der bestehenden Ost-

¹⁰⁵ Bei Vorliegen der entsprechenden Anwendungsbedingungen (Greene 2000, 567 et sqq.) kann die Effizienz einer Fixe-Effekte-Schätzung durch die Alternative einer Schätzung mit Zufallseffekten erhöht werden.

¹⁰⁶ Eine Diskussion des Problems und potenzieller Lösungen findet sich in Griliches, Mairesse (1998).

¹⁰⁷ Die alternative Schätzung mit Zufallseffekten musste aufgrund der Ablehnung durch den Hausmann-Spezifikationstest ebenfalls verworfen werden.

¹⁰⁸ Dies spiegelt sich in einem geringen R^2 in der Within-Dimension, wenig signifikanten Schätzern sowie unplausiblen Vorzeichen der Koeffizienten wider. Vgl. Anhangtabelle A1.

West-Lohndrift wird des Weiteren auch der West-Dummy in die Gleichung einbezogen. Ferner wird die Existenz betrieblicher Institutionen kontrolliert, welchen ein Einfluss auf die Lohnfindung zugesprochen werden kann (Betriebsrat, Tarifierbindung). Überdies werden Variablen einbezogen, welche die Machtposition von Arbeitnehmern und Arbeitgebern in den Lohnverhandlungen abzubilden suchen (Fachkräftemangel, Besetzungspässe, offene Stellen). Aus methodischer Sicht werden zwei alternative Schätzansätze verwendet. Einerseits wird eine Seemingly-Unrelated-Regression-Schätzung (SURE) ausgeführt. Diese Schätzung erlaubt im Gegensatz zu einer getrennten Schätzung von Lohn- und Produktivitätsgleichung eine Korrelation des Fehlerterms beider Gleichungen. Durch die Berücksichtigung dieser Korrelation der Störterme erhöht sich die Effizienz des SURE-Modells im Gegensatz zu einer getrennten OLS-Schätzung. Ökonometrisch bedeutet dies, dass ein Feasible-Generalized-Least-Square-Schätzer (FGLS) zum Einsatz kommt. Im ersten Schritt werden beide Gleichungen getrennt mit OLS geschätzt; auf dieser Grundlage wird dann die Kovarianzmatrix der Störgrößen angenähert. In der zweiten Stufe wird der Standard-OLS-Schätzer mit dieser (geschätzten) Kovarianzmatrix gewichtet. Im vorliegenden Kontext erscheint die Annahme einer Korrelation der Störgrößen durchaus sinnvoll, dürften Betriebe, welche aufgrund unbeobachteter Eigenschaften in der Produktivitätsgleichung eine hohe Abweichung vom geschätzten Zusammenhang aufweisen, sich doch auch in der Lohngleichung vom vorhergesagten Wert unterscheiden.¹⁰⁹ Indes scheint es aus theoretischer Sicht auch gerechtfertigt, ein vollsimultanes Modell zu schätzen. Demnach wären nicht nur die Fehlerterme der Gleichungen korreliert, vielmehr wirkte die betriebliche Produktivität auch auf das Lohnniveau und vice versa das Lohnniveau auch in der Produktivitätsgleichung. Der erste Zusammenhang folgt daraus, dass Löhne über das Gewinnmaximierungskalkül an die Produktivität von Unternehmen gekoppelt sein sollten – wenn auch nicht stets im strikten neoklassischen Sinne einer unmittelbaren Identität von Wertgrenzprodukt und Lohn. Die umgekehrte Relation folgt aus den Ansätzen der Effizienzlohntheorien, wonach Unternehmen aus Anreizgesichtspunkten Löhne über dem Marktgleichgewicht zahlen, um einen höheren effektiven Arbeitseinsatz ihrer Belegschaft abzurufen.

Da unter der Vorgabe einer derartigen simultanen Struktur OLS bzw. GLS-Schätzer verzerrt sind – Regressoren und Störgrößen sind unter diesen Umständen korreliert –, muss ein alternatives ökonometrisches Vorgehen gewählt werden. Am geeignetsten erscheinen Schätzverfahren unter voller Information, die nicht nur das Problem der Korrelation von Regressor und Störgröße in jeder der beiden Gleichungen beheben, sondern auch die Korrelation der Störgrößen wie im SURE-Modell berücksichtigen. Im vorliegenden Ansatz wird dies über eine Three-Stage-Least-Square-Schätzung (3SLS) realisiert. Im ersten Schritt wird dazu – im Sinne von *two stage least square* (2SLS) – die Strukturform der beiden Gleichungen in die reduzierte Form überführt, d. h., die beiden

¹⁰⁹ Die Korrelation der Störterme sollte positiv sein, kann doch vermutet werden, dass ein unbeobachteter Faktor, der die Produktivität treibt, z. B. Managementqualität, auch den Lohn positiv beeinflusst.

endogenen Variablen werden so dargestellt, dass sie nur noch von exogenen Variablen abhängig sind. Die reduzierte Form wird mit OLS geschätzt, die nun berechenbaren Prognosewerte für die endogenen Regressoren werden als Instrumente für diese benutzt, die Gleichungen werden dann in Strukturform wieder mit OLS geschätzt, allerdings nach Substitution der endogenen Regressoren durch deren Prognosen. Damit wird die Korrelation von Regressoren und Störgröße behoben. Im zweiten Schritt lassen sich auf Basis der 2SLS-Schätzung (geschätzte) Kovarianzen zwischen den Gleichungen gewinnen, welche im dritten Schritt – wie im SURE-Modell – in einer erneuten Schätzung der Strukturform im Sinne von GLS verwendet werden.

Grundproblem bei der Schätzung eines simultanen Modells – sei es mit voller oder beschränkter Information – ist die Identifizierbarkeit der einzelnen Gleichungen. Mit anderen Worten muss sich aus der Schätzung der reduzierten Form eine eindeutige Vorschrift für die Ableitung der strukturellen Koeffizienten ergeben. Im vorliegenden Fall der Schätzung eines Zwei-Gleichungssystems mit wechselseitiger Abhängigkeit ist Identifikation gesichert, wenn mindestens ein exogener Regressor aus jeweils einer der beiden Gleichungen ausgeschlossen ist. Wie zu sehen sein wird, sind beide Gleichungen mit mehreren dieser Nullrestriktionen belegt, sodass der Fall der Überidentifikation vorherrscht. Damit lassen sich neben den Tests auf Exogenität und Eignung der Instrumente auch Überidentifikationstests durchführen, welche Hinweise auf die Angemessenheit der gewählten Spezifikation liefern.

4.5.2 Daten

Als Datenbasis wird der LIAB-Datensatz des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) herangezogen. Dieser besteht aus den Daten der IAB-Betriebspanel-Erhebungen, die durch Individualdaten der in den Panelbetrieben sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ergänzt werden.¹¹⁰ Die Personendaten stammen aus der Beschäftigtenstatistik der Bundesagentur für Arbeit und weisen als prozessproduzierte Daten im Rahmen der Meldung zur Sozialversicherung eine hohe Qualität auf. Die Daten des Betriebspanels werden hingegen durch eine jährliche Befragungsaktion generiert, an der je Welle ca. 15 000 deutsche Betriebe beteiligt sind. Für die vorliegende Fragestellung des Einflusses der Alterung auf die Produktivität ist der LIAB-Datensatz insofern nützlich, als die über das Betriebspanel erhobenen Daten zur betrieblichen Wertschöpfung mit den relevanten Individualdaten der im jeweiligen Betrieb sozialversicherungspflichtig Beschäftigten kombiniert werden können. So ist eine Aussage darüber möglich, wie die Zusammensetzung der Belegschaft die Leistungsfähigkeit beeinflusst. In einem ersten Schritt werden dazu die Individualdaten auf Betriebsebene aggregiert. Im Resultat ergeben sich für jeden Betrieb des Panels die Anteile der Beschäftigten entsprechend der identifizierten Merkmale von Alter, Dauer der Betriebszugehörigkeit,

¹¹⁰ Eine detaillierte Beschreibung des LIAB bieten *Alda* (2005) sowie *Alda, Herrlinger* (2005). In der Untersuchung findet das Querschnittsmodell des LIAB in der Version 1 Anwendung.

Ausbildung und Geschlecht. Im zweiten Schritt werden die errechneten Werte mit den Daten des IAB-Betriebspanels verknüpft.

Im konkreten Vorgehen der Querschnittsuntersuchung werden die Individualdaten von 2004 herangezogen, welche dann mit den Betriebspanelwellen der Jahre 2005 und 2004 kombiniert werden. Das Zusammenspielen dieser Betriebspanelwellen ist erforderlich, da sich einige der für die Untersuchung benötigten Variablen auf das Befragungsjahr, andere hingegen auf das Jahr vor der Befragung beziehen. Aus Homogenitätsgründen wird die Auswertung nur für das Verarbeitende Gewerbe durchgeführt. Um hinreichend besetzte Altersklassen zu gewährleisten, werden darüber hinaus nur Betriebe mit einer Beschäftigtenzahl von mindestens zehn Personen in die Analyse einbezogen. Nach der Bereinigung um Betriebe, für welche keine oder wenig plausible Angaben vorliegen, gehen noch 1 615 Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe in die Schätzung ein. Tabelle 4-1 beschreibt die Verteilung der einzelnen Heterogenitätsparameter, wobei nur die in der Schätzung verwendeten Fälle berücksichtigt werden.

Tabelle 4-1:

Durchschnittlicher Anteil eines Typus an der Belegschaft, 2004^a

	Mittelwert	Standard- abweichung	min.	max.
<i>Alter</i>				
Anteil der 15- bis 30-Jährigen	0,19	0,10	0,01	0,75
Anteil der 31- bis 40-Jährigen	0,26	0,09	0,02	0,67
Anteil der 41- bis 50-Jährigen	0,30	0,09	0,02	0,65
Anteil der über 51-Jährigen	0,25	0,11	0,02	0,67
<i>Seniorität</i>				
max. ein Jahr im Betrieb	0,09	0,09	0,00	0,78
ein bis drei Jahre im Betrieb	0,16	0,15	0,00	1,00
drei bis fünf Jahre im Betrieb	0,14	0,14	0,00	0,99
fünf bis zehn Jahre im Betrieb	0,24	0,19	0,00	0,96
über zehn Jahre im Betrieb	0,36	0,26	0,00	0,98
<i>berufliche Bildung</i>				
Anteil ohne Berufsabschluss	0,18	0,17	0,00	1,00
Anteil mit Berufsabschluss	0,74	0,17	0,00	1,00
Anteil mit tertiärem Abschluss	0,08	0,11	0,00	1,00
<i>Geschlecht</i>				
Frauenanteil	0,28	0,20	0,00	0,96

^a Fälle, die in die Regression eingehen.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Die abhängige Variable Y in Gleichung (4.7) wird über die Bruttowertschöpfung, also über die Differenz aus Umsatz und Vorleistungen berechnet. Die Angaben hierzu stammen aus dem Betriebspanel, sie sind mithin über Fragebögen erfasst und weisen recht hohe Fehlwerte, insbesondere hinsichtlich der Einschätzung der Vorleistungen auf. Der Kapitaleinsatz K wird im Panel nicht erfragt, sodass ein Proxy gebildet werden muss, welcher sich aus den vorgenommenen Ersatzinvestitionen der Jahre 2003 und 2004 berechnet. Das Arbeitsvolumen L wird über die Gesamtzahl der zum Befragungszeitpunkt im Betrieb Beschäftigten gemessen, wobei diese Größe um die Anzahl der Teilzeitbeschäftigten, die Zahl der Auszubildenden und die durchschnittliche Jahresarbeitszeit im Betrieb korrigiert wird.¹¹¹ Somit kann eine Annäherung an die tatsächlich geleisteten Arbeitsstunden erreicht werden. Diese Anpassung ist insbesondere mit Blick auf die unterschiedlichen altersspezifischen Teilzeitquoten von Belang (vgl. Tabelle 4-2). Bliebe dieser Effekt unberücksichtigt, so unterschätzte man die Produktivität der Beschäftigten in der höchsten Altersgruppe.

Tabelle 4-2:

Durchschnittlicher Anteil der Teilzeitbeschäftigten an den Beschäftigten der jeweiligen Altersklasse für Betriebe mit mindestens zehn Beschäftigten, 2004^a

Altersgruppe	Teilzeitquote
15 bis 30 Jahre	0,064
31 bis 40 Jahre	0,078
41 bis 50 Jahre	0,080
51+ Jahre	0,178

^a Fälle, die in die Regression eingehen.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Der Stand der Technologie A wird über die Angaben zum Alter der technischen Anlagen (1 = neuester Stand, ..., 5 = völlig veraltet) operationalisiert, wobei diese als Dummies in die Schätzung eingehen. Die aus der Beschäftigtenstatistik errechnete Belegschaftsstruktur (Alter, Seniorität, Ausbildung, Geschlecht) bezieht sich auf die Gesamtzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Es wird im Folgenden allerdings angenommen, dass sich die jeweiligen Anteile auch auf die Gesamtzahl der Beschäftigten eines Betriebs übertragen lassen.

Neben den in der Schätzgleichung enthaltenen Größen werden einige Kontrollvariablen einbezogen, welche unbeobachtbare Effekte und Strukturbrüche isolieren sollen. Zunächst

¹¹¹ Die aus den Personendaten stammenden Angaben zur Stellung im Beruf machen die Identifikation der Auszubildenden sowie zweier Teilzeitgruppen (bis 50%/über 50% der Vollarbeitszeit) möglich. Die jeweilige Person geht dann mit einem Gewicht von 25% (Teilzeit gering), 50% (Azubi), 75% (Teilzeit hoch) in die Zählung der Beschäftigten ein. Die Zahl der Arbeitsstunden ergibt sich aus der aufs Jahr hochgerechneten durchschnittlichen Wochenarbeitszeit, welche im IAB-Betriebspanel abgefragt wird.

wird ein Dummy einbezogen, welcher das Alter des Betriebs misst (1 = Gründung vor 1990).¹¹² Dies geschieht vor dem Hintergrund der zu erwartenden Korrelation von Firmen- und Beschäftigtenalter, welche durch die Variable zumindest annähernd unterschieden werden können. Ferner wird der produktivitätsrelevante Einfluss von betrieblichen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten sowie von Weiterbildungsmaßnahmen über gesonderte Variablen kontrolliert. Vor dem Hintergrund unterschiedlicher Branchen- und Regionalstrukturen – gerade auch hinsichtlich der Faktorpreise – werden Dummies für den Wirtschaftszweig, die Ost/West-Zugehörigkeit (1 = West) und die Größenklasse des Betriebs implementiert. Zudem wird die Eigentumsstruktur des Betriebs kontrolliert. In der Lohnschätzung kommen weitere Variablen zum Einsatz. Die betrieblichen Institutionen, welche einen Einfluss auf die Lohnfindung ausüben, werden über drei Dummyvariablen implementiert. Sie weisen jeweils den Wert eins auf, wenn der Betrieb einen Betriebsrat besitzt bzw. einem Branchentarifverbund angehört oder aber einen Haustarifvertrag nutzt. Die Verhandlungsposition von Nachfragern und Anbietern auf dem regionalen Arbeitsmarkt wird über drei Variablen abgebildet. Erstens wird eine Dummyvariable einbezogen, welche die Einschätzung des Managements über das Vorliegen einer Fachkräftelücke wiedergibt. Die zweite Dummyvariable weist den Wert eins auf, wenn das Unternehmen in der Referenzperiode offene Stellen zu besetzen hatte, de facto aber nicht eingestellt wurde. Drittens wird das Verhältnis von offenen Stellen zur Zahl der Gesamtbeschäftigten in die Lohngleichung einbezogen.¹¹³

Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass in den Schätzungen ungewichtete Werte verwendet werden. Dieses Vorgehen ist im Rahmen der OLS-Methode dann ratsam, wenn die Schichtungskriterien der Stichprobe selbst als Regressoren in die Schätzung eingehen (Winship, Radbill 1994). Dies sollte in der vorliegenden Analyse der Fall sein, da die genuinen Schichtungsmerkmale des IAB-Betriebspanels (Branchenzugehörigkeit und Größenklasse, vgl. Bellmann, Kohaut, Lahner [2002]) direkt oder indirekt als exogene Variablen Berücksichtigung finden.

4.6 Ergebnisse

4.6.1 Produktivitätsprofil

Die Ergebnisse der ersten Stufe, welche den Einfluss von Alter und Seniorität auf die Produktivität ohne Rekurs auf die Löhne untersucht, sind in Tabelle 4-3 dargestellt. In den ersten beiden Ergebnisspalten finden sich die Resultate, wenn der Alterseffekt ohne Kontrolle der betrieblichen Senioritätsstruktur (Spalte 1) bzw. der Senioritätseffekt ohne

¹¹² Das konkrete Gründungsjahr vor 1990 wird im IAB-Betriebspanel nicht erfragt. Daher wird eine Dummyvariable konstruiert.

¹¹³ Die Variablen dürften miteinander korreliert sein. Da die Funktion dieser Größen aber letztlich in der Identifikation der Lohngleichung liegt, ist Multikollinearität hier unschädlich.

Kontrolle der Altersstruktur (Spalte 2) geschätzt wird. In der dritten Spalte ist die Schätzung dargestellt, welche beide Größen beinhaltet.

Tabelle 4-3:
Ergebnisse der OLS-Regressionen^a

abhängige Variable: log Produktivität	(1) Alter		(2) Seniorität		(3) Alter und Seniorität	
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert
<i>Heterogenitätsparameter</i>						
Lebensalter (Referenz: 51+)						
Anteil 15 bis 30 Jahre	-0,68**	-2,98	-	-	-0,68**	-2,78
Anteil 31 bis 40 Jahre	0,38	1,66	-	-	0,31	1,31
Anteil 41 bis 50 Jahre	0,78**	3,00	-	-	0,75**	2,82
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)						
Anteil bis ein Jahr	-	-	-0,78**	-3,20	-0,37	-1,54
Anteil ein bis drei Jahre	-	-	0,14	1,06	0,25	1,92
Anteil drei bis fünf Jahre	-	-	0,10	0,75	0,17	1,17
Anteil fünf bis zehn Jahre	-	-	0,02	0,20	0,03	0,32
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)						
Anteil mit Berufsabschluss	0,39**	2,75	0,46**	3,27	0,39**	2,73
Anteil tertiärer Abschluss	1,00**	4,62	1,17**	5,55	0,99**	4,58
Anteil Frauen	-0,83**	-7,02	-0,83**	-6,74	-0,83**	-6,88
<i>betriebliche Charakteristika</i>						
log Kapitaleinsatz	0,02**	3,66	0,02**	3,81	0,02**	3,64
technologisches Niveau (Referenz: Note 1 = neuester Stand)						
Note 2	-0,04	-0,67	0,00	0,01	-0,02	-0,43
Note 3	-0,06	-1,09	-0,02	-0,33	-0,05	-0,88
Note 4	-0,23*	-2,57	-0,15	-1,72	-0,21*	-2,33
Note 5 (völlig veraltet)	-0,19	-1,48	-0,10	-0,83	-0,23*	-1,54
Weiterbildung (0/1)	0,09*	2,29	0,09*	2,37	0,10*	2,50
FuE-Aktivität (0/1)	0,03	0,65	0,02	0,37	0,02	0,61
Gründung vor 1990 (0/1)	-0,01	-0,16	-0,02	-0,42	0,01	0,19
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,28**	4,74	0,29**	4,92	0,28**	4,66
R ²	0,312		0,299		0,315	
Beobachtungen	1 615		1 615		1 615	

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Vor der Interpretation der geschätzten Alters- und Senioritätsparameter ist zunächst auf die Reliabilität der Regressionen einzugehen. Die Erklärungskraft der Modelle mit einem R^2 von ca. 30% ist eher moderat, entspricht aber in der Größenordnung durchaus der durchschnittlichen Dimension von Querschnittsschätzungen auf betrieblicher Ebene.¹¹⁴ Ein weiteres Indiz für die Plausibilität der Schätzergebnisse lässt sich aus den Parameterschätzern der Kontrollvariablen gewinnen. So ist ein höheres Niveau an Humankapital, gemessen über den höchsten berufsbildenden Abschluss, mit höherer Produktivität korreliert. Ein hoher Anteil von Beschäftigten mit Berufsausbildung erhöht die betriebliche Produktivität im Vergleich zum Anteil der Beschäftigten ohne Berufsabschluss. Für die tertiäre Bildung ist dieses Ergebnis noch stärker. In Übereinstimmung mit diesem Befund zeigt auch der Schätzkoeffizient für die betriebliche Weiterbildungsvariable ein positives Vorzeichen. Der negative Schätzer für den Frauenanteil steht im Einklang mit der empirischen Literatur, es ist indes zweifelhaft, hier einen kausalen Zusammenhang zu vermuten, da Frauen qua *occupational sorting* häufig in Berufen tätig sind, die per se durch eine niedrige Produktivität ausgezeichnet sind (Crépon, Deniau, Pérez-Duarte 2002).¹¹⁵

Des Weiteren zeigen sich negative Schätzparameter für Firmen mit einer veralteten Technologie, auch wenn eine Signifikanz zum Fünf-Prozent-Niveau nur für die Note 4 erreicht wird. Unrealistisch erscheint der mit einem Wert von 0,02 extrem niedrige Schätzer für die partielle Produktionselastizität von Kapital α . Für dieses wenig plausible Ergebnis dürfte die Approximation des Kapitaleinsatzes über die Ersatzinvestitionen verantwortlich sein.¹¹⁶ Überraschend ist ferner, dass die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit keinen signifikanten Einfluss auf die Produktivität ausübt; auch das Gründungsjahr scheint einen wenig relevanten Produktivitätseffekt zu haben. Die Signifikanz des Westdummies bestätigt hingegen die verbreitete These, dass westdeutsche Betriebe eine höhere Produktivität aufweisen als ostdeutsche. Erstaunlich ist dabei, dass die Größenordnung der Produktivitätslücke selbst nach Kontrolle von Größenklassen, sektoraler Struktur, Kapitalausstattung, FuE-Aktivität und anderen Merkmalen bei ca. 30 Prozentpunkten liegt.

Wendet man sich den Schätzern für die Alters- bzw. Senioritätsvariablen zu, so zeigt sich mit Blick auf das Alter ein klarer umgekehrt u-förmiger Verlauf – also das Ergebnis, was die meisten bisherigen Studien auf Basis von Linked-Employer-Employee-Datensätzen finden. Der Anteil der Beschäftigten der jüngsten Altersgruppe wirkt dabei

¹¹⁴ In der empirischen Literatur wird das Modell häufig so geschätzt, dass die logarithmierte Wertschöpfung als abhängige Variable fungiert und der logarithmierte Arbeitseinsatz auf die rechte Seite gebracht wird. Wird die vorliegende Schätzung mit diesem Verfahren geschätzt, ergibt sich ein R^2 von ca. 90%. Insofern ist die Aussagekraft dieses Indikators der Modellgüte beschränkt.

¹¹⁵ Eine weitere in der Literatur angeführte Erklärung sind die höheren Teilzeitquoten von Frauen. Da diese in der vorliegenden Schätzung kontrolliert werden, kann jene Erklärung hier nicht herangezogen werden.

¹¹⁶ Das Ergebnis eines sehr niedrigen Kapitalkoeffizienten ist ein in der empirischen Literatur bekanntes Problem, vgl. *Daveri, Maliranta* (2007).

im Vergleich zur Referenzgruppe der über 50-Jährigen signifikant negativ auf die betriebliche Produktivität; demgegenüber wirkt sich ein hoher Anteil der 41- bis 50-Jährigen besonders produktivitätsfördernd aus. Mit Blick auf die Seniorität zeigt sich ein ähnliches, aus statistischer Sicht aber weniger signifikantes Bild. Wiederum verlaufen die geschätzten Koeffizienten umgekehrt u-förmig, mit einem Maximum für die Gruppe der ein bis drei Jahre im Betrieb Beschäftigten. Indes sind die Unterschiede im Vergleich zur Referenzgruppe der über zehn Jahre im Betrieb Tätigen zu gering bzw. die Streuung der Effekte zu hoch, als dass sich ein statistisch nachweisbarer Einfluss ergäbe. Eine Ausnahme bildet der negative Koeffizient für die Gruppe der Beschäftigten ohne betriebliche Erfahrung in Spalte 2. Kontrolliert man hingegen für das Alter (Spalte 3), so wird auch dieser Effekt insignifikant.

In diesem Zusammenhang fällt auf, dass die Koeffizienten für die Altersgrößen weitgehend unabhängig von der Seniorität sind. Die Schätzer bleiben auch nach Kontrolle des Senioritätseffektes (Spalte 1 vs. Spalte 3) nahezu unverändert. Umgekehrt zeigt sich eine zentrale Veränderung bei den Senioritätsvariablen, wenn das Alter kontrolliert wird (Spalte 2 vs. Spalte 3). Demnach schwächt sich der negative Einfluss des Anteils der Beschäftigten mit der geringsten betrieblichen Erfahrung stark ab, wenn der Einfluss des Alters konstant gehalten wird. Mit anderen Worten ist der negative Einfluss der Beschäftigten ohne Betriebserfahrung zu einem erheblichen Teil der Tatsache geschuldet, dass Beschäftigte ohne Erfahrung gleichzeitig junge Beschäftigte sind. Wird dieser Aspekt berücksichtigt, dann lässt sich kein negativer Effekt der Personen mit der kürzesten Betriebszugehörigkeitsdauer im Vergleich zu Beschäftigten mit der höchsten Seniorität feststellen.

Wie lassen sich die empirischen Befunde im Lichte der in den Abschnitten 4.2.1 und 4.3.1 dargestellten Erklärungskonzepte verstehen? Deutet man die Ergebnisse auf betrieblicher Ebene aus Sicht der in der gerontologischen Forschung prominenten Unterscheidung von kristalliner und fluider Intelligenz, so ließe sich wie folgt argumentieren: Die jüngste Altersgruppe dürfte – auch nach Kontrolle des Effektes betriebsspezifischer Erfahrung – über weniger (unspezifisches) Erfahrungswissen, ebenso über weniger soziale Kompetenz, mithin über eine geringere kristalline Intelligenz verfügen. Dieses Defizit kann über die prozessuale Kompetenz der fluiden Intelligenz nur unzureichend kompensiert werden, sodass weder die Produktivität der Ältesten noch der mittleren Jahrgänge erreicht wird. Im Lauf des Erwerbslebens nehmen die fluide Komponente ebenso wie motorische Fähigkeiten zwar sukzessive ab, gleichzeitig aber wird Erfahrungswissen aufgebaut, sodass sich in der Summe zunächst ein ansteigender, in den mittleren Jahren dann ein stabiler Produktivitätsverlauf ergibt. Gegen Ende des Erwerbslebens verstärkt sich der Rückgang der prozessualen Intelligenzkomponente. Dieser Rückgang kann über den Aufbau von Erfahrungswissen nicht mehr ausgeglichen werden, was im Einklang mit dem nur kurzfristig wirkenden Effekt des betriebsspezifischen Erfah-

lungswissens steht, welcher in Tabelle 4-3 ersichtlich ist.¹¹⁷ In der Folge ergibt sich ein Rückgang der Leistungsfähigkeit im Vergleich zu den mittleren Kohorten.¹¹⁸

Doch auch die geschilderten arbeitsmarktökonomischen Theorien können die Ergebnisse zumindest in Teilen erhellen. Zunächst sprechen die Befunde ganz allgemein dafür, dass zusätzliche Erfahrung auf dem Arbeitsmarkt und im Betrieb nicht produktivitätsneutral ist. Erstaunlich ist freilich, dass die Effekte des Alters deutlicher hervorstechen als die der Seniorität. Aus humankapitaltheoretischer Sicht spricht dies für die Wirkung generellen Humankapitals, aus der Perspektive des *job search* würde ein qua längerer Arbeitsmarkterfahrung verbesserter Match zwischen Stelle und Inhaber die hohe Produktivität der mittleren Altersgruppe erklären können. Der im höheren Erwerbsalter absinkende Produktivitätsbeitrag ist mittels der geschilderten Ansätze indes nicht überzeugend zu erklären. Überdies sprechen die vergleichsweise geringen und dazu nur sehr früh wirkenden Senioritätsparameter nicht dafür, dass spezifisches Humankapital eine erhebliche Rolle zur Erklärung der Produktivität leisten kann. Ähnliches gilt für den Matchingansatz. Belegschaften mit hoher Seniorität sollten sich so sortiert haben, dass vornehmlich die guten Matches mit hoher Produktivität den Belegschaftsstamm ausmachen. Dies ist jedoch so eindeutig nicht in den Daten zu finden. Allenfalls kann man die geringe Produktivität von Belegschaften mit kurzer Dauer der Betriebszugehörigkeit über den Matchingansatz erklären. Ein hoher Anteil von Personen mit geringer Betriebszugehörigkeitsdauer bedeutete demnach einen hohen Anteil von Personen, welche für den Job nicht geeignet sind und über kurz oder lang ausgesiekt wurden. Fraglich ist dabei jedoch, warum dieser Effekt nach Kontrolle des Alters schwächer wird. Hier bieten sich wiederum die Theorien des Suchverhaltens als Erklärung an. Ältere mit geringer Seniorität könnten demgemäß eine Beschäftigtengruppe darstellen, die qua besserer Information auf einen Job wechselt, in dem sie vergleichsweise produktiv ist. Jüngere hingegen würden aufgrund fehlender Arbeitsmarkterfahrung eher im Sinne eines Versuch-und-Irrtum-Verfahrens vorgehen und Jobs annehmen, für die keine wirkliche Eignung vorliegt.

Mit Blick auf die Abschätzung der Plausibilität der alternativen Erklärungsansätze wird damit offenbar, dass allein aufgrund der in den Schätzungen enthaltenen Produktivitätsinformation keine trennscharfen Aussagen zum empirischen Gehalt der Theorien möglich sind. Dafür ist die Wirkung des Alters und der Seniorität auf den Lohn gesondert zu eruieren. Dies wird im folgenden Abschnitt geschehen. Als inhaltliche Ergeb-

¹¹⁷ Hierfür spricht auch die Tatsache, dass die beiden Intelligenzkomponenten nicht völlig getrennt voneinander funktionieren. Leidet die fluide Komponente sehr stark, so wird auch die Erfahrungskkumulation in Mitleidenschaft gezogen, da der Erwerb von Erfahrungswissen ebenfalls fluide Grundfunktionen in Anspruch nimmt (*Cattell* 1971).

¹¹⁸ Ein weiterer produktivitätsmindernder Effekt, dessen Bedeutung allerdings schwer quantifizierbar ist, hat seine Ursache in dem altersbedingten Ansteigen von Fehlzeiten (*Prskawetz et al.* 2006). Ältere fehlen krankheitsbedingt zwar seltener, dafür aber für einen längeren Zeitraum (*Badura, Schellschmidt, Vetter* 2003).

nisse bleiben jedoch der umgekehrt u-förmige Alters-Produktivitätsverlauf, der flache Verlauf des Senioritäts-Produktivitätsprofils sowie die weitgehende Unabhängigkeit des Effektes von Seniorität und Alter auf die betriebliche Produktivität festzuhalten.

4.6.2 Produktivitäts- und Lohnprofil

Der Zusammenhang zwischen dem Alters-Produktivitäts- und dem Alters-Lohnprofil bzw. dem Senioritäts-Produktivitäts- und dem Senioritäts-Lohnprofil wird mittels zweier verschiedener ökonometrischer Verfahren geschätzt. Tabelle 4-4 enthält die Ergebnisse für die Schätzung eines Seemingly-Unrelated-Regression-Modells (SURE), welches auch in der bisherigen Literatur Verwendung findet.¹¹⁹ Die Schätzung erlaubt eine Korrelation des Störterms der Produktivitäts- und der Lohngleichung. Mit anderen Worten wird damit dem Problem Rechnung getragen, dass unbeobachtbare Firmenspezifika sowohl die betriebliche Lohnsumme als auch die Produktivität beeinflussen. In der Konsequenz kann das Modell effizienter geschätzt werden als im Kleinste-Quadrate-Kontext. Im SURE-Modell wird indes davon abgesehen, dass die betriebliche Produktivität selbst einen Einfluss auf die betriebliche Lohnsumme und vice versa haben kann. Dies wird erst im simultanen Modell der Three-Stage-Least-Square-Regression (3SLS) berücksichtigt, welche sich in Tabelle 4-5 findet. Aufgrund der Komplexität und der theoretischen Fundierung des simultanen Ansatzes sind die damit generierbaren Aussagen zwar reicher und der Fragestellung eher angemessen. Andererseits erfordert das Verfahren eine hinreichende Identifikation der einzelnen Gleichungen des simultanen Systems, um sinnvoll geschätzt und interpretiert werden zu können. Da die Identifikation der Gleichungen aufgrund von Restriktionen bezüglich der verfügbaren betrieblichen Informationen, aber auch fehlender theoretischer Konzepte nie ganz zweifelsfrei bewältigt werden kann, erscheint es gerechtfertigt, die Diskussion der Ergebnisse vorerst mit dem SURE-Modell zu beginnen.

Zunächst ist festzuhalten, dass die Spezifikation als SURE-Modell gerechtfertigt erscheint; der Breusch-Pagan-Test auf Unabhängigkeit der Störgrößen liefert klare Belege für eine signifikant positive Korrelation des Fehlers in der Produktivitäts- und der Lohngleichung. Mit Blick auf den Zusammenhang von Alter, Seniorität und Produktivität ergeben sich im Vergleich der Einzelgleichungsschätzung in Tabelle 4-3 mit der SURE-Schätzung in Tabelle 4-4 keine nennenswerten Änderungen. Die Regression der Lohngleichung, welche die Güte der Produktivitätsgleichung mit einem R^2 von 57% übertrifft, liefert grundsätzlich eine ganz ähnliche Struktur der Parameterschätzer wie die Produktivitätsgleichung. Insbesondere die Vorzeichen gleichen sich für die meisten der einbezogenen Belegschaftsmerkmale. Dies spricht zunächst für eine gewisse Korrelation des Produktivitätsbeitrags einer Gruppe und deren Entlohnung. So zeigt sich

¹¹⁹ Im vorliegenden Kapitel werden nur die Ergebnisse der Schätzungen mit Alters- und Senioritätsvariablen dargestellt. Im Anhang finden sich die Schätzergebnisse für die Regressionen, wenn entweder die Alters- oder die Senioritätsvariablen implementiert sind (vgl. Anhangtabellen A2 bis A5).

Tabelle 4-4:
Ergebnisse der SURE-Regression^a

abhängige Variable	(1) log Produktivität		(2) log Lohn		(3) ≠
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert	p-Wert
<i>Heterogenitätsparameter</i>					
Lebensalter (Referenz: 51+)					
Anteil 15 bis 30 Jahre	-0,66**	-2,97	-0,37**	-4,06	0,18
Anteil 31 bis 40 Jahre	0,37	1,70	0,23**	2,63	0,51
Anteil 41 bis 50 Jahre	0,77**	3,10	0,06	0,55	0,00**
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)					
Anteil bis ein Jahr	-0,39	-1,78	-0,27**	-3,06	0,59
Anteil ein bis drei Jahre	0,24	1,88	-0,09	-1,83	0,01**
Anteil drei bis fünf Jahre	0,17	1,36	-0,03	-0,52	0,11
Anteil fünf bis zehn Jahre	0,04	0,39	-0,02	-0,41	0,57
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)					
Anteil mit Berufsabschluss	0,40**	3,48	0,17**	3,78	0,05*
Anteil tertiärer Abschluss	1,04**	5,33	0,85**	11,00	0,32
Anteil Frauen	-0,83**	-7,94	-0,29**	-6,70	0,00**
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,29**	5,19	0,36**	21,38	0,18
<i>Instrumente für Produktivität</i>					
log Kapitaleinsatz	0,01**	3,12	-	-	
technologisches Niveau (Referenz: Note 1 = neuester Stand)					
Note 2	-0,01	-0,14	-	-	
Note 3	-0,03	-0,53	-	-	
Note 4	-0,19	-1,88	-	-	
Note 5 (völlig veraltet)	-0,08	-0,26	-	-	
Weiterbildung (0/1)	0,06	1,65	-	-	
FuE-Aktivität (0/1)	0,03	0,69	-	-	
Gründung vor 1990 (0/1)	0,02	0,48	-	-	
<i>Instrumente für Entlohnung</i>					
Betriebsrat (0/1)	-	-	0,11**	5,69	
Branchentarifvertrag (0/1)	-	-	0,06**	3,77	
Haustarifvertrag (0/1)	-	-	0,01	0,46	
Fachkräftemangel (0/1)	-	-	0,00	0,22	
Besetzungsprobleme (0/1)	-	-	-0,03	-0,55	
offene Stellen/insgesamt	-	-	0,21	0,70	
Korrelation der Störgrößen (Breusch-Pagan-Test auf Unabhängigkeit)	0,235 (89,0)**				
R ²	0,313		0,574		
Beobachtungen	1 615		1 615		

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

eine umgekehrt u-förmige Struktur der Entlohnung der Altersgruppen. Mehr Humankapital führt ferner nicht nur zu höherer Produktivität, sondern ebenfalls zu einer höheren Entlohnung. Ähnliches gilt mit Blick auf die Entlohnung von Frauen oder aber auf betrieblicher Ebene für den Unterschied zwischen ost- und westdeutschen Firmen. Die Gruppe mit der geringeren Produktivität weist in all diesen Fällen auch eine geringere Entlohnung auf. Einzig in Bezug auf die Seniorität ist der Verlauf des Produktivitäts- und des Lohnprofils bereits vom Muster her verschieden. Während die Produktivität einen umgekehrt u-förmigen, wenn auch recht flachen Verlauf aufweist, steigt das Lohnprofil monoton an – allerdings wiederum nur geringfügig.

Freilich bedeutet die Übereinstimmung des Vorzeichens in der Produktivitäts- und Lohngleichung noch nicht, dass tatsächlich eine produktivitätsgemäße Entlohnung erfolgt. Um darüber eine statistisch gesicherte Aussage machen zu können, muss zunächst der Wald-Test auf Gleichheit der Parameterschätzer in den beiden Gleichungen herangezogen werden. Der Test ist in der letzten Spalte dargestellt. Demnach lässt sich gesichert behaupten, dass die produktivste Altersgruppe der 41- bis 50-Jährigen unter Produktivität entlohnt wird – wenn man das Verhältnis von Produktivität und Lohn der über 50-Jährigen als Referenz heranzieht. Ähnliches gilt im Bereich der Seniorität für die Gruppe der Beschäftigten mit einer betrieblichen Erfahrung von ein bis drei Jahren. Auch diese werden unter ihrem Produktivitätsbeitrag entgolten. Derselbe Zusammenhang trifft auf die Beschäftigten mit Berufsabschluss zu, Frauen hingegen werden über ihrem Produktivitätsbeitrag entlohnt. Bei der Interpretation ist immer zu berücksichtigen, dass sich die Schätzer auf die Referenzgruppe beziehen. Deren Produktivitäts-Lohn-Relation wird durch das gewählte Schätzverfahren implizit auf eins normiert. Eine Entlohnung über bzw. unter Produktivität bedeutet dann de facto, dass das Produktivitäts-Lohn-Verhältnis der betrachteten Gruppe über bzw. unter der Relation für die Referenzgruppe liegt.

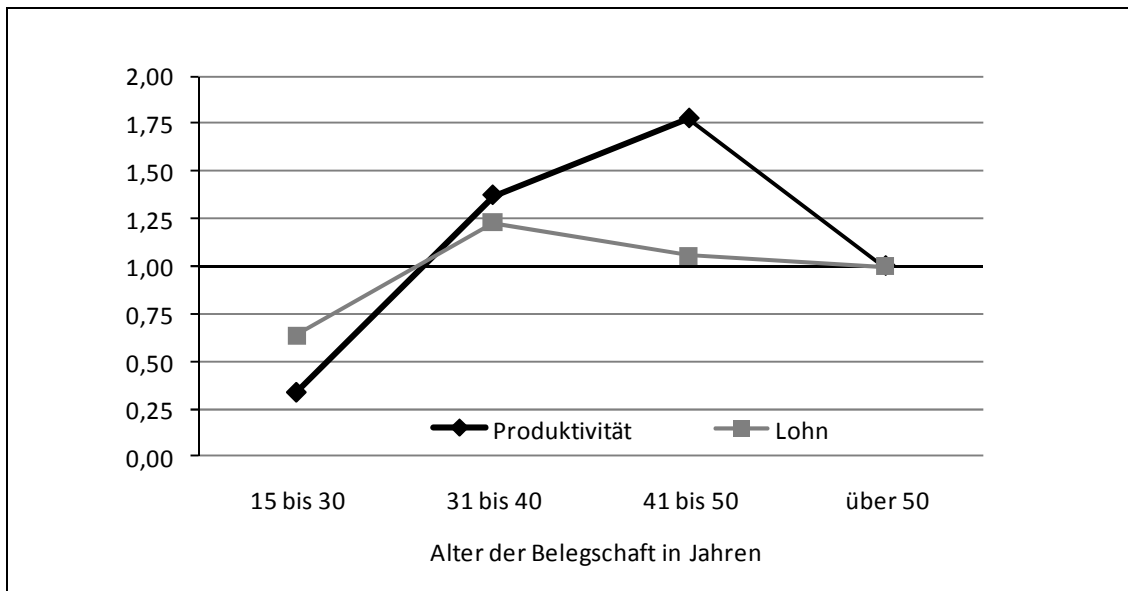
Um die Interpretation der Ergebnisse zu erleichtern, sind in Abbildung 4-1 und 4-2 die in der SURE-Regression geschätzten Verläufe des Lohn- und Produktivitätsprofils graphisch veranschaulicht.

Es ist zu sehen, dass die statistisch gesicherten Unterschiede in den Schätzern die Gruppen betreffen, welche den größten Abstand zwischen Lohn und Produktivität aufweisen.¹²⁰ Auch hier ist darauf zu verweisen, dass das Produktivitäts-Lohn-Verhältnis der Referenzgruppe auf eins normiert ist. Wählte man eine andere Gruppe als Referenz, müssten beide Kurven so verschoben werden, dass die Referenzgruppe einen Wert von eins für beide Kurven aufweist. Eine sachgemäße Interpretation der Ergebnisse kann mithin nicht auf die absolute Position der Kurven, auch nicht auf den absoluten Abstand beider Kurven, sondern einzig auf die Form, insbesondere auf das Verhältnis der Steigung beider Kurven rekurren.

¹²⁰ Das ist nicht trivial, da nicht nur der Abstand der geschätzten Parameter, sondern ebenfalls die Streuung in den Test auf Gleichheit der Parameter eingehen.

Abbildung 4-1:

Geschätzter Einfluss des Anteils der Altersgruppen auf die betriebliche Produktivität und Lohnsumme^a

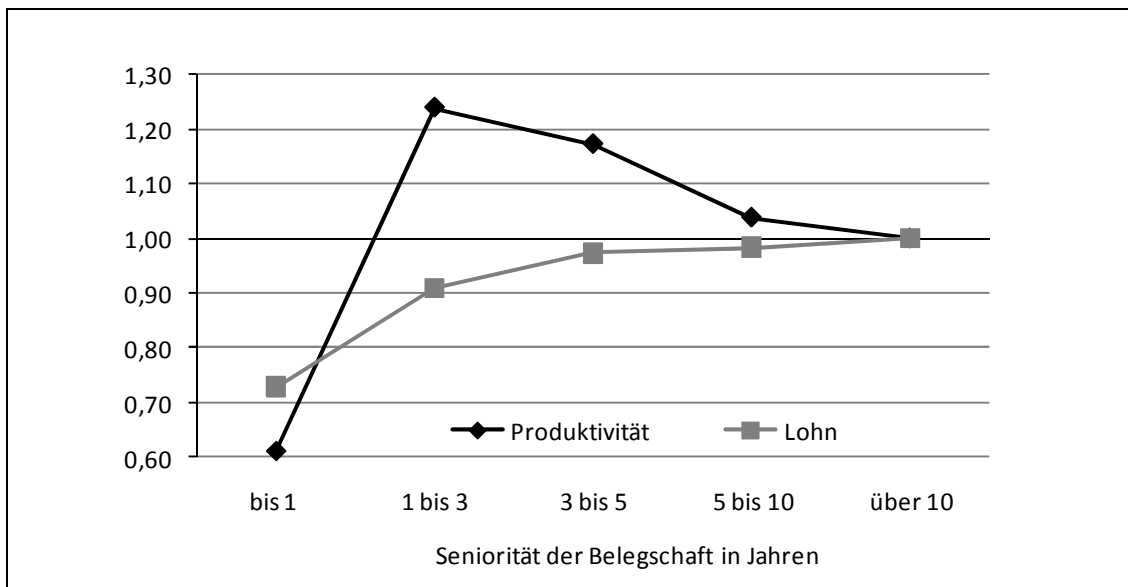


^a Der Parameter für die Beschäftigten im Alter von über 50 Jahren ist auf eins normiert.

Quellen: LIAB; eigene Darstellung auf Basis der SURE-Schätzung.

Abbildung 4-2:

Geschätzter Einfluss des Anteils der Senioritätsgruppen auf die betriebliche Produktivität und Lohnsumme^a



^a Der Parameter für die Beschäftigten mit über zehn Jahren Betriebszugehörigkeit ist auf eins normiert.

Quellen: LIAB; eigene Darstellung auf Basis der SURE-Schätzung.

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen bei der Interpretation der Kurven lassen sich aus den Abbildungen folgende relevanten Aussagen treffen:

- i. Sowohl das Produktivitätsprofil als auch das Lohnprofil weisen für die jüngeren bzw. unerfahrenen Beschäftigungsgruppen eine positive Steigung auf. Das Produktivitätsprofil verläuft dabei in diesem Bereich steiler als das entsprechende Lohnprofil.
- ii. Das Lohnprofil flacht ab dem mittleren Bereich immer mehr ab. Das Produktivitätsprofil flacht zunächst ab und weist im rechten Bereich sogar eine negative Steigung auf.
- iii. Im Vergleich zur Referenzgruppe der über 50-Jährigen und der Beschäftigten mit über zehn Jahren betrieblicher Erfahrung weisen die mittleren Gruppen eine unter der Produktivität liegende Entlohnung auf. Für die Gruppe der 15- bis 30-Jährigen bzw. der Beschäftigten ohne betriebliche Erfahrung gilt demgegenüber eine Entlohnung über Produktivität im Vergleich zur Referenzgruppe.

Vergleicht man ferner die Schätzungen aus Tabelle 4-4 mit den Schätzungen der Anhangtabellen A2 und A3, in denen entweder nur die Senioritäts- oder die Altersvariablen verwendet werden, so wird ein weiterer Zusammenhang sichtbar:

- iv. Der Verlauf des Altersprofils in der Lohn- und der Produktivitätsgleichung ist weitgehend unabhängig vom Verlauf des entsprechenden Senioritätsprofils und vice versa.

Bevor diese vier zentralen Befunde mit den Aussagen der arbeitsmarktökonomischen Theorien aus Abschnitt 4.3.1 kontrastiert werden, wird auf die Schätzergebnisse des simultanen Modells eingegangen (vgl. Tabelle 4-5). Die Spezifikationstests dieses Modells (vgl. Tabelle 4-6) zeigen, dass die Produktivität in der Lohngleichung tatsächlich einen endogenen Regressor darstellt, während die Exogenität des Lohns in der Produktivitätsgleichung aufgrund der Tests nicht verworfen werden kann – was wohlgermerkt nicht bedeutet, dass die Nullhypothese der Exogenität als gesichert angenommen werden kann. Dennoch erscheint es aus theoretischer Sicht sinnvoll, das Modell simultan zu schätzen. Problematisch ist das Vorgehen nur insofern, als die Effizienz dieser Schätzung qua Simultanität verringert wird. Die Konsistenz der Schätzung bleibt davon unberührt. Der Test auf Validität der Instrumente – also der Bedingung der Unkorreliertheit des Störterms mit den Instrumenten – liefert keine Indizien für eine Verletzung dieser Annahme. Der Test auf Existenz schwacher Instrumente verwirft die Nullhypothese zwar, mit anderen Worten scheinen die Instrumente hinreichend korreliert mit der zu instrumentierenden Variable von Produktivität bzw. Lohn. Freilich sind jedoch die ausgewiesenen Werte der F -Statistik in einem solchen Wertebereich, dass von einer wirklich befriedigenden Korrelation der Instrumente mit dem jeweiligen endogenen Regressor nicht zweifelsfrei gesprochen werden kann. Insofern scheint es nicht ausgeschlossen, dass das Nichtanschlagen des Tests auf Exogenität der Lohnvariablen im Falle der Pro-

Tabelle 4-5:
Ergebnisse der 3SLS-Regression^a

abhängige Variable	(1) log Produktivität		(2) log Lohn	
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert
log Lohn	0,37	1,01	-	-
log Produktivität	-	-	0,40**	6,02
<i>Heterogenitätsparameter</i>				
Lebensalter (Referenz: 51+)				
Anteil 15 bis 30 Jahre	-0,49	-1,79	-0,16	-1,37
Anteil 31 bis 40 Jahre	0,27	1,28	0,00	0,02
Anteil 41 bis 50 Jahre	0,75**	3,11	-0,30*	-2,18
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)				
Anteil bis ein Jahr	-0,28	-1,16	-0,10	-0,86
Anteil ein bis drei Jahre	0,28*	2,18	-0,17**	-2,68
Anteil drei bis fünf Jahre	0,17	1,39	-0,10	-1,58
Anteil fünf bis zehn Jahre	0,03	0,32	-0,03	-0,62
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)				
Anteil mit Berufsabschluss	0,30*	2,45	0,02	0,37
Anteil tertiärer Abschluss	0,65	1,88	0,41**	3,40
Anteil Frauen	-0,69**	-4,41	0,03	0,46
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,17	1,23	0,22**	6,84
<i>Instrumente für Produktivität</i>				
log Kapitaleinsatz	0,02**	3,44	-	-
technologisches Niveau (Referenz: Note 1 = neuester Stand)				
Note 2	-0,04	-1,22	-	-
Note 3	-0,06	-1,71	-	-
Note 4	-0,11	-1,53	-	-
Note 5 (völlig veraltet)	-0,36	-1,50	-	-
Weiterbildung (0/1)	0,11**	2,90	-	-
FuE-Aktivität (0/1)	0,01	0,34	-	-
Gründung vor 1990 (0/1)	-0,02	-0,64	-	-
<i>Instrumente für Entlohnung</i>				
Betriebsrat (0/1)	-	-	0,08**	3,80
Branchentarifvertrag (0/1)	-	-	0,05**	3,08
Haustarifvertrag (0/1)	-	-	0,01	0,29
Fachkräftemangel (0/1)	-	-	0,00	-0,10
Besetzungsprobleme (0/1)	-	-	-0,02	-0,40
offene Stellen/insgesamt	-	-	0,13	0,46
Beobachtungen	1 615		1 615	

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Tabelle 4-6:
Statistiken zum Test auf adäquate Modellspezifikation^a

Spezifikationstest	log Produktivität		log Lohn	
	Statistik	p-Wert	Statistik	p-Wert
<i>Endogenität</i> (H0: Regressor ist exogen)				
Durbin-Score-Test	0,33	0,57	33,4**	0,00
Wu-Hausmann-Test	0,32	0,57	33,3**	0,00
<i>schwache Instrumente</i> (H0: Instrumente sind schwach)				
F-Test auf gemeinsame Signifikanz der Instrumente	7,26**	0,00	4,17**	0,00
<i>Validität der Instrumente</i> (H0: Instrumente sind nicht korreliert mit Fehlerterm)				
Sargan-Test	5,69	0,34	11,2	0,59
Basman-Test	5,53	0,35	10,9	0,62

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Teststatistiken beziehen sich auf die Two-Stage-Schätzungen des 3SLS-Modells.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

duktivitätsgleichung auch den eher schwachen Instrumenten geschuldet sein kann.¹²¹ Da das Problem schwacher Instrumente seine Ursache auch in einer zu großen Zahl nicht signifikanter Instrumente haben kann (Cameron, Trivedi 2005, 104 ff.), wurde das Modell in einer alternativen Spezifikation geschätzt, in der zur Identifikation der Produktivität in der Lohngleichung nur die Kapitalintensität und die Weiterbildungsvariable, zur Identifikation des Lohns in der Produktivitätsgleichung nur die Dummyvariablen zur Tarifbindung und zum Betriebsrat verwendet wurden (vgl. Anhangtabelle A6). Es zeigt sich, dass damit das potenzielle Problem schwacher Instrumente ausgeräumt werden kann und für eine Fehlspezifikation des Modells keine Belege zu finden sind. Indes wird auch offenkundig, dass alle inhaltlichen Befunde und die übrigen Spezifikationstests nach der Reduktion der Instrumente unverändert bleiben, sodass die Ergebnisinterpretation auf Grundlage der Basisschätzung erfolgen kann. Damit ist eine bessere Vergleichbarkeit zur SURE-Schätzung gewährleistet.

Wie lassen sich die Ergebnisse der simultanen Schätzung sinnvoll interpretieren? Da im vorliegenden Fall nicht so sehr die Schätzer für den Parameter der endogenen Regressoren interessieren, sondern die für die Alters- und Senioritätsvariablen, sei die Diskussion auf diesen Teil der Schätzung eingeschränkt. Diese Parameterschätzer geben den Einfluss des Alters bzw. der Seniorität auf den Lohn wieder, wenn für den Effekt dieser Größen auf die Produktivität kontrolliert wird und umgekehrt. Da – wie die linke

¹²¹ Dass die Power der üblichen Spezifikationstests bei Vorliegen schwacher Instrumente deutlich eingeschränkt ist, zeigen *Staiger, Stock* (1997).

Ergebnisspalte von Tabelle 4-5 deutlich macht – ein signifikanter Einfluss des Lohns auf die Produktivität nicht nachgewiesen werden kann, ändern sich die Parameterschätzer für Alter und Seniorität in der Produktivitätsgleichung nach Kontrolle des Lohneffektes gegenüber der SURE-Schätzung nur marginal. Anders sieht es im Falle der Lohngleichung aus. Da die Produktivität einen signifikanten Einfluss auf den Lohn ausübt, ändern sich auch die Koeffizienten der anderen Variablen bei Kontrolle dieses Effektes.

Wäre eine vollständig produktivitätsorientierte Entlohnung gegeben, müsste der Einfluss der Belegschaftsmerkmale nach Kontrolle des Produktivitätseffektes verschwinden. Dieses Ergebnis zeigt sich jedoch nicht. Im Gegenteil bestätigt sich der Befund aus der SURE-Schätzung, dass sowohl die 41- bis 50-Jährigen als auch die Gruppe mit einer betrieblichen Erfahrung von ein bis drei Jahren unter ihrem Produktivitätsbeitrag – wiederum in Relation zur Referenzgruppe – entlohnt werden. Der Tendenz nach gilt dies ebenso für die übrigen Alters- und Senioritätsgruppen. Auch diese weisen bis auf eine Ausnahme negative Schätzer auf, was für eine Entlohnung unter Produktivität spricht – bezogen auf die Lohn-Produktivitäts-Relation der Referenzgruppe. Damit unterstreicht auch das simultane Modell die Befunde der SURE-Schätzung.

Was bedeuten die Ergebnisse nun aber aus (arbeitsmarkt-)ökonomischer Sicht? Hinsichtlich des empirischen Gehaltes der arbeitsmarktökonomischen Konzepte, welche zu den Hypothesen (1) bis (5) in Abschnitt 4.3.1 führten, lassen die Schätzergebnisse folgende Bewertungen zu.

- (1) *Generelles Humankapital*: Da sich Alters-Produktivitäts- und Alters-Lohnprofile substanziell unterscheiden, können die aus der Humankapitaltheorie folgenden Voraussagen bezüglich der Investitionen in generelles Humankapital nicht bestätigt werden. Die Tatsache, dass die Produktivität auch nach Kontrolle der Seniorität im Altersverlauf zumindest im frühen und mittleren Bereich ansteigt und sich dies teilweise in einem ebenfalls ansteigenden Alters-Lohnprofil niederschlägt, weist freilich auf einen möglichen Effekt übertragbaren Humankapitals hin. Damit kann aber nur ein Teil der beobachteten Phänomene erklärt werden, die gefundene Divergenz von Lohn und Produktivität steht den Vorhersagen des Modells entgegen.
- (2) *Spezifisches Humankapital*: Die empirische Evidenz für diesen Erklärungsansatz erscheint gering. Die Beschäftigtengruppe mit der geringsten Erfahrung wird nicht signifikant höher entgolten als die Gruppe mit der höchsten Erfahrung. Für die Gruppe der Beschäftigten mit einer betrieblichen Erfahrung von ein bis drei Jahren ist der Produktivitätskoeffizient sogar signifikant höher als der Schätzer für die Entlohnung. Überdies werden die unabhängig von der Seniorität wirkenden Lohn- und Produktivitätseffekte des Alters durch die Theorie nicht erklärt und erscheinen aus Sicht der Theorie wenig plausibel.
- (3) *Anreizentlohnung (deferred payment)*: Mit Ausnahme für die jüngste Erfahrungsgruppe verläuft das Senioritäts-Produktivitätsprofil erwartungsgemäß steiler als das

Senioritäts-Lohnprofil. Im Vergleich zu den erfahrenen Beschäftigten werden die übrigen Gruppen – mit Ausnahme der Beschäftigten ohne Erfahrung – unter Produktivität entlohnt. Die Anreiztheorie erklärt freilich nicht, warum das Senioritäts-Produktivitätsprofil eine umgekehrt u-förmige Struktur aufweist. Entscheidender noch ist ein anderes Erklärungsdefizit: Der Ansatz trägt nichts zur Erhellung der Tatsache bei, dass Ältere *nach Kontrolle des Senioritätseffektes* immer noch substantiell über Produktivität entlohnt werden.

- (4) *Matching*: Es findet sich eine gewisse Evidenz für die Vorhersage, dass sowohl das Senioritäts-Produktivitätsprofil als auch das Senioritäts-Lohnprofil einen ansteigenden konkaven Verlauf aufweisen. Freilich ist das Absinken der Senioritäts-Produktivitätskurve in Bereichen eines hohen Erfahrungsbestandes schwer mit der Theorie in Einklang zu bringen. Betriebe mit einer sehr erfahrenen Belegschaft sollten aufgrund eines lang erprobten Matchings am produktivsten sein. Auch können die nach Kontrolle der Seniorität verbleibenden signifikanten Effekte des Alters nicht durch den Ansatz erklärt werden.
- (5) *Job search*: Ein ähnliches Bild mit umgekehrten Vorzeichen ergibt sich für das Job-Search-Konzept. Die empirischen Belege deuten in der Tat auf ein ansteigendes und konkaves Alters-Produktivitätsprofil und Alters-Lohnprofil hin. Auch hier ist indes fraglich, wie das Absinken der Alters-Produktivitätskurve in fortgeschrittenen Altersbereich erklärt werden kann. Betriebe mit einer älteren Belegschaft sollten aufgrund der langen Suchgeschichte ihrer Beschäftigten besonders produktiv sein. Überdies hat – entgegen den Voraussagen der Theorie – die Seniorität einen Einfluss auf Produktivität und Lohn, selbst wenn die Alterseffekte kontrolliert werden.

Alles in allem ergibt sich ein eher verschwommenes Bild. Am wenigsten überzeugend erscheint die Humankapitaltheorie. Auf deren Terrain stimmen die empirischen Belege zu einem erheblichen Teil nicht mit den Hypothesen überein. Dies heißt nicht etwa, dass Humankapitaleffekte nicht am Werk wären. Allein die durch den Ansatz nahegelegte Verteilung der Erträge von Humankapitalinvestitionen fand keine Bestätigung. Die anderen Theorien können demgegenüber Ausschnitte der Wirklichkeit vergleichsweise gut abbilden, andere stehen in Widerspruch zur Theorie. Ferner liefern die Ansätze testfähige Aussagen nur zu einem begrenzten Ausschnitt der Realität. Die Erklärungskraft der Theorien ist somit auf einen engen Bereich begrenzt. In der Gesamtschau fällt im Übrigen ein sehr spezifisches Theoriedefizit auf. Keine der angeführten Konzepte kann das Auseinanderklaffen von Produktivität und Entlohnung der Beschäftigungsgruppe im höheren Alter – und nicht nur im Zuge höherer Seniorität – hinreichend plausibel machen.

4.7 Fazit

Sind ältere Beschäftigte weniger produktiv? Oder werden Ältere zumindest über Produktivität entlohnt? Die vorstehende Analyse von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes lieferte Belege für einen positiven Einfluss des Anteils der mittleren Jahrgänge auf

die betriebliche Produktivität. Alles in allem bestätigte sich der umgekehrt u-förmige Verlauf des Alters-Produktivitätsprofils, der auch auf der Basis von Linked-Employer-Employee-Datensätzen anderer Länder gefunden wurde. Mit Blick auf die Produktivitäts-Lohn-Relation im Altersverlauf erbrachte die Analyse deutliche Belege für ein ungleiches Muster der beiden Profile. Insbesondere die Altersgruppe der 41- bis 50-Jährigen scheint im Vergleich zur Referenzgruppe der über 50-Jährigen deutlich unter Produktivität entlohnt zu werden. Für die Effekte der Seniorität sind die Ergebnisse weniger stark.

Die Resultate erlauben einige Schlussfolgerungen in arbeitsmarkttheoretischer und wirtschaftspolitischer Hinsicht. So zeigte sich, dass keine der aufgezeigten Theorien zum Verhältnis von Produktivität und Lohn die beobachteten Effekte hinreichend beschreiben kann. Belege fanden sich für die Konzepte von Anreizentlohnung, Matching und Job Search. Allerdings standen einige Befunde auch im Widerspruch zu den Vorhersagen dieser Theorien. Für die durch die Humankapitaltheorie nahegelegte Verteilung der Erträge von Bildungsinvestitionen – insbesondere für das Sharing-Modell des spezifischen Humankapitals – fand sich die geringste Evidenz. Ein Defizit aller Theorien betraf die Erklärung der besonders bemerkenswerten Tatsache, dass die über 50-Jährigen *selbst nach Kontrolle des Senioritätseinflusses* im Vergleich zu den 41- bis 50-Jährigen deutlich über Produktivität entlohnt werden.

Aus wirtschaftspolitischer Sicht ließe sich zunächst fragen, welche Dimension die mit der Alterung verbundenen Produktivitätsveränderungen im Rahmen der hier durchgeführten Schätzungen erreichen. Eine einfache Hochrechnung zeigt, dass die Produktivitätseffekte der künftigen demographischen Entwicklung negativ sein dürften, aber das von eher moderatem Ausmaß. Unterstellt man für eine derartige Rechnung, dass sich die Altersstruktur der Belegschaften im selben Ausmaß verändert wie die der Bevölkerung,¹²² dann schlägt sich die Erhöhung des Anteils der über 50-Jährigen – unter Ansetzung der Punktschätzer aus Tabelle 4-3, Spalte (3) – in einem alterungsbedingten Produktivitätsrückgang von ca. 2% bis ins Jahr 2025 nieder. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der negative Produktivitätseffekt der Zunahme des Anteils Älterer dadurch gesenkt wird, dass sich der Anteil der jüngsten (unproduktiven) Altersgruppe der 15- bis 30-Jährigen vermindert. Hinzuzufügen ist ferner, dass in dieser Hochrechnung nur die Alterseffekte berücksichtigt sind; im Allgemeinen wird sich die Alterung auch in einer Zunahme der Beschäftigten mit sehr langer Betriebszugehörigkeit niederschlagen.¹²³ Dies könnte die negativen Produktivitätseffekte tendenziell verstärken, eine genaue Abschätzung dieses Einflusses ist aber mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Alles in allem sprechen die Ergebnisse somit für einen gemäßigten, aber keinesfalls zu vernach-

¹²² Zur Berechnung wird die Variante 1-W1 der 12. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes verwendet. Ferner wird für die Berechnung angenommen, dass im Berechnungsjahr 2025 auch die 65-Jährigen zur erwerbsfähigen Bevölkerung zu zählen sind.

¹²³ Vgl. hierzu Kapitel 6, welches die geringe Arbeitsmarktmobilität der Älteren untersucht.

lässigenden negativen Produktivitätseinfluss der Alterung. Bei der Einordnung dieser Tendenz ist überdies zu berücksichtigen, dass die demographische Entwicklung im gegenwärtigen Zeitraum eher produktivitätsfördernd wirkt, weil der Anteil der besonders produktiven Altersgruppe der 41- bis 50-Jährigen ansteigt.

Neben dieser produktivitätsbezogenen Betrachtung lassen sich aus den Ergebnissen aber auch Erkenntnisse für das eingangs des Kapitels geschilderte Problem der Arbeitsmarktbeteiligung Älterer gewinnen. Aus der Einsicht, dass Ältere und Erfahrene im Vergleich zu anderen Altersgruppen eher über Produktivität entlohnt werden, ließe sich ableiten, dass Betriebe eine recht hohe Neigung haben, Ältere durch Personen aus dem mittleren Alterssegment zu ersetzen. Wenn die senioritätsorientierte Lohnstruktur allerdings aus Anreizgesichtspunkten im Sinne des geschilderten Deferred-Payment-Ansatzes resultiert, dann sollte sich aus der Entlohnung über Produktivität keine negative Wirkung auf die Weiterbeschäftigung Älterer ergeben. Andernfalls würden – wie in Kapitel 3.1.1.2 beschrieben – die Unternehmen ihr implizites Lohnversprechen kündigen, die Lohnzusagen des Arbeitgebers würden auch für die jüngeren Beschäftigten unglaublich, und die Anreizwirkung von senioritätsorientierten Löhnen verpuffte. Vor dem Hintergrund dieses Modells erscheint die aufgehende Schere aus Produktivitäts- und Lohnentwicklung im höheren Erwerbsalter als geradezu folgerichtig und im Sinne der Weiterbeschäftigungswahrscheinlichkeit Älterer unproblematisch.¹²⁴ Dies gilt indes nicht mehr, wenn auch die Wiederbeschäftigungschancen Älterer betrachtet werden. Die Schätzungen machten nämlich sichtbar, dass Ältere nicht nur höhere Löhne erzielen, weil sie länger im Betrieb sind – vielmehr zeigt sich der Alterseffekt unabhängig vom Senioritätseffekt. Für die Erklärung dieses Phänomens scheidet der Ansatz des *deferred payment* aus, und damit auch der Verweis auf betriebliche Anreize, Älteren Löhne über Produktivität zu zahlen.

Vor dem Hintergrund dieser Argumentation erscheinen die vergleichsweise hohen Löhne, welche Älteren gezahlt werden, in der Tat als Einstellungshürde und als mögliches Hemmnis, die – politisch intendierte – Steigerung der Erwerbstätigkeit Älterer zu erreichen. Einschränkend ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sich die damit verbundenen betrieblichen Anreize, statt Älteren Jüngere einzustellen, angesichts der Entwicklung der Altersstruktur und der schwach besetzten Nachfolgekohorten immer schwieriger realisieren lassen. Diesbezüglich ist eher davon auszugehen, dass die zu erwartende Knappheit der Beschäftigten im besonders produktiven Alter auf deren Löhne wirkt, sodass sich das Lohn-Produktivitäts-Verhältnis eher wieder hin zu einer höheren Rentabilität der Älteren verschieben kann. Sollte diese demographiebedingte Verschiebung der Lohnstruktur nicht in ausreichendem Umfang erfolgen, erscheint es aus betrieb-

¹²⁴ Dies schließt indes nicht aus, dass eine Verschiebung der Regelaltersgrenze zu einer Neujustierung der Lohnstruktur in den Unternehmen führen wird. Ein späterer Zeitpunkt des Renteneintritts sollte zu einer Verflachung des senioritätsbezogenen Lohnprofils führen, der *break even* – also der Zeitpunkt des Erwerbsalters, zu dem Produktivität und Lohn identisch sind – verschöbe sich damit nach hinten.

licher Sicht erforderlich, das Lohn-Produktivitäts-Verhältnis der ältesten Beschäftigungsgruppe auch von der Produktivitätsseite her zu verändern. Es scheint in diesem Kontext wichtig, die Ergebnisse der Forschung zur Wirkung von Maßnahmen zur Erhaltung der Produktivität im höheren Alter – sei es qua Weiterbildung, Arbeitsorganisation, Gesundheits- und Motivationsförderung – zu rezipieren und stärker in die betriebliche Praxis zu integrieren. Dies ist freilich primär eine Aufgabe der Unternehmen und Erwerbspersonen, ein Eingriffstatbestand für den Staat lässt sich hieraus nicht ohne Weiteres ableiten.

Bevor jedoch zu starke Schlussfolgerungen aus der durchgeführten Analyse gezogen werden, müssen sich die erzielten Ergebnisse erst in weiteren Untersuchungen bewähren – sind doch Einschränkungen hinsichtlich der Validität der Ergebnisse und deren Interpretation nicht gänzlich auszuschließen. So erschwert die potenzielle Endogenität der Altersstruktur eines Betriebs erstens eine kausale Interpretation der Ergebnisse. Demnach kann die gefundene Korrelation auch Ausdruck von nicht kontrollierten Selektionseffekten sein. So könnten bestimmte unbeobachtbare Charakteristika von Betrieben gleichzeitig mit der Altersstruktur und der Produktivität korreliert sein. Mit anderen Worten würden derartige Betriebe eine spezielle Altersstruktur präferieren und ihre Belegschaft dementsprechend selektieren. Zweitens ist zu bemerken, dass die Analyse den Zusammenhang von Anteilen einer Alters- bzw. Senioritätsgruppe und der betrieblichen Produktivität untersucht. Es ist dabei nicht ohne Weiteres gewährleistet, dass die Produktivitätswirkung dieser Gruppe auf die individuelle Leistungsfähigkeit der einzelnen Mitglieder der Gruppe zurückgeführt werden kann. Vor diesem Hintergrund ist eine individuelle Interpretation der Resultate unter gewisse Vorbehalte zu stellen. Es ist jedoch darauf zu verweisen, dass die Plausibilität der einschränkenden Argumente begrenzt ist. Aufgrund der Anschlussfähigkeit an die gerontologische und ökonomische Forschung scheint die in diesem Kapitel vorgenommene Interpretation der Befunde – als kausal und individuell – doch die größere Glaubwürdigkeit beanspruchen zu können.

Für ein drittes Gegenargument gilt dies jedoch weniger. Demzufolge können die in einer Querschnittsuntersuchung gefundenen Alterseffekte immer auch dem Einfluss der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Geburtskohorte zugeschrieben werden. Demnach wären in der Schätzung für das Jahr 2004 nicht etwa die 41- bis 50-Jährigen vergleichsweise schlecht entlohnt, sondern die um 1960 Geborenen. Es wäre denkbar, dass diese Gruppe auch noch im Jahr 2015 den höchsten Produktivitätsbeitrag leistete und weiterhin schlecht entlohnt würde – dann wären die Angehörigen dieser Kohorte aber schon in die Altersgruppe der über 50-Jährigen gewandert. Im dritten Kapitel der vorliegenden Arbeit wurde gezeigt, dass für derartige Kohorteneffekte empirische Evidenz existiert. Gerade für die Altersgruppe der heute 41- bis 50-Jährigen erscheint der Einfluss der referierten Cohort-Crowding-Effekte nicht unwahrscheinlich, rekrutiert sich diese Altersgruppe doch aus den besonders geburtenstarken Jahrgängen der 1955 bis 1964 Geborenen.

5 Alterung und Innovationsneigung

5.1 Fragestellung

Das vierte Kapitel verdeutlichte, dass die Alterung von Seiten der Arbeitskräfte bzw. des Humankapitals künftig eher bremsend auf die Produktivitätsentwicklung wirken wird. Neben dem primären wohlstandsdämpfenden Effekt der Alterung, nämlich dem Anwachsen des Rentneranteils bei gleichzeitiger Verringerung des Anteils der erwerbsfähigen Bevölkerung, zeigt sich somit ein zweiter demographischer Effekt, der das Wohlfahrtsniveau einer alternden Gesellschaft tendenziell vermindert. Eine andere Quelle des Produktivitätsfortschritts, die den dämpfenden Effekten entgegenstehen könnte, betrifft die technologische Entwicklungsfähigkeit einer Ökonomie. Es stellt sich die Frage, ob das Wachstumspotenzial einer Volkswirtschaft – trotz der geschilderten dämpfenden Einflüsse der Alterung – aufrechterhalten werden kann, indem der technologische Fortschritt forciert, d. h. die Innovationsaktivität der Ökonomie beschleunigt wird.¹²⁵

An dieser Stelle ist jedoch zu fragen, ob sich die Alterung – welche eben auch die erwerbstätige Bevölkerung betrifft – nicht *selbst* dämpfend auf das Innovationsverhalten von Universitäten, Forschungseinrichtungen und Unternehmen auswirken wird. Dabei sollte die berechtigte Betonung der systemischen Struktur von Innovationsprozessen (Fagerberg 2005) nicht verdecken, dass Erfindungen und deren Umsetzung in Produkte und Prozesse letztlich immer noch an Individuen geknüpft sind, welche durch Fähigkeiten und Anreize charakterisiert werden, die sich im Altersverlauf wandeln. Angesichts einer kulturellen Tradition, welche das Alter mit Tradition, die Jugend hingegen mit Innovation assoziiert,¹²⁶ ist es mehr als berechtigt zu fragen, ob die Altersstruktur von Belegschaften die betrieblichen Innovationsprozesse substanziell beeinflusst, und zwar ebenfalls in eher negativer Weise.

In der bevölkerungsökonomischen Forschung gibt es seit Mitte des letzten Jahrhunderts ein verstärktes Interesse am Zusammenhang von demographischer Entwicklung und technologischem Fortschritt (Robinson, Srinivasan 1997; Steinmann, Fuchs, Tagge 2002). In der Regel stand hier aber der Zusammenhang von Bevölkerungsgröße, -dichte und -wachstum auf der einen sowie technologischer Entwicklung auf der anderen Seite im Fokus der Betrachtung. Der Einfluss der Altersstruktur der Bevölkerung auf das Ausmaß von Innovationsprozessen wurde hingegen nicht untersucht. Dieses fehlende

¹²⁵ Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit basiert auf *Schneider* (2008).

¹²⁶ Die europäische Tradition wurde durch ein Altersbild beherrscht, welches die Schwäche und Abhängigkeit Älterer betont. Doch selbst die positiven Altersmodelle streichen mit Weisheit und Prosperität Altersattribute hervor, welche mit Kreativität und Innovationsfähigkeit negativ korreliert sind. Ältere besitzen in dieser positiven Tradition den (Human-)Kapitalstock einer Gesellschaft und stellen ein Element der Beharrung und der Besitzstandswahrung statt des Wandels dar (*Kinsler* 2003).

theoretische Interesse in der ökonomischen Disziplin spiegelt sich im Mangel an empirischen Arbeiten zur Wirkung des Alters auf Innovationsaktivitäten. Allenfalls finden sich einige ökonometrischen Arbeiten, welche den Zusammenhang von Alter und akademischer Forschungstätigkeit analysieren. Zum Einfluss der Alterung auf das betriebliche Innovationsverhalten finden sich hingegen keine Untersuchungen.¹²⁷ Das folgende Kapitel betritt somit gänzlich neues Neuland, indem es den bereits beschriebenen Linked-Employer-Employee-Datensatz (LIAB) hinsichtlich des Innovationsverhaltens von Betrieben auswertet. Die Analyse konzentriert sich dabei auf die Innovationen im Bereich der Produktentwicklung. Neben der Klärung der Frage, wie bestimmte Altersgruppen das betriebliche Innovationspotenzial beeinflussen, kann die Untersuchung darüber hinaus Indizien für die Wirkung der Altersheterogenität liefern, ist doch nicht auszuschließen, dass sich die unterschiedlichen Kompetenzen Älterer und Jüngerer komplementär verhalten und den Innovationsprozess stimulieren.

Das Kapitel beginnt mit theoretischen Überlegungen zur Identifikation möglicher Einflüsse des Alters auf die Innovationsneigung. Dazu werden drei unterschiedliche Forschungsparadigmen herangezogen. Es folgt eine Beschreibung des in der vorliegenden Analyse gewählten empirischen Vorgehens und des Datensatzes, bevor im letzten Teil die Ergebnisse präsentiert werden.

5.2 Alter und Innovationsneigung – Drei Erklärungskonzepte

Im Folgenden werden anhand dreier Forschungsparadigmen mögliche Einflüsse der Alterung auf die Innovationstätigkeit von Betrieben identifiziert.¹²⁸ Dabei heben die ersten beiden Konzepte auf die Ebene des Individuums ab, eine Wirkung auf die betriebliche Innovationsneigung ergibt sich jedoch durch die Rückkopplung des betrieblichen Verhaltens an die Fähigkeiten und Anreize der Beschäftigten. Das dritte Erklärungsmuster stellt hingegen das betriebliche Innovationspotenzial selbst in den Mittelpunkt der Analyse. Doch auch hier zeigen sich – sozusagen in umgekehrter Richtung – Ansatzpunkte, welche einen Einfluss der Altersstruktur von Belegschaften bzw. der für die Innovation besonders relevanten Teilgruppen¹²⁹ auf die betriebliche Innovationsneigung vermuten lassen.

¹²⁷ Umgekehrt finden sich freilich einige Studien zur *Wirkung* von technologischen und organisationalen Neuerungen auf ältere Beschäftigte. Vgl. die Literatur zum *age-biased technological change* (Aubert, Caroli, Roger 2006; Beckmann 2007; Behagel, Greenan 2007).

¹²⁸ Vgl. für eine Diskussion der bisherigen Forschung Frosch (2009). Auch Siegmund (1995) thematisiert die Wirkung des demographischen Wandels für den technischen Fortschritt.

¹²⁹ In der folgenden Diskussion wird nicht zwischen der Altersstruktur der Belegschaft und der von spezifischen Teilgruppen differenziert, da die Argumente allgemeiner Natur sind und ihre Geltung nicht auf Teilbereiche der Belegschaft beschränkt ist.

5.2.1 Mentale Fähigkeiten – Die kognitionswissenschaftliche Erklärung

Die kognitionspsychologisch orientierte Forschung der Gerontologie hat in zahlreichen Studien den Einfluss des Alters auf die Entwicklung von menschlichen Fähigkeiten belegt. Wie bereits in Abschnitt 4.2.1 skizziert, muss mit Blick auf die – im vorliegenden Kontext primär interessierenden – mentalen Fähigkeiten eine differenzierte Betrachtung vorgenommen werden. Demnach gilt es, zwischen zwei geistigen Komponenten zu unterscheiden, welche sich im Altersverlauf sehr heterogen entwickeln – die fluide Prozesskomponente und die kristalline Wissenskomponente.¹³⁰ Während die fluide Komponente, welche für die Lösung neuer Problemstellungen besonders relevant ist, bereits ab einem Alter von 30 Jahren zu erodieren beginnt, bleibt die erfahrungs- und wissensbasierte kristalline Komponente bis ins höhere Erwerbsalter stabil. Einfluss auf das Innovationspotenzial von Betrieben können diese Tendenzen insbesondere dadurch ausüben, dass sich die Reduktion der fluiden Intelligenz in einer Verminderung der Produktion bzw. der Absorption *neuer* Wissensinhalte niederschlägt, welche den Innovationsprozess anstoßen und leiten können. Der innovative Stimulus würde vor dem Hintergrund der beschriebenen Zusammenhänge vornehmlich von Jüngeren ausgehen. Empirische Belege für eine mit dem Alter nachlassende Neigung, neue Ideen zu generieren, finden sich in zahlreichen Studien zum Einfluss des Alters auf die Produktivität im künstlerischen und wissenschaftlichen Bereich. Die Ergebnisse zeigen den bereits erläuterten umgekehrt u-förmigen Einfluss des Alters auf die künstlerische und wissenschaftliche Produktion, wobei der Zeitpunkt des Maximums an individueller Produktivität in diesen Bereichen zwischen den Studien stark variiert (Lehman 1953; Levin, Stephan 1991; Oster, Hamermesh 1998; Lanyon, Smith 1999; Galenson, Weinberg 2000).

Betriebliche Innovationsprozesse erschöpfen sich freilich nicht in der Generierung bzw. Adaption neuer Ideen, vielmehr sind Filterprozesse zu durchlaufen, welche deren Realisierbarkeit prüfen und ein geeignetes Vorgehen zur Implementierung identifizieren. Dabei dürfte der Innovationserfahrung, also dem Wissen um vergangene Innovationsprozesse und -probleme, ein entscheidendes Gewicht zukommen. Ferner wird der Innovationsprozess maßgeblich von den kommunikativen Fähigkeiten der beteiligten Akteure beeinflusst, da über den Weg des Informationsaustausches die im Unternehmen gestreuten Wissensbestände effizient alloziert werden können. Damit erweisen sich sowohl Erfahrungswissen als auch kommunikative Kompetenz als Schlüsselfähigkeiten des Innovationsprozesses; diese fallen im kognitionswissenschaftlichen Paradigma jedoch unter die Kategorie der kristallinen Fähigkeiten, sie sollten im Altersverlauf somit eher zu- als abnehmen.

Es lässt sich konstatieren, dass unterschiedliche Phasen im Innovationsprozess von Fähigkeiten abhängen, welche sich im Altersverlauf eher ungleich entwickeln dürften. Daraus lassen sich zwei mögliche Schlussfolgerungen ziehen. Einerseits sollten die mittleren

¹³⁰ Vgl. Abschnitt 4.2.1 für eine Diskussion der kognitionspsychologischen Literatur.

Jahrgänge besonders innovationsrelevant sein, da sie sowohl die Kreativitätspotenziale der Jüngeren als auch die Erfahrung der Älteren vergleichsweise gut in sich vereinen. Andererseits spricht vieles dafür, dass eine geeignete Mischung von jungen und älteren Beschäftigten die betriebliche Innovationsneigung befördern sollte – falls dem nicht zu hohe Kommunikationskosten entgegenstehen (Börsch-Supan, Düzgün, Weiss 2005).

5.2.2 Individuelle Innovationsanreize – Die humankapitaltheoretische Erklärung

Während die geschilderte gerontologische Forschung kausale Verbindungen zwischen Alter und individuellen Fähigkeiten zu entdecken sucht, lässt sich mittels der Humankapitaltheorie auf die sich mit zunehmendem Alter wandelnden Innovationsanreize abheben, durch welche rationale Akteure gekennzeichnet sein sollten. Die Verbindung zwischen Innovationsanreizen und Humankapitaltheorie ergibt sich aus der Tatsache, dass Innovationen in der Regel mit der Aneignung neuen und der Abschreibung alten Humankapitals – einer Form von Schumpeters kreativer Zerstörung – einhergehen (de Grip 2006). Gemäß der Vintage-Human-Capital-Modelle (MacDonald, Weisbach 2004) dürften ältere Beschäftigte wenig Anreize besitzen, technologische und organisationale Neuerungen zu unterstützen, wenn dadurch die Verwertbarkeit des Humankapitalbestandes bedroht wird. Das Humankapital der Älteren sollte sich komplementär zu den bestehenden Technologien verhalten; eine Innovation wäre dementsprechend nur lohnend, wenn die in das Humankapital versenkten Kosten auch nach der Neuerung noch zurückgewonnen werden können.¹³¹ Widerstand ist hingegen von Personen zu erwarten, deren Humankapitalbestand auf den neuen Kontext nur schwer übertragbar ist und damit größtenteils abgeschrieben werden muss. In diesem Fall kann die Innovation zu einer Selektion der älteren Beschäftigten führen, was in der Literatur als *age-biased technological change* beschrieben wird (Aubert, Caroli, Roger 2006; Beckmann 2007; Behaghel, Greenan 2007). Dies bedeutet ferner, dass radikale Innovationen, welche die bisherige Technologie tiefgreifend ändern, einen stärkeren Widerstand erfahren werden als inkrementelle Neuerungen, welche mit dem aktuellen Bestand an Humankapital zu bewältigen sind.¹³²

Neben diesem Vintage-Effekt, der sich den ins bestehende Humankapital versenkten Kosten verdankt, kommt der verbleibenden Amortisationszeit neuer Humankapitalinvestitionen ein wichtiger Erklärungsbeitrag für die geringen Innovationsanreize Älterer zu. Ist der verbleibende Amortisationszeitraum gering – was bei Älteren tendenziell der Fall sein sollte –, dann wird eine Investition in neue Fähigkeiten nicht mehr lohnend

¹³¹ In Anlehnung an MacDonald, Weisbach (2004) lässt sich zwischen erfahrungs- und technologie-dominierten Neuerungen unterscheiden. Erstere verhalten sich zum Humankapital der Erfahrenen komplementär, während technologiegetriebene Innovationen das bestehende Humankapital wertlos machen. Insofern dürfte der Altersbias vorwiegend diesen letzten Innovationstyp betreffen.

¹³² Die Unterscheidung von radikalen und inkrementellen Neuerungen geht auf Schumpeter (1912) zurück. Einiges spricht für starke Überlappungen dieser Unterscheidung mit den von erfahrungs- und technologiedominierten Neuerungen in MacDonald, Weisbach (2004).

erscheinen und gegebenenfalls die Option der Frühverrentung gewählt (Bartel, Sicherman 1993; Ahituv, Zeira 2008).¹³³ Hinzu kommt der Effekt höherer Lern- bzw. Adaptionskosten bei längerer Bildungsabstinenz. Ist das Humankapital veraltet und nicht mehr anschlussfähig an neuere Entwicklungen, dann verteuern sich die qua Innovation erforderlichen Investitionen. Höhere Lernkosten und geringerer Amortisationszeitraum vermindern in der Konsequenz jedoch die Investitionsrendite – ein Effekt, der ebenfalls zu einem Altersbias von technologischen Neuerungen führt.

Die empirische Literatur bestätigt die geschilderten Effekte weitgehend. Im Allgemeinen wird ein starker Zusammenhang zwischen technologischen Neuerungen und der Abschreibung von Humankapital gefunden.¹³⁴ Dies schlägt sich insbesondere in einer innovationsbedingten Verschlechterung der relativen Lohnposition Älterer oder aber in Freisetzen bzw. Frühverrentungspraktiken nieder. Dabei zeigt sich auch, dass inkrementelle Änderungen einen geringeren Alterungseffekt generieren, da sie mit dem bestehenden Humankapital zu bewältigen sind bzw. nur geringe Weiterbildungsinvestitionen erfordern (Bartel, Sicherman 1993; Friedberg 2003; Allen, de Grip 2007). In der Konsequenz ist es dann wenig erstaunlich, dass ältere Belegschaften die Übernahme technologischer Neuerungen bremsen, wie in der Analyse von Meyer (2009) insbesondere für die IT-Technologien bestätigt wird.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die humankapitaltheoretischen Modelle und die entsprechenden empirischen Studien für eine negative Wirkung von Innovationen auf Ältere sprechen. In Erwartung dieses Einflusses sollten Ältere einen geringen Innovationsanreiz besitzen und potenziellen Neuerungen eher skeptisch gegenüberstehen. Allerdings zeigt sich in näherer Betrachtung eine Differenzierung, die es zu berücksichtigen gilt. So wird der Altersbias von technologischen Neuerungen vergleichsweise gering sein, wenn die Innovationen inkrementellen Charakter haben bzw. mit dem bestehenden Humankapital zu realisieren sind. Hingegen dürften die Alterseffekte im Falle radikaler Neuerungen erheblich größer sein und die Innovationsneigung Älterer dementsprechend senken. Insofern wird die Altersstruktur eines Betriebs nicht nur die Innovationswahrscheinlichkeit, sondern ebenso Richtung und Ausmaß der Neuerungen mitbestimmen.

5.2.3 Absorptionsfähigkeit, Pfadabhängigkeiten und Komplexität – Die evolutionstheoretische Erklärung

Evolutionstheoretische Erklärungsmodelle stellen nicht das Innovationsverhalten von Individuen, sondern von Unternehmen in den Blickpunkt. Sie betrachten die Firma als Akteur, welcher mit anderen Unternehmen im Wettbewerb um Innovationsrenditen,

¹³³ Allerdings verschiebt die Beschleunigung der technologischen Zyklen diesen Effekt in höhere Altersstufen.

¹³⁴ Einen Literaturüberblick gibt *de Grip* (2006).

Marktanteile und letztlich das Überleben in einer komplexen Umwelt steht.¹³⁵ Auch wenn der Altersstruktur von Unternehmen nicht die primäre Erklärungsrolle des Innovationsverhaltens zukommt, lassen sich doch potenzielle Einflusskanäle identifizieren.

So wird in der grundlegenden Arbeit von Cohen und Levinthal (1990) die Bedeutung der Absorptionsfähigkeit im Innovationsprozess betont, also der Fähigkeit, externes Wissen im Unternehmen zu verwerten. Eine wesentliche Determinante der Absorptionsfähigkeit besteht in der Humankapitalbasis der Firma. Im Hinblick auf diese Wissensbasis ist es fraglich, ob ältere Belegschaften – sofern sie nicht weitergebildet werden – die zur Entwicklung neuer Verfahren und Produkte nötige Absorptionsfähigkeit besitzen. Deren Humankapital ist vergleichsweise alt und daher schwer kompatibel mit neueren technologischen Entwicklungen. Der Kontakt zur aktuellen Forschung ist nicht gegeben, während Betriebe mit einem hohen Anteil an Universitätsabsolventen vergleichsweise leicht aktuelles Wissen eruieren und den für einen Innovationserfolg wichtigen Kontakt zur Universität – auch informeller Art – herstellen können (Pavitt 2005). Darüber hinaus verhindert die geringere zwischenbetriebliche Mobilität Älterer den Wissenstransfer zwischen Unternehmen. Hingegen dürfte es in Betrieben mit jüngerer Belegschaft auch einen höheren Anteil an Betriebswechslern geben, wodurch der Wissensaustausch und damit die Offenheit des Betriebs befördert wird. Unternehmen mit einem hohen Anteil Älterer stellen vor diesem Hintergrund weniger offene bzw. durchlässige Systeme dar. Diese Offenheit für externe Wissensressourcen gilt aber gerade in der systemischen Innovationsforschung als wesentliche Determinante der Innovationstätigkeit (Fagerberg 2005).

Ferner wird der Humankapitalbestand von Unternehmen, welcher einen erheblichen Teil der Wissensbasis darstellt, Pfadabhängigkeiten in den betrieblichen Entscheidungen generieren, die sich auch im Innovationsverhalten niederschlagen dürften. Betriebe mit einer älteren Belegschaft sind mit einem hohen Bestand an betriebsspezifischem Humankapital ausgestattet; dieses ist indes größtenteils auf die bestehenden technologischen und organisatorischen Abläufe bezogen. Es besteht die Gefahr, dass bei auftretendem Handlungsbedarf nur marginale Änderungen am Produktionssystem bzw. den Produkten vorgenommen werden, Änderungen also, die mit dem im Betrieb bestehenden Wissensbestand realisierbar sind, während radikale Lösungen nicht zum Tragen kommen.¹³⁶ Die auf bestehende Prozesse und Produkte bezogenen Kompetenzen erzeugen damit eine organisationale und technologische Trägheit, welche die Richtung der

¹³⁵ Als Klassiker der evolutionären Innovationsforschung ist die Arbeit von *Nelson, Winter* (1982) zu nennen. In diesem Ansatz kommt der internen Struktur der Firma kein Erklärungsbeitrag zu, vielmehr werden die Unternehmen selbst zu Handlungssubjekten, welche durch Verhaltensprogramme, Entscheidungsregeln und Gedächtnis charakterisiert sind. Aus Sicht des methodologischen Individualismus ist hier zu fragen, wie das Verhalten der Firma *seinerseits* von den Charakteristika und Handlungen der individuellen Akteure abhängt. Damit wird dann aber auch die demographische Struktur der Belegschaft eines Unternehmens innovationsrelevant.

¹³⁶ Hier zeigen sich starke Bezüge zum oben geschilderten humankapitaltheoretischen Ansatz.

Innovationen entscheidend präterminiert und radikale Innovationsprozesse weitgehend verhindert (Arthur 1994; Lam 2005; Nelson, Winter 1982).

Ein deutliches Übergewicht älterer Beschäftigter kann darüber hinaus die Heterogenität und damit die Komplexität von im Betrieb generierbaren Problemlösungskapazitäten negativ beeinflussen. Die Komplexität möglicher Problemlösungsstrategien ist aber essenzielle Voraussetzung für die Bewältigung von wettbewerblichen Herausforderungen, da hierdurch ein größeres Repertoire an Aktionsmöglichkeiten bzw. eine größere Vielfalt an Humankapital bereitsteht.¹³⁷ Der größere Aktionsspielraum reduziert die Pfadabhängigkeiten und erhöht die Offenheit und Absorptionsfähigkeit von Betrieben. Heterogenität der Belegschaft sollte vor diesem Hintergrund die Innovationsfähigkeit stimulieren, während eine homogene Struktur innovationshemmend wirken dürfte. Problematisch ist gemäß dieser Überlegung folglich nicht etwa ein Defizit der älteren Beschäftigten, sondern das Fehlen komplementärer Fähigkeiten der Jüngeren, deren Zusammenspiel mit den Kompetenzen Älterer erfolgreiche Innovationsprozesse wahrscheinlicher macht.

5.2.4 Hypothesen

Vor dem Hintergrund der dargestellten theoretischen Konzepte lassen sich folgende Hypothesen mit Blick auf die Wirkung der Altersstruktur auf die betriebliche Innovationsneigung aufstellen:

- (1) *Beschäftigte im mittleren Alter erweisen sich als besonders förderlich für die betriebliche Innovationsneigung.*
- (2) *Die ältesten Beschäftigten mindern die Innovationsneigung von Betrieben – im Vergleich zu den übrigen Altersgruppen – am stärksten.*
- (3) *Eine größere Heterogenität der Alterszusammensetzung befördert die Innovationsneigung auf betrieblicher Ebene.*

Freilich finden sich in den einzelnen Erklärungsparadigmen auch Hinweise auf mögliche andere Auswirkungen des Alters, dennoch sollten die abgeleiteten Behauptungen die größte gemeinsame Schnittmenge der drei geschilderten Theoriekonzepte darstellen.

5.3 Empirisches Vorgehen

5.3.1 Ökonometrisches Modell

Die abgeleiteten Hypothesen werden im Rahmen eines mikroökonomischen Modells einer empirischen Prüfung unterzogen. Das allgemeine Regressionsmodell mit abhängiger Variable y^* und exogenen Variablen x lautet:

¹³⁷ Vgl. Ashbys Gesetz der erforderlichen Vielfalt (Ashby 1957, 202): „Only variety can destroy variety“.

$$(5.1) \quad y^* = \beta'x + \varepsilon.$$

Im vorliegenden Fall fungiert die Innovationsneigung eines Betriebs als abhängige Variable, welche allerdings nicht direkt beobachtbar ist und somit den Charakter einer latenten Größe aufweist. Was mit dem verwendeten Datensatz beobachtbar ist, sind verschiedene Intensitätsgrade des tatsächlichen technologischen Innovationsverhaltens eines Betriebs. So lässt sich im Datensatz identifizieren, ob keine Innovation, eine Weiterentwicklung, eine Neuentwicklung oder eine Marktneuheit realisiert wurde. Diese vier Intensitätskategorien erlauben Rückschlüsse auf die Innovationsneigung, wenn unterstellt wird, dass für die Realisierung einer bestimmten Innovationsintensität auch eine entsprechende Innovationsneigung notwendig ist.¹³⁸ Der Zusammenhang zwischen beobachtbarem Innovationsverhalten y und latenter Innovationsneigung y^* lässt sich wie folgt darstellen:

$$(5.2) \quad \begin{aligned} y &= 1 && \text{wenn } y^* \leq 0, \\ y &= 2 && \text{wenn } 0 < y^* \leq \mu_1, \\ y &= 3 && \text{wenn } \mu_1 < y^* \leq \mu_2, \\ y &= 4 && \text{wenn } \mu_2 < y^* \leq \mu_3. \end{aligned}$$

Diese Struktur der beobachtbaren abhängigen Variable y lässt sich über ein mikroökonomisches Ordered-Logit-Modell geeignet abbilden.¹³⁹ Die abhängige Variable ist in diesem Fall ordinal skaliert, die exogenen Variablen gehen in der üblichen Weise in die Schätzung ein, sodass die Innovationsneigung auf die Altersstruktur der Belegschaft – unter Kontrolle der übrigen exogenen Einflüsse – regressiert werden kann. In einer Variante der Schätzung wird die Innovationsneigung dabei nicht auf die Altersstruktur der Gesamtbelegschaft, sondern auf die der besonders innovationsrelevanten Gruppen (Ingenieure, Manager) bezogen.

Um unverzerrte Schätzer zu erhalten, sind die übrigen Einflüsse auf die betriebliche Innovationsneigung möglichst vollständig in die Schätzung einzubeziehen. In Anlehnung an die empirische Literatur zu den Determinanten des betrieblichen Innovationsverhaltens werden folgende exogenen Variablen für relevant erachtet,¹⁴⁰ die Operationalisierung der einzelnen Einflussgrößen wird dann in Abschnitt 5.3.2 dargestellt:

- *Humankapitalausstattung*: Ein hoher Humankapitalbestand ebenso wie zusätzliche Akkumulation über Weiterbildungsaktivitäten erhöhen die Fähigkeit von Unterneh-

¹³⁸ Freilich kann nicht ausgeschlossen werden, dass trotz der Realisierung von Innovationen mit geringer Intensität eine sehr hohe Innovationsneigung vorherrscht. Diese Schwierigkeit lässt sich aber aufgrund der prinzipiellen Unbeobachtbarkeit der latenten Variablen nicht beheben.

¹³⁹ Für eine allgemeine Darstellung des Ordered-Probit- bzw. Logit-Modells und der Interpretation der Schätzkoeffizienten vgl. *Greene* (2000), 875 et sqq., sowie *Long, Freese* (2003), 152 et sqq.

¹⁴⁰ Vgl. zur Variablenauswahl und deren Begründung die Untersuchung von *Günther, Gebhardt* (2005) sowie *Gottschalk, Janz* (2003).

men, neue Lösungen zu generieren bzw. externes Wissen zu absorbieren, was sich positiv auf die Innovationsneigung auswirken sollte. Allerdings ist zwischen den Effekten von formaler Ausbildung und Erfahrungswissen zu unterscheiden. Ein hoher Erfahrungsbestand kann über die in Abschnitt 5.2 geschilderten Prozesse bestehende Innovationsanreize vermindern. Mithin werden in der Schätzung insgesamt drei Humankapitalvariablen unterschieden: die formale Qualifikation, die Weiterbildungsaktivität und das betriebspezifische Erfahrungswissen.

- *Betriebsgröße*: Aufgrund günstigerer Finanzierungsbedingungen, der Verfügbarkeit nötiger Sach- und Humankapitalressourcen und den mit Innovationsaktivitäten verbundenen Skalenerträgen sollte die Größe eines Betriebs die Innovationsneigung fördern.
- *FuE-Aktivität/FuE-Kooperation*: Offenkundig dürfte sein, dass Unternehmen, welche eigens Ressourcen zur Entwicklung neuer Produkte abstellen, besonders innovativ sein sollten. Daneben sollten Unternehmen in Kooperationsnetzwerken durch die bessere Verfügbarkeit von Wissensressourcen eine besonders hohe Innovationsneigung aufweisen.
- *Ertragslage*: Eine vorteilhafte Ertragslage erhöht den Spielraum einer internen Finanzierung neuer technologischer Entwicklungen, für die externes Kapital unter Umständen nicht oder zu ungünstigen Bedingungen bereitsteht.
- *Exportintensität*: Exportstarke Unternehmen unterliegen dem globalen Wettbewerbsdruck und sollten – insbesondere in Hochlohnländern – nur bei hoher Innovationsneigung und einer sich ständig erneuernden Produktpalette überlebensfähig sein.
- *Firmenalter*: Ein höheres Firmenalter ist Zeichen der erfolgreichen Behauptung im Wettbewerb und spricht für die Fähigkeit, die Herausforderungen der Märkte über Adaptionsprozesse hinreichend beantworten zu können. Andererseits entstehen Unternehmen, weil besonders radikale Neuerungen in bestehenden Firmen auf Widerstände stoßen, sodass auch ein geringes Alter mit einer hohen Innovationsneigung einhergehen kann. Die Wirkung des Firmenalters ist somit theoretisch unbestimmt.
- *Technologische Ausstattung*: Ein hoher technologischer Standard ist Voraussetzung für die Realisierbarkeit anspruchsvoller Formen von technologischen Innovationen und verhält sich komplementär zu den absorptiven Fähigkeiten der Firma, er sollte das Innovationsverhalten somit fördern.

Neben diesen betrieblichen Charakteristika werden Kontrolldummy's für die Branchen- und die Ost-West-Zugehörigkeit sowie für den Eigentümerstatus implementiert, um unterschiedlichen industriellen und regionalen Bedingungen zumindest ansatzweise gerecht zu werden bzw. den Zugang zu unternehmensinternen Wissensmärkten abzubilden. Die Isolierung des Effektes der Branchenzugehörigkeit – in Verbindung mit der Wirkung des Firmenalters – ist von besonderer Relevanz, legt doch beispielsweise die Marktphasentheorie (Heuß 1965) nahe, dass die Innovationsneigung ganzer Industrien von der jeweils erreichten Marktphase abhängt. In den ersten Phasen der Experimentie-

rung und Expansion sollte der Fokus auf der Realisation von Produktinnovationen liegen, später dominieren die Prozessinnovationen, während in der Stagnations- und Rückbildungsphase kaum Innovationen erfolgen. Sollte sich die Reife einer Industrie auch im durchschnittlichen Alter der Belegschaften äußern – wofür in wenig mobilen Arbeitsmärkten einiges spricht –, dann resultierte eine Korrelation von Belegschaftsalter und Innovationsaktivität, welche jedoch dem Reifegrad der entsprechenden Industrie geschuldet wäre. Um diesem Endogenitätsproblem gerecht zu werden, ist die Berücksichtigung der Branchenzugehörigkeit für eine Unverzerrtheit der Schätzer essenziell.

Die Schätzgleichung hat somit die folgende allgemeine Form:¹⁴¹

$$(5.3) \quad \begin{aligned} y = & \alpha + \beta (\text{Altersstruktur}) \\ & + \gamma (\text{übrige Beschäftigtenmerkmale}) \\ & + \delta (\text{betriebliche Charakteristika}) \\ & + \lambda (\text{Dummy Eigentumsstatus/Branche/Region}) + \varepsilon. \end{aligned}$$

Die Schätzungen beschränken sich auf das Verarbeitende Gewerbe, da Innovationen in den übrigen Sektoren – insbesondere im Dienstleistungsbereich – sehr viel schwerer zu fassen und die Determinanten des Innovationsverhalten weniger leicht zu identifizieren sind (Hempell 2003). Damit gerät eine Regression in die Gefahr, wesentliche Bestimmungsgründe des Innovationsverhaltens zu vernachlässigen und die Schätzkoeffizienten zu verzerren.

5.3.2 Daten

Als Datenbasis wird wiederum der Linked-Employer-Employee-Datensatz (LIAB) des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) herangezogen, welcher aus den Daten der IAB-Betriebspanel-Erhebungen besteht, die durch Individualdaten der in den Panelbetrieben sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ergänzt werden. Für die vorliegende Fragestellung des Einflusses der Alterung auf die Innovationsneigung ist der LIAB-Datensatz insofern nützlich, als die über das Betriebspanel erhobenen Daten zur betrieblichen Innovationstätigkeit und zu den betrieblichen Charakteristika mit den relevanten Individualdaten der im jeweiligen Betrieb sozialversicherungspflichtig Beschäftigten kombiniert werden können. So ist eine Aussage darüber möglich, wie die altersmäßige Zusammensetzung der Belegschaft die Innovationsneigung der Betriebe beeinflusst. Daneben lässt sich über die Individualdaten auch die Struktur des Humankapitalbestandes einer Firma eruieren – getrennt nach formaler Ausbildung und Erfahrung. Im Übrigen können über die Berufsangaben in den Individualdaten auch die besonders innovationsrelevanten Gruppen der Manager und Ingenieure identifiziert und deren Altersstruktur erfasst werden.

¹⁴¹ Die Buchstaben β , γ , δ und λ repräsentieren dabei die Vektoren der Schätzkoeffizienten der exogenen Variablen, α steht für die Konstante, ε bildet den Fehlerterm ab.

Die Ordered-Logit-Schätzung wird für den Querschnitt der Befragungswelle 2004 vorgenommen. Dies ist das aktuellste Jahr, für das Daten zum betrieblichen Innovationsverhalten vorliegen. Die Angaben zur Innovationstätigkeit beziehen sich dabei auf den Zweijahreszeitraum vor der Befragung im Juni 2004. Die exogenen Variablen beziehen sich soweit möglich auf den Zeitpunkt vor der erfragten zweijährigen Innovationsperiode, mithin auf die Angaben des Jahres 2002.¹⁴² Um eine hinreichend gegliederte Altersstruktur zu gewährleisten, werden darüber hinaus nur Betriebe mit einer Beschäftigtenzahl von mindestens zehn Personen in die Analyse einbezogen. Nach der Bereinigung um Betriebe, für welche keine oder wenig plausible Angaben vorliegen, gehen je nach Schätzspezifikation 1 190 bzw. bis 1 018 Betriebe in die Schätzung ein.

Die abhängige Größe y ist ordinal skaliert, sie misst die technologische Innovationsintensität und damit indirekt die technologische Innovationsneigung y^* anhand von vier Kategorien des im IAB-Betriebspanel abgefragten Innovationsverhaltens. Die Innovationen beziehen sich dabei ausschließlich auf Produktinnovationen, die vier Kategorien wurden – nach Innovationsintensität aufsteigend – wie folgt gebildet:

- 1) *Keine Produktinnovation.*
- 2) *Verbesserung bzw. Weiterentwicklung eines bestehenden Produktes.*
- 3) *Aufnahme/Entwicklung eines neuen Produktes, das aber bereits durch andere auf dem Markt angeboten wird.*
- 4) *Aufnahme/Entwicklung eines Produktes, das eine Marktneuheit darstellt.*

Die Altersstruktur wird über die Verteilungsmomente des Altersdurchschnitts der Belegschaft und des Variationskoeffizienten in die Schätzung einbezogen. Letztere fungiert dabei als Maß für die Altersheterogenität der Belegschaft. Um einen nichtlinearen Alterseinfluss nicht a priori auszuschließen, wird neben dem Altersdurchschnitt der Belegschaft auch deren quadrierter Term in die Schätzgleichung implementiert.

Die Unternehmensgröße wird über die logarithmierte Beschäftigtenzahl gemessen. Die FuE-Aktivität geht als 0/1-Variable in die Schätzung ein; ein Wert von eins wird angesetzt, wenn ein Betrieb die Frage, ob er sich mit FuE befasst, bejaht. Entsprechend wird die FuE-Kooperation operationalisiert. Hier wird eine Eins zugewiesen, wenn der Betrieb die Frage nach bestehenden FuE-Kooperationen mit anderen Betrieben, Forschungseinrichtungen oder externen Beratern bejaht. Die Angaben zur Ertragslage und der technischen Ausstattung basieren auf der qualitativen Einschätzung der Unternehmen (1 = sehr gut, ..., 5 = mangelhaft; 1 = neuester Stand, ..., 5 = völlig veraltet). Die Exportintensität ist über den Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz definiert.

¹⁴² Eine Ausnahme bilden die FuE-Variable, welche wegen der sonst fehlenden Angaben zum Kooperationsverhalten aus dem Jahr 2004 entnommen ist, sowie die Angabe zur Weiterbildungsaktivität, welche aus dem Jahr 2001 stammt.

Die Humankapitalstruktur wird einerseits über den Anteil von drei formalen Qualifikationsstufen (mit Hochschulabschluss, mit Berufsabschluss, ohne Berufsabschluss) an der Gesamtbelegschaft operationalisiert. Andererseits wird das betriebliche Erfahrungswissen über die durchschnittliche Dauer der Betriebszugehörigkeit gemessen. Die Weiterbildungsaktivität wird über den Anteil der Weiterbildungsfälle an der Gesamtbelegschaft abgebildet, das Firmenalter wird aufgrund fehlender Differenziertheit der Angaben als binäre Variable operationalisiert, wobei der Wert von eins zugewiesen wird, wenn die Firmengründung vor 1990 erfolgte. Der Eigentümerstatus wird ebenfalls über eine Dummystruktur in die Schätzung einbezogen, es wird dabei zwischen Firmen mit deutscher und ausländischer Mehrheitsbeteiligung, ohne Mehrheitseigentümer und öffentlichen Unternehmen differenziert.

In der Basisschätzung wird das Innovationsverhalten auf die Altersstruktur der Gesamtbelegschaft regressiert. In einer alternativen Schätzung wird hingegen nur auf die Altersstruktur der Kerngruppen des Innovationsprozesses abgestellt, nämlich auf Ingenieure und Manager, welche als Träger des technischen und betriebswirtschaftlichen Know-how gelten können. Die entsprechenden Gruppen werden auf Grundlage der in den LIAB-Daten enthaltenen Berufsbezeichnungen gebildet, wobei zur Identifikation der entsprechenden Ingenieur- und Managementberufe auf die Klassifikation von Blossfeld, Hamerle und Mayer (1986) zurückgegriffen wird. In die Gruppe der Ingenieure werden dabei ebenso die technischen Fachkräfte einbezogen, während in der Gruppe der Manager auch die qualifizierten kaufmännischen Verwaltungsberufe berücksichtigt werden. Von den derart gebildeten zwei Kerngruppen des Innovationsprozesses werden die Momente der Altersverteilung berechnet, welche dann – statt der Momente der Altersverteilung der Gesamtbelegschaft – in die alternative Schätzung des Modells einbezogen werden.

5.4 Ergebnisse

5.4.1 Einfluss der Altersstruktur der Gesamtbelegschaft

Tabelle 5-1 zeigt die Ergebnisse der Ordered-Logit-Schätzung für den Fall, dass die Altersstruktur der Gesamtbelegschaft als exogene Variable in die Regression eingeht.¹⁴³ Die Güte der Schätzung ist mit einem FcFadden- R^2 von 10% vergleichsweise beschränkt, indes sind Gütemaße dieser Größenordnung in mikroökonomischen Schätzungen zum Innovationsverhalten eher die Regel als die Ausnahme (Schneider, Günther, Brandenburg 2010). Auch die Tatsache, dass einige exogene Variablen keinen signifikanten Einfluss auf das Innovationsverhalten ausüben, spricht dafür, dass die betriebliche Innovationsaktivität von unbeobachteten Faktoren abhängt, die in der Schätzung nicht berücksichtigt werden können. Problematisch wäre das freilich nur dann, wenn diese

¹⁴³ Eine Statistik der in der Schätzung verwendeten Variablen findet sich im Anhang in den Tabellen A7 bis A9.

Faktoren systematisch mit den Altersvariablen korreliert wären und somit eine Verzerrung der Parameterschätzer für diese Größen resultierte. Für eine solche Vermutung liegen jedoch keine Gründe vor.

Tabelle 5-1:

Ordered-Logit-Schätzung (Schätzvariante I: Betriebliche Altersstruktur)^a

	Koeffizient	Standardfehler	z-Wert
Durchschnittsalter	0,393**	0,194	2,02
quadriertes Durchschnittsalter	-0,005**	0,002	-2,15
Variationskoeffizient Durchschnittsalter	-2,764**	1,349	-2,05
hohe Qualifikation	1,504**	0,668	2,25
mittlere Qualifikation	-0,299	0,359	-0,83
durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	-0,034	0,063	-0,54
quadrierte durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	0,000	0,003	0,00
Variationskoeffizient Betriebszugehörigkeit	0,570*	0,313	1,82
Firmengröße	0,186***	0,056	3,35
FuE-Aktivitäten	1,409***	0,202	6,97
FuE-Kooperationen	1,386***	0,140	9,89
Exportanteil	0,576**	0,249	2,31
Ertragslage	-0,003	0,051	-0,05
Firmenalter	-0,017	0,157	-0,11
technische Ausstattung	-0,021	0,081	-0,26
ostdeutscher Betrieb	0,178	0,160	1,11
Weiterbildungsintensität	-0,213	0,275	-0,78
Fallzahl	1 190		
McFadden-R ²	0,101		

^a Die Schätzer der Dummies für Branchenzugehörigkeit und Eigentümerstatus sind enthalten, aber nicht ausgewiesen. Als Referenz fungiert der Anteil der Beschäftigten ohne Berufsabschluss und die Betriebe ohne FuE-Kooperation. Die Sterne markieren das jeweilige Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, ***1%.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Hinsichtlich der primär interessierenden Schätzer für die implementierten Altersgrößen zeigen sich durchweg signifikante Ergebnisse. Demnach folgt der Einfluss der betrieblichen Altersstruktur auf die Innovationsneigung einem quadratischen Verlauf. Aus den Vorzeichen der ersten beiden Koeffizienten ist ersichtlich, dass es sich um ein umgekehrt u-förmiges Alters-Innovationsprofil handelt. Unter Verwendung der Punktschätzer liegt das geschätzte Maximum des quadratischen Funktionsverlaufs bei einem Alter von 38,3 Jahren. Dieses Ergebnis spricht für die erste Hypothese, in welcher die besonders innovationsfördernde Funktion von Beschäftigten im mittleren Alter behauptet wurde. Für die zweite Hypothese, nach der ein hoher Altersdurchschnitt eines Betriebs die Innovationsneigung besonders deutlich, d. h. auch im Vergleich zu jungen Firmen, mindern müsste, gibt es eher marginale Hinweise. Immerhin wäre ein Betrieb mit einem

Altersdurchschnitt von 52 Jahren – rein rechnerisch – noch genauso innovationsfähig wie ein Betrieb mit einem Altersschnitt von 25 Jahren. Allerdings zeigt die deskriptive Statistik, dass 80% der beobachteten Betriebe ein Durchschnittsalter von 37 bis 45 Jahren aufweisen, sodass derartige Altersmittel durch die Daten nicht wirklich gedeckt sind.

Zur besseren Interpretierbarkeit der Alterskoeffizienten sind in Tabelle 5-2 exemplarische marginale Effekte je Innovationskategorie ausgewiesen. Ferner zeigt Abbildung 5-1 die Entwicklung der Innovationswahrscheinlichkeit der jeweiligen Kategorie in Abhängigkeit vom Durchschnittsalter der Belegschaft.

Tabelle 5-2:

Exemplarische marginale Effekte der Erhöhung des Durchschnittsalters der Belegschaft getrennt nach Kategorien der Innovationsintensität^a

- in Prozentpunkten -

	ohne Innovation	Weiterentwicklung	neues Produkt	Marktneuheit
30 Jahre	-1,60	0,01	0,90	0,69
35 Jahre	-0,50	-0,14	0,33	0,31
40 Jahre	0,39	0,11	-0,26	-0,24
45 Jahre	1,44	0,05	-0,84	-0,66
50 Jahre	2,93	-0,98	-1,22	-0,74
55 Jahre	4,35	-2,74	-1,08	-0,52

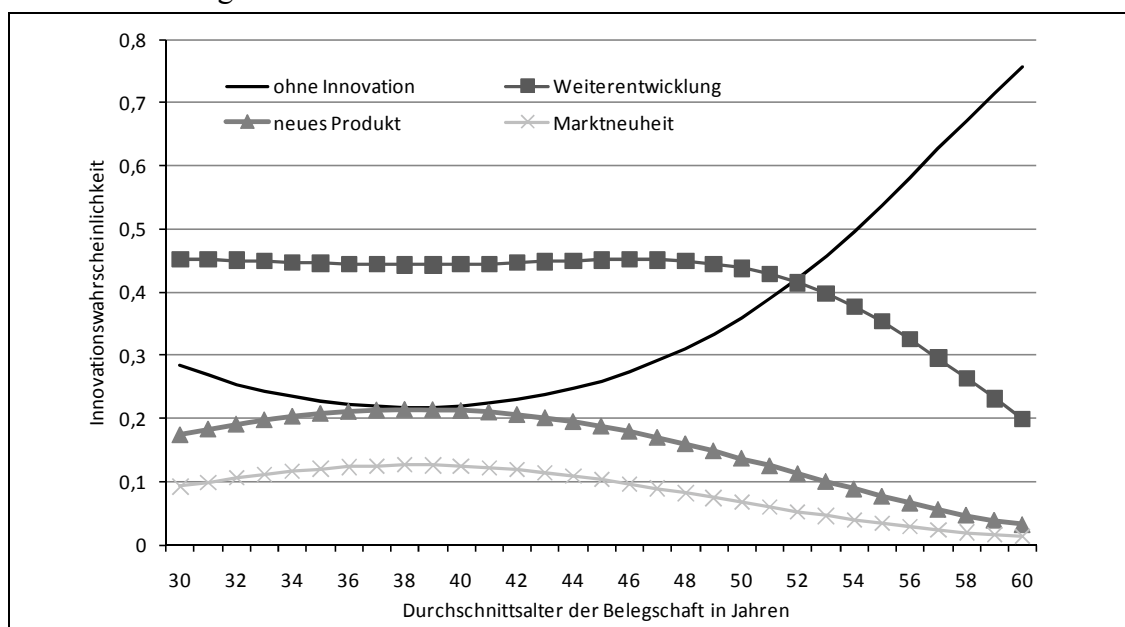
^a Die Werte entsprechen der Änderung der Innovationswahrscheinlichkeit (Prozentpunkte) bei Erhöhung des durchschnittlichen Alters der Belegschaft um jeweils ein Jahr, ausgehend vom in der linken Spalte angenommenen betrieblichen Altersmittel.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

In der ersten Kategorie, in welcher sich Betriebe mit der geringsten Innovationsneigung wiederfinden, zeigt sich ein u-förmiger Verlauf. Demnach haben Betriebe mit einem sehr niedrigen oder aber sehr hohen Altersdurchschnitt eine höhere Wahrscheinlichkeit, nicht innovativ zu sein, als Firmen mit einer mittleren Altersstruktur. Die marginalen Effekte einer Erhöhung des Durchschnittsalters um ein Jahr sind daher für die ersten beiden Alterskategorien negativ – eine Erhöhung des Altersschnittes führt in diesen Betrieben zu einer Verminderung der Wahrscheinlichkeit, nicht innovativ zu sein, bzw. zu einer Erhöhung der Innovationsneigung. Auffällig ist die deutliche Abnahme der Innovationsneigung ab einer Altersstufe von 50 Jahren – ein Ergebnis, das tendenziell in Einklang mit Hypothese 2 steht. Hinsichtlich der Kategorien mit hoher Innovationsintensität in den letzten beiden Spalten zeigt sich ein spiegelbildlicher Zusammenhang. Eine Erhöhung des Alters führt anfänglich zu einer Erhöhung der Innovationsneigung in der jeweiligen Kategorie, ab einem bestimmten Alter wirkt eine weitere Anhebung des Altersdurchschnittes hingegen innovationshemmend – ein Befund, der Hypothese 1 entspricht.

Abbildung 5-1:

Geschätzter Einfluss des Alters auf die betriebliche Innovationswahrscheinlichkeit getrennt nach Kategorien der Innovationsintensität



Quellen: LIAB; eigene Berechnungen und Darstellung.

Hypothese 3, nach der Altersheterogenität die Innovationsneigung einer Firma verbessert, wird durch die Schätzung abgelehnt.¹⁴⁴ Der Koeffizient des Variationskoeffizienten des Durchschnittsalters ist in Tabelle 5-1 signifikant negativ; demnach scheint Altersdiversität eher schlecht für die Innovationswahrscheinlichkeit zu sein. Dies kann gegen die These der Komplementaritäten von jungen und älteren Mitarbeitern sprechen. Wahrscheinlicher aber ist die Interpretation, dass die Transaktionskosten einer gemeinsamen Kommunikation zu hoch bzw. die Interessenlagen zu verschieden sind, um die Komplementaritäten tatsächlich nutzen zu können. In diesem Zusammenhang interessant ist der Schätzer des Variationskoeffizienten der durchschnittlichen Betriebszugehörigkeitsdauer. Variation in dieser Dimension wirkt zumindest zu einem Signifikanzniveau von 10% positiv auf die Innovationsneigung. Dies spricht dafür, dass Kommunikationsgrenzen altersselektiv und nicht gemäß der Dauer der Betriebszugehörigkeit gesetzt werden. Mit anderen Worten sind die Transaktionskosten des Informationsaustausches bzw. die Differenzen in strategischen Interessenlagen vornehmlich zwischen verschiedenen Alters-

¹⁴⁴ Dieses Ergebnis ist aus theoretischer Sicht überraschend. Aus empirischer Sicht ist die bisherige Evidenz von Arbeiten, die zumindest partiell mit der vorliegenden Analyse vergleichbar sind, gemischt. Einerseits findet sich ein positiver Effekt von betrieblicher Altersheterogenität auf die Produktivität (Grund, Westergård-Nielsen 2008). Andererseits zeigen Börsch-Supan, Düzgün, Weiss (2007), dass eine heterogene Alterszusammensetzung von Teams einer Produktionslinie deren Fehlerwahrscheinlichkeit erhöht. Meyer (2009) kann keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Altersheterogenität und der Wahrscheinlichkeit, neue IT-Technologien zu implementieren, nachweisen. Einschränkend ist jedoch darauf zu verweisen, dass sich diese Studien nur teilweise auf das betriebliche Innovationsverhalten beziehen lassen.

gruppen relevant. Daher scheint es für die Innovationsneigung eines Unternehmens günstiger, eine homogene Belegschaft mittleren Alters mit unterschiedlicher Betriebszugehörigkeitsdauer anzustreben, denn diese vereinen die Vorteile der jüngeren wie der älteren in einer Person, die Transaktionskosten der Kommunikation sind weit geringer.

Hinsichtlich der übrigen Belegschaftscharakteristika zeigt die Hochqualifiziertenvariable das erwartete positive Vorzeichen. Tertiäre Bildung ist mithin eine wesentliche Determinante von Innovationen. Hingegen scheint die Akkumulation betriebspezifischer Erfahrung keinen Einfluss auf die Innovationsneigung von Firmen auszuüben, was insofern überraschend ist, als mit längerer Betriebszugehörigkeit auch eine entsprechende Innovationserfahrung verbunden sein sollte, welche Innovationsprozesse effizienter ablaufen lassen dürfte. Ähnlich überraschend ist des Weiteren die Insignifikanz der Weiterbildungsvariablen; auch hier wäre ein positiver Effekt zu erwarten gewesen. Hinsichtlich der übrigen betrieblichen Charakteristika von Größe, FuE-Aktivität und Exportintensität belegt die Schätzung den erwarteten positiven Einfluss. Demgegenüber scheinen Ertragslage, Firmenalter, technologische Ausstattung und regionale Zugehörigkeit keinen signifikanten Einfluss auf das betriebliche Innovationsverhalten auszuüben.

5.4.2 Einfluss der Altersstruktur von Kerngruppen

Aus Tabelle 5-3 lässt sich der Effekt der Altersstruktur von Managern und Ingenieuren für die betriebliche Innovationsneigung ablesen. Ganz generell zeigt sich zunächst, dass die Altersstruktur der kaufmännischen Führung von Unternehmen keinen Einfluss auf deren technologische Innovationsneigung ausübt. Dies mag darin begründet sein, dass technologische Innovationen – im Gegensatz zu Reorganisationsbestrebungen der Unternehmensstruktur – stärker das ingenieurwissenschaftliche Feld betreffen, mithin vornehmlich die Kompetenzen der technischen Fachkräfte. Plausibler ist indes die Interpretation, dass das betriebswirtschaftliche Know-how keinem Alterungseffekt ausgesetzt ist bzw. ein Rückgang qua Erfahrung leichter zu kompensieren ist als auf technologischem Gebiet. Die Schätzer der Altersstruktur der Ingenieure und technischen Fachkräfte zeigen, dass auf diesem Feld tatsächlich signifikante Alterungseffekte vorliegen. Es bestätigt sich ein umgekehrt u-förmiger Verlauf des Alters-Innovationsprofils; das Maximum der quadratischen Form wird bei einem Alter von 40,9 Jahren erreicht. Hypothese 1 scheint demnach auch für die Gruppe der technischen Fachkräfte Gültigkeit beanspruchen zu können.

Betrachtet man wiederum die exemplarischen marginalen Effekte einer Erhöhung des Durchschnittsalters der Ingenieure (vgl. Tabelle 5-4), so zeigt sich ein ähnliches Muster wie in Tabelle 5-2. Der einzige Unterschied besteht in der verringerten negativen Wirkung einer marginalen Altersanhebung im fortgeschrittenen Alter. Dies wird auch in Abbildung 5-2 sichtbar. Der Verlauf der Kurven weist weniger ausgeprägte Steigungen auf als im Falle von Abbildung 5-1 – insbesondere die Zunahme der Wahrscheinlichkeit, nicht zu innovieren, ist in Abbildung 5-2 weit weniger deutlich. Auch ergibt sich

mit zunehmendem Alter keine wesentliche Verringerung der Wahrscheinlichkeit, eine Produktweiterentwicklung zu realisieren. Insofern findet sich hinsichtlich der Altersstruktur der Ingenieure keine Bestätigung für Hypothese 2, nach der die Älteren durch die deutlich geringste Innovationsneigung charakterisiert wären.

Tabelle 5-3:

Ordered-Logit-Schätzung^a (Schätzvariante II: Altersstruktur der Kerngruppen)

	Koeffizient	Standardfehler	z-Wert
Durchschnittsalter Ingenieure	0,258**	0,103	2,49
quadriertes Durchschnittsalter Ingenieure	-0,003***	0,001	-2,65
Variationskoeffizient Durchschnittsalter Ingenieure	-1,235	0,788	-1,57
Durchschnittsalter Manager	0,011	0,088	0,13
quadriertes Durchschnittsalter Manager	0,000	0,001	-0,12
Variationskoeffizient Durchschnittsalter Manager	-0,459	0,790	-0,58
hohe Qualifikation	1,535**	0,705	2,18
mittlere Qualifikation	-0,441	0,402	-1,1
durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	0,046	0,069	0,66
quadrierte durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	-0,003	0,003	-0,98
Variationskoeffizient Betriebszugehörigkeit	0,312	0,340	0,92
Firmengröße	0,147**	0,064	2,31
FuE-Aktivität	1,392***	0,213	6,53
FuE-Kooperation	1,321***	0,148	8,95
Exportanteil	0,558**	0,258	2,16
Ertragslage	-0,042	0,055	-0,76
Firmenalter	-0,163	0,176	-0,93
technische Ausstattung	-0,018	0,085	-0,21
ostdeutscher Betrieb	0,008	0,177	0,05
Weiterbildungsintensität	-0,039	0,292	-0,13
Fallzahl	1 018		
McFadden-R ²	0,086		

^a Die Schätzer der Dummies für Branchenzugehörigkeit und Eigentümerstatus sind enthalten, aber nicht ausgewiesen. Als Referenz fungiert der Anteil der Beschäftigten ohne Berufsabschluss und die Betriebe ohne FuE-Kooperation. Die Sterne markieren das jeweilige Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Mit Blick auf die dritte Hypothese ergibt sich eine Änderung im Vergleich zur in Tabelle 5-1 dargestellten Schätzung. Die Altersheterogenität von Ingenieuren wirkt nicht mehr signifikant negativ auf die Innovationswahrscheinlichkeit. Freilich tritt der erwartete positive Effekt auch hier nicht auf. Hinsichtlich der übrigen Merkmale zeigen sich nur marginale Unterschiede zur vorigen Schätzung.

Tabelle 5-4:

Exemplarische marginale Effekte der Erhöhung des Durchschnittsalters der Ingenieure getrennt nach Kategorien der Innovationsintensität^a

- in Prozentpunkten -

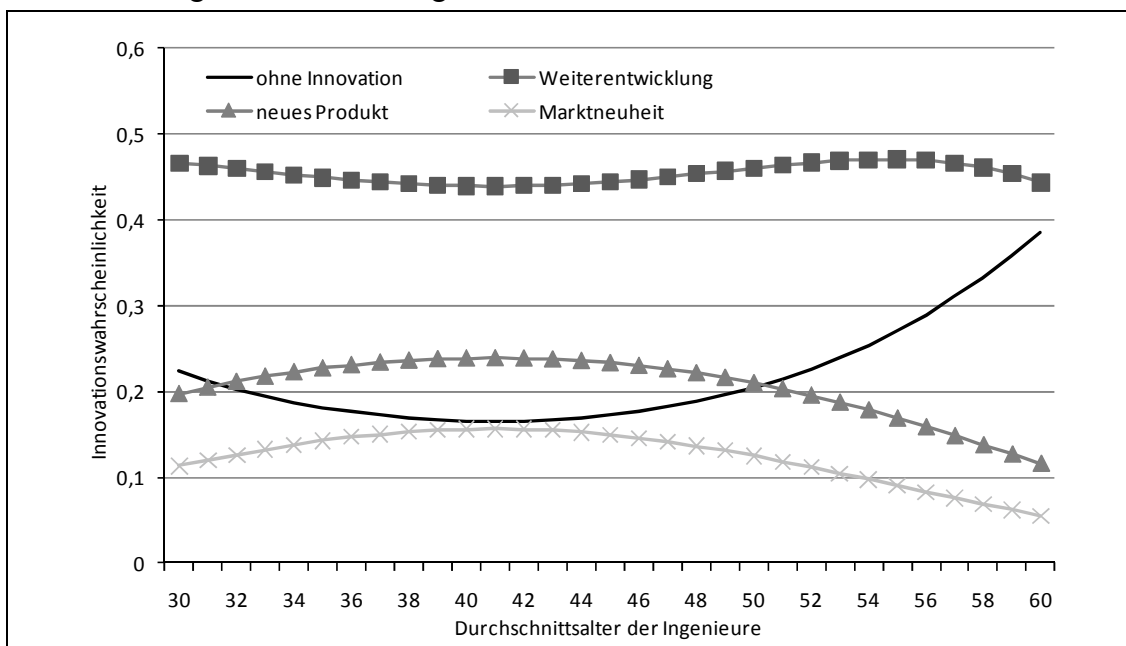
	ohne Innovation	Weiterentwicklung	neues Produkt	Marktneuheit
30 Jahre	-1,11	-0,30	0,74	0,67
35 Jahre	-0,50	-0,30	0,37	0,42
40 Jahre	-0,03	-0,02	0,03	0,03
45 Jahre	0,42	0,26	-0,32	-0,37
50 Jahre	1,00	0,33	-0,69	-0,65
55 Jahre	1,86	-0,13	-1,00	-0,73

^a Die Werte entsprechen der Änderung der Innovationswahrscheinlichkeit (Prozentpunkte) bei Erhöhung des durchschnittlichen Alters um jeweils ein Jahr, ausgehend vom in der linken Spalte angenommenen Altersmittel.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Abbildung 5-2:

Geschätzter Einfluss des Alters der Ingenieure auf die betriebliche Innovationswahrscheinlichkeit getrennt nach Kategorien der Innovationsintensität



Quellen: LIAB; eigene Berechnungen und Darstellung.

5.5 Robustheit

Die Schätzung des Modells in einer ordinalen Struktur unterstellt, dass sich die *beobachtete* abhängige Variable – im vorliegenden Fall das Innovationsverhalten – in eine eindeutige Rangfolge bringen lässt. Mit anderen Worten muss gewährleistet sein, dass eine Marktneuheit eine höhere Innovationsneigung offenbart als die Entwicklung eines

neuen Produktes, das freilich in ähnlicher Form schon am Markt existiert. Letztere Kategorie des Innovationsverhaltens zeigte dann ihrerseits eine höhere Innovationsneigung als eine einfache Produktverbesserung. Um diese Voraussetzung des ordinalen Modells zu vermeiden, lässt sich die Schätzgleichung auch im Rahmen eines Logit-Modells umsetzen. Die beobachtete abhängige Variable ist nun binär codiert, es wird nur zwischen dem Zustand der Innovation und der Nichtinnovation unterschieden. Um den Einfluss dieser Änderung abschätzen zu können, bleiben die exogenen Variablen im Modell unverändert. In den Tabellen 5-5 und 5-6 sind die Ergebnisse des Logit-Modells für die beiden Schätzvarianten aus Kapitel 5.4 (Altersstruktur der Gesamtbelegschaft vs. Altersstruktur der Kerngruppen) dargestellt. Es ist zu sehen, dass auch nach der Änderung der Modellspezifikation die Ergebnisse aus dem ordinalen Modell ihre Gültigkeit behalten. Es zeigt sich ein signifikanter, umgekehrt u-förmiger Einfluss des Alters der Gesamtbelegschaft und des Alters der hochqualifizierten technischen Angestellten auf die Innovationsneigung. Die Maxima bewegen sich in der Dimension der Schätzungen mit ordinaler Struktur. Das Alter der Managementebene wirkt wiederum nicht signifikant auf die Innovationswahrscheinlichkeit. Auch bestätigt sich der negative Einfluss von Altersheterogenität – diesmal jedoch ebenfalls mit Blick auf das Alter der technischen Fachkräfte. Die übrigen exogenen Variablen bewegen sich gleichfalls im Rahmen der Werte aus Kapitel 5.4. Eine Ausnahme bilden die Schätzer für die formale Qualifikation der Beschäftigten. Der positive Effekt der Beschäftigten mit tertiärem Bildungsabschluss verliert sich im Logit-Modell, der Effekt der mittleren Qualifikationsstufe wird in beiden Schätzvarianten signifikant negativ. Diese fehlende Wirkung von betrieblichem Humankapital in der Logit-Spezifikation mag zunächst verwundern, klärt sich aber über den mit dieser Schätzvariante verbundenen Informationsverlust auf. Wenn Hochqualifizierte insbesondere für Marktneuheiten von entscheidender Bedeutung sind, weniger aber für einfache Produktverbesserungen,¹⁴⁵ dann verwischt die fehlende Unterscheidung der Innovationsarten im binären Logit-Modell diesen Humankapitaleffekt. Insofern sprechen die Ergebnisse eher dafür, der ordinalen Spezifikation stärker zu vertrauen.

In einem weiteren Test auf Robustheit wird dem Argument begegnet, dass die Innovationsneigung nicht eigentlich dem Alter der Belegschaft, sondern dem Alter des Betriebs geschuldet ist. Einerseits entwickeln junge Betriebe demnach Produkte, deren Lebenszyklus gerade erst beginnt, womit eine vergleichsweise hohe Innovationsaktivität verbunden ist. Andererseits rekrutieren diese Firmen hauptsächlich Mitarbeiter aus dem niedrigen und mittleren Alterssegment – Ältere hingegen sind kaum zu einem Wechsel zu bewegen (vgl. dazu ausführlich Kapitel 6). Damit entsteht eine Korrelation aus hoher Innovationsaktivität und mittelalter Belegschaft, der keine Kausalität entspricht. Um dieses Problem in den Schätzungen zu berücksichtigen, wird zwar das Firmenalter als

¹⁴⁵ In der Tat zeigt eine Variante der Logit-Schätzung, welche nur Marktneuheiten als Innovation berücksichtigt, den positiven Einfluss der Hochqualifizierten auf die Innovationsneigung. Vgl. Tabelle A10 im Anhang.

Tabelle 5-5:

Logit-Schätzung^a (Schätzvariante I: Altersstruktur der Gesamtbelegschaft)

	Koeffizient	Standardfehler	z-Wert
Durchschnittsalter	0,457**	0,234	1,96
quadriertes Durchschnittsalter	-0,006**	0,003	-2,11
Variationskoeffizient Durchschnittsalter	-3,834**	1,747	-2,19
hohe Qualifikation	0,214	1,084	0,20
mittlere Qualifikation	-0,867*	0,515	-1,68
durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	0,002	0,088	0,03
quadrierte durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	-0,001	0,004	-0,34
Variationskoeffizient Betriebszugehörigkeit	0,685	0,440	1,56
Firmengröße	0,415***	0,083	5,00
FuE-Aktivität	2,273***	0,404	5,63
FuE-Kooperation	2,167***	0,235	9,24
Exportanteil	1,200***	0,406	2,95
Ertragslage	-0,117	0,076	-1,55
Firmenalter	0,004	0,219	0,02
technische Ausstattung	0,003	0,113	0,03
ostdeutscher Betrieb	0,273	0,229	1,19
Weiterbildungsintensität	0,253	0,456	0,56
Fallzahl	1 089		
McFadden-R ²	0,280		

^a Die Schätzer der Dummies für Branchenzugehörigkeit und Eigentümerstatus sind enthalten, aber nicht ausgewiesen. Als Referenz fungiert der Anteil der Beschäftigten ohne Berufsabschluss und die Betriebe ohne FuE-Kooperation. Die Sterne markieren das jeweilige Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, ***1%.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

exogene Variable in den Spezifikationen berücksichtigt, indes ist diese Information sehr unscharf, da nur zwischen Betrieben unterschieden wird, welche vor 1990 und später gegründet worden sind. Eine Möglichkeit, den Effekt des Firmenalters besser zu isolieren, besteht in der Teilung der Stichprobe in junge und alte Betriebe an der beobachteten Grenze von 1990. Wird die Schätzvariante für die Gesamtbelegschaft getrennt für junge und alte Betriebe durchgeführt (vgl. Tabellen A11 und A12 im Anhang), so bestätigen sich die bisher gefundenen Alterseffekte für die Stichprobe der vor 1990 gegründeten Betriebe. Insofern kann die skeptische Argumentation zurückgewiesen werden, der identifizierte Alterseffekt sei kein Effekt, der auf das Alter der Betriebe zurückzuführen ist. Man mag einwenden, dass sich in der Schätzung für die jungen Betriebe kein signifikanter Effekt nachweisen lässt, obwohl die Vorzeichen die erwartete Richtung aufweisen. Hier muss aber darauf verwiesen werden, dass die Stichprobe der jungen Betriebe mit 326 Fällen sehr klein ist, sodass die Präzision der Schätzer geringer ausfällt als in der Spezifikation für die alten Betriebe. Außerdem ist die Altersheterogenität von jungen Betrieben eher niedrig, ebenso der Anteil der Älteren. Auch dies erhöht die Varia-

tion der Schätzer für die Altersvariablen. Insofern liefert auch die Aufteilung der Stichprobe in junge und alte Betriebe keine Belege für eine Invalidität der in Kapitel 5.4 präsentierten Schätzspezifikation.

Tabelle 5-6:

Logit-Schätzung^a (Schätzvariante II: Altersstruktur der Kerngruppen)

	Koeffizient	Standardfehler	z-Wert
Durchschnittsalter Ingenieure	0,336**	0,137	2,45
quadriertes Durchschnittsalter Ingenieure	-0,004**	0,002	-2,57
Variationskoeffizient Durchschnittsalter Ingenieure	-1,813*	1,016	-1,78
Durchschnittsalter Manager	0,049	0,103	0,47
quadriertes Durchschnittsalter Manager	0,000	0,001	-0,39
Variationskoeffizient Durchschnittsalter Manager	-1,044	1,047	-1,00
hohe Qualifikation	-0,399	1,166	-0,34
mittlere Qualifikation	-1,458**	0,627	-2,32
durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	0,130	0,101	1,29
quadrierte durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	-0,007	0,005	-1,40
Variationskoeffizient Betriebszugehörigkeit	0,230	0,502	0,46
Firmengröße	0,405***	0,103	3,93
FuE-Aktivität	2,470***	0,454	5,44
FuE-Kooperation	2,129***	0,242	8,79
Exportanteil	1,230***	0,430	2,86
Ertragslage	-0,215**	0,087	-2,47
Firmenalter	-0,245	0,259	-0,95
technische Ausstattung	0,049	0,126	0,39
ostdeutscher Betrieb	-0,052	0,268	-0,19
Weiterbildungsintensität	0,486	0,531	0,92
Fallzahl	1 017		
McFadden-R ²	0,273		

^a Die Schätzer der Dummies für Branchenzugehörigkeit und Eigentümerstatus sind enthalten, aber nicht ausgewiesen. Als Referenz fungiert der Anteil der Beschäftigten ohne Berufsabschluss und die Betriebe ohne FuE-Kooperation. Die Sterne markieren das jeweilige Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, ***1%.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

5.6 Fazit

Stellt die absehbare Alterung der Erwerbstätigen in den entwickelten Ökonomien eine Herausforderung für das Innovationsverhalten von Unternehmen dar? Der empirische Test lieferte auf Grundlage einer mikroökonomischen Auswertung eines Linked-Employer-Employee-Datensatzes für deutsche Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes Indizien für signifikante Alterseffekte. Es konnte ein umgekehrt u-förmiges Alters-Innovationsprofil für technologische Innovationen nachgewiesen werden. Die am stärks-

ten treibende Kraft im Innovationsprozess scheint dabei die Gruppe der Beschäftigten im Alter von ca. 40 Jahren darzustellen. Der erwartete positive Effekt einer starken Altersheterogenität fand keine Bestätigung. Im Gegenteil scheinen altersmäßig unterschiedlich zusammengesetzte Belegschaften den Innovationsprozess eher zu hemmen.

In stärkerer Disaggregation zeigte sich darüber hinaus eine ähnliche Bedeutung des Durchschnittsalters der technischen Fachkräfte, auch wenn die negative Wirkung eines sehr hohen Altersdurchschnittes weit weniger ausgeprägt ist als im Falle der Gesamtbelegschaft. Im Gegensatz zu den Ingenieuren und Technikern konnte beim kaufmännischen Führungspersonal kein Alterseffekt hinsichtlich der technologischen Innovationsaktivität nachgewiesen werden. Vor dem Hintergrund kognitionswissenschaftlicher Befunde spricht dieser Unterschied dafür, dass die technologischen Aspekte von Produktinnovationen stärker an Kompetenzen geknüpft sind, welche mit dem Alter nachlassen (fluide Intelligenz), während die Managementkompetenz Fähigkeiten berührt, die durch den altersgetriebenen Zuwachs von Erfahrung gefördert werden und eventuelle Defizite in anderen Bereichen kompensieren können (kristalline Intelligenz).

Abschließend ist festzuhalten, dass die realisierte Analyse Beschränkungen aufweist, welche der Interpretation der Befunde Grenzen setzt. So kann eine Querschnittsbetrachtung nicht zwischen Alters- und Kohorteneffekten diskriminieren. Ferner ist es nicht ohne Weiteres gesichert, dass die Altersstruktur eines Betriebs wirklich exogen ist, die Ergebnisse mithin nicht verzerrt sind und kausal interpretiert werden können. Im Übrigen ist darauf zu verweisen, dass die Schätzung die Wirkung des Durchschnittsalters der Belegschaft auf die betriebliche Innovationsneigung zu messen versucht. Eine Übertragung des Schätzers für das Durchschnittsalter der Belegschaft auf die individuelle Ebene des Alters eines Beschäftigten ist nicht unproblematisch.

Nichtsdestotrotz sollte die Untersuchung gezeigt haben, dass die Altersdimension und damit der Trend der Alterung der Beschäftigten die Innovationsneigung von Ökonomien beeinflusst, und dies tendenziell in nachteiliger Weise. Orientiert man sich an den Schätzergebnissen aus Kapitel 5.4, so lässt sich im Rahmen einer Hochrechnung der betrieblichen Resultate auf die gesamtwirtschaftliche Ebene die Dimension des Problems verdeutlichen. Im Jahr 2002 – dem Referenzjahr der empirischen Analyse – lag das Durchschnittsalter der Belegschaft der in der Stichprobe berücksichtigten Betriebe bei 41 Jahren. Das Durchschnittsalter der erwerbsfähigen Bevölkerung im Alter von 20 bis 65 Jahren lag 2002 bei 42,5 Jahren. Unter Berücksichtigung der schrittweisen Erhöhung der Regelaltersgrenze auf 67 Jahre wird das Durchschnittsalter der erwerbsfähigen Bevölkerung bis 2025 um 2,5 Jahre auf ca. 45 Jahre ansteigen – später entspannt sich die Situation wieder, weil die großen Kohorten nach und nach aus dem Erwerbsleben ausscheiden. Unterstellt man eine Alterung der betrieblichen Belegschaften im selben Umfang von 2,5 Jahren, so bedeutete dies einen Rückgang der Wahrscheinlichkeit, überhaupt eine Produktinnovation zu generieren, um knapp zwei Prozentpunkte von

78% auf 76%.¹⁴⁶ Die Wahrscheinlichkeit, eine Marktneuheit zu erzeugen, verringerte sich um einen Prozentpunkt von 12% auf 11%. Diese Abschätzung zeigt, dass die Größenordnung des Einflusses der Alterung auf die gesamtwirtschaftliche Innovationsneigung eher moderat ist. In regionaler bzw. branchenspezifischer Sicht kann sich die Wirkung der Alterung indes stärker bemerkbar machen, hängt doch die Größe des Effektes vom Alter der Belegschaft ab: In Regionen bzw. Branchen mit einem hohen Altersdurchschnitt wirkt sich eine Alterung um 2,5 Jahre sehr viel stärker aus als für den deutschen Durchschnittsbetrieb. Vor diesem Hintergrund ist zu konstatieren, dass die Alterung die gesamtwirtschaftliche Innovationsleistung zwar nur moderat dämpfen sollte, regions- und branchenspezifische Unterschiede im Innovationsverhalten aufgrund divergenter demographischer Muster aber zunehmen dürften.

¹⁴⁶ Dabei wird unterstellt, dass die Variablen, welche auf die Altersheterogenität und die Dauer der Betriebszugehörigkeit bezogen sind, konstant bleiben. Da diese Größen durch die Alterung von Belegschaften ebenfalls in Veränderung kommen, sind die errechneten Werte im Sinne einer Abschätzung der Größenordnung der Alterseffekte zu verstehen.

6 Alterung und Arbeitsmarktmobilität

6.1 Fragestellung

Nachdem der Einfluss des Alters auf Produktivität und Innovationsneigung analysiert wurde, untersucht der letzte empirische Teil der vorliegenden Arbeit die Wirkung des Alters auf die Arbeitsmarktmobilität.¹⁴⁷ Ähnlich wie im vorigen Kapitel zum Zusammenhang von Alter und Innovation ist zu konstatieren, dass der Aspekt der Arbeitsmarktmobilität in der Forschung zum Einfluss des demographischen Wandels bisher vernachlässigt wurde. Zwar existieren nicht wenige empirische Untersuchungen, welche einen negativen Einfluss des Alters auf die – zumeist räumliche – Mobilität am Arbeitsmarkt belegen (Hunt 2006; Arntz 2009). Dieses Ergebnis stellt aber in der Regel ein *Nebenprodukt* der jeweiligen Analyse dar; in der Konsequenz werden die Ursachen dieses negativen Alterseffektes dann nicht eigens in den Blick genommen. Die Nichtbeachtung dieses Themas sollte aber nicht zu dem Trugschluss verleiten, dass die Mobilitätswirkung der Alterung trivial oder irrelevant seien. Zwar muss eine verringerte Wechselneigung nicht per se problematisch, sondern kann vielmehr auch Ausdruck einer optimalen Allokation der Arbeitskräfte sein. Indes kann a priori auch nicht ausgeschlossen werden, dass eine immobile Ökonomie Effizienzreserven aufweist, etwa wenn die fehlende Bereitschaft zu wechseln auf marktverzerrende Institutionen zurückzuführen wäre. Um Aussagen zur Plausibilität einer solchen Argumentation machen zu können, müssen die Ursachen der „Mobilitätslücke“ in den Blick genommen werden. In diesem Zusammenhang untersucht der vorliegende Beitrag die altersspezifischen Determinanten von betrieblicher und beruflicher Mobilität. Die Mobilität bezieht sich im Beitrag auf den Wechsel des Beschäftigungsverhältnisses von sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Ein betrieblicher Wechsel liegt vor, wenn der Beschäftigte seinen alten Betrieb verlässt und unmittelbar eine neue Beschäftigung ohne Wechsel des Berufs aufnimmt. Wechselt er zusätzlich den Beruf, so wird er in der vorliegenden Analyse als beruflicher Wechsler klassifiziert. Die Untersuchung widmet sich insbesondere den Fragen, ob berufliche und betriebliche Mobilität *erstens* überhaupt einkommensorientiert erfolgt, ob ältere Beschäftigte *zweitens* qua Wechsel noch Lohnzuwächse realisieren können, und ob *drittens* fehlende Lohnanreize den Mobilitätsrückstand Älterer vollständig erklären können.

6.2 Empirische Literatur

Schaut man zunächst in die empirische Literatur, so zeigt sich mit Blick auf den Zusammenhang von Alter und betrieblicher Mobilität ein fast durchgängiges Muster. Demnach sind Ältere weniger mobil als Junge, was sich insbesondere in einer mit zuneh-

¹⁴⁷ Das folgende Kapitel stellt eine Überarbeitung von *Schneider* (2007b) dar.

mender Betriebszugehörigkeit sinkenden Wechselneigung manifestiert (Farber 1999; Erlinghagen 2004, 2006). Für die Beantwortung der differenzierteren Frage, wie Alter, Lohn und betriebliche Wechsel miteinander verbunden sind, ist auf zwei Stränge der ökonometrischen Arbeitsmarktforschung zu verweisen, die freilich nicht unabhängig voneinander sind. Der erste Strang thematisiert den Einfluss von betrieblicher Mobilität auf den Lohn. Die zweite Richtung untersucht, welche Wirkung die Betriebszugehörigkeitsdauer (Seniorität) auf die Lohnentwicklung ausübt. Dieser Strang bezieht sich somit auf die Literatur, die in Abschnitt 3.1.1.4 bereits referiert wurde. Die übergroße Mehrzahl der Studien bezieht sich dabei auf den US-Arbeitsmarkt.

Ein generelles Ergebnis des ersten Stranges besagt, dass freiwillige Betriebswechsel in der Regel mit Einkommensgewinnen einhergehen, während unfreiwillige Wechsel – z. B. nach Entlassungen – häufig mit Lohnverzicht verbunden sind (Bartel, Borjas 1981; Ruhm 1987). In Übereinstimmung mit diesen Ergebnissen zeigen Blien und Rudolph (1989) sowie Weißhuhn und Büchel (1992) auch für den deutschen Arbeitsmarkt, dass ein Betriebswechsel dann Einkommensgewinne erzeugt, wenn keine Nichtbeschäftigungsphasen zwischen dem Austritt aus dem alten und dem Eintritt in den neuen Betrieb vorliegen. Ferner zeigt sich, dass wechselbedingte Lohngewinne insbesondere in frühen Phasen der Erwerbsbiographie von Bedeutung sind. Topel und Ward (1992) schätzen für US-Daten, dass ein Drittel des gesamten Lohnwachstums auf Jobwechsel zurückzuführen ist. In einer neueren Arbeit bestätigt Schönberg (2007) die Bedeutung der wechselbedingten Lohnzuwächse für den deutschen Arbeitsmarkt. Indes sind die Regressionen in der Analyse von Schönberg auf Personen im Alter von unter 37 Jahren beschränkt. Insofern ist es fraglich, ob Ältere im selben Umfang von Lohnzuwächsen qua Jobwechsel profitieren können. Die geringere Mobilität Älterer könnte aus dem Blickwinkel dieser Literatur darauf hinweisen, dass die Erträge eines betrieblichen Wechsels für die höheren Altersgruppen eher beschränkt sind. Eine Erklärung dafür könnte darin liegen, dass Ältere senioritätsbedingte Lohnvorteile bei einem Wechsel einbüßen, die tatsächlich stattfindenden Wechsel wären dann eher unfreiwilliger Natur. Über die Wahrscheinlichkeit einer solchen Argumentation gibt das zweite Feld der Literatur Auskunft.

Dieser zweite Strang der empirischen Literatur geht auf Mincer (1974) zurück, welcher auf Grundlage individueller Lohnregressionen die *returns to experience and seniority* – also die Renditen von Arbeitsmarkterfahrung und betrieblicher Seniorität – zu identifizieren suchte. Die von Mincer ausgehende umfangreiche Literatur zur Schätzung der entsprechenden Renditen wurde in Abschnitt 3.1.1.4 bereits ausführlich dargestellt, daher soll hier nur auf die zentralen Befunde verwiesen werden. In der Diskussion um mögliche Verzerrungen der Analysen durch Heterogenität und Selektionseffekte kristallisierte sich heraus, dass die *returns to experience*, zumindest für den US-Arbeitsmarkt, auf den sich die meisten Analysen konzentrieren, in nahezu allen Untersuchungen eine substanzielle Größenordnung aufweisen. Demgegenüber ist die Dimension der *returns to seniority* heftig umstritten, in nicht wenigen Arbeiten kann überhaupt kein eigenstän-

diger Effekt der Dauer der Betriebszugehörigkeit auf den Lohn nachgewiesen werden. Vor diesem Hintergrund scheint es eher unklar, ob Ältere aufgrund bestehender Senioritätsvorteile im Betrieb – seien diese produktivitätsbedingt oder nicht – nicht wechseln, oder ob andere Mechanismen für die geringere Mobilität verantwortlich sind. Im Übrigen wäre es ohnehin fraglich, ob sich die Ergebnisse auf den deutschen Arbeitsmarkt übertragen lassen.

Aus der empirischen Literatur lassen sich zwei Schlüsse für die vorliegende Fragestellung ziehen. Erstens sollte deutlich geworden sein, dass Mobilitätsentscheidungen von der zu erwartenden Lohndifferenz zwischen dem bestehenden und dem alternativen Job abhängig sind und ein Gehaltssprung zu den zentralen Determinanten eines Jobwechsels zählt. Insofern muss jede Analyse, welche sich den Ursachen von Mobilität widmet, die erwarteten Lohneffekte eines Wechsels abbilden. In der Untersuchung wird dies dahingehend bewerkstelligt, dass die erwarteten zustandsspezifischen Löhne im Falle eines Wechsels oder aber Verbleibs für jedes Individuum auf der Basis der Koeffizienten von Lohnregressionen für die Gruppe der Wechsler und der Nichtwechsler berechnet werden. Hierbei ist zu berücksichtigen – und dies ist die zweite Erkenntnis aus der empirischen Literatur –, dass die Zugehörigkeit zur Gruppe der Wechsler oder aber Nichtwechsler keine reine Zufallsauswahl ist. Insbesondere mit Blick auf die für die vorliegende Analyse zentrale Variable des Alters sind auf Basis der bisherigen Forschung starke Selektionseffekte zwischen beiden Gruppen zu vermuten. So erscheint es plausibel, dass unter den älteren Wechslern eher unfreiwillige Mobilität dominiert, die unter Umständen sogar mit Lohnseinbußen einhergeht. Eine einfache Schätzung des Einflusses des Alters auf die Löhne von Wechslern würde dann zu einer Unterschätzung des qua Wechsel generierbaren Lohns für alle Älteren führen. Allerdings ist auch die umgekehrte Verzerrung denkbar. Demgemäß könnten die älteren Wechsler eine Positivselektion darstellen, welche besonders hohe Erträge aus Mobilität generieren. In diesem Falle würde die Lohnexpectation für Ältere überschätzt, da die meisten älteren Nichtwechsler einen solch hohen Gehaltszuwachs nach einem Wechsel eben gerade nicht erwarten können. Vor diesem Hintergrund erfordert eine sachgemäße Analyse, dass dem Problem der Selektionsverzerrung Rechnung getragen wird. Dies geschieht im vorliegenden Fall dadurch, dass ein *endogenous switching regression model* geschätzt wird. Vor der Darstellung des ökonometrischen Modells müssen aber zunächst die theoretischen Konzepte vorgestellt werden, welche den Einfluss des Alters auf wechselbedingte Lohndifferenziale und Jobmobilität thematisieren.

6.3 Mobilität und Alter

6.3.1 Theoretische Konzepte

Das Mobilitätsverhalten von Wirtschaftssubjekten – im Besonderen für das im vorliegenden Kontext relevante Verhalten am Arbeitsmarkt – lässt sich in Anlehnung an das

klassische Humankapitalmodell der Migration von Sjaastad (1962) durch die Differenz von Erträgen und Kosten des Wechsels beschreiben. In einem Modell, das von Unsicherheit abstrahiert,¹⁴⁸ wird der Job gewechselt, wenn die Rendite des Wechsels positiv ist; es wird dorthin gewechselt, wo der resultierende Gewinn am größten ist. Wenn man die Entscheidung, ob und wohin gewechselt wird, als einstufigen Prozess auffasst, dann lässt sich das Optimierungskalkül wie folgt darstellen:

$$(6.1) \quad \max_Z r = \left(\sum_{s=t}^T \delta^{s-t} (E_{s,Z} - E_{s,U}) \right) - K_Z \quad \text{mit} \quad \delta \leq 1.$$

Der auf den Wechselzeitpunkt t bezogene Gewinn eines Wechsels r ergibt sich aus der diskontierten Differenz des Einkommens im Zielzustand Z und im Ursprungszustand U abzüglich der durch den Wechsel anfallenden Kosten K . Diese Wechselkosten umfassen neben direkten Wechselkosten auch die Einkommensverluste während des Wechsels sowie nicht monetäre Größen wie emotionale Bindungen oder soziale Netzwerke. Sie sind mit Z indiziert, da sich die Kosten des Wechsels in einer Situation mit mehreren möglichen Zielen je nach Zielzustand unterscheiden können. Die relevante Einkommensdifferenz betrifft dabei $T-t$ Perioden, T steht also für den (erwarteten) Zeitpunkt der Beendigung des Zielzustandes Z , δ symbolisiert den Diskontfaktor. Der Entscheidungsparameter besteht in der Wahl desjenigen Ziels Z , das den höchsten Gewinn verspricht. Ein Wechsel erfolgt immer dann, wenn überhaupt ein Ziel identifiziert werden kann, für welches r positiv ausfällt, wenn also das gewählte Z ungleich U ist. Anhand von Gleichung (6.1) lassen sich Kanäle identifizieren, über welche das Alter Einfluss auf die Wechselentscheidung ausüben sollte, und mithin eine Altersselektivität von Mobilitätsentscheidungen bewirken. Dabei spielt das Einkommensdifferenzial $E_z - E_u$ eine zentrale Rolle, darüber hinaus ist aber auch die Altersspezifik der Wechselkosten K_Z zu berücksichtigen.

Mit Blick auf die Erträge eines Wechsels – also des Lohndifferenzials $E_z - E_u$ von neuem und altem Job – ist zu vermuten, dass sich diese mit zunehmendem Alter verringern. Zur theoretischen Begründung lassen sich die vier Konzepte der Arbeitsmarkttheorie anführen, welche in Kapitel 3 und 4 bereits diskutiert wurden und die im Folgenden daher nur kurz beschrieben werden: *spezifisches Humankapital*, *Matching*, *Job Search* und *anreizkompatible Kontrakte*. Die Diskussion dieser Konzepte zeigt indes, dass nicht das Alter selbst, sondern damit hochkorrelierte Größen wie die Dauer der Betriebszuge-

¹⁴⁸ Wird die Unsicherheit über künftige Einkommensströme mit berücksichtigt, so muss im Modell nicht nur entschieden werden, ob und wohin gewandert wird, sondern ebenso zu welchem Zeitpunkt. Dies lässt sich im Rahmen eines Option-Value-of-Waiting-Modells (Burda 1993, 1995) implementieren. Demgemäß kann es bei Vorliegen nichtreversibler Migrationskosten sinnvoll sein, den Wanderungsentschluss aufzuschieben, um zusätzliche Informationen über das Einkommensdifferenzial zwischen Ziel- und Herkunftsort abzuwarten. Von einer solchen Modellierung wird im Folgenden abgesehen, da die empirische Analyse dem Optionsaspekt des Wartens nicht Rechnung tragen kann.

hörigkeit (Seniorität) oder die Arbeitsmarkterfahrung für die eigentlichen Effekte verantwortlich sind.¹⁴⁹

- (a) Gemäß dem Konzept des *spezifischen Humankapitals* (Becker 1964; Mincer 1958, 1974) haben Ältere im Rahmen ihrer Erwerbsgeschichte innerhalb eines Betriebs einen erheblichen Bestand an spezifischem Humankapital akkumuliert, der zu einer Steigerung der Produktivität und der Entlohnung führt. Sofern dieses spezifische Humankapital nicht in einen anderen Betrieb übertragen werden kann, wird ein Wechsel mit Produktivitäts- und Einkommensverlusten verbunden sein; die Rendite eines potenziellen Wechsels sinkt.
- (b) *Matching-Modelle* (Jovanovic 1979a) gehen von der Tatsache aus, dass die Fähigkeiten eines Bewerbers und die Anforderungen eines Jobs ex ante nur unzureichend ermittelt werden können. Die der erwarteten Produktivität eines durchschnittlichen Arbeiters entsprechenden Löhne (Pooling-Löhne), welche zum Einstellungszeitpunkt gezahlt werden, werden mit zunehmender Information über die Qualität des Matches nach oben oder unten angepasst. Matches hoher Qualität erfahren demzufolge Lohnsteigerungen und haben Bestand, ungeeignete Arbeiter-Job-Kombinationen werden gelöst, da die Löhne ein Niveau erreichen, das selbst nach Abzug von Wechselkosten mit alternativen Angeboten nicht konkurrieren kann. Im Ergebnis ist der Lohn mit der Seniorität positiv korreliert, obwohl sich die tatsächliche (nicht die erwartete) Produktivität des Arbeiters im Job nicht erhöht; einzig die Informationen über die Qualität des Matches offenbaren sich sukzessive.
- (c) *Job-Search-Modelle* (Jovanovic 1979b) erklären die höhere Wechselwahrscheinlichkeit Jüngerer ebenfalls mit unzureichender Information. Diese bezieht sich aber im Gegensatz zum Matchingansatz auf die Verfügbarkeit alternativer Jobangebote, und nicht auf die Passung zum aktuellen Job. Geeignete Stellen werden erst im Zeitverlauf und unter Suchanstrengungen bekannt. Vor diesem Hintergrund weisen Ältere allein dadurch eine geringere Mobilität auf, weil sie – aufgrund ihrer längeren Verweildauer am Arbeitsmarkt – bereits einen geeigneten und gut entlohnenden Job gefunden haben sollten. Die Wahrscheinlichkeit, sich durch einen weiteren Wechsel zu verbessern, sinkt hingegen. Anders als im Matchingmodell ist nicht die Seniorität, sondern die Verweildauer im Arbeitsmarkt primärer Erklärungsfaktor der Lohnhöhe.
- (d) Auch das *Deferred-Payment-Modell* des anreizkompatiblen Kontraktes von Lazear (1979, 1981) kann als Begründung des beschriebenen Alterseffektes herangezogen werden. Im Kontext von Arbeitsmärkten mit asymmetrischer Informationslage bieten die Arbeitgeber den Jüngeren einen anfänglich unter ihrer Produktivität liegenden Lohn an, um *Shirking* (Drückebergerei) zu unterbinden und den vereinbarten, aber nicht verifizierbaren Arbeitseinsatz abzurufen. Der Lohn steigert sich im Zeitverlauf und führt mit zunehmender Seniorität zu einer Entlohnung über dem Pro-

¹⁴⁹ Vgl. zur ausführliche Diskussion der Konzepte Abschnitt 3.1.1.

duktivitätsniveau, infolgedessen zu einer senioritätsorientierten Lohnstruktur. Die Konsequenz dieses anreizkompatiblen Lohnschemas ist ebenfalls eine über die Zeit sinkende Wechselneigung, da die „angesparten“ Lohnbestandteile bei einem Wechsel abgeschrieben werden.

Was sagen die Modelle hinsichtlich der Unterscheidung von beruflicher und rein betrieblicher Mobilität aus? Der Ansatz der anreizkompatiblen Kontrakte sagt Lohneinbußen bei Jobmobilität voraus, ganz gleich, ob mit dem Wechsel des Betriebs auch der Beruf verändert wird. Ähnliches gilt für die Matching- und Job-Search-Modelle. Man könnte hier indes argumentieren, dass Informationen über die Passung zum Job, aber auch über alternative Jobangebote spärlicher gesät sind, wenn nicht nur der Betrieb, sondern auch der Beruf gewechselt wird. Dadurch dürfte der Alternativlohn, aber auch die Kenntnis alternativer Jobangebote verringert werden. Berufliche Wechsel erfolgen somit seltener und wären mit größeren Einkommensbußen verbunden. Die Theorie des spezifischen Humankapitals liefert ähnliche Voraussagen. Ein Wechsel des Berufs sollte höhere Produktivitätswirkungen zeitigen als ein rein betrieblicher Wechsel. Dies dürfte sich auch in den Löhnen niederschlagen, selbst wenn die theoretische Zuordnung berufsspezifischen Kapitals im Modell nicht eindeutig ist: ob berufsbezogenes Wissen eher im Sinne des Sharing-Modells zu behandeln ist, d. h. Erträge und Kosten zwischen Betrieb und Beschäftigtem geteilt werden, oder ob es als generelles Humankapital produktivitätsäquivalent entlohnt wird.

Das Alter wirkt indes nicht nur auf das Lohndifferenzial eines Wechsels, sondern ebenfalls auf die Mobilitätskosten K in Gleichung (6.1). Auch hier zeigt sich, dass sich Ältere höheren Kosten gegenübersehen. So profitieren sie in hohem Maße von Vorteilen, welche zwar nicht in die Entlohnung eingehen, bei einem Wechsel aber dennoch verlorengehen. Hierzu zählen die gesetzlichen, tariflichen und betrieblicher Regelungen zu Kündigungsschutz, Urlaubsanspruch, Arbeitszeit, betrieblicher Altersvorsorge, Weiterbildung, Krankengeld etc., welche bei einem Wechsel des Arbeitsgebers unter Umständen wegfallen, da sie an die Seniorität geknüpft sind. Ferner haben ältere Erwerbstätige in der Regel höhere Kosten in den bestehenden Zustand bzw. in daran geknüpfte Verhältnisse versenkt, welche durch einen Wechsel abgeschrieben werden müssen. Hierzu zählen etwa soziale Netzwerke im Betrieb, Reputation, im Falle von überregionalen Wechseln aber auch Aspekte der Privatsphäre (Familie, private Netzwerke, Wohnung, Grundstück etc.). Hinzu kommt, dass der Aufbau eines neuen Netzwerkes in einem anderen Betrieb für Ältere teurer sein dürfte, da sie als Outsider in bereits bestehende Netzwerke von Älteren eintreten müssen. Diese sind aber aufgrund der geringeren Wechselneigung Älterer weniger durchlässig. Umgekehrt gilt für jüngere Personen, dass deren Wechselkosten vergleichsweise gering sind, da sie weniger Investitionen in den bestehenden Zustand geleistet haben. Ein Unterschied zwischen Berufs- und reinen Betriebswechseln sollte hinsichtlich dieser Kostendimension allerdings kaum ins Gewicht fallen.

6.3.2 Hypothesen

Aus den theoretischen Überlegungen zum altersspezifischen Entscheidungskalkül eines betrieblichen bzw. beruflichen Wechsels lassen sich folgende Hypothesen ableiten, welche in der Literatur nur unzureichend getestet wurden und im Folgenden einer empirischen Prüfung unterzogen werden:

- (1) *Das zu erwartende Lohndifferenzial eines potenziellen Jobwechsels sinkt mit zunehmendem Alter.*
- (2) *Mit zunehmendem Alter reduziert sich die betriebliche und berufliche Mobilität.*
- (3) *Auch nach Kontrolle des Lohneffektes ist der Einfluss des Alters auf die Wechselneigung negativ.*
- (4) *Die Effekte des Alters sind für die berufliche Mobilität stärker als für die rein betriebliche.*

6.4 Methodisches Vorgehen und Datenbasis

6.4.1 Ökonometrisches Modell

Um die Hypothesen in einem einheitlichen Rahmen beantworten zu können, wird im Folgenden ein Mehrgleichungsmodell geschätzt, das in der empirischen Literatur als *endogenous switching regression model* bekannt ist und in der vorliegenden Form zu wesentlichen Teilen der Arbeit von Mertens (1998) entlehnt ist. Ausgangspunkt dieses Modells ist Gleichung (6.1), freilich in einer vereinfachten statischen Form. Demnach ist die Mobilitätsentscheidung durch die Differenz aus der Einkommenskomponente und den Wechselkosten bestimmt:

$$(6.2) \quad r = (E_Z - E_U) - K.$$

Ein Wechsel erfolgt dann, wenn r größer null ist. Beobachtbar ist die Mobilitätsentscheidung, der direkte Ertrag des Wechsels r lässt sich hingegen nur sehr ungenau bestimmen. Daher wird im Folgenden ein Probit-Ansatz gewählt; mit anderen Worten wird die Größe r als 0/1-Variable R modelliert, welche auf die Einkommensdifferenz und die Wechselkosten regressiert wird. Die abhängige Variable R nimmt den Wert eins an, wenn ein Wechsel erfolgt, ein Wert von null bedeutet Nichtwechsel.

$$(6.3) \quad R_i = a(E_{Z,i} - E_{U,i}) + bK_i + \varepsilon_i \quad \text{mit} \quad \begin{array}{l} R_i = 1, \text{ falls } r_i > 0 \\ R_i = 0, \text{ falls } r_i \leq 0 \end{array}$$

Zwei grundsätzliche Probleme stellen sich bei der Operationalisierung des Probit-Modells. Erstens sind die Kosten des Wechsels nicht genau bestimmbar. Hier muss auf Größen zurückgegriffen werden, von welchen eine hohe Korrelation mit den Wechsel-

kosten erwartet werden kann. Zur Approximation der Wechselkosten wird in Anlehnung an die Literatur auf das Alter, die Seniorität, die Berufs- und Arbeitsmarkterfahrung, die Humankapitalausstattung, die Stellung im Beruf, das Geschlecht und die Nationalität zurückgegriffen (Rabe 2007; Mertens 1998). Außerdem wird die Anzahl der vorherigen Betriebswechsel einbezogen, um den Effekt von Personen zu kontrollieren, welche besonders risiko- und damit wechselfreudig sind. Ferner wird die Arbeitslosigkeitserfahrung berücksichtigt, um die Wirkung von Beschäftigten mit hohem Arbeitsplatzrisiko zu isolieren. Des Weiteren werden Dummies für die Ländlichkeit der Ursprungsregion einbezogen, um zu prüfen, wie die Arbeitsplatzdichte und somit potenzielle Suchkosten das Wechselverhalten beeinflussen.

Ein zweites Problem wiegt freilich schwerer. Denn nicht nur die Kosten, sondern auch die Einkommenskomponente des Wechsels ist nicht vollständig beobachtbar: Das Einkommen der Nichtwechsler ist nur für den Ursprungszustand gegeben, nicht aber für den potenziellen Zielzustand; umgekehrt ist der Lohn der Wechsler nicht gegeben, welcher im Falle eines Verbleibs gezahlt worden wäre. Zur Behebung dieses Defizits wird ein zweistufiges Verfahren gewählt. Im ersten Schritt wird der (logarithmierte) Lohn $\log E_Z$ bzw. $\log E_U$, welcher im Falle eines Wechsels bzw. Verbleibs zu erwarten ist, für die gesamte Stichprobe auf Basis einer OLS-Lohnregression des Einkommens der Wechsler bzw. Nichtwechsler berechnet:

$$(6.4a) \quad \log E_{Z,i} = c\Gamma_i + \nu_i \quad \text{für } \forall_i | R_i = 1.$$

$$(6.4b) \quad \log E_{U,i} = d\Lambda_i + \nu_i \quad \text{für } \forall_i | R_i = 0.$$

Demnach werden die (logarithmierten) zustandsspezifischen Einkommen $\log E_Z$ und $\log E_U$ in Anlehnung an das Vorgehen von Mincer (1974) auf geeignete individuelle Merkmale Γ bzw. Λ regressiert. Diese beinhalten Lebensalter, Arbeitsmarkterfahrung und deren Quadrat, Berufserfahrung und deren Quadrat, Ausbildung, Stellung im Beruf, Berufsgruppe, Geschlecht, Nationalität, Branchen- und Landeszugehörigkeit. Daneben werden in den Regressionen für die Nichtwechsler die Seniorität und deren Quadrat einbezogen. Dies ist für die Regression der Wechsler nicht sinnvoll, da sie ihre Seniorität definitionsgemäß qua Wechsel verlieren. Im Falle beruflicher Mobilität werden bei den Wechslern auch die Berufserfahrung und deren Quadrat vernachlässigt, da diese ebenfalls qua Wechsel auf null zurückfällt. Die in (6.4a) bzw. (6.4b) geschätzten Koeffizienten c und d werden im nächsten Schritt benutzt, um das potenzielle Wechsel-einkommen der Nichtwechsler bzw. das Verbleibseinkommen der Wechsler zu berechnen. Dieses für jedes Individuum geschätzte Einkommen nach einem potenziellen Wechsel bzw. Verbleib $\log \hat{E}_Z$ und $\log \hat{E}_U$ wird dann auf der nächsten Stufe zur Berechnung der Einkommenskomponente $\log E_Z - \log E_U$ herangezogen. Insofern lässt sich die Gleichung (6.3) in strikter Schreibweise wie folgt darstellen:

$$(6.5) \quad R_i = a(\log \hat{E}_{Z,i} - \log \hat{E}_{U,i}) + bK_i + \varepsilon_i.$$

Kompliziert wird dieses Vorgehen durch die Möglichkeit einer Selektionsverzerrung in den Lohnregressionen (6.4a) bzw. (6.4b). Da die Schätzungen getrennt auf Basis der Stichprobe der Wechsler oder aber der Nichtwechsler erfolgen, diese jedoch gleichzeitig durch verschiedene unbeobachtbare Merkmale ausgezeichnet sein dürften, muss eine Selektionskorrektur erfolgen. Diese verlangt aber bereits eine Kenntnis der Determinanten des Wechsels, welche durch das Probit-Modell erst bestimmt werden können. Um der Simultanität dieses Problems gerecht zu werden, wird zunächst eine Reduzierte-Form-Schätzung des Wechselverhaltens durchgeführt, welche alle exogenen Variablen Z der Lohn- und der eigentlichen Wechselschätzung enthält.

$$(6.6) \quad R_i = \gamma Z_i + \varphi_i.$$

Aus dieser Gleichung lässt sich gemäß des Heckman-Verfahrens ein Selektionsterm (Mills Ratio) jeweils für Wechsler und Nichtwechsler berechnen, welcher zur Korrektur der Lohnregression als exogene Variable in die Schätzgleichungen (6.4a) und (6.4b) einbezogen wird (Maddala 1983). Die mittels der Koeffizienten dieser korrigierten Gleichung berechneten Schätzwerte für $\log \hat{E}_Z$ und $\log \hat{E}_U$ werden dann wie beschrieben in die strukturelle Probit-Gleichung (6.5) eingesetzt.

Spätestens hier stellt sich die Frage nach der Identifikation der einzelnen Gleichungen. Mit anderen Worten muss sich der Vektor der exogenen Variablen der strukturellen Wechselgleichung (6.5) hinreichend von den Vektoren Γ bzw. Λ der Lohngleichungen (6.4a, 6.4b) unterscheiden, um sicherzustellen, dass wirklich der intendierte Zusammenhang geschätzt wird. In den realisierten Schätzungen werden die quadrierten Terme von Arbeitsmarkt- und Berufserfahrung sowie Seniorität nur in der Lohngleichung verwendet, da ein nichtlinearer Einfluss dieser Variable im Mincer-Kontext typischerweise für das (logarithmierte) Einkommen Gültigkeit besitzt. Ferner wird die Bundeslandzugehörigkeit nur in der Lohnschätzung verwendet, insbesondere um dem Ost-West-Lohnabstand Rechnung zu tragen. Vice versa werden die Ländlichkeitsvariable (differenzierter Regionstyp in der Raumabgrenzung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung), die Wechselneigung sowie die Arbeitslosigkeitserfahrung nur in der strukturellen Form des Probit-Modells verwendet, da diese Größen wenig Einfluss auf den Lohn haben dürften, die Mobilität, wie bereits herausgestellt, aber dennoch beeinflussen sollten. Damit unterscheiden sich die Vektoren der exogenen Variablen hinreichend, um eine Identifizierbarkeit der Gleichungen zu garantieren.

6.4.2 Datenbasis und Operationalisierung

Als Datenbasis fungiert der Regionaldatensatz der IAB-Beschäftigtenstichprobe 1975 bis 2004 (IABS-R04).¹⁵⁰ Das Regionalfile stellt eine repräsentative Zwei-Prozent-Stichprobe der Beschäftigungs- und Leistungshistorik der Bundesagentur für Arbeit dar und umfasst Daten zu über 1,3 Millionen Personen. Für jeden in der Stichprobe enthaltenen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten oder Empfänger von Leistungen der Bundesagentur für Arbeit liegen tagesgenaue Angaben zu sämtlichen Beschäftigungs- und Leistungsempfangsphasen (so genannten Spells) vor. Jeder Spell beinhaltet Informationen zu Geburtsjahr, Geschlecht, Nationalität, Entgelt, Ausbildung, Stellung im Beruf, Betriebszugehörigkeit, Region, Wirtschaftszweig und Beruf, wobei 130 Berufe unterschieden werden. Da sich die Angaben für Ostdeutsche nur bis 1992 zurückverfolgen lassen, werden die Personen aus der Stichprobe ausgesondert, welche zum 01.01.1992 ihren ersten Spell verzeichnen und zu diesem Zeitpunkt in Ostdeutschland registriert waren. Ferner beschränkt sich die Analyse aus Gründen der Homogenität auf Vollzeitbeschäftigte im privaten Sektor.

Im Sinne der nachfolgenden Untersuchung wird es als rein betrieblicher Wechsel bezeichnet, wenn eine Person nach dem Ende einer Beschäftigung in Betrieb A unmittelbar eine Beschäftigung in Betrieb B aufnimmt, ohne den Beruf zu wechseln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der Definition des Betriebsbegriffs im Datensatz ein Betriebswechsel auch zu einem anderen Betrieb desselben Unternehmens erfolgen kann. Diese Form von Mobilität zwischen Betrieben desselben Unternehmens lässt sich im Datensatz allerdings nicht identifizieren. Wird zusätzlich zum Betrieb noch der Beruf gewechselt, so handelt es sich um die zweite untersuchte Wechselkategorie des beruflichen Wechsels. Bei der Analyse der beruflichen Mobilität werden die rein betrieblichen Wechsler aus der Stichprobe ausgeschlossen; andernfalls müssten sie als Nichtwechsler behandelt werden, was sachlich schwer zu rechtfertigen ist und den Vergleich beider Wechselkategorien überdies erschwerte. Da die Untersuchung auf die freiwillige Mobilität von Beschäftigten abhebt, werden Wechsel ausgeschlossen, welche zwischen den Beschäftigungsphasen Arbeitslosigkeit oder eine längere Zeit der Nichtbeschäftigung (über einen Monat) aufweisen. Die untersuchten Wechsel beziehen sich auf das letzte verfügbare Jahr 2004, die Untersuchung stellt mithin eine Querschnittsschätzung dar.

Tabelle 6-1 stellt die Operationalisierung der verwendeten Variablen dar. Der Zeitpunkt, auf den sich die exogenen Variablen beziehen, hängt vom Status der beobachteten Individuen ab. Für die Nichtwechsler werden die Angaben des letzten Spells vor der Wechselperiode 2004 verwendet, die akkumulierten Variablen zum Erfahrungsbestand und zur Wechselneigung beziehen sich auf die gesamte Spellhistorie vor der Wechselpe-

¹⁵⁰ Eine Beschreibung des Datensatzes findet sich in *Drews* (2008).

riode. Das Vorgehen für die Wechsler unterscheidet sich hier insofern, als sich die Variablen auf den letzten Spell vor dem tatsächlichen Wechsel beziehen.

Tabelle 6-1:
Variablendefinition

Variable	Definition und Messung	Skala
Lohn	logarithmiertes Bruttotagesentgelt (in Euro, über Beitragsbemessungsgrenze zensiert)	Metrisch
betrieblicher Wechsel	Wechsel des Betriebs im Jahr 2004 ohne Wechsel des Berufs (max. ein Monat wechselbedingte Unterbrechung der Beschäftigung)	0/1
beruflicher Wechsel	Wechsel des Betriebs im Jahr 2004 bei gleichzeitigem Berufswechsel (max. ein Monat wechselbedingte Unterbrechung der Beschäftigung)	0/1
Alter	Zugehörigkeit zur Altersgruppe (15 bis 24/25 bis 34/35 bis 44/45 bis 54/über 54 Jahre)	0/1
Arbeitsmarkterfahrung	akkumulierte Dauer bisheriger Beschäftigungsphasen (in Tagen/10 000) ^a	Metrisch
Berufserfahrung	akkumulierte Dauer der Berufszugehörigkeit (in Tagen/10 000) ^a	Metrisch
Betriebserfahrung	akkumulierte Dauer der Betriebszugehörigkeit (in Tagen/10 000) ^a	Metrisch
Wechselneigung	Anzahl vorheriger Wechsel des Betriebs ^a	Metrisch
Arbeitslosigkeits- erfahrung	akkumulierte Dauer der Nichtbeschäftigungsphasen (in Tagen/10 000) ^a	Metrisch
Geschlecht	Geschlecht des Beschäftigten (Mann/Frau)	0/1
Staatsangehörigkeit	Staatsangehörigkeit (BRD/Ausland/unbekannt)	0/1
Bildung	höchster berufsqualifizierender Abschluss (ohne berufliche Bildung/mit beruflicher Bildung/Hochschulabschluss/unbekannt)	0/1
Stellung im Beruf	Stellung im Beruf (Nichtfacharbeiter/Facharbeiter/Angestellter/Meister)	0/1
Berufsgruppe	Obergruppe des ausgeübten Berufs (zwölf Berufsgruppen nach Blossfeld, Hamerle und Mayer [1986])	0/1
Wirtschaftszweig	Wirtschaftszweig des Beschäftigten (WZ03 zu 18 Wirtschaftszweigen zusammengefasst)	0/1
Regionstyp	Typ der Beschäftigungsregion (sieben Regionstypen, ländlicher Raum/.../Agglomerationsraum)	0/1
Bundesland	Bundesland des Beschäftigungsortes	0/1

^a Angaben reichen bis 1975 zurück und betreffen nur sozialversicherungspflichtige Beschäftigung.

Quelle: Eigene Darstellung.

6.5 Ergebnisse

Hinsichtlich der Überprüfung von Hypothese (1) – also der altersbedingten Verringerung eines qua Jobwechsel generierbaren Lohnzuwachses – sind die selektionskorrigierten Lohngleichungen (6.4a) und (6.4b) heranzuziehen. Sie sind in Tabelle 6-2 dargestellt.¹⁵¹ Die sich aus den Schätzungen ergebenden altersspezifischen Lohndifferenziale eines Wechsels werden in den Abbildungen 6-1 und 6-2 veranschaulicht. Dabei ist zu berücksichtigen,

¹⁵¹ Die Ergebnisse der Reduzierte-Form-Schätzung (6.6) sind im Anhang in Tabelle A13 dargestellt.

sichtigen, dass der Alterseffekt in der Abbildung nicht allein aufgrund höheren Lebensalters zustande kommt, sondern insbesondere durch die beruflichen und betrieblichen Erfahrungsgrößen bedingt ist.

Tabelle 6-2:

Selektionskorrigierte Tobit-Regressionen der Lohngleichungen^{a, b}

	Betriebswechsel		Berufswechsel	
	(1) Wechsel	(2) Verbleib	(3) Wechsel	(4) Verbleib
Arbeitsmarkterfahrung	0,461***	0,542***	0,655***	0,386***
quadrierte Arbeitsmarkterfahrung	-0,115*	-0,267***	-0,249***	-0,065***
Berufserfahrung	0,300***	-0,056***	-	0,315***
quadrierte Berufserfahrung	-0,227***	0,044***	-	-0,228***
Betriebserfahrung	-	0,294***	-	0,142***
quadrierte Betriebserfahrung	-	-0,128***	-	-0,082***
Alter 15 bis 24 Jahre	0,001	-0,037***	0,203***	0,040***
Alter 25 bis 34 Jahre	0,086***	0,041***	0,254***	0,117***
Alter 35 bis 44 Jahre	0,080***	0,054***	0,225***	0,103***
Alter 45 bis 54 Jahre	0,031*	0,026***	0,151***	0,052***
Frau	-0,216***	-0,252***	-0,203***	-0,267***
deutsche Staatsangehörigkeit	-0,033**	-0,020***	0,032	-0,029***
Staatsangehörigkeit unbekannt	-0,055**	-0,111***	0,032	-0,033***
ohne berufliche Bildung	-0,033**	-0,045***	-0,036	-0,044***
mit Hochschulabschluss	0,278***	0,224***	0,302***	0,254***
Ausbildung unbekannt	-0,103***	-0,126***	0,032*	-0,117***
Facharbeiter	0,108***	0,041***	0,088***	0,050***
Meister	0,324***	0,258***	0,308***	0,262***
Angestellter	0,348***	0,254***	0,375***	0,272***
Mills Ratio	-0,063***	1,402***	0,098***	0,640***
McFadden- R^2	0,553	0,550	0,550	0,544
Beobachtungen	12 239	200 807	4 530	200 807

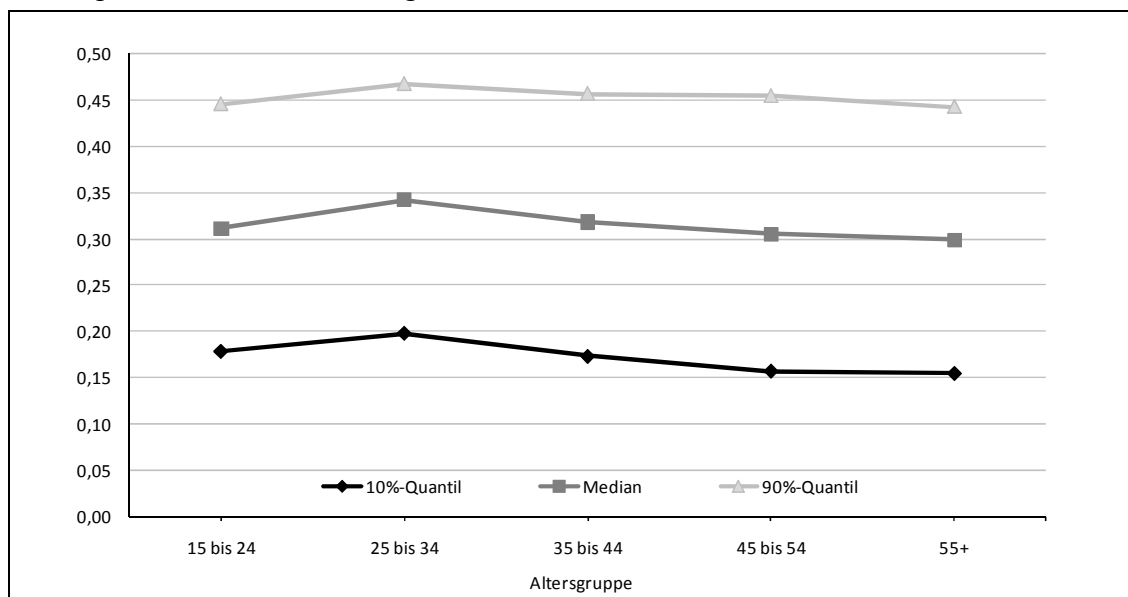
^a Konstante, Berufsgruppen-, Wirtschaftszweig- und Bundeslanddummies enthalten. Als Referenz fungiert: Alter 55+ Jahre, Mann, Ausländer, berufliche Bildung, Nichtfacharbeiter. – ^b * 5%, ** 1%, ***0,1% Signifikanzniveau.

Quellen: IABS-R04; eigene Berechnungen.

Der vermutete negative Einfluss des Alters auf den durch einen Wechsel realisierbaren Lohnzuwachs wird in Abbildung 6-2 für die berufliche Mobilität deutlich sichtbar, für die rein betrieblichen Wechsel ist der Alterseffekt hingegen nur schwach ausgeprägt (vgl. Abbildung 6-1). Ursächlich für diesen Effekt dürften freilich die betriebliche und berufliche Erfahrung sein. Diese wirkt in Tabelle 6-2 in den Spalten (2) und (4) – also bei den Nichtwechslern – positiv auf die Löhne und erhöht somit das potenzielle Einkommen bei Verbleib, während es beim Wechsel abgeschrieben werden muss. Hier ist indes auf ein überraschendes Ergebnis hinzuweisen, das auch die moderaten Alters-effekte eines rein betrieblichen Wechsels zu erklären hilft. In Spalte (2) wirkt nämlich die berufliche Erfahrung im relevanten Bereich negativ auf die Löhne der Nichtwechsler, während sie bei den Wechslern positiv wirkt. Dies ist umso bemerkenswerter, als sich dieses Ergebnis in Spalte (4) – bei den Nichtwechslern der beruflichen Dimension – nicht zeigt, obwohl diese Regression auf Basis derselben Individuen wie in (2) erfolgt und sich in den Variablen allein durch den Selektionsterm unterscheidet. Erwähnenswert ist überdies, dass das Alter einen Effekt auf die erwarteten Löhne hat, selbst wenn für sämtliche mit dem Alter korrelierte Erfahrungsgrößen und weiteren Einflussfaktoren kontrolliert wird. Die Zugehörigkeit zu den mittleren Altersgruppen (25 bis 34, 35 bis 44 Jahre) wirkt sich in allen Schätzvarianten von Tabelle 6-2 besonders positiv auf die erwarteten Löhne aus.

Im Vergleich der beiden Abbildungen 6-1 und 6-2 wird ferner ein deutlicher Niveaueffekt sichtbar: Über alle Altersgruppen hinweg lohnt sich ein rein betrieblicher Wechsel

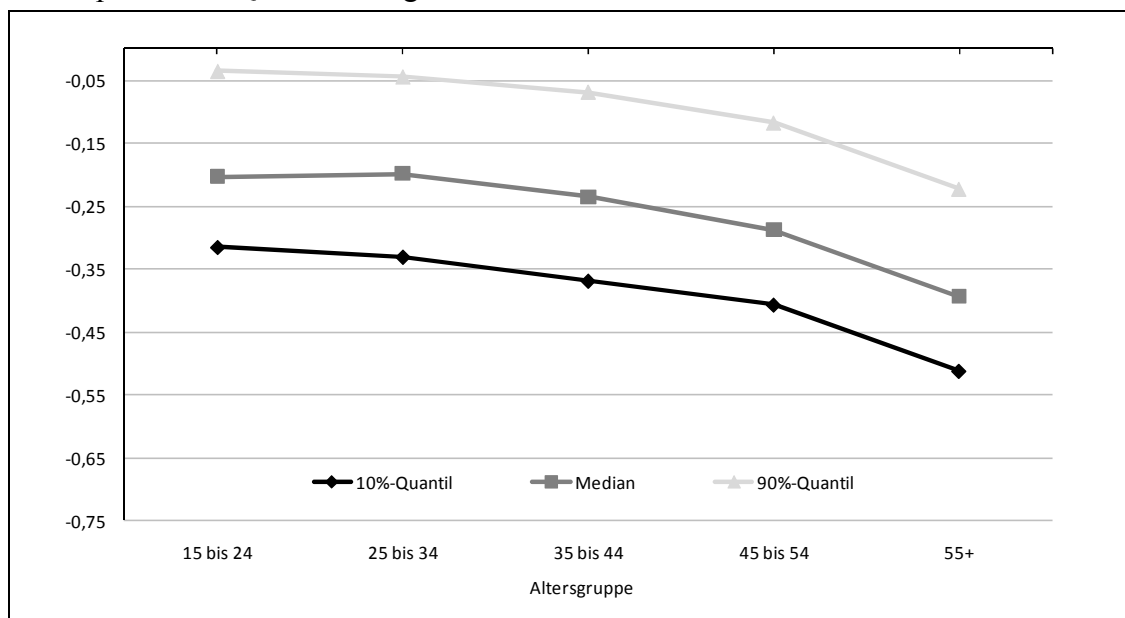
Abbildung 6-1:
Altersspezifische Quantile des geschätzten Lohndifferenzials^a eines Betriebswechsels



^a Das geschätzte Lohndifferenzial, welches auf der Ordinate abgetragen ist, wird durch das logarithmierte Verhältnis des geschätzten Lohnes der Wechsler zu den Nichtwechslern definiert.

Quellen: IABS-R04; eigene Berechnungen und Darstellung.

Abbildung 6-2:
 Altersspezifische Quantile des geschätzten Lohndifferenzials^a eines Berufswechsels



^a Das geschätzte Lohndifferenzial, welches auf der Ordinate abgetragen ist, wird durch das logarithmierte Verhältnis des geschätzten Lohnes der Wechsler zu den Nichtwechslern definiert.

Quellen: IABS-R04; eigene Berechnungen und Darstellung.

sel sehr viel häufiger als ein Wechsel, der auch den beruflichen Status verändert. Dies hat seine Ursache darin, dass beim rein betrieblichen Wechsel die Berufserfahrung weiterhin entgolten wird. Dies wird in Spalte (1) sehr deutlich. Die Berufserfahrung fördert hier die Löhne der Wechsler, im Gegensatz dazu wirkt sie – wie bereits vermerkt – für die Nichtwechsler eher lohndämpfend.

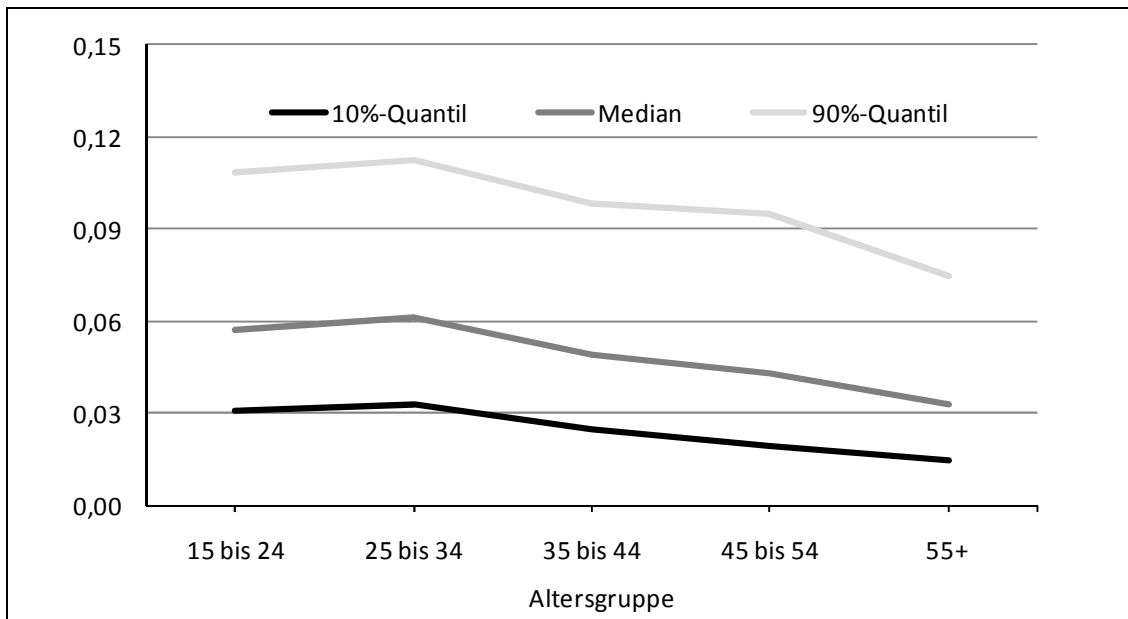
Dieser Aspekt könnte für substanzielle Job-Search-Erträge sprechen. Demnach stellen sich die Wechsler, welche in ihrem Berufsfeld verbleiben, besser als die Nichtwechsler, da sie sich bessere Jobangebote erschließen und gegebenenfalls einwilligen. Man könnte diesen Lohnzuwachs dann als Vergütung der Jobsuche verstehen. Im Gegensatz zum rein betrieblichen Wechsel ergeben sich für die übergroße Mehrheit der Individuen negative Differenziale im Falle eines implizierten beruflichen Wechsels. In diesem Fall muss das Berufskapital abgeschrieben werden, das Job-Search-Modell ist auf diesen Typus kaum anwendbar. Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die Schätzungen die Hypothese (1) zumindest für die berufliche Mobilität belegen, für die rein betriebliche Mobilität scheinen das Alter und die damit korrelierten Erfahrungsgrößen hingegen weniger relevant zu sein. Dies wiederum steht in Einklang mit Hypothese (4), wonach die Alterseffekte bei der beruflichen Mobilität stärker ausgeprägt sein sollten.

Die Gültigkeit von Hypothese (2), wonach das Alter die betriebliche und berufliche Mobilität hemmt, lässt sich auf Basis der Reduzierte-Form-Prognose für die Wechselwahrscheinlichkeit überprüfen. In den Abbildungen 6-3 und 6-4 sind die 10%-, 50%-

und 90%-Quantile der Prognose der Wechselwahrscheinlichkeit dargestellt. Es ist ein deutlich negativer Alterseffekt erkennbar. Er scheint darüber hinaus für die berufliche Mobilität ausgeprägter zu sein, was erneut für Hypothese (4) spricht.

Abbildung 6-3:

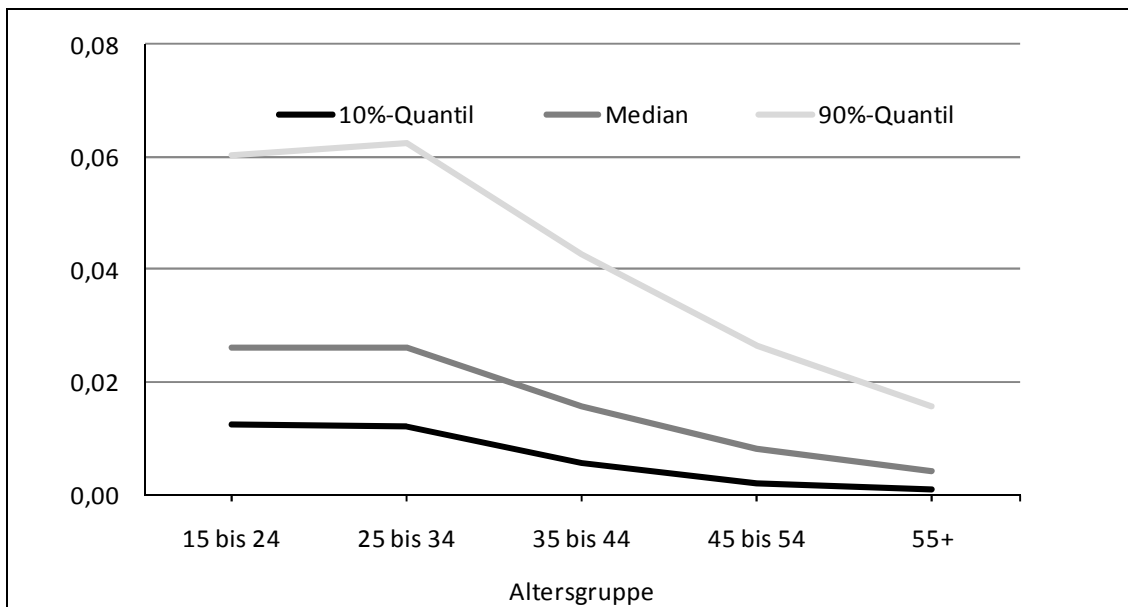
Altersspezifische Quantile der geschätzten Wahrscheinlichkeit eines Betriebswechsels



Quellen: IABS-R04; eigene Berechnungen und Darstellung.

Abbildung 6-4:

Altersspezifische Quantile der geschätzten Wahrscheinlichkeit eines Berufswechsels



Quellen: IABS-R04; eigene Berechnungen und Darstellung.

Tabelle 6-3:
Probit-Regression der Wechselgleichung^{a, b}

	(1) Betriebswechsel	(2) Berufswechsel
Lohndifferenzial-Erwartung	1,858***	2,178***
Arbeitsmarkterfahrung	0,067*	0,272***
Berufserfahrung	0,161***	-0,209***
Betriebserfahrung	-0,021	-0,337***
Arbeitslosigkeitserfahrung	0,169***	0,185**
Wechselneigung	0,031***	0,022***
Alter 15 bis 24 Jahre	0,354***	0,272***
Alter 25 bis 34 Jahre	0,319***	0,278***
Alter 35 bis 44 Jahre	0,188***	0,096*
Alter 45 bis 54 Jahre	0,111***	-0,036
Frau	-0,154***	-0,303***
deutsche Staatsangehörigkeit	0,004	-0,097***
Staatsangehörigkeit unbekannt	0,147***	0,035
ohne berufliche Bildung	-0,019	0,007
mit Hochschulabschluss	0,009	-0,027
Ausbildung unbekannt	0,030*	-0,183***
Facharbeiter	0,126***	0,309***
Meister	0,022	0,202***
Angestellter	0,036	0,233***
McFadden- R^2	0,039	0,087
Beobachtungen	213 046	205 337

^a Konstante, Wirtschaftszweig- und Regionstypendummies enthalten. Als Referenz fungiert: Alter 55+ Jahre, Mann, Ausländer, berufliche Bildung, Nichtfacharbeiter. – ^b * 5%, ** 1%, ***0,1% Signifikanzniveau.

Quellen: IABS-R04; eigene Berechnungen.

In Tabelle 6-3 werden nun die eigentlichen Wechselgleichungen dargestellt. Es zeigt sich zunächst, dass ein erwarteter Lohnzuwachs tatsächlich als Mobilitätsanreiz wirkt. Dies spricht für die Plausibilität der Schätzmethode, ein anderes Ergebnis wäre theoretisch kaum zu rechtfertigen. Dabei sollte die Tatsache, dass der Schätzer für den Lohn in der Gleichung für die Berufswechsler größer ist als in der Gleichung für Betriebswechsel, mit Vorsicht interpretiert werden, da sich die 95%-Konfidenzbänder beider Schätzer deutlich überdecken und von einem statistisch signifikanten Unterschied nicht gesprochen werden sollte. Die Schätzung macht ferner deutlich, dass das Alter selbst nach Kontrolle des Einkommenseffektes negativ auf die Wahrscheinlichkeit einer betrieblichen oder beruflichen Neuorientierung wirkt. Ältere sind also nicht nur deswegen weniger mobil, weil ein weiterer Wechsel für sie kaum noch Einkommensverbesserungen

verspricht. Vielmehr wirken über den fehlenden Lohnanreiz hinaus weitere Faktoren dämpfend auf die Wechselneigung älterer Beschäftigter, womit Hypothese (3) als bestätigt gelten kann.

Worin diese – über den Einkommenseffekt hinaus – mobilitätshemmenden Faktoren des Alters bestehen, kann auf Basis der vorliegenden Analyse nicht abschließend entschieden werden. Aus theoretischer Sicht, aber auch aufgrund bisheriger empirischer Analysen lassen sich mehrere grundlegende Aspekte anführen. Erstens erhöhen institutionelle Regelungen die Mobilitätsbarrieren für Ältere, wobei dem Kündigungsschutz ein großes Gewicht beizumessen ist, insofern die Dauer der Betriebszugehörigkeit ein substanzielles Kriterium bei der Sozialauswahl im Falle von Kündigungen aus betrieblichen Erfordernissen darstellt (§ 1 Abs. 3 Kündigungsschutzgesetz). Aber auch betriebsgebundene Pensionsansprüche dürften eine mobilitätsdämpfende Rolle spielen (Rabe 2007). Zweitens mag es auf Seiten der Arbeitsnachfrage Einstellungsvorbehalte gegenüber älteren Bewerbern geben, sodass bestimmte Jobs für Beschäftigte über einer gewissen Altersschwelle gar nicht verfügbar sind. Somit kann bei den Beschäftigten eine grundsätzliche Bereitschaft zum Wechsel vorliegen, diese kann aber aufgrund fehlender Arbeitsnachfrage gar nicht zum Tragen kommen. Indes zeigen Bellmann und Brüssig (2008), dass drei Vierteln der Firmen, welche Stellen zu besetzen hatten, gar keine Bewerbungen von Älteren vorlagen, und dass das übrige Viertel immerhin zur Hälfte Ältere einstellte. Die Autoren verweisen allerdings darauf, dass bereits die fehlende aktive Arbeitssuche dem Eindruck Älterer geschuldet sein kann, schlechte Bewerbungschancen zu haben. Drittens dürften versunkene Kosten den Verbleib im alten Betrieb befördern. So ist es nicht unwahrscheinlich, dass Ältere über eine lange Betriebszugehörigkeit Reputation und Sozialkapital aufgebaut haben, dass bei einem Jobwechsel abgeschrieben werden müsste und im neuen Kontext nur zu hohen Kosten wieder hergestellt werden könnte. Viertens wird von einigen Autoren auch auf eine geringere Risikopräferenz Älterer hingewiesen (Cohen, Einav 2007). Das Zusammenspiel dieser Faktoren dürfte die verminderte Wechselneigung Älterer, welche über Lohnaspekte hinausgeht, erklären. Es muss jedoch weiteren Analysen vorbehalten bleiben, das Gewicht der einzelnen Gesichtspunkte näher zu bestimmen.

6.6 Diskussion

Die anhand der theoretischen Diskussion abgeleiteten Hypothesen haben sich in der empirischen Analyse weitgehend bestätigt. Die Alterung der Erwerbstätigen wird die Beschäftigtenmobilität dämpfen. Dies liegt einerseits daran, dass sich der Lohn Älterer durch einen Wechsel nur vergleichsweise wenig oder überhaupt nicht verbessern lässt. Andererseits wirkt das Alter auch nach Kontrolle dieses Lohneffektes immer noch signifikant negativ auf die Wechselneigung – Ältere ziehen aus einem Verbleib im Betrieb bzw. im Beruf Nutzenkomponenten, die nicht direkt entlohnt werden, die aber bei einem Wechsel verlorengehen. Damit sollte deutlich geworden sein, dass die verringerte

Mobilität Älterer nicht allein auf die gute Passung von Stelle und Inhaber, auf die stärkere Akkumulation spezifischer Erfahrung oder auf Anreizgesichtspunkte zurückzuführen ist. Denn diese Aspekte schlagen sich in der Einkommenskomponente nieder, welche in der Schätzung kontrolliert wird.

Welche Schlüsse lassen sich aus diesem Ergebnis ziehen? Zunächst zeigt sich, dass in einer statischen Betrachtung die rein arbeitsmarktbezogenen Potenziale für Produktivitätssteigerungen in einer alten Ökonomie gering sind. Die Beschäftigten haben ihre optimale Position bereits eingenommen, ferner sind die Produktivitätszuwächse durch Humankapitalbildung nahezu ausgereizt. Dieses fehlende Wachstumspotenzial einer gereiften Ökonomie ist freilich unproblematisch, da eine solche Ökonomie *ceteris paribus* deshalb nicht stärker wächst, weil ihre Effizienzreserven bereits ausgeschöpft sind. Eine jüngere Ökonomie hingegen wächst, weil sie sich noch auf dem Weg zu diesem Optimum befindet. In dynamischer Perspektive liegen die Dinge indes anders. In Verbindung mit Kapitel 5 ließe sich darauf verweisen, dass Ältere, sofern sie in betriebs- bzw. berufsspezifisches Kapital investiert sind, weniger Anreize haben, Technologien zu entwickeln oder aber in Sektoren zu wechseln, welche durch die Entwicklung und Adaption neuer Technologien gekennzeichnet sind. Dies senkt das langfristige Wachstum der alternden Ökonomie.¹⁵² Freilich lässt sich hieraus keine Rechtfertigung eines Staatseingriffes ableiten, denn gegeben die Altersstruktur der Ökonomie führen die Marktprozesse zu einem effizienten Ergebnis.

Problematischer erscheint in diesem Zusammenhang ein Argument aus institutionen- bzw. politökonomischer Sicht.¹⁵³ Die in der vorstehenden Analyse belegte Tatsache, dass Ältere beim Verbleib in ihrem Betrieb oder Beruf Einkommen und Nutzenkomponenten generieren, welche durch alternative Optionen in der Regel nicht übertroffen werden, führt zu dem Schluss, dass Ältere ein ausgeprägtes Interesse haben, ihren Arbeitsmarktstatus zu sichern. Vor diesem Hintergrund ist zu befürchten, dass eine Zunahme des Anteils Älterer und der sich damit verstärkende Gleichklang von Interessen Rent-Seeking-Aktivitäten befördert (Blum 1999). Ältere könnten als Insider über den wachsenden Einfluss in Betrieben, Gewerkschaften und politischen Organisationen versuchen, ihre Rente, welche aus dem versunkenen, spezifischen Kapital resultiert, gegenüber Bedrohungen aus der (Markt-)Umwelt abzusichern. Dies kann sich in mannigfacher Weise äußern. So könnte der Kündigungsschutz verstärkt, in ihrer Existenz gefährdete Betriebe stärker durch staatliche Maßnahmen geschützt oder ganze Branchen durch Subventionen vor einem Schrumpfen bewahrt werden. Im Übrigen ist ein Ausbau der Senioritätsregel zu befürchten – nicht aufgrund der eingangs beschriebenen ökonomischen Rationalität dieser Entlohnungsstruktur, sondern infolge eines gestärkten Einflusses Älterer in (über-)betrieblichen Interessenvertretungen. Dies könnte zu Ineffizienzen auf dem Ar-

¹⁵² Für ein interessantes Modell hierzu vgl. *Galor, Tsiddon* (1997).

¹⁵³ Zu den politökonomischen Wirkungen des demographischen Wandels vgl. *Debus* (2007) bzw. Kapitel 3.2.4 der vorliegenden Arbeit.

beitsmarkt führen, sowohl hinsichtlich der Beschäftigung Jüngerer (Fukuda, Owen 2008) aber auch bei den Älteren selbst (Debus 2007).

Das dritte Ergebnis der empirischen Untersuchung, die selbst nach Kontrolle des Einkommenseffektes höhere Bleibeneigung Älterer, kann freilich noch in einer anderen Weise gedeutet werden. Die Immobilität wäre demnach nicht Ausdruck höherer nicht-monetärer Wechselkosten Älterer, sondern eine Konsequenz mangelnder bzw. beschränkter Rationalität im Umgang mit versunkenen Kosten (Schaub 1997). Der Grund für diese Ineffizienz liegt in dem durch die Verhaltensökonomik belegten Phänomen der Entscheidungsrelevanz versunkener Kosten. Die Investitionskosten spezifischen Kapitals, welche bei einem Wechsel abgeschrieben werden müssten, wären demgemäß entgegen der industrieökonomischen Lesart nicht bedeutungslos, im Gegenteil würde an einem solchen Projekt selbst dann festgehalten, wenn die Nettorückflüsse alternativer Projekte größer sind (Schaub 1997; Blum 1999). Auf den vorliegenden Kontext adaptiert bedeutete diese Spielart der Rationalitätsskepsis, dass Ältere auch dann nicht wechselten, wenn es sich – nach Abzug der Wechselkosten – für sie lohnte. Die Alterung erzeugte demgemäß eine Beharrungstendenz, welche eine effiziente Allokation von Arbeitskräften und Humankapital behinderte. Indes müsste für einen solchen Schluss in einer feingliedrigeren Untersuchung zunächst nachgewiesen werden, dass die Immobilität Älterer tatsächlich nicht auf höhere Wechselkosten zurückzuführen ist. Dazu müssten diese Kosten jedoch besser abgebildet werden, als es die in der vorliegenden Untersuchung verwendete Datenbasis erlaubt.

7 Resümee

Die vorliegende Untersuchung beleuchtete die Folgen der Alterung von Beschäftigten auf ökonomische Größen mit starkem Arbeitsmarktbezug. Im Einzelnen wurden in den Kapiteln 4 bis 6 die Produktivitäts- und Lohn-, die Innovations- sowie die Mobilitätseffekte des Alters auf empirischem Weg analysiert. Der räumliche Fokus lag dabei auf dem deutschen Arbeitsmarkt; als Datenbasis fungierten Personen- und Betriebsdaten des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung Nürnberg (IAB). Aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht ist zunächst zu fragen, worin die zentralen Ergebnisse der Analyse bestehen, wie sie sich in die bestehende Forschung einordnen bzw. wie sich diese erweitern:

- (1) *Produktivität und Entlohnung.* Die ökonometrische Analyse von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes auf Grundlage des Linked-Employer-Employee-Datensatzes des IAB (LIAB) lieferte Hinweise für einen positiven Einfluss des Anteils der mittleren Jahrgänge auf die betriebliche Produktivität, auch wenn die Effekte der Dauer der Betriebszugehörigkeit und andere Einflussfaktoren der betrieblichen Produktivität kontrolliert werden. Es bestätigte sich der umgekehrt u-förmige Verlauf des Alters-Produktivitätsprofils, der auch in anderen Ländern gefunden wurde; Junge und Alte sind demgemäß weniger produktiv als die Beschäftigten im mittleren Alterssegment, namentlich als die Personen im Alter von 41 bis 50 Jahren. Mit Blick auf die Produktivitäts-Lohn-Relation im Altersverlauf erbrachte die Analyse deutliche Belege für ein ungleiches Muster der beiden Profile. Insbesondere die Altersgruppe der 41- bis 50-Jährigen scheint im Vergleich zur Referenzgruppe der über 50-Jährigen, aber auch zur Gruppe der 15- bis 30-Jährigen deutlich unter Produktivität entlohnt zu werden. Für die Effekte der Seniorität waren die Ergebnisse weniger stark, dennoch erwiesen sich die ein bis drei Jahre im Betrieb Beschäftigten als die Produktivsten, ohne dass sich dies in der Entlohnung widerspiegelte. Aus betrieblicher Sicht sind somit die mittleren Jahrgänge mit einer eher kurzen Betriebszugehörigkeit am rentabelsten; demgegenüber ist die Beschäftigung Älterer mit hoher Seniorität weniger vorteilhaft. Im Übrigen verschlechtert sich die Rentabilität dieser Gruppe perspektivisch noch, während neueingestellte Jüngere zunächst zwar genauso wenig rentabel sind wie Ältere, in der mittleren Frist die Produktivität hingegen deutlich befördern. Zusammengefasst spricht dies erstens für geringe betriebliche Anreize, Ältere im Betrieb zu halten. Zweitens sind auch die Einstellungschancen für Ältere reduziert, da der negative Effekt des Alters den positiven Effekt einer kurzen Betriebszugehörigkeit von ein bis drei Jahren deutlich überkompensiert. Mit anderen Worten ist es immer lohnender, eine junge Person einzustellen, da diese in der Perspektive zusätzlich zum positiven Senioritätseffekt auch noch einen positiven Alterseffekt erwarten lässt. Diese Ergebnisse sind weitgehend konsistent mit den wenigen empirischen Untersu-

chungen zum Verhältnis des Alters-Produktivitäts- und des Alters-Lohnprofils in anderen Ökonomien. Dies ist insoweit bemerkenswert, als die vorliegende Untersuchung aufgrund der im LIAB enthaltenen komplexen Informationen zu Betrieb und Beschäftigten die bisherigen Analysen signifikant verbessern konnte. Dies betrifft einerseits die einbezogenen Kontrollvariablen zur Erklärung betrieblicher Produktivität. Andererseits ermöglichte der Datensatz eine vollsimultane Schätzung der Produktivitäts- und der Lohngleichung, was aus theoretischer Sicht, aber auch mit Blick auf die realisierten Spezifikationstests die angemessene Analysemethode darstellt. Damit leistete die Untersuchung nicht nur eine Erweiterung der Forschung mittels eines neuen Datensatzes für eine bisher nicht analysierte Ökonomie, sondern gleichzeitig auch eine Vertiefung der bestehenden Untersuchungen in methodischer Hinsicht.

- (2) *Innovation.* Die Untersuchung der Wirkung der Altersstruktur von Belegschaften deutscher Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes auf deren Innovationsverhalten, verstanden als Generierung unterschiedlicher Typen von Produktinnovationen, erbrachte Hinweise für einen umgekehrt u-förmigen Einfluss des betrieblichen Altersdurchschnitts auf die Innovationsneigung. Die am stärksten treibende Kraft im Innovationsprozess scheint die Gruppe der Beschäftigten im Alter von ca. 40 Jahren darzustellen. Demgegenüber zeigen Betriebe mit einem sehr hohen Altersdurchschnitt eine erheblich geringere Innovationsneigung. Beispielsweise sinkt die Wahrscheinlichkeit, überhaupt eine Produktinnovation zu realisieren, bei Erhöhung des Durchschnittsalters der Belegschaft von 50 auf 51 Jahre um immerhin fast drei Prozentpunkte von 64% auf 61%. Bei einem Altersdurchschnitt von 40 Jahren liegt diese Innovationswahrscheinlichkeit noch bei 78%. Ein weiterer Befund der Analyse betraf die Wirkung von Altersheterogenität. Der erwartete positive Effekt einer altersgemischten Belegschaft konnte nicht belegt werden. Im Gegenteil scheinen altersmäßig unterschiedlich zusammengesetzte Belegschaften den Innovationsprozess eher zu hemmen. In stärkerer Disaggregation zeigte sich darüber hinaus eine ähnliche Bedeutung des Durchschnittsalters der technischen Fachkräfte, auch wenn die negative Wirkung eines sehr hohen Altersdurchschnittes hier weit weniger ausgeprägt ist als im Falle der Gesamtbelegschaft. Im Gegensatz zu den Ingenieuren und Technikern konnte beim kaufmännischen Führungspersonal kein Alterseffekt hinsichtlich der technologischen Innovationsaktivität nachgewiesen werden. Im Übrigen wirkte die Altersheterogenität von (Teil-)Belegschaften auf der Ebene des technischen und kaufmännischen Personals nicht mehr länger negativ auf das Innovationsverhalten. In die bestehende Forschungsliteratur lassen sich diese Befunde nur schwer einordnen, da ökonometrische Studien zum Einfluss des Alters auf das betriebliche Innovationsverhalten nicht existieren. Insofern wurde mit der Wahl dieses Forschungsgegenstandes Neuland betreten. Am ehesten sind die Ergebnisse mit jenen Arbeiten zu vergleichen, welche den Einfluss des Alters auf die Produktivität von Wissenschaftlern oder die Wahrscheinlichkeit von Technologieadaptio-

nen in Abhängigkeit von der betrieblichen Altersstruktur zu bestimmen versuchen. Die Resultate dieser Arbeiten sprechen ebenfalls für einen negativen Einfluss des Alters auf kreative bzw. innovatorische Prozesse. Mit der vorliegenden Untersuchung wird diesen Arbeiten eine unentbehrliche Analyse zur Wirkung der Altersstruktur auf das tatsächliche Innovationsverhalten in Betrieben an die Seite gestellt.

- (3) *Mobilität.* Das dritte empirische Ergebnis der Arbeit besagte, dass das Alter von Erwerbstätigen die Jobmobilität, verstanden als betrieblicher oder aber beruflicher Wechsel, dämpft. Die Schätzung eines *endogenous switching regression models* auf Basis von deutschen Beschäftigtenaten der IAB-Beschäftigtenstichprobe 1975 bis 2004 machte erstens sichtbar, dass sich der Lohn Älterer durch einen Wechsel nur vergleichsweise wenig oder überhaupt nicht verbessern lässt, mithin für die meisten Älteren keine finanziellen Mobilitätsanreize gegeben sind. Die zweite Erkenntnis der Analyse bestand darin, dass das Alter auch nach Kontrolle dieses für Ältere fehlenden Lohnanreizes immer noch signifikant negativ auf die Wechselneigung wirkt. Demnach ziehen Ältere aus einem Verbleib im Betrieb bzw. im Beruf Nutzenkomponenten, die nicht direkt entlohnt werden, die aber bei einem Wechsel verlorengehen. Worin diese Komponenten bestehen, konnte im Rahmen der Analyse nicht geklärt werden; die Literatur weist diesbezüglich auf institutionelle Regelungen und Vorteile aus betrieblichen Netzwerken hin. In der Konsequenz der Analyse ist festzuhalten, dass sich Älteren geringere Lohnanreize für einen Wechsel bieten, dass sie aber selbst dann sehr viel seltener wechseln, wenn diese Anreize gegeben sind. Mit anderen Worten müssen Älteren, die ohnehin schon die höchsten Löhne erzielen, besonders lukrative Angebote gemacht werden, damit sie zu einem Wechsel bewegt werden können. In der bisherigen Literatur wurden die Effekte von Arbeitsmarkterfahrung und Betriebszugehörigkeit auf den Lohn in der Debatte um die *returns to experience and seniority* in zahlreichen Ansätzen, freilich auch sehr kontrovers, untersucht. Ein zweiter Literaturstrang ermittelt ferner den Einfluss von Jobmobilität für die individuelle Lohnentwicklung (*between vs. within job wage growth*), wobei sich zeigt, dass die wechselbedingten Lohnzuwächse vornehmlich zu Beginn des Erwerbslebens hoch sind. Die vorliegende Analyse knüpfte an beide Stränge der Literatur an, fragte darüber hinaus aber, wie die qua Wechsel des Betriebs oder des Berufs zu erwartenden Lohnsteigerungen i) ihrerseits das Wechselkalkül beeinflussen und ii) mit dem Alter des Beschäftigten variieren. Im Ergebnis konnte – wie geschildert – die in der Literatur bisher nicht beantwortete Frage geklärt werden, inwiefern die geringere Wechselneigung auf fehlende Lohnanreize oder aber auf andere Faktoren zurückzuführen ist.

Neben diesen Beiträgen zur wirtschaftswissenschaftlichen Forschung hat die Untersuchung aber auch Bedeutung für i) *betriebliches* und ii) *staatliches Handeln*. Allgemein gesprochen sind beide Ebenen aufgefordert, die Herausforderungen des demographischen Wandels für die Produktivitätsentwicklung zu bewältigen. Dies ist einerseits er-

forderlich, um die nötigen Ressourcen für eine Gesellschaft zu generieren, in der sich ein steigender Anteil im nichterwerbsfähigen Alter befindet – auch wenn eine grobe Abschätzung des Produktivitäts- und Innovationseinflusses der Alterung bis ins Jahr 2025 gezeigt hat, dass die Größenordnung der Effekte moderat ist. Andererseits ist dies unerlässlich, um den steigenden Anteil der Älteren, die noch im erwerbsfähigen Alter sind, mit echten Erwerbschancen auszustatten und diese zu Leistungsträgern und nicht nur zu Leistungsempfängern zu machen. Mit anderen Worten steht die Gesellschaft vor der Aufgabe, Ältere leistungsfähiger, innovativer und mobiler, in betrieblicher Sicht damit aber gleichzeitig auch rentabler zu machen, d. h. deren Produktivitäts-Lohn-Verhältnis zu verbessern. Angesichts längerer Bildungsabstinenz und der vergleichsweise hohen Kosten, die mit einer effektiven Weiterbildung vieler Älterer verbunden sein dürften, muss auch darüber nachgedacht werden, ob nicht die von den Betrieben zu zahlenden Löhne für diese Gruppe sinken müssen, um eine Weiter- und Neubeschäftigung bis zum regulären Renteneintritt und darüber hinaus zu ermöglichen.

i) Betriebliches Handeln. Aus Sicht von Betrieben, aber auch der Tarifpartner insgesamt, gilt es, die wachsende Forschung zur altersgemäßen Gestaltung betrieblicher Prozesse zur Kenntnis zu nehmen und geeignete Konzepte zu implementieren, damit bestehende Produktivitätspotenziale Älterer durch eine optimale Arbeitsorganisation in zeitlicher, räumlicher und sachlicher Hinsicht gehoben werden können. Ferner ist das Problem der Weiterbildungsabstinenz höherer Altersgruppen auch auf unternehmerischer Ebene, beispielsweise durch Angebote von speziellen Weiterbildungskursen für Ältere, anzugehen. In mittelfristiger Betrachtung muss es darüber hinaus darum gehen, eine solche Abstinenz von vornherein zu verhindern und dem Konzept des Lebenslangen Lernens in der betrieblichen Praxis verstärkt Geltung zu verschaffen. Die Tatsache, dass Ältere weniger häufig den Job wechseln, hat hier auch einen positiven Nebeneffekt. Die Gefahr, dass sich betriebliche Weiterbildungskosten nicht amortisieren, sinkt aufgrund der höheren Wahrscheinlichkeit, im Betrieb zu verbleiben. Diese Maßnahmen zur Erschließung der Produktivitätspotenziale Älterer sind bei realistischer Einschätzung jedoch nicht in jedem Fall hinreichend, um die Weiter- und Neubeschäftigung Älterer aus betrieblicher Sicht lohnend erscheinen zu lassen. Erstens ist der Hebel dieser Maßnahmen begrenzt, zweitens sind sie kostenintensiv. Daher wird auch die schwierige Diskussion einer Verschlechterung der relativen Lohnposition Älterer auf (über-)betrieblicher Ebene geführt und durchgestanden werden müssen.

ii) Staatliches Handeln. Selbst wenn die vorstehende Analyse lediglich auf die Herausforderungen des demographischen Wandels für den gesellschaftlichen Wohlstand aufmerksam macht und keine politischen Implikationen im Sinne der Identifikation von *konkreten Handlungsinstrumenten* aufweist, sei dennoch auf zwei zentrale Aspekte einer produktivitätsorientierten Politik hingewiesen, welche die Herausforderungen der Alterung bewältigen helfen. Der erste Gesichtspunkt betrifft die Bildungs-, der zweite die Arbeitsmarktpolitik; beide Aspekte sind nicht unabhängig voneinander. Als in weiten Teilen alleiniger Träger von Ausbildungsinstitutionen steht der Staat erstens in der

Bildungspolitik in besonderer Verantwortung. Hier wird es einerseits darum gehen, Weiterbildungsangebote zu schaffen bzw. zu fördern, damit ein auch qua Alterung ansteigender betrieblicher und individueller Anreiz zur Humankapitalakkumulation über das gesamte Erwerbsalter hinweg nicht durch unvorbereitete Bildungsträger torpediert wird. Der Fokus auf der Institutionalisierung des lebenslangen Lernens darf andererseits nicht dazu führen, dass die Humankapitalakkumulation Jüngerer vernachlässigt wird. Im Gegenteil muss gemäß der Erkenntnisse der Bildungsforschung gerade auch in den früheren Stadien der menschlichen Entwicklung in Bildung investiert werden, um die Erträge der Investitionen zu erhöhen. In der Konsequenz einer solchen Bildungspolitik sollte eine Ökonomie mit einer schrumpfenden Bevölkerung darauf verzichten, die Bildungsausgaben proportional zur Verkleinerung der ausbildungsaffinen Altersgruppe der unter 25-Jährigen zu kürzen, sondern stattdessen einen höheren Humankapitalpfad über den gesamten Lebensverlauf hinweg anstreben.

Mit Blick auf die Arbeitsmarktpolitik gilt es ferner, die Anreize zu einem vollständigen Rückzug aus der Erwerbstätigkeit vor dem Erreichen der Regelrentengrenze einzudämmen und den Weg hin zu einer Verlängerung der Lebensarbeitszeit konsequent fortzusetzen – eine Alternative zu diesem Vorgehen besteht angesichts der Dimension der Alterung ohnehin nicht. Vor dem Hintergrund der in der Analyse herausgestellten Unrentabilität einer Beschäftigung Älterer fragt sich freilich, wie dieser Weg zu mehr Beschäftigung Älterer, und nicht nur zu mehr Arbeitslosigkeit führen kann. Hier ist auf zwei Punkte einzugehen. *Erstens* wird die Verlängerung des Erwerbshorizontes und die weniger lukrative Option eines vorzeitigen Ausstiegs dazu führen, dass sowohl Betriebe als auch Erwerbspersonen ihr Verhalten anpassen, beispielsweise der unter dem Gesichtspunkt der Bildungspolitik diskutierten Notwendigkeit für mehr Weiterbildung über den gesamten Erwerbsverlauf hinweg verstärkt Rechnung tragen. Im heutigen System hingegen wird mit älteren Beschäftigten nicht mehr ernsthaft gerechnet, nicht zuletzt weil das Angebot an Jüngeren noch vergleichsweise gut ist. Dies wird sich in Zukunft ändern, die Substitutionslösung „jung statt alt“ wird immer unwahrscheinlicher, die Weiter- und Neubeschäftigung Älterer häufig alternativlos. Freilich ist es dennoch unrealistisch zu behaupten, dass sich über Weiterbildungsmaßnahmen, aber auch über die geschilderten Veränderungen der betrieblichen Arbeitsorganisation eine solche Wirkung entfaltet, dass Ältere unter dem heute üblichen Entlohnungsschema zu einer besonders rentablen Beschäftigtengruppe würden. *Zweitens* ist daher – auch im Zuge der angesprochenen Diskussion um die Lohnposition Älterer – zu fragen, welche institutionellen Regelungen eine stärkere Arbeitsmarktintegration Älterer bei geringeren Löhnen, und dennoch ohne Einkommenseinbußen, ermöglichen. Ein in diese Richtung weisender Vorschlag im Kontext der Kombilohnmodelle wurde von Hans-Werner Sinn in die Diskussion (Sinn 2003) eingebracht. Demnach sollte es Arbeitnehmern ermöglicht werden, zu versicherungsmathematisch exakten Abschlägen in Frührente zu gehen, gleichzeitig aber einer (Teilzeit-)Beschäftigung im alten oder in einem neuen Unternehmen zu einem reduzierten Lohnsatz nachzugehen und mehr als die gegenwärtigen 400 Euro hinzuverdienen zu können. Der betriebliche Anreiz, Ältere zu günstigeren Konditionen

(wieder-)einzustellen, erhöhte die Erwerbschancen dieser Gruppe erheblich. Gleichzeitig würden Einkommenseinbußen durch die Kombination von Frührente und Erwerbstätigkeit verhindert. Ein gewünschter Nebeneffekt einer solchen Maßnahme wäre die Aufweichung des verbreiteten Stereotyps vom „alten Eisen“. Das Beispiel Japans zeigt, dass dieses Szenario nicht aus der Luft gegriffen ist (Frerichs 2009). Hier arbeiten Ältere trotz Rentenbezug – bei teilweise erheblich reduzierten Löhnen, aber großzügigen Freigrenzen für den Hinzuverdienst – sogar bis weit über das gesetzliche Renteneintrittsalter hinaus. Und um deren Reputation ist es deutlich besser bestellt als im ähnlich alten Deutschland.

Abschließend lassen sich die Ergebnisse dieser Arbeit auch in einen übergeordneten evolutionsökonomischen Zusammenhang einordnen. Die empirischen Analysen machten immer wieder deutlich, dass eine Ökonomie der Älteren auch eine Ökonomie irreversibel versunkener Kosten und des spezifischen Kapitals ist. Die Älteren beziehen aus dem *Status quo* eine Rente, die durch jede Innovation und jede Form von Mobilität zu entwerten bedroht ist. Die Anreizstruktur einer Gesellschaft, die zunehmend altert und in der jede Veränderung teuer bezahlt werden muss, ist auf den Erhalt des *Status quo* gerichtet. Eine solche Ökonomie bewegt sich entlang der etablierten Trajektorie, selbst wenn dieses Paradigma auf veränderte Systemumwelten nicht mehr angemessen reagieren kann und die Ressourcen nur ineffizient nutzt (Blum 1999). Damit wird eine Herausforderung des demographischen Wandels benannt, welche die geschilderten konkreten Problemlagen der Arbeitsmarkt- und Bildungspolitik transzendiert. Diese Herausforderung besteht in der Ermöglichung kreativer Entwicklungen (und damit auch kreativer Zerstörungen) sowohl mit Blick auf Güter und Dienstleistungen als auch hinsichtlich institutioneller Arrangements. Dem staatlichen Handeln kommt aus dieser Perspektive die ordnungspolitische Aufgabe zu, einen normativen Rahmen zu gewährleisten, welcher Rent-Seeking-Aktivitäten begrenzt und wettbewerbliche Prozesse zulässt.

8 Literaturverzeichnis

- Abraham, K. G.; Farber, H. S.* (1987): Job Duration, Seniority, and Earnings, in: *The American Economic Review*, Vol. 77 (3), 278-297.
- Adams, S. J.; Heywood, J. S.* (2007): The Age of Hiring and Deferred Compensation: Evidence from Australia, in: *Economic Record*, Vol. 83 (261), 174-190.
- Addison, J. T.; Portugal, P.* (1989): Job Displacement, Relative Wage Changes, and Duration of Unemployment, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 7 (3), 281-302.
- Agnello, R. J.* (1994): Price Determinants and Investment Returns for Art: Evidence from Paintings' Auctions. Working Paper 94-3. University of Delaware: Newark.
- Ahituv, A.; Zeira, J.* (2008): Technical Progress and Early Retirement. Working Papers 0801. University of Crete, Department of Economics: Gallos, Crete.
- Alda, H.* (2005): Betriebe und Beschäftigte in den Linked-Employer-Employee-Daten – LIAB des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. FDZ-Datenreport 01/2005. Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung: Nürnberg.
- Alda, H.; Herrlinger, D.* (2005): LIAB-Datenhandbuch, Version 1.0. FDZ-Datenreport 07/2005. Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung: Nürnberg.
- Allen, J.; Grip, A. de* (2007): Skill Obsolescence, Lifelong Learning and Labor Market Participation. Research Centre for Education and the Labour Market (ROA). Faculty of Economics and Business Administration: Maastricht University.
- Altonji, J. G.; Shakotko, R. A.* (1987): Do Wages Rise with Job Seniority? in: *The Review of Economic Studies*, Vol. 54 (3), 437-459.
- Altonji, J. G.; Williams, N.* (2005): Do Wages Rise with Job Seniority? A Reassessment, in: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 58 (3), 370-397.
- Arnds, P.; Bonin, H.* (2003): Institutionelle Faktoren des Rentenzugangs, in: M. Herfurth, M. Kohli, K. F. Zimmermann (Hrsg.), *Arbeit in einer alternden Gesellschaft*. Leske + Budrich: Opladen, 65-92.
- Arntz, M.* (2009): What Attracts Human Capital? Understanding the Skill Composition of Interregional Job Matches in Germany, in: *Regional Studies*, Vol. 44 (4), 423-441.
- Arthur, W. B.* (1994): *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. University of Michigan Press: Ann Arbor.
- Ashby, R.* (1957): *An Introduction to Cybernetics*. Chapman and Hall: London.
- Asplund, R.* (2005): The Provision and Effects of Company Training: A Brief Review of the Literature, in: *Nordic Journal of Political Economy*, Vol 31 (1), 47-73.

- Au, D.; Crossley, T. F.; Schellhorn, M.; Landstrasse, I.* (2004): The Effect of Health Changes and Long-term Health on the Work Activity of Older Canadians. IZA Discussion Paper 1281. Institut zur Zukunft der Arbeit: Bonn.
- Aubert, P.; Caroli, E.; Roger, M.* (2006): New Technologies, Organisation and Age: Firm-level Evidence, in: *Economic Journal*, Vol. 116 (509), F73-F93.
- Avolio, B. J.; Waldman, D. A.; McDaniel, M. A.* (1990): Age and Work Performance in Nonmanagerial Jobs: The Effects of Experience and Occupational Type, in: *The Academy of Management Journal*, Vol. 33 (2), 407-422.
- Azariadis, C.* (1975): Implicit Contracts and Underemployment Equilibria, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 83 (6), 1183-1202.
- Badura, B.; Schellschmidt, H.; Vetter, C.* (2003): Fehlzeiten-Report 2002. Demographischer Wandel: Herausforderung für die betriebliche Personal- und Gesundheitspolitik. Springer: Berlin.
- Baily, M. N.* (1974): Wages and Employment under Uncertain Demand, in: *The Review of Economic Studies*, Vol. 41 (1), 37-50.
- Balleer, A.; Gomez-Salvador, R.; Turunen, J.* (2009): Labour Force Participation in the Euro Area: A Cohort Based Analysis. ECB Working Paper Series No. 1049. European Central Bank: Frankfurt am Main.
- Baltes, P. B.; Dittmann-Kohli, F.; Dixon, R. A.* (1984): New Perspectives on the Development of Intelligence in Adulthood: Toward a Dual-process Conception and a Model of Selective Optimization with Compensation, in: P. B. Baltes, G. Brim, (eds), *Life-Span Development and Behavior*, Vol. 6. Academic Press: New York, 33-76.
- Baltes, P. B.; Lindenberger, U.; Staudinger, U. M.* (1995): Die zwei Gesichter der Intelligenz im Alter, in: *Spektrum der Wissenschaft* 10, 52-61.
- Barmby, T.; Eberth, B.* (2008): Worker Turnover and Job Matching – Implications for Estimating the Returns to Tenure, in: *Economics Letters*, Vol. 101 (2), 137-139.
- Barrington, L.; Troske, K.* (2001): Workforce Diversity and Productivity: An Analysis of Employer-Employee Matched Data. Economics Program Working Paper Series 01-02. The Conference Board, Economics Program: New York.
- Bartel, A. P.* (1980): Earnings Growth on the Job and Between Jobs, in: *Economic Inquiry*, Vol. 18 (1), 123-137.
- Bartel, A. P.; Borjas, G. J.* (1981): Wage Growth and Job Turnover: An Empirical Analysis, in: S. Rosen (ed.), *Studies in Labor Markets*. Chicago University Press: Chicago, 65-90.
- Bartel, A. P.; Sicherman, N.* (1993): Technological Change and Retirement Decisions of Older Workers, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 11 (1), 162-183.

- Barth, E.* (1997): Firm-specific Seniority and Wages, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 15 (3), 495-506.
- Bassanini, A.; Booth, A. L.; Brunello, G.; De Paola, M.; Leuven, E.* (2005): Workplace Training in Europe. IZA Discussion Paper 1640. Institut zur Zukunft der Arbeit: Bonn.
- Becker, G. S.* (1962): Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 70 (S5), 9-49.
- Becker, G. S.* (1964): Human Capital: A Theoretical Analysis with Special Reference to Education. Columbia University Press: New York, London.
- Beckmann, M.* (2007): Age-biased Technological and Organizational Change: Firm-Level Evidence and Management Implications. WWZ Discussion Paper 05/07. Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum, Universität Basel.
- Behaghel, L.; Greenan, N.* (2007): Training and Age-biased Technical Change. LEA Working Paper 705. Laboratoire d'Economie Appliquee: Paris.
- Bellmann, L.* (1986): Senioritätsentlohnung, betriebliche Hierarchie und Arbeitsleistung: Eine theoretische und empirische Untersuchung zur Lohnstruktur. Campus Verlag: Frankfurt am Main.
- Bellmann, L.; Brüssig, M.* (2008): Betriebliche Einflussfaktoren auf Rekrutierungen Älterer und deren Bewerbungen, in: *Zeitschrift für Personalforschung*, Jg. 22 (1), 35-57.
- Bellmann, L.; Kistler, E.; Wahse, J.* (2003): Betriebliche Sicht- und Verhaltensweisen gegenüber älteren Arbeitnehmern. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, B20, 26-34.
- Bellmann, L.; Kohaut, S.; Lahner, M.* (2002): Das IAB-Betriebspanel – Ansatz und Analysepotenziale. IAB-Kompodium Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, BeitrAB 250, 13-20.
- Ben-Porath, Y.* (1967): The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 75 (4), 352-365.
- Ben-Porath, Y.* (1985): Market, Government, and Israel's Muted Baby Boom. NBER Working Papers 1569. National Bureau of Economic Research: Cambridge, Mass.
- Berger, M. C.* (1983): Changes in Labor Force Composition and Male Earnings: A Production Approach, in: *The Journal of Human Resources*, Vol. 17 (2), 177-196.
- Berger, M. C.* (1985): The Effect of Cohort Size on Earnings Growth: A Reexamination of the Evidence, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 93 (3), 561-573.
- Berger, M. C.* (1989): Demographic Cycles, Cohort Size, and Earnings, in: *Demography*, Vol. 26 (2), 311-321.

- Bertola, G.; Blau, F. D.; Kahn, L. M.* (2007): Labor Market Institutions and Demographic Employment Patterns, in: *Journal of Population Economics*, Vol. 20 (4), 833-867.
- Biagi, F.; Lucifora, C.* (2008): Demographic and Education Effects on Unemployment in Europe, in: *Labour Economics*, Vol. 15 (5), 1076-1101.
- Bishop, J.* (1987): The Recognition and Reward of Employee Performance, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 5 (4), 36-56.
- Blau, D. M.; Gilleskie, D. B.* (2001): Retiree Health Insurance and the Labor Force Behavior of Older Men in the 1990s, in: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 83 (1), 64-80.
- Blau, F. D.; Kahn, L. M.* (1996): International Differences in Male Wage Inequality: Institutions versus Market Forces, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 104 (4), 791-837.
- Blien, U.; Rudolph, H.* (1989): Einkommensentwicklung bei Betriebswechsel und Betriebsverbleib im Vergleich, in: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 4, 553-567.
- Blöndal, S.; Scarpetta, S.* (1999): The Retirement Decision in OECD Countries. OECD Economics Department Working Papers, No. 202. OECD Publishing: Paris.
- Bloom, D. E.; Canning, D.; Sevilla, J.* (2003): The Demographic Dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change. RAND: Santa Monica.
- Bloom, D. E.; Freeman, R. B.; Korenman, D.* (1988): The Labour-market Consequences of Generational Crowding, in: *European Journal of Population*, Vol. 3 (2), 131-176.
- Blossfeld, H.-P.; Hamerle, A.; Mayer, K. U.* (1986): Ereignisanalyse. Campus Verlag: Frankfurt am Main.
- Blum, U.* (1999): Alterung der Bevölkerung und Innovation, in: E. Grünheid, C. Höhn (Hrsg.), *Demographische Alterung und Wirtschaftswachstum*. Leske + Budrich: Opladen.
- Blundell, R.; Dearden, L.; Meghir, C.; Sianesi, B.* (1999): Human Capital Investment: The Returns from Education and Training to the Individual, the Firm and the Economy, in: *Fiscal Studies*, Vol. 20 (1), 1-23.
- Boockmann, B.; Steiner, V.* (2006): Cohort Effects and the Returns to Education in West Germany, in: *Applied Economics*, Vol. 38 (10), 1135-1152.
- Booth, A. L.* (1993): Private Sector Training and Graduate Earnings, in: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 75 (1), 164-170.
- Borjas, G. J.* (1996): *Labor Economics*. McGraw-Hill: New York.

- Börsch-Supan, A.* (1992): Population Aging, Social Security Design, and Early Retirement, in: *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol. 148 (4), 533-557.
- Börsch-Supan, A.; Düzgün, I.; Weiss, M.* (2005): Altern und Produktivität: Zum Stand der Forschung. MEA Discussion Paper Series 073-05. Mannheim Research Institute for the Economics of Aging, University of Mannheim.
- Börsch-Supan, A.; Düzgün, I.; Weiss, M.* (2007): Are Age-diverse Work-teams more Productive? MEA Discussion Paper Series 150-07. Mannheim Research Institute for the Economics of Aging, University of Mannheim.
- Bound, J.; Schoenbaum, M.; Stinebrickner, T. R.; Waidmann, T.* (1999): The Dynamic Effects of Health on the Labor Force Transitions of Older Workers, in: *Labour Economics*, Vol. 6 (2), 179-202.
- Braun, N.* (2000): Ökonomische Theorien in der Bevölkerungswissenschaft, in: U. Müller, B. Nauck, A. Dieckmann (Hrsg.), *Handbuch der Demographie*, Bd. 1. Springer: Berlin, 298-338.
- Brown, J. N.* (1989): Why do Wages Increase with Tenure? On-the-job Training and Life-cycle Wage Growth Observed within Firms, in: *The American Economic Review*, Vol. 79 (5), 971-991.
- Brunello, G.* (2010): The Effects of Cohort Size on European Earnings, in: *Journal of Population Economics*, Vol. 23 (1), 273-290.
- Buchhorn, E.; Maurer, P.* (2001): So werden ältere Manager gesehen, in: *Manager Magazin*, 22.11.2001.
- Buchinsky, M.; Fougere, D.; Kramarz, F.; Tchernis, R.* (2005): Interfirm Mobility, Wages, and the Returns to Seniority and Experience in the US. IZA Discussion Paper 1521. Institut zur Zukunft der Arbeit: Bonn.
- Buck, H.* (2002): Beruflicher Status und Image von Ingenieuren ab 45. VDI-Verlag: Düsseldorf.
- Burda, M. C.* (1993): The Determinants of East-West German Migration: Some First Results, in: *European Economic Review*, Vol. 37 (2-3), 452-461.
- Burda, M. C.* (1995): Migration and the Option Value of Waiting. CEPR Discussion Papers 1229. Centre for Economic Policy Research: London.
- Cahuc, P.; Zylberberg, A.* (2004): *Labor Economics*. MIT Press: Cambridge, Mass.
- Cameron, A. C.; Trivedi, P. K.* (2005): *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press: Cambridge, New York.
- Card, D.* (2001): The Effect of Unions on Wage Inequality in the U.S. Labor Market, in: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 54 (2), 296-315.

- Card, D.; Lemieux, T. (2000):* Dropout and Enrollment Trends in the Postwar Period: What Went Wrong in the 1970s? NBER Working Papers 7658. National Bureau of Economic Research: Cambridge, Mass.
- Card, D.; Lemieux, T. (2001):* Can Falling Supply Explain the Rising Return to College for Younger Men? A Cohort-based Analysis, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 116 (2), 705-746.
- Carmichael, L. (1983):* Firm-specific Human Capital and Promotion Ladders, in: *The Bell Journal of Economics*, Vol. 14 (1), 251-258.
- Carneiro, A.; Portugal, P. (2006):* Earnings Losses of Displaced Workers: Evidence from a Matched Employer-Employee Data Set. IZA Discussion Paper 2289. Institut zur Zukunft der Arbeit: Bonn.
- Cattell, R. B. (1971):* Abilities: Their Structure, Growth, and Action. Houghton Mifflin: Boston.
- Cohen, A.; Einav, L. (2007):* Estimating Risk Preferences from Deductible Choice, in: *The American Economic Review*, Vol. 97 (3), 745-788.
- Cohen, W. M.; Levinthal, D. A. (1990):* Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, in: *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 (1), 128-152.
- Connelly, R. (1986):* A Framework for Analyzing the Impact of Cohort Size on Education and Labor Earning, in: *The Journal of Human Resources*, Vol. 21 (4), 543-562.
- Connelly, R.; Gottschalk, P. (1995):* The Effect of Cohort Composition on Human Capital Accumulation Across Generations, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 13 (1), 155-176.
- Crépon, B.; Deniau, N.; Pérez-Duarte, S. (2002):* Wages, Productivity and Worker Characteristics. A French Perspective. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE): Paris.
- Cunha, F.; Heckman, J. (2007):* The Technology of Skill Formation, in: *The American Economic Review*, Vol. 97 (2), 31-47.
- Daniel, K.; Heywood, J. S. (2007):* The Determinants of Hiring Older Workers: UK Evidence, in: *Labour Economics*, Vol. 14 (1), 35-51.
- Daniel, K.; Siebert, W. S. (2005):* Does Employment Protection Reduce the Demand for Unskilled Labour?, in: *International Economic Journal*, Vol. 19 (2), 197-222.
- Daveri, F.; Maliranta, M. (2007):* Age, Seniority and Labour Costs: Lessons from the Finnish IT Revolution, in: *Economic Policy*, Vol. 22 (49), 117-175.
- Debus, M. (2007):* Arbeitsmarkteffekte des demografischen Wandels. Peter Lang: Frankfurt am Main.

- Deschryvere, M.* (2004): Health and Retirement Decisions: An Update of the Literature. ETLA Discussion Papers 932. The Research Institute of the Finnish Economy: Helsinki.
- Deutschlandfunk* (2005): Hans-Werner Sinn: „Den Gürtel enger schnallen“. Interview mit dem Deutschlandfunk vom 20.06.2005.
- Disney, R.; Emmerson, C.; Wakefield, M.* (2006): Ill Health and Retirement in Britain: A Panel Data-based Analysis, in: *Journal of Health Economics*, Vol. 25 (4), 621-649.
- Dostie, B.* (2006): Wages, Productivity and Aging. IZA Discussion Paper 2496. Institut zur Zukunft der Arbeit: Bonn.
- Drews, N.* (2008): Das Regionalfile der IAB-Beschäftigtenstichprobe 1975-2004. Handbuch-Version 1.0.2. FDZ-Datenreport 02/2008. Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung: Nürnberg.
- Dustmann, C.; Meghir, C.* (2005): Wages, Experience and Seniority, in: *The Review of Economic Studies*, Vol. 72 (1), 77-108.
- Dustmann, C.; Pereira, S. C.* (2008): Wage Growth and Job Mobility in the United Kingdom and Germany, in: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 61 (3), 374-393.
- Duval, R.* (2003): Retirement Behaviour in OECD Countries: Impact of Old-age Pension Schemes and other Social Transfer Programmes. *OECD Economic Studies*, 7-50.
- Dwyer, D. S.; Mitchell, O. S.* (1999): Health Problems as Determinants of Retirement: Are Self-rated Measures Endogenous?, in: *Journal of Health Economics*, Vol. 18 (2), 173-193.
- Easterlin, R. A.* (1961): The American Baby Boom in Historical Perspective, in: *The American Economic Review*, Vol. 51 (5), 869-911.
- Easterlin, R. A.* (1987): *Birth and Fortune: The Impact of Numbers on Personal Welfare*. University of Chicago Press: Chicago.
- Ehrenberg, R.; Smith, R.* (2000): *Modern Labor Economics: Theory and Public Policy*. Addison-Wesley Longman: Reading, Mass.
- Erlinghagen, M.* (2004): Die Restrukturierung des Arbeitsmarktes. Arbeitsmarktmobilität und Beschäftigungsstabilität im Zeitverlauf. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden.
- Erlinghagen, M.* (2006): Erstarrung, Beschleunigung oder Polarisierung? Arbeitsmarktmobilität und Beschäftigungsstabilität im Zeitverlauf: Neue Ergebnisse mit der IAB-Beschäftigtenstichprobe. Graue Reihe des Instituts Arbeit und Technik 2006-01. Duisburg.

- Ermisch, J.* (1988): British Labour Market Responses to Age Distribution Changes, in: R. D. Lee, B. W. Arthur, G. Rodgers (eds), *Economics of Changing Age Distributions in Developed Countries*. Oxford University Press: Oxford, 76-86.
- Fagerberg, J.* (2005): Innovation: A Guide to the Literature, in: J. Fagerberg (ed.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press: Oxford, 1-26.
- Fair, R. C.; Dominguez, K. M.* (1991): Effects of the Changing U.S. Age Distribution on Macroeconomic Equations, in: *The American Economic Review*, Vol. 81 (5), 1276-1294.
- Falaris, E. M.; Peters, H. E.* (1992): Schooling Choices and Demographic Cycles, in: *The Journal of Human Resources*, Vol. 27 (4), 551-574.
- Farber, H. S.* (1999): Mobility and Stability, in: O. C. Ashenfelter, D. Card (eds), *Handbook of Labor Economics*, Vol. 3B. Elsevier: Amsterdam, 2439-2483.
- Fertig, M.; Schmidt, C. M.* (2004): Gerontocracy in Motion? European Cross-country Evidence on the Labor Market Consequences of Population Ageing. RWI Discussion Papers 0008. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung: Essen.
- Fertig, M.; Schmidt, C. M.; Sinning, M. G.* (2009): The Impact of Demographic Change on Human Capital Accumulation. Centre for Economic Policy Research Discussion Papers No 608. Research School of Social Sciences, Australian National University.
- Fitzenberger, B.; Kohn, K.* (2006): Skill Wage Premia, Employment and Cohort Effects: Are Workers in Germany all of the same Type? IZA Discussion Paper 2185. Institut zur Zukunft der Arbeit: Bonn.
- Flabbi, L.; Ichino, A.* (2001): Productivity, Seniority and Wages: New Evidence from Personnel Data, in: *Labour Economics*, Vol. 8 (3), 359-387.
- Frank, R. H.; Hutchens, R. M.* (1993): Wages, Seniority, and the Demand for Rising Consumption Profiles, in: *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 21 (3), 251-276.
- Franz, W.* (1996): *Arbeitsmarktökonomik*. Springer: Berlin.
- Freeman, R. B.* (1979): The Effect of Demographic Factors on Age-Earnings Profiles, in: *The Journal of Human Resources*, Vol. 14 (3), 289-318.
- Frerichs, F.* (2009): Demografischer Wandel und Arbeitsmarktpolitik für ältere Arbeitnehmer/innen: Das Vereinigte Königreich, Japan und Deutschland im Wohlfahrtsstaatsvergleich. Lit-Verlag: Münster.
- Friedberg, L.* (2003): The Impact of Technological Change on Older Workers: Evidence from Data on Computer Use, in: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 56 (3), 511-529.

- Frosch, K.* (2006): Reemployment Rates over the Life Course: Is there still Hope After Late Career Job Loss? Thünen-Series of Applied Economic Theory. Working Paper 64. Institute of Economics, University of Rostock.
- Frosch, K.* (2009): Do Only New Brooms Sweep Clean? A Review on Workforce Age and Innovation. MPIDR Working Paper 2009-005. Max Planck Institute for Demographic Research: Rostock.
- Fukuda, S.; Owen, R. F.* (2008): Human Capital and Economic Growth: Dynamic Implications of Insider-Outsider Problem for Macroeconomics, in: Public Policy Review, Vol. 4 (1), 133-158.
- Galenson, D. W.; Weinberg, B. A.* (2000): Age and the Quality of Work: The Case of Modern American Painters, in: The Journal of Political Economy, Vol. 108 (4), 761-777.
- Galor, O.; Tsiddon, D.* (1997): Technological Progress, Mobility, and Economic Growth, in: The American Economic Review, Vol. 87 (3), 363-382.
- Gebel, M.; Pfeiffer, F.* (2010): Educational Expansion and its Heterogeneous Returns for Wage Workers, in: Schmollers Jahrbuch – Journal of Applied Social Science Studies, Vol. 130 (1), 19-42.
- Gibbons, R.; Katz, L. F.* (1991): Layoffs and Lemons, in: Journal of Labor Economics, Vol. 9 (4), 351-380.
- Göbel, C.; Zwick, T.* (2009): Age and Productivity – Evidence from Linked Employer Employee Data. ZEW Discussion Paper No. 09-020. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung: Mannheim.
- Gordon, D. F.* (1974): A Neo-classical Theory of Keynesian Unemployment, in: Economic Inquiry, Vol. 12 (4), 431-459.
- Gottschalk, S.; Janz, N.* (2003): Bestimmungsfaktoren der Innovationstätigkeit. Innovationsforschung heute: Die Mannheimer Innovationspanels. Nomos Verlagsgesellschaft: Baden-Baden, 17-39.
- Greene, W. H.* (2000): Econometric Analysis. Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey.
- Griliches, Z.; Mairesse, J.* (1998): Production Functions: The Search for Identification, in: S. Strøm (ed.), Econometrics and Economic Theory in the Twentieth Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium. Cambridge University Press: Cambridge, New York, 169-203.
- Grip, A. de* (2006): Evaluating Human Capital Obsolescence. Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde, Universiteit Maastricht.

- Gruber, J.; Wise, D.* (2002): An International Perspective on Policies for an Aging Society, in: S. H. Altman, D. I. Shactman (eds), *Policies for an Aging Society: The Johns Hopkins University Press: Baltimore, Maryland*, 34-59.
- Gruescu, S.* (2007): *Population Ageing and Economic Growth: Education Policy and Family Policy in a Model of Endogenous Growth*. Physica: Heidelberg, New York.
- Grund, C.; Westergård-Nielsen, N.* (2008): Age Structure of the Workforce and Firm Performance, in: *International Journal of Manpower*, Vol. 29 (5), 410-422.
- Günther, J.; Gebhardt, O.* (2005): Auswärtige Betriebe und Innovationstätigkeit, in: Institut für Wirtschaftsforschung Halle (Hrsg.), *Beschäftigungsanalysen mit den Daten des IAB-Betriebspanels. Tagungsband zum Workshop des IAB und IWH. IWH-Sonderheft 1/2006. Halle (Saale)*, 107-129.
- Gustman, A. L.; Steinmeier, T. L.* (2005): The Social Security Early Entitlement Age in a Structural Model of Retirement and Wealth, in: *Journal of Public Economics*, Vol. 89 (2-3), 441-463.
- Haegeland, T.; Klette, T. J.* (1999): Do Higher Wages Reflect Higher Productivity, in: J. C. Haltiwanger, J. Lane, J. Spletzer, J. Heeuwes, K. R. Roske (eds), *The Creation and Analysis of Employer-Employee Matched Data*. North Holland: Amsterdam, 231-259.
- Haltiwanger, J. C.; Lane, J. I.; Spletzer, J. R.* (1999): Productivity Differences across Employers: The Roles of Employer Size, Age, and Human Capital, in: *The American Economic Review*, Vol. 89 (2), 94-98.
- Harper, S.; Marcus, S.* (2006): Age-related Capacity Decline: A Review of some Workplace Implications. *Ageing Horizons* 5. Oxford Institute of Ageing, 20-30.
- Hashimoto, M.* (1981): Firm-specific Human Capital as a Shared Investment, in: *The American Economic Review*, Vol. 71 (3), 475-482.
- Hellerstein, J. K.; Neumark, D.* (1995): Are Earnings Profiles Steeper than Productivity Profiles? Evidence from Israeli Firm-level Data, in: *The Journal of Human Resources*, Vol. 30 (1), 89-112.
- Hellerstein, J. K.; Neumark, D.* (2004): Production Function and Wage Equation Estimation with Heterogeneous Labor: Evidence from a New Matched Employer-Employee Data Set. CES-Working Papers 04-05. Center for Economic Studies. U.S. Census Bureau: Washington, D.C.
- Hellerstein, J. K.; Neumark, D.; Troske, K. R.* (1999): Wages, Productivity, and Worker Characteristics: Evidence from Plant-level Production Functions and Wage Equations, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 17 (3), 409-446.

- Hempell, T.* (2003): Innovation im Dienstleistungssektor, in: N. Janz, G. Licht (Hrsg.), Innovationsforschung heute. Die Mannheimer Innovationspanels. Nomos Verlagsgesellschaft: Baden-Baden, 149-183.
- Heuß, E.* (1965): Allgemeine Markttheorie. Tübingen.
- Heywood, J. S.; Ho, L. S.; Wei, X.* (1999): The Determinants of Hiring Older Workers: Evidence from Hong Kong, in: Industrial and Labor Relations Review, Vol. 52 (3), 444-459.
- Heywood, J. S.; Jirjahn, U.; Tsertsvardze, G.* (2010): Hiring Older Workers and Employing Older Workers: German Evidence, in: Journal of Population Economics, Vol. 23 (2), 595-615.
- Heywood, J. S.; Siebert, S.* (2009): Understanding the Labour Market for Older Workers: A Survey. IZA Discussion Paper 4033. Institut zur Zukunft der Arbeit: Bonn.
- Hirsch, B. T.; Macpherson, D. A.; Hardy, M. A.* (2000): Occupational Age Structure and Access for Older Workers, in: Industrial and Labor Relations Review, Vol. 53 (3), 401-418.
- Horn, J. L.* (1965): Fluid and Crystallized Intelligence: A Factor Analytic Study of the Structure among Primary Mental Abilities. Ph.D. Thesis. University of Illinois: Urbana.
- Horn, J. L.; Cattell, R. B.* (1967): Age Differences in Fluid and Crystallized Intelligence, in: Acta Psychologica, Vol. 26, 107-129.
- Hu, L.* (2003): The Hiring Decisions and Compensation Structures of Large Firms, in: Industrial and Labor Relations Review, Vol. 56 (4), 663-681.
- Hujer, R.; Radic, D.* (2006): Age and Skill Biased Technological Change: A Multiple Treatment Approach Using a Linked Employer Employee Dataset. Paper Presented at the Conference on the Analysis of Firms and Employees: Quantitative and Qualitative Approaches (CAFE), September 29-30, 2006, Nürnberg.
- Hunt, J.* (2006): Staunching Emigration from East Germany: Age and the Determinants of Migration, in: Journal of the European Economic Association, Vol. 4 (5), 1014-1037.
- Hurd, M.* (1996): The Effect of Labor Market Rigidities on the Labor Force Behavior of Older Workers, in: D. A. Wise (ed.), Advances in the Economics of Aging. NBER Books. University of Chicago Press: Chicago, 11-58.
- Hutchens, R. M.* (1986): Delayed Payment Contracts and a Firm's Propensity to Hire Older Workers, in: Journal of Labor Economics, Vol. (4), 439-457.
- Hutchens, R. M.* (1989): Seniority, Wages and Productivity: A Turbulent Decade, in: The Journal of Economic Perspectives, Vol. 3 (4), 49-64.

- Ilmakunnas, P.; Maliranta, M.* (2005): Technology, Labour Characteristics and Wage-Productivity Gaps, in: *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 67 (5), 623-645.
- Ilmakunnas, P.; Maliranta, M.; Vainiomäki, J.* (2004): The Roles of Employer and Employee Characteristics for Plant Productivity, in: *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 21 (3), 249-276.
- Jacobson, L. S.; LaLonde, R. J.; Sullivan, D. G.* (1993): Earnings Losses of Displaced Workers, in: *The American Economic Review*, Vol. 83 (4), 685-709.
- Johnson, R.* (2000): The Effect of Old Age Insurance on Male Retirement: Evidence from Historical Cross-country Data. Research Working Paper 0-09. Federal Reserve Bank of Kansas City Research Division: Kansas City.
- Jonsson, A.; Klevmarken, A.* (1978): On the Relationship between Cross-sectional and Cohort Earning Profiles. *Annales de l'Insee* No. 30/31, 331-354.
- Jovanovic, B.* (1979a): Job Matching and the Theory of Turnover, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 87 (5), 972-990.
- Jovanovic, B.* (1979b): Firm-specific Capital and Turnover, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 87 (6), 1246-1260.
- Kaa, D. J. van de* (1987): Europe's Second Demographic Transition, in: *Population Bulletin*, Vol. 42 (1), 1-59.
- Kahn, L. M.* (2000): Wage Inequality, Collective Bargaining, and Relative Employment from 1985 to 1994: Evidence from Fifteen OECD Countries, in: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 82 (4), 564-579.
- Kalemli-Ozcan, S.; Ryder, H. E.; Weil, D. N.* (2000): Mortality Decline, Human Capital Investment, and Economic Growth, in: *Journal of Development Economics*, Vol. 62 (1), 1-23.
- Kambourov, G.; Manovskii, I.* (2008): Rising Occupational and Industry Mobility in the United States: 1968-1997, in: *International Economic Review*, Vol. 49 (1), 41-79.
- Kambourov, G.; Manovskii, I.* (2009): Occupational Specificity of Human Capital, in: *International Economic Review*, Vol. 50 (1), 63-115.
- Kanazawa, S.* (2003): Why Productivity Fades with Age: The Crime-Genius Connection, in: *Journal of Research in Personality*, Vol. 37 (4), 257-272.
- Katz, L. F.; Murphy, K. M.* (1992): Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107 (1), 35-78.
- Kerkhofs, M.; Lindeboom, M.* (1995): Subjective Health Measures and State Dependent Reporting Errors, in: *Health Economics*, Vol. 4 (3), 221-235.

- Kinsler, M.* (2003): *Alter, Macht, Kultur: Kulturelle Alterskompetenzen in einer modernen Gesellschaft*. Verlag Dr. Kovač: Hamburg.
- Kletzer, L. G.* (1998): Job Displacement, in: *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12 (1), 115-136.
- Klevmarken, A.* (1993a): Demographics and the Dynamics of Earnings, in: *Journal of Population Economics*, Vol. 6 (2), 105-122.
- Klevmarken, A.* (1993b): On Ageing and Earnings, in: P. Johnson, K. F. Zimmermann (eds), *Labour Markets in an Ageing Europe*. Cambridge University Press: Cambridge, 151-177.
- Kliegl, R.* (1989): Kognitive Plastizität und altersbedingte Grenzen am Beispiel des Erwerbs einer Gedächtnistechnik, in: *Zeitschrift für Gerontopsychologie und -psychiatrie*, Jg. 2 (1), 278-282.
- Korenman, S.; Neumark, D.* (1997): Cohort Crowding and Youth Labor Markets: A Cross-national Analysis. NBER Working Paper 6031. National Bureau of Economic Research: Cambridge, Mass.
- Kotlikoff, L. J.; Gokhale, J.* (1992): Estimating a Firm's Age-Productivity Profile Using the Present Value of Workers' Earnings, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107 (4), 1215-1242.
- Kotlikoff, L. J.; Wise, D. A.* (1989): Employee Retirement and a Firm's Pension Plan, in: D. A. Wise (ed.), *Advances in the Economics of Aging*. NBER Books. University of Chicago Press: Chicago, 279-334.
- Kuckulenz, A.; Maier, M.* (2006): Heterogeneous Returns to Training, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Jg. 226 (1), 24-40.
- Kuckulenz, A.; Zwick, T.* (2003): The Impact of Training on Earnings – Differences between Participant Groups and Training Forms. ZEW-Discussion Paper 03-57. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung: Mannheim.
- Kuruscu, B.* (2006): Training and Lifetime Income, in: *The American Economic Review*, Vol. 96 (3), 832-846.
- Lam, A.* (2005): Organizational Innovation, in: J. Fagerberg (ed.), *The Oxford Handbook of Innovation*. New York, Oxford University Press: Oxford, 115-147.
- Lanyon, G. R.; Smith, L.* (1999): A Portrait of the Artist as a Young, Middle-aged, and Elderly Man. Michigan-Center for Research on Economic and Social Theory Papers 99-06. University of Michigan: Ann Arbor.
- Lazear, E. P.* (1979): Why is there Mandatory Retirement?, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 87 (6), 1261-84.
- Lazear, E. P.* (1981): Agency, Earnings Profiles, Productivity, and Hours Restrictions, in: *The American Economic Review*, Vol. 71 (4), 606-620.

- Lazear, E. P.* (1983): Pensions as Severance Pay, in: Z. Bodie, J. B. Shoven (eds), Financial Aspects of the United States Pension System. NBER Books. The Chicago University Press: Chicago, 57-85.
- Lazear, E. P.* (1992): Compensation, Productivity, and the New Economics of Personnel, in: D. Lewin, O. S. Mitchell, P. D. Sherer (eds), Research Frontiers in Industrial Relations and Human Resources. Cornell University Press: Madison, 341-380.
- Lazear, E. P.; Moore, R. L.* (1984): Incentives, Productivity, and Labor Contracts, in: The Quarterly Journal of Economics, Vol. 99 (2), 275-296.
- Lehmann, H.* (2007): Individualproduktivität und Alter: Empirische Befunde einer Arbeitseinkommensanalyse, in: IWH, Wirtschaft im Wandel, Jg. 13 (5), 138-145.
- Lehman, H. C.* (1953): Age and Achievement. Princeton University Press: Princeton.
- Leuven, E.* (2005): The Economics of Private Sector Training: A Survey of the Literature, in: Journal of Economic Surveys, Vol. 19 (1), 91-111.
- Leuven, E.; Oosterbeek, H.* (1999): Demand and Supply of Work-related Training: Evidence from Four Countries, in: S. W. Polachek, J. Robst (eds), Research in Labor Economics, Vol. 18. JAI Press: Greenwich, 303-330.
- Leuven, E.; Oosterbeek, H.* (2008): An Alternative Approach to Estimate the Wage Returns to Private-sector Training, in: Journal of Applied Econometrics, Vol. 23 (4), 423-434.
- Levin, S. G.; Stephan, P. E.* (1991): Research Productivity over the Life Cycle: Evidence for Academic Scientists, in: The American Economic Review, Vol. 81 (1), 114-132.
- Lindeboom, M.* (2006): Health and Work of Older Workers, in: A. M. Jones (ed.), The Elgar Companion to Health Economics. Edward Elgar: Aldershot, 26-35.
- Loewenstein, M. A.; Spletzer, J. R.* (1999): General and Specific Training: Evidence and Implications, in: The Journal of Human Resources, Vol. 34 (4), 710-733.
- Long, J.; Freese, J.* (2003): Regression Models for Categorical Dependent Variables Using STATA. STATA Press: College Station.
- Lumsdaine, R. L.; Wise, D. A.* (1994): Aging and Labor Force Participation: A Review of Trends and Explanations, in: Y. Noguchi, D. A. Wise (eds), Aging in the United States and Japan: Economic Trends. University of Chicago Press: Chicago, 7-42.
- Lynch, L. M.* (1992): Private-sector Training and the Earnings of Young Workers, in: The American Economic Review, Vol. 82 (1), 299-312.
- MacDonald, G.; Weisbach, M. S.* (2004): The Economics of Has-beens, in: The Journal of Political Economy, Vol. 112 (S1), 289-310.

- Macunovich, D. J.* (1998): Fertility and the Easterlin Hypothesis: An Assessment of the Literature, in: *Journal of Population Economics*, Vol. 11 (1), 53-111.
- Macunovich, D. J.* (1999): The Fortunes of One's Birth: Relative Cohort Size and the Youth Labor Market in the United States, in: *Journal of Population Economics*, Vol. 12 (2), 215-272.
- Macunovich, D. J.* (2000): Why the Baby Bust Cohorts Haven't Boomed Yet: A Re-Examination of Cohort Effects on Wage Inequality in the United States, in: R. Marshall (ed.), *Back to Shared Prosperity: The Growing Inequality of Wealth and Income in America*. M. E. Sharpe: Armonk, New York, 157-170.
- Macunovich, D. J.; Easterlin, R. A.* (2008): Art. "Easterlin Hypothesis", in: S. N. Durlauf, L. E. Blume (eds), *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd Edition. Palgrave Macmillan: Basingstoke.
- Macunovich, D. J.; Lillard, L. A.* (1989): Why the Baby Bust Cohorts Haven't Boomed Yet: A Reconsideration of Cohort Variables in Labor Market Analysis. Paper Presented at the Annual Meetings of the Population Association of America. Baltimore.
- Maddala, G. S.* (1983): *Limited-dependent and Qualitative Response Variables in Econometrics*. Cambridge University Press: Cambridge, New York.
- Malcolmson, J. M.* (1984): Work Incentives, Hierarchy, and Internal Labor Markets, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 92 (3), 486-507.
- Martin, L. G.; Ogawa, N.; Kenkyujo, J.; Daigaku, N.* (1984): The Effect of Cohort Size on Relative Wages in Japan. NUPRI Research Paper Series 16. Population Research Institute, Nihon University.
- McClellan, M.* (1998): Health Events, Health Insurance and Labor Supply: Evidence from the Health and Retirement Survey, in: D. A. Wise (ed.), *Frontiers in the Economics of Aging*. NBER Books. Chicago University Press: Chicago, 301-346.
- McEvoy, G. M.; Cascio, W. F.* (1989): Cumulative Evidence of Relationship between Employee Age and Job Performance, in: *Journal of Applied Psychology*, Vol. 74 (1), 11-17.
- Medoff, J. L.; Abraham, K. G.* (1980): Experience, Performance, and Earnings, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 95 (4), 703-736.
- Medoff, J. L.; Abraham, K. G.* (1981): Are those Paid More Really More Productive? The Case of Experience, in: *The Journal of Human Resources*, Vol. 16 (2), 186-216.
- Mertens, A.* (1998): *Labor Mobility and Wage Dynamics. An Empirical Study for Germany in Comparison with the United States*. Shaker-Verlag: Aachen.

- Meyer, J.* (2009): Workforce Age and Technology Adoption in Small and Medium-sized Service Firms. *Small Business Economics*. First Published on 22 November 2009, doi: 10.1007/s11187-009-9246-y.
- Middendorf, T.* (2007): The Impact of Cohort Size and Local Labor Market Conditions on Human Capital Accumulation in Europe. *Ruhr Economic Papers* 10. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung: Essen.
- Miller, G. F.* (1999): Sexual Selection for Cultural Displays, in: R. I. M. Dunbar, C. Knight, C. Power (eds), *The Evolution of Culture: An Interdisciplinary View*. Rutgers University Press: New Brunswick, New Jersey, 71-91.
- Mincer, J.* (1958): Investment in Human Capital and Personal Income Distribution, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 66 (4), 281-302.
- Mincer, J.* (1974): *Schooling, Earnings, and Experience*. Columbia University Press: New York.
- Mincer, J.* (1986): Wage Changes in Job Changes. NBER Working Paper W1907. National Bureau of Economic Research: Cambridge, Mass.
- Murphy, K. M.; Plant, M.; Welch, F.* (1988): Cohort Size and Earnings in the USA, in: R. D. Lee, B. W. Arthur, G. Rodgers (eds), *Economics of Changing Age Distributions in Developed Countries*. Oxford University Press: Oxford, 39-58.
- Murphy, K. M.; Welch, F.* (1992): The Structure of Wages, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107 (1), 285-326.
- Neal, D.* (1995): Industry-specific Human Capital: Evidence from Displaced Workers, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 13 (4), 653-677.
- Nelson, R. R.; Winter, S. G.* (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press: Cambridge, Mass.
- Neue Osnabrücker Zeitung* (2005): Klaus F. Zimmermann: „Frühverrentung hat dem Arbeitsmarkt geschadet“. Interview mit der Neuen Osnabrücker Zeitung vom 12.03.2005
- Neuman, S.; Weiss, A.* (1995): On the Effects of Schooling Vintage on Experience-Earnings Profiles: Theory and Evidence, in: *European Economic Review*, Vol. 39 (5), 943-955.
- Nickell, S.* (1993): Cohort Size Effects on the Wages of Young Men in Britain, 1961-1989, in: *British Journal of Industrial Relations*, Vol. 31 (3), 459-469.
- Nordström Skans, O.* (2005): Age Effects in Swedish Local Labor Markets, in: *Economics Letters*, Vol. 86 (3), 419-426.
- OECD* (2004): *OECD Employment Outlook 2004*. OECD: Paris.
- OECD* (2006): *Live Longer, Work Longer*. OECD: Paris.

- Okazaki, K.* (1993): Why is the Earnings Profile Upward-sloping? The Sharing Model vs the Shirking Model, in: *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 7 (3), 297-314.
- Oliviera, M. M. de; Cohn, E.; Kiker, B. F.* (1989): Tenure, Earnings and Productivity, in: *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Vol. 51 (1), 1-14.
- Oosterbeek, H.* (1998): Unravelling Supply and Demand Factors in Work-related Training, in: *Oxford Economic Papers*, Vol. 50 (2), 266-283.
- Oster, S. M.; Hamermesh, D. S.* (1998): Aging and Productivity among Economists, in: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 80 (1), 154-156.
- Ours, J. C. van* (2009): Will You Still Need Me – When I'm 64? IZA Discussion Paper 4264. Institut zur Zukunft der Arbeit: Bonn.
- Pack, J.; Buck, H.; Kistler, E.; Mendijs, H. G.; Morschhäuser, M.; Wolff, H.* (2000): Zukunftsreport demographischer Wandel: Innovationsfähigkeit in einer alternden Gesellschaft. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): Bonn.
- Pampel, F. C.; Peters, H. E.* (1995): The Easterlin Effect, in: *Annual Review of Sociology*, Vol. 21 (1), 163-194.
- Parent, D.* (1999): Wages and Mobility: The Impact of Employer-provided Training, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 17 (2), 298-317.
- Parent, D.* (2000): Industry-specific Capital and the Wage Profile: Evidence from the National Longitudinal Survey of Youth and the Panel Study of Income Dynamics, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 18 (2), 306-323.
- Pavitt, K.* (2005): Innovation Processes, in: J. Fagerberg (ed.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press: Oxford, 86-114.
- Philipov, D.; Dorbritz, J.* (2003): Demographic Consequences of Economic Transition in Countries of Central and Eastern Europe. Population Studies No. 39. Council of Europe Publishing: Strasbourg.
- Philipov, D.; Kohler, H. P.* (2001): Tempo Effects in the Fertility Decline in Eastern Europe: Evidence from Bulgaria, the Czech Republic, Hungary, Poland, and Russia, in: *European Journal of Population*, Vol. 17 (1), 37-60.
- Pischke, J. S.* (2001): Continuous Training in Germany, in: *Journal of Population Economics*, Vol. 14 (3), 523-548.
- Pissarides, C. A.* (1989): Unemployment Consequences of an Aging Population: An Application of Insider-Outsider Theory, in: *European Economic Review*, Vol. 33 (2-3), 355-366.
- Polachek, S. W.* (1995): Earnings over the Life Cycle: What do Human Capital Models Explain?, in: *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 42 (3), 267-289.

- Polachek, S. W.; Siebert, W. S.* (1993): *The Economics of Earnings*. Cambridge University Press: Cambridge, New York.
- Prinz, J.* (2004): *Why are Wages Upward Sloping with Tenure?* Rainer Hampp Verlag: München, Mering.
- Prskawetz, A.; Mahlberg, B.; Skirbekk, V.; Freund, I.; Winkler-Dworak, M.; Lindh, T.; Malmberg, B.; Jahns, A.-C.; Nordström Skans, O.; Andersson, F.* (2006): *The Impact of Population Ageing on Innovation and Productivity Growth in Europe*. EU-Research Report 28.
- Rabe, B.* (2007): Occupational Pensions, Wages, and Job Mobility in Germany, in: *Scottish Journal of Political Economy*, Vol. 54 (4), 531-552.
- Riboud, M.* (1987): Labour-market Response to Changes in Cohort Size: The Case of France, in: *European Journal of Population*, Vol. 3 (4), 359-382.
- Riphahn, R. T.* (1999): Disability Retirement among German Men in the 1980s, in: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 52 (4), 628-647.
- Roberts, J.; Rice, N.; Jones, A. M.* (2006): Sick of Work or too Sick to Work? Evidence on Health Shocks and Early Retirement from the BHPS. Health, Econometrics and Data Group (HEDG) Working Papers 06. University of York: York.
- Robinson, J. A.; Srinivasan, T. N.* (1997): Long-term Consequences of Population Growth: Technological Change, Natural Resources, and the Environment, in: M. R. Rosenzweig, O. Stark (eds), *Handbook of Population and Family Economics*, Vol. 1 (2). Elsevier: Amsterdam, 1175-1298.
- Rowthorn, R. E.* (1992): Centralisation, Employment and Wage Dispersion, in: *The Economic Journal*, Vol. 102 (412), 506-523.
- Ruhm, C. J.* (1987): The Economic Consequences of Labor Mobility, in: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 41 (1), 30-42.
- Salop, J.; Salop, S.* (1976): Self-selection and Turnover in the Labor Market, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 90 (4), 619-627.
- Sapozhnikov, M.; Triest, R. K.* (2007): *Population Aging, Labor Demand, and the Structure of Wages*. Center for Retirement Research Working Papers 14. Boston College: Chestnut Hill, Mass.
- Schaie, K. W.* (2004): Cognitive Aging, in: R. W. Pew, S. B. van Hemel (eds), *Technology for Adaptive Aging*. National Research Council. The National Academies Press: Washington, D.C., 43-63.
- Schaub, H.* (1997): *Sunk Costs, Rationalität und ökonomische Theorie*. Schäffer-Poeschel: Stuttgart.

- Schmidt, C.* (1993): Ageing and Unemployment, in: P. Johnson, K. F. Zimmermann (eds), Labour Markets in an Ageing Europe. Cambridge University Press: Cambridge, 216-252.
- Schmidt, P.* (1995): Die Wahl des Rentenalters: Theoretische und empirische Analyse des Rentenzugangsverhaltens in West- und Ostdeutschland. Peter Lang: Frankfurt am Main.
- Schneider, L.* (2007a): Mit 55 zum alten Eisen? Eine Analyse des Alterseinflusses auf die Produktivität anhand des LIAB, in: Zeitschrift für ArbeitsmarktForschung, Vol. 40 (1), 77-97.
- Schneider, L.* (2007b): Zu alt für einen Wechsel? Zum Zusammenhang von Alter, Lohndifferenzialen und betrieblicher Mobilität, in: Sozialer Fortschritt, Vol. 56 (7-8), 180-186.
- Schneider, L.* (2008): Alterung und technologisches Innovationspotenzial. Eine Linked Employer-Employee Analyse, in: Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft, Vol. 33 (1), 37-54.
- Schneider, L.; Günther, J.; Brandenburg, B.* (2010): Innovation and Skills from a Sectoral Perspective: A Linked Employer-Employee Analysis, in: Economics of Innovation and New Technology, Vol. 19 (2), 185-202.
- Schönberg, U.* (2007): Wage Growth Due to Human Capital Accumulation and Job Search: A Comparison between the United States and Germany, in: Industrial and Labor Relations Review, Vol. 60 (4), 562-586.
- Schultz, T. W.* (1960): Capital Formation by Education, in: The Journal of Political Economy, Vol. 68 (6), 571-583.
- Schultz, T. W.* (1961): Investment in Human Capital, in: The American Economic Review, Vol. 51 (1), 1-17.
- Schumpeter, J. A.* (1912): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: Eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Zins und den Konjunkturzyklus. Duncker und Humblot: Berlin.
- Scott, F. A.; Berger, M. C.; Garen, J. E.* (1995): Do Health Insurance and Pension Costs Reduce the Job Opportunities of Older Workers?, in: Industrial and Labor Relations Review, Vol. 48 (4), 775-791.
- Shapiro, C.; Stiglitz, J. E.* (1984): Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device, in: The American Economic Review, Vol. 74 (3), 433-444.
- Shimer, R.* (2001): The Impact of Young Workers on the Aggregate Labor Market, in: The Quarterly Journal of Economics, Vol. 116 (3), 969-1007.

- Shvydko, T.; Blau, D.* (2007): Labor Market Rigidities and the Employment Behavior of Older Workers. CES-Working Papers 07-21. Center for Economic Studies, U.S. Census Bureau: Washington, D.C.
- Sickles, R. C.; Taubman, P.* (1986): An Analysis of the Health and Retirement Status of the Elderly, in: *Econometrica*, Econometric Society, Vol. 54 (6), 1339-1356.
- Siddiqui, S.* (1997): The Impact of Health on Retirement Behaviour: Empirical Evidence from West Germany, in: *Health Economics*, Vol. 6 (4), 425-438.
- Siebert, S.* (2005): Labour Market Regulation: Some Comparative Lessons, in: *Economic Affairs*, Vol. 25 (3), 3-10.
- Siegmund, J.* (1995): *Bevölkerungsrückgang, Alterung und technischer Fortschritt*. Schäffer-Poeschel: Stuttgart.
- Simon, J. L.* (ed.) (1997): *The Economics of Population: Key Modern Writings*. Edward Elgar Pub: Lynne.
- Simon, J. L.* (ed.) (1998): *The Economics of Population: Classical Writings*. Transaction Pub: New Brunswick.
- Sinn, H.-W.* (2003): *Ist Deutschland noch zu retten?* Econ/Ullstein Buchverlage: München, Berlin.
- Sjaastad, L. A.* (1962): The Costs and Returns of Human Migration, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 70 (5), 80-93.
- Skirbekk, V.* (2004): Age and Individual Productivity: A Literature Survey, in: G. Feichtinger (ed.), *Vienna Yearbook of Population Research 2004*. Austrian Academy of Sciences Press: Vienna, 133-153.
- Skirbekk, V.* (2008): Age and Productivity Capacity: Descriptions, Causes and Policy Options. *Ageing Horizons* 8. Oxford Institute of Ageing, 4-12.
- Slack, T.; Jensen, L.* (2008): Birth and Fortune Revisited: A Cohort Analysis of Underemployment, 1974-2004, in: *Population Research and Policy Review*, Vol. 27 (6), 729-749.
- Smith, J. P.; Welch, F.* (1981): No Time to be Young: The Economic Prospects for Large Cohorts in the United States, in: *Population and Development Review*, Vol. 7 (1), 71-83.
- Staiger, D.; Stock, J. H.* (1997): Instrumental Variables Regression with Weak Instruments, in: *Econometrica*, Econometric Society, Vol. 65 (3), 557-586.
- Stapleton, D. C.; Young, D. J.* (1988): Educational Attainment and Cohort Size, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 6 (3), 330-361.

- Statistisches Bundesamt* (2009): Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 12. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Begleitmaterial zur Pressekonferenz am 18. November 2009 in Berlin. Statistisches Bundesamt: Wiesbaden.
- Steinmann, G.; Fuchs, O.; Tagge, S.* (2002): Mögliche Effekte des demographischen Wandels – Ein Überblick, in: IWH, *Wirtschaft im Wandel*, Jg. 8 (15), 470-480.
- Stern, S.* (1989): Measuring the Effect of Disability on Labor Force Participation, in: *The Journal of Human Resources*, Vol. 24 (3), 361-395.
- Stevens, M.* (2003): Earnings Functions, Specific Human Capital, and Job Matching: Tenure Bias is Negative, in: *Journal of Labor Economics*, Vol. 21 (4), 783-805.
- Stoeldraijer, L.; Ours, J. C. van* (2010): Age, Wage and Productivity. CEPR Discussion Paper 7713. Centre for Economic Policy Research: London.
- Topel, R.* (1991): Specific Capital, Mobility, and Wages: Wages Rise with Job Seniority, in: *The Journal of Political Economy*, Vol. 99 (1), 145-176.
- Topel, R. H.; Ward, M. P.* (1992): Job Mobility and the Careers of Young Men, in: *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107 (2), 439-479.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division* (2007): *World Population Ageing 2007*. United Nations: New York.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division* (2009). *World Population Prospects: The 2008 Revision*, CD-ROM Edition. United Nations: New York.
- Veen, S.* (2008): *Demographischer Wandel, alternde Belegschaften und Betriebsproduktivität*. Rainer Hampp Verlag: München, Mering 2008.
- Veum, J. R.* (1995): Sources of Training and their Impact on Wages, in: *Industrial and Labor Relations Review*, Vol. 48 (4), 812-826.
- Wachter, M. L.; Wascher, W. L.* (1984): Leveling the Peaks and Troughs in the Demographic Cycle: An Application to School Enrollment Rates, in: *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 66 (2), 208-215.
- Waldman, D. A.; Avolio, B. J.* (1986): A Meta-analysis of Age Differences in Job Performance, in: *Journal of Applied Psychology*, Vol. 71 (1), 33-38.
- Weinberg, B. A.* (2002): New Technologies, Skills Obsolescence and Skill Complementarity, in: A. de Grip, J. van Loo, K. Mayhew (eds), *The Economics of Skills Obsolescence: Theoretical Innovations and Empirical Applications*. Elsevier: Kidlington, Oxford, 101-118.
- Weiss, Y.* (1987): The Determinants of Life Cycle Earnings: A Survey, in: O. Ashenfelter, R. Layard, D. Card (eds), *Handbook of Labor Economics*, 1st edition, Vol. 1. Elsevier: Amsterdam, 603-640.

- Weißhuhn, G.; Büchel, F. (1992): Betriebswechsel, räumliche Mobilität und Verdienstentwicklung. Eine Longitudinalanalyse sozialversicherungspflichtig Beschäftigter in den Perioden 1977-1979 und 1982-1984, in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.), Regionale und biographische Mobilität im Lebensverlauf. Forschungs- und Sitzungsberichte 189. Hannover: 168-199.*
- Welch, F. (1979): Effects of Cohort Size on Earnings: The Baby Boom Babies' Financial Bust, in: The Journal of Political Economy, Vol. 87 (5), 65-97.*
- Williams, N. (2009): Seniority, Experience, and Wages in the UK, in: Labour Economics, Vol. 16 (3), 272-283.*
- Winship, C.; Radbill, L. (1994): Sampling Weights and Regression Analysis, in: Sociological Methods and Research, Vol. 23 (2), 230-257.*
- Wright, R. E. (1991): Cohort Size and Earnings in Great Britain, in: Journal of Population Economics, Vol. 4 (4), 295-305.*
- Zangelidis, A.; Building, E. W.; Street, D. (2008): Occupational and Industry Specificity of Human Capital in the British Labour Market, in: Scottish Journal of Political Economy, Vol. 55 (4), 420-443.*
- Zimmermann, K. F. (1991): Ageing and the Labor Market, in: Journal of Population Economics, Vol. 4 (3), 177-200.*
- Zwick, T. (2008): Earnings Losses after Non-employment Increase with Age. ZEW-Discussion Paper 08-041. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung: Mannheim.*

9 Anhang

Anhangtabelle A1:
Ergebnisse der Fixe-Effekte-Regressionen^a

abhängige Variable: log Produktivität	(1) Alter		(2) Seniorität		(3) Alter und Seniorität	
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert
<i>Heterogenitätsparameter</i>						
Lebensalter (Referenz: 51+)						
Anteil 15 bis 30 Jahre	0,11	0,58	-	-	0,17	0,83
Anteil 31 bis 40 Jahre	-0,05	-0,25	-	-	0,01	0,05
Anteil 41 bis 50 Jahre	0,22	1,22	-	-	0,28	1,55
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)						
Anteil bis ein Jahr	-	-	-0,04	-0,31	-0,06	-0,46
Anteil ein bis drei Jahre	-	-	-0,19*	-2,03	-0,20*	-2,12
Anteil drei bis fünf Jahre	-	-	-0,16*	-2,01	-0,17*	-2,12
Anteil fünf bis zehn Jahre	-	-	-0,13**	-2,58	-0,14**	-2,73
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)						
Anteil mit Berufsabschluss	-0,16	-1,13	-0,17	-1,24	-0,16	-1,10
Anteil tertiärer Abschluss	-0,60*	-2,16	-0,61*	-2,18	-0,57*	-2,04
Anteil Frauen	-0,14	-0,68	-0,11	-0,51	-0,11	-0,55
<i>betriebliche Charakteristika</i>						
log Kapitaleinsatz	0,00	1,78	0,00	1,70	0,00	1,69
technologisches Niveau (Referenz: Note 1 = neuester Stand)						
Note 2	0,00	-0,06	0,00	-0,07	0,00	-0,09
Note 3	0,01	0,28	0,01	0,23	0,01	0,24
Note 4	-0,04	-0,90	-0,04	-0,92	-0,04	-0,90
Note 5 (völlig veraltet)	0,07	0,37	0,06	0,33	0,07	0,37
Weiterbildung (0/1)	-0,02	-0,83	-0,02	-0,80	-0,02	-0,85
FuE-Aktivität (0/1)	-0,02	-0,86	-0,02	-0,80	-0,02	-0,74
Gründung vor 1990 (0/1)	-0,02	-0,64	-0,02	-0,58	-0,02	-0,57
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,82	1,65	0,85	1,70	0,83	1,67
R^2 (Within)	0,02		0,02		0,02	
Betriebe	3 216		3 216		3 216	
Beobachtungen	8 451		8 451		8 451	

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A2:

Ergebnisse der SURE-Regressionen^a (Seniorität ohne Alter)

abhängige Variable: log Produktivität	(1) Produktivität		(2) Lohn		(3) ≠
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert	
<i>Heterogenitätsparameter</i>					
Lebensalter (Referenz: 51+)					
Anteil 15 bis 30 Jahre	-	-	-	-	
Anteil 31 bis 40 Jahre	-	-	-	-	
Anteil 41 bis 50 Jahre	-	-	-	-	
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)					
Anteil bis ein Jahr	-0,80	-3,86	-0,43	-5,02	0,07
Anteil ein bis drei Jahre	0,13	1,05	-0,12	-2,49	0,04*
Anteil drei bis fünf Jahre	0,12	0,95	-0,04	-0,82	0,20
Anteil fünf bis zehn Jahre	0,03	0,31	-0,02	-0,44	0,62
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)					
Anteil mit Berufsabschluss	0,47	4,09	0,21	4,57	0,02*
Anteil tertiärer Abschluss	1,22	6,30	0,93	12,07	0,12
Anteil Frauen	-0,84	-7,90	-0,29	-6,66	0,00**
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,31	5,59	0,38	23,07	0,18
<i>Instrumente für Produktivität</i>					
log Kapitaleinsatz	0,02	3,30	-	-	
technologisches Niveau (Referenz: Note 1 = neuester Stand)					
Note 2	0,01	0,31	-	-	
Note 3	0,00	-0,01	-	-	
Note 4	-0,15	-1,47	-	-	
Note 5 (völlig veraltet)	0,03	0,09	-	-	
Weiterbildung (0/1)	0,06	1,50	-	-	
FuE-Aktivität (0/1)	0,02	0,46	-	-	
Gründung vor 1990 (0/1)	0,00	0,00	-	-	
<i>Instrumente für Entlohnung</i>					
Betriebsrat (0/1)	-	-	0,12	6,11	
Branchentarifvertrag (0/1)	-	-	0,06	3,58	
Haustarifvertrag (0/1)	-	-	0,01	0,39	
Fachkräftemangel (0/1)	-	-	0,00	0,06	
Besetzungsprobleme (0/1)	-	-	-0,03	-0,57	
offene Stellen/insgesamt	-	-	0,29	0,94	
<i>R²</i>					
Beobachtungen	1 615		1 615		

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB, eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A3:

Ergebnisse der SURE-Regressionen^a (Alter ohne Seniorität)

abhängige Variable: log Produktivität	(1) Produktivität		(2) Lohn		(3) ≠
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert	
<i>Heterogenitätsparameter</i>					
Lebensalter (Referenz: 51+)					
Anteil 15 bis 30 Jahre	-0,67	-3,27	-0,48	-5,69	0,34
Anteil 31 bis 40 Jahre	0,44	2,03	0,20	2,34	0,27
Anteil 41 bis 50 Jahre	0,81	3,26	0,05	0,51	0,00*
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)					
Anteil bis ein Jahr	-	-	-	-	
Anteil ein bis drei Jahre	-	-	-	-	
Anteil drei bis fünf Jahre	-	-	-	-	
Anteil fünf bis zehn Jahre	-	-	-	-	
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)					
Anteil mit Berufsabschluss	0,40	3,49	0,17	3,67	0,04*
Anteil tertiärer Abschluss	1,05	5,41	0,82	10,65	0,23
Anteil Frauen	-0,84	-7,99	-0,30	-6,86	0,00**
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,30	5,43	0,36	21,41	0,25
<i>Instrumente für Produktivität</i>					
log Kapitaleinsatz	0,02	3,14	-	-	
technologisches Niveau (Referenz: Note 1 = neuester Stand)					
Note 2	-0,02	-0,45	-	-	
Note 3	-0,04	-0,79	-	-	
Note 4	-0,22	-2,11	-	-	
Note 5 (völlig veraltet)	-0,05	-0,14	-	-	
Weiterbildung (0/1)	0,05	1,39	-	-	
FuE-Aktivität (0/1)	0,03	0,70	-	-	
Gründung vor 1990 (0/1)	0,00	-0,04	-	-	
<i>Instrumente für Entlohnung</i>					
Betriebsrat (0/1)	-	-	0,12	6,29	
Branchentarifvertrag (0/1)	-	-	0,07	4,13	
Haustarifvertrag (0/1)	-	-	0,02	0,65	
Fachkräftemangel (0/1)	-	-	0,00	0,02	
Besetzungsprobleme (0/1)	-	-	-0,03	-0,55	
offene Stellen/insgesamt	-	-	0,09	0,29	
<i>R²</i>					
Beobachtungen	1 615		1 615		

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A4:
Ergebnisse der 3SLS-Regression^a (Seniorität ohne Alter)

abhängige Variable	(1) log Produktivität		(2) log Lohn		(3) ≠
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert	
log Lohn	0,53	1,56	-	-	
log Produktivität	-	-	0,40	6,22	
<i>Heterogenitätsparameter</i>					
Lebensalter (Referenz: 51+)					
Anteil 15 bis 30 Jahre	-	-	-	-	
Anteil 31 bis 40 Jahre	-	-	-	-	
Anteil 41 bis 50 Jahre	-	-	-	-	
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)					
Anteil bis ein Jahr	-0,53	-1,99	-0,11	-0,93	0,22
Anteil ein bis drei Jahre	0,21	1,61	-0,17	-2,82	0,03*
Anteil drei bis fünf Jahre	0,15	1,17	-0,11	-1,76	0,15
Anteil fünf bis zehn Jahre	0,03	0,36	-0,04	-0,78	0,60
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)					
Anteil mit Berufsabschluss	0,32	2,51	0,03	0,51	0,09
Anteil tertiärer Abschluss	0,64	1,78	0,42	3,44	0,60
Anteil Frauen	-0,64	-4,25	0,04	0,54	0,00**
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,12	0,90	0,23	7,18	0,47
<i>Instrumente für Produktivität</i>					
log Kapitaleinsatz	0,02	3,41	-	-	
technologisches Niveau (Referenz: Note 1 = neuester Stand)					
Note 2	-0,02	-0,75	-	-	
Note 3	-0,04	-1,14	-	-	
Note 4	-0,06	-0,93	-	-	
Note 5 (völlig veraltet)	-0,26	-1,18	-	-	
Weiterbildung (0/1)	0,09	2,75	-	-	
FuE-Aktivität (0/1)	0,00	0,07	-	-	
Gründung vor 1990 (0/1)	-0,04	-1,33	-	-	
<i>Instrumente für Entlohnung</i>					
Betriebsrat (0/1)	-	-	0,08	3,80	
Branchentarifvertrag (0/1)	-	-	0,04	2,86	
Haustarifvertrag (0/1)	-	-	0,00	0,14	
Fachkräftemangel (0/1)	-	-	0,00	-0,40	
Besetzungsprobleme (0/1)	-	-	-0,02	-0,43	
offene Stellen/insgesamt	-	-	0,22	0,80	
Beobachtungen	1 615		1 615		

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A5:

Ergebnisse der 3SLS-Regression^a (Alter ohne Seniorität)

abhängige Variable	(1) log Produktivität		(2) log Lohn		(3) ≠
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert	
log Lohn	0,27	0,80	-	-	
log Produktivität	-	-	0,41	6,11	
<i>Heterogenitätsparameter</i>					
Lebensalter (Referenz: 51+)					
Anteil 15 bis 30 Jahre	-0,50	-1,74	-0,25	-2,25	0,48
Anteil 31 bis 40 Jahre	0,37	1,77	-0,06	-0,55	0,15
Anteil 41 bis 50 Jahre	0,79	3,26	-0,33	-2,36	0,00**
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)					
Anteil bis ein Jahr	-	-	-	-	
Anteil ein bis drei Jahre	-	-	-	-	
Anteil drei bis fünf Jahre	-	-	-	-	
Anteil fünf bis zehn Jahre	-	-	-	-	
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)					
Anteil mit Berufsabschluss	0,33	2,69	0,01	0,18	0,06
Anteil tertiärer Abschluss	0,76	2,39	0,36	2,94	0,28
Anteil Frauen	-0,73	-4,70	0,04	0,55	0,00**
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,20	1,57	0,21	6,66	0,90
<i>Instrumente für Produktivität</i>					
log Kapitaleinsatz	0,02	3,59	-	-	
technologisches Niveau (Referenz: Note 1 = neuester Stand)					
Note 2	-0,04	-1,34	-	-	
Note 3	-0,07	-1,82	-	-	
Note 4	-0,12	-1,58	-	-	
Note 5 (völlig veraltet)	-0,37	-1,52	-	-	
Weiterbildung (0/1)	0,11	3,05	-	-	
FuE-Aktivität (0/1)	0,01	0,44	-	-	
Gründung vor 1990 (0/1)	-0,01	-0,47	-	-	
<i>Instrumente für Entlohnung</i>					
Betriebsrat (0/1)	-	-	0,09	4,20	
Branchentarifvertrag (0/1)	-	-	0,06	3,42	
Haustarifvertrag (0/1)	-	-	0,01	0,50	
Fachkräftemangel (0/1)	-	-	0,00	-0,22	
Besetzungsprobleme (0/1)	-	-	-0,02	-0,38	
offene Stellen/insgesamt	-	-	0,01	0,03	
Beobachtungen	1 615		1 615		

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A6:

Ergebnisse der alternativen 3SLS-Regression^a (Reduktion der Zahl der Instrumente)

abhängige Variable	(1)		(2)	
	log Produktivität		log Lohn	
	Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert
log Lohn	0,55	1,70	-	-
log Produktivität	-	-	0,46**	4,59
<i>Heterogenitätsparameter</i>				
Lebensalter (Referenz: 51+)				
Anteil 15 bis 30 Jahre	-0,37	-1,43	-0,13	-1,00
Anteil 31 bis 40 Jahre	0,38	1,78	-0,03	-0,25
Anteil 41 bis 50 Jahre	0,81**	3,33	-0,35*	-2,22
im Betrieb (Referenz: über zehn Jahre)				
Anteil bis ein Jahr	-0,26	-1,11	-0,07	-0,54
Anteil ein bis drei Jahre	0,29*	2,33	-0,18**	-2,63
Anteil drei bis fünf Jahre	0,20	1,66	-0,11	-1,59
Anteil fünf bis zehn Jahre	0,06	0,62	-0,03	-0,62
Ausbildung (Referenz: kein Beruf)				
Anteil mit Berufsabschluss	0,27*	2,23	0,00	0,02
Anteil tertiärer Abschluss	0,58	1,75	0,34*	2,29
Anteil Frauen	-0,64**	-4,30	0,08	0,84
westdeutscher Betrieb (0/1)	0,17	1,29	0,20**	4,65
<i>Instrumente für Produktivität</i>				
log Kapitaleinsatz	0,01**	2,87	-	-
Weiterbildung (0/1)	0,09**	2,69	-	-
<i>Instrumente für Entlohnung</i>				
Betriebsrat (0/1)	-	-	0,08**	3,51
Branchentarifvertrag (0/1)	-	-	0,05**	3,05
Haustarifvertrag (0/1)	-	-	0,00	0,08
Beobachtungen	1 615		1 615	
<i>Test auf Exogenität</i>				
Durbin-Score-Test	0,05	(0,82)	22,76**	(0,00)
Wu-Hausman-Test	0,05	(0,83)	22,57**	(0,00)
<i>Test auf schwache Instrumente</i>				
F-Test	18,51**	(0,00)	13,61**	(0,00)
<i>Test auf Validität der Instrumente</i>				
Sargan-Test	2,86	(0,24)	0,80	(0,37)
Basman-Test	2,80	(0,25)	0,79	(0,38)

^a **1%-Signifikanzniveau, *5%-Signifikanzniveau; Konstante, Branchen-, Größenklassen- und Eigentümerdummies enthalten.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A7:

Deskriptive Statistik der Kategorien der Innovationsintensität (abhängige Variable)

höchste Innovationskategorie	Schätzvariante I: betriebliche Altersstruktur	Schätzvariante II: Altersstruktur der Kerngruppen
<i>Fallzahl</i>	1 190	1 018
keine Innovation	318	226
Weiterentwicklung eines bestehenden Produktes	444	400
Entwicklung eines neuen Produktes	246	222
Entwicklung einer Marktneuheit	182	170

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A8:

Deskriptive Statistik der Altersvariablen

	Mittelwert	Standard- abweichung	10%-Quantil	90%-Quantil
Durchschnittsalter gesamte Belegschaft (Jahre)	41,0	3,55	36,8	45,0
Variationskoeffizient Durchschnittsalter gesamte Belegschaft	0,272	0,056	-	-
Durchschnittsalter Ingenieure (Jahre)	43,6	5,66	36,7	50,5
Variationskoeffizient Durchschnittsalter Ingenieure	0,199	0,087	-	-
Durchschnittsalter Manager (Jahre)	41,5	5,35	35,1	47,7
Variationskoeffizient Durchschnittsalter Manager	0,250	0,088	-	-

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A9:
Beschreibung der Variablen

	Skalen-niveau	Variablen-Beschreibung	Mittelwert (Schätz- variante I)	Mittelwert (Schätz- variante II)
Firmengröße	Metrisch	log Zahl der Beschäftigten	4,897	5,158
FuE-Aktivität	Binär	1 ... FuE-Aktivitäten, 0 ... keine FuE	0,089	0,098
FuE-Kooperation	Binär	1 ... Kooperation besteht, 0 ... keine Kooperation	0,397	0,452
Exportanteil	Metrisch	Anteil des Auslandsumsatzes am Gesamtumsatz	0,252	0,285
Ertragslage	Metrisch	Einschätzung der Ertragslage: 1 ... sehr gut, ..., 5 ... mangelhaft	3,036	3,034
Firmenalter	Binär	Gründung vor 1990: 1 ... ja, 0 ... nein	0,722	0,750
technische Ausstattung	Metrisch	Einschätzung der Ausstattung: 1 ... neuester Stand, ..., 5...völlig veraltet	2,082	2,063
ostdeutscher Betrieb	Binär	1 ... ja, 0 ... nein	0,397	0,373
Weiterbildungs- intensität	Metrisch	Anteil der Weiterbildungsteilnehmer an der Zahl der Beschäftigten	0,202	0,205
hohe Qualifikation	Metrisch	Anteil der Beschäftigten mit Hochschulabschluss	0,085	0,095
mittlere Qualifikation	Metrisch	Anteil der Beschäftigten mit Berufs- abschluss (höchster Abschluss)	0,729	0,717
Betriebszugehörigkeit	Metrisch	durchschnittliche Dauer der Betriebszugehörigkeit in Jahren	8,29	8,63
Variationskoeffizient Betriebszugehörigkeit	Metrisch	Variationskoeffizient der durchschnittlichen Dauer der Betriebszugehörigkeit	0,607	0,600

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A10:

Logit-Schätzung^a (Schätzvariante I: Altersstruktur der Gesamtbelegschaft)

- Abhängige Variable = 1, wenn eine Marktneuheit vorliegt -

	Koeff.	Standardfehler	z-Wert
Durchschnittsalter	0,666*	0,404	1,65
quadriertes Durchschnittsalter	-0,009*	0,005	-1,73
Variationskoeffizient Durchschnittsalter	-3,449	2,524	-1,37
hohe Qualifikation	1,934**	0,960	2,01
mittlere Qualifikation	0,148	0,630	0,24
durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	-0,106	0,100	-1,06
quadrierte durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	0,002	0,005	0,45
Variationskoeffizient Betriebszugehörigkeit	0,684	0,503	1,36
Firmengröße	0,189**	0,086	2,21
FuE-Aktivität	1,133***	0,317	3,57
FuE-Kooperation	1,244***	0,223	5,58
Exportanteil	0,247	0,367	0,67
Ertragslage	-0,046	0,081	-0,57
Firmenalter	-0,289	0,237	-1,22
technische Ausstattung	0,062	0,131	0,47
ostdeutscher Betrieb	0,046	0,248	0,19
Weiterbildungsintensität	-0,301	0,427	-0,71
Fallzahl	1 156		
McFadden-R ²	0,130		

^a Die Schätzer der Dummies für Branchenzugehörigkeit und Eigentümerstatus sind enthalten, aber nicht ausgewiesen. Als Referenz fungieren der Anteil der Beschäftigten ohne Berufsabschluss und die Betriebe ohne FuE-Kooperation. Die Sterne markieren das jeweilige Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, ***1%.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A11:

Logit-Schätzung^a (Schätzvariante I: Altersstruktur der Gesamtbelegschaft)

- Nur Betriebe, die vor 1990 gegründet wurden -

	Koeff.	Standardfehler	z-Wert
Durchschnittsalter	0,677**	0,279	2,43
quadriertes Durchschnittsalter	-0,009**	0,003	-2,56
Variationskoeffizient Durchschnittsalter	-3,958*	2,235	-1,77
hohe Qualifikation	-1,055	1,364	-0,77
mittlere Qualifikation	-0,880	0,624	-1,41
durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	-0,014	0,112	-0,12
quadrierte durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	0,000	0,005	-0,08
Variationskoeffizient Betriebszugehörigkeit	0,973*	0,562	1,73
Firmengröße	0,385***	0,097	3,96
FuE-Aktivität	2,239***	0,472	4,74
FuE-Kooperation	2,020***	0,268	7,53
Exportanteil	1,249***	0,465	2,68
Ertragslage	-0,007	0,091	-0,08
technische Ausstattung	0,019	0,138	0,14
ostdeutscher Betrieb	0,409	0,294	1,39
Weiterbildungsintensität	0,596	0,538	1,11
Fallzahl	856		
McFadden-R ²	0,265		

^a Die Schätzer der Dummies für Branchenzugehörigkeit und Eigentümerstatus sind enthalten, aber nicht ausgewiesen. Als Referenz fungieren der Anteil der Beschäftigten ohne Berufsabschluss und die Betriebe ohne FuE-Kooperation. Die Sterne markieren das jeweilige Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, ***1%.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A12:

Logit-Schätzung (Schätzvariante I: Altersstruktur der Gesamtbelegschaft)

- Nur Betriebe, die seit 1990 gegründet wurden -

	Koeff.	Standardfehler	z-Wert
Durchschnittsalter	0,132	0,500	0,26
quadriertes Durchschnittsalter	-0,002	0,006	-0,32
Variationskoeffizient Durchschnittsalter	-2,279	3,315	-0,69
hohe Qualifikation	2,934	2,269	1,29
mittlere Qualifikation	-0,483	1,098	-0,44
durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	-0,287	0,407	-0,71
quadrierte durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	0,031	0,039	0,80
Variationskoeffizient Betriebszugehörigkeit	0,432	0,947	0,46
Firmengröße	0,588***	0,191	3,08
FuE-Aktivität	2,919***	0,917	3,18
FuE-Kooperation	2,774***	0,546	5,08
Exportanteil	1,300	0,967	1,34
Ertragslage	-0,403**	0,159	-2,53
technische Ausstattung	-0,108	0,230	-0,47
ostdeutscher Betrieb	0,400	0,447	0,90
Weiterbildungsintensität	-1,219	1,031	-1,18
Fallzahl	326		
McFadden-R ²	0,369		

^a Die Schätzer der Dummies für Branchenzugehörigkeit und Eigentümerstatus sind enthalten, aber nicht ausgewiesen. Als Referenz fungieren der Anteil der Beschäftigten ohne Berufsabschluss und die Betriebe ohne FuE-Kooperation. Die Sterne markieren das jeweilige Signifikanzniveau: * 10%, ** 5%, *** 1%.

Quellen: LIAB; eigene Berechnungen.

Anhangtabelle A13:
Reduzierte Form-Probit-Regression^a

abhängige Variable: Betriebswechsel (0/1)	Koeff.	<i>p</i> -Wert
Alter (0/1): 15 bis 24 Jahre	0,350	0,000
25 bis 34 Jahre	0,326	0,000
35 bis 44 Jahre	0,192	0,000
45 bis 54 Jahre	0,092	0,000
Ausbildung (0/1): ohne Berufsabschluss	0,005	0,714
Hochschulabschluss	0,104	0,000
Ausbildung unbekannt	0,056	0,000
Berufsstellung (0/1): Nichtfacharbeiter	−0,205	0,000
Facharbeiter	−0,189	0,000
Meister/Polier	−0,215	0,000
Berufserfahrung	−0,178	0,000
quadrierte Berufserfahrung	0,018	0,000
Betriebszugehörigkeit	−0,080	0,000
quadrierte Betriebszugehörigkeit	0,004	0,000
Anzahl vorheriger Wechsel	0,099	0,000
Arbeitslosigkeitserfahrung	0,036	0,000
Frau (0/1)	−0,070	0,000
Nationalität (0/1): Deutsch	0,046	0,007
unbekannt	0,010	0,000
Regionstyp (0/1): Agglomeration	−0,016	0,323
verstädtert/hohe Dichte	−0,033	0,019
verstädtert/geringe Dichte mit Oberzentrum	−0,034	0,033
verstädtert/geringe Dichte ohne Oberzentrum	−0,075	0,000
ländlicher Raum/hohe Dichte	−0,123	0,000
ländlicher Raum/geringe Dichte	−0,058	0,037
Fälle	295 390	
McKelvey and Zavoina- <i>R</i> ²	0,095	

^a Konstante, Branchen-, Berufsgruppen- und Länderdummies enthalten. Als Referenzkategorien fungieren: 55+ Jahre, mit Berufsabschluss, Angestellter, Mann, Ausländer, hochverdichteter Agglomerationsraum.

Quellen: IABS-R04; eigene Berechnungen.