

Axel Börsch-Supan, Ismail Düzgün, Matthias Weiss

Der Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität: Eine empirische Untersuchung auf Betriebsebene

Abschlussbericht

Auf einen Blick...

Die Untersuchung von Arbeitsgruppen am Fließband bringt neue Erkenntnisse:

- Für den Verlauf der Arbeitsproduktivität im Alter sind im Wesentlichen zwei Faktoren verantwortlich: Die biologische (kognitive und physische) Leistungsfähigkeit sowie die Erfahrungsleistung. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die nachlassende kognitive und physische Leistung durch die Erfahrungsleistung kompensiert wird, so dass die Arbeitsproduktivität im Alter konstant bleibt.
- Altersgemischte Arbeitsgruppen erweisen sich in unserer Untersuchung als weniger produktiv im Vergleich zu altershomogenen Arbeitsgruppen. Dieses Ergebnis widerspricht der landläufigen Meinung. Heterogenität scheint die Kommunikation zu erschweren und mindert die Gruppenkohäsion. Beides ist jedoch für produktives Arbeiten wichtig.
- Auf den Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität haben dritte Größen weiteren Einfluss. Einen positiven Einfluss auf das Alters-Produktivitäts-Profil haben der Frauenanteil in der Gruppe, die durchschnittliche Bildung und die Fluktuation in der Gruppenzusammensetzung. Die Gruppengröße und der Anteil fremder Gruppenmitglieder wirken sich negativ auf das Alters-Produktivitäts-Profil aus.

Forschungsbericht

Der Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität: Eine empirische Untersuchung auf Betriebsebene

Projekt-Nr. 2004-697-3

Autoren

Prof. Axel Börsch-Supan, Ph.D.

Ismail Düzgün

Dr. Matthias Weiss

Anschrift

Universität Mannheim

MEA - Mannheimer Forschungsinstitut Ökonomie und Demographischer Wandel

L13, 17

68131 Mannheim

Fon 0621-181-1862

Fax 0621-181-1863

Inhalt

1. Kurzfassung	3
2. Einleitung.....	5
3. Zielsetzung und Fragestellungen	7
4. Untersuchungsfeld	9
5. Datenlage und methodisches Vorgehen	11
5.1 Daten.....	11
5.1.1 Personaldaten.....	13
5.1.2 Produktionsdaten.....	14
5.1.3 Qualitätsdaten.....	14
5.2 Statistische Auswertung	15
5.3 Deskriptives	15
5.4 Variablenübersicht und -beschreibung	25
6. Alter und Arbeitsproduktivität: Erkenntnisstand in unterschiedlichen Disziplinen	27
6.1 Individuelle Leistungsfähigkeit versus Leistungsfähigkeit im Umfeld.....	28
6.2 Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse	33
6.3 Volkswirtschaftliche Erkenntnisse.....	36
6.4 Resümee	41
7. Empirische Ergebnisse: Alter und Produktivität.....	42
7.1 Alter und Betriebszugehörigkeit.....	43
7.2 Interaktionen des Durchschnittsalters mit weiteren Variablen	55
7.3 Der Einfluss weiterer Variablen auf die Fehlerhäufigkeit	56
7.4 Robustheitsüberprüfungen	59
8. Wirkungszusammenhänge zwischen Gruppenzusammensetzung und Gruppenproduktivität	64
8.1 Der Begriff Gruppenarbeit.....	66

8.2	Gruppenleistung und Gruppenarbeit	67
8.3	Das dynamische Modell der Gruppenentwicklung.....	68
8.4	Das Kriterienmodell der Gruppenleistung	69
8.5	Weitere Theorien und Modelle der Gruppenleistung	75
8.6	Resümee	76
9.	Empirische Ergebnisse: Gruppenzusammensetzung und Gruppenproduktivität	79
9.1	Altersgemischtheit	82
9.2	Sonstige Heterogenitätsaspekte.....	83
10.	Fazit der Studie	85
11.	Literaturverzeichnis	88

1. Kurzfassung

Im Zuge des demographischen Wandels kommt der Arbeitsproduktivität älterer Mitarbeiter aus zwei Gründen eine besonders wichtige Rolle zu. Erstens wird wegen des zurückgehenden Erwerbspersonenpotentials die Steigerung der Produktivität zum wesentlichen Motor des Wirtschaftswachstums und eines steigenden Lebensstandards. Zweitens kommen die geburtenstarken Jahrgänge des Babybooms in ein Alter, das viele mit einem Nachlassen der Produktivität assoziieren. Ein wissenschaftlich fundiertes Verständnis des Zusammenhangs zwischen Alter und Arbeitsproduktivität ist daher von großer Bedeutung, um die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen des demographischen Wandels zu verstehen, aber auch um dem wachsenden Anteil älterer Arbeitnehmer gerecht zu werden, die ihren Lebenssinn nicht zuletzt aus der Wahrnehmung schöpfen, am Arbeitsplatz gebraucht zu werden und einen Anteil an der Wertschöpfung zu haben.

Dieses Projekt untersucht empirisch die Zusammenhänge zwischen Alter und Arbeitsproduktivität. Innovativ ist die Untersuchungsebene, nämlich weder Einzelpersonen noch ganze Betriebe, sondern Arbeitsgruppen. Dahinter steht unser Verständnis, dass sich die Arbeitsproduktivität in der heutigen Arbeitswelt nicht in der Einzelperson, sondern überwiegend im Zusammenwirken mit den Arbeitskollegen¹ realisiert. Gerade der Beitrag älterer Mitarbeiter zur Wertschöpfung (Erfahrung, Ausgeglichenheit bei Konflikten, Beitrag zum Betriebsklima, usw.) manifestiert sich eher in dem Gesamtergebnis einer Arbeitsgruppe als in der isolierten Messung der individuellen Kognition oder der individuellen Belastungsfähigkeit.

Das Projekt wertet einen sehr umfangreichen Datensatz eines Lkw-Montagewerks der DaimlerChrysler AG aus, um die Produktivität der dort beschäftigten Arbeitsgruppen zu erfassen und sie mit der Alterstruktur der darin Beschäftigten in Beziehung zu bringen. Insbesondere wird untersucht, inwieweit eine Komplementarität zwischen jüngeren und älteren Beschäftigten besteht. Darüber hinaus ist die Frage, welche Faktoren den Zusammenhang zwischen Arbeitsproduktivität und Alter beeinflussen, Gegenstand der Untersuchung.

¹ Diese Publikation verwendet vorwiegend die männliche Sprachform. Bei allen männlichen Funktionsbezeichnungen sind stets auch Frauen gemeint, bei allen weiblichen stets auch Männer.

Der sich in der Gruppe manifestierende Beitrag zur Wertschöpfung wurde in bestehenden Studien bislang kaum berücksichtigt, was die Schätzungen der Produktivität zu Ungunsten der älteren Mitarbeiter verzerren könnte. Eine solche Verzerrung ist problematisch, weil sie das „Defizitmodell“ des Alterns verstärkt, besonders aber, weil sie Personalabbau entgegen den Wünschen der Arbeitskollegen rechtfertigen kann.

Die Untersuchungsergebnisse von Arbeitsgruppen am Fließband bringen neue Erkenntnisse über (a) den Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität in Arbeitsgruppen und (b) die Produktivität altersgemischter Arbeitsgruppen.

Für den Verlauf der Arbeitsproduktivität im Alter sind im Wesentlichen zwei Faktoren verantwortlich: Die biologische (kognitive und physische) Leistungsfähigkeit sowie die Erfahrungsleistung. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die nachlassende kognitive und physische Leistung durch die Erfahrungsleistung kompensiert wird, so dass die Arbeitsproduktivität im Alter konstant bleibt. Dritte Größen, die einen Einfluss auf den Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität haben, sind Bildung, Frauenanteil in der Gruppe, Gruppengröße, Frühschicht, Fluktuation in der Gruppenzusammensetzung und Arbeitsbelastung. Höhere Bildung und ein höherer Frauenanteil wirken sich positiv auf das Alters-Produktivitätsprofil aus während die anderen Größen sich negativ auswirken.

Altersgemischte Arbeitsgruppen erweisen sich in unserer Untersuchung als weniger produktiv im Vergleich zu altershomogenen Arbeitsgruppen. Heterogenität erschwert die Kommunikation und mindert die Gruppenkohäsion. Beides ist jedoch für produktive Arbeit wichtig.

2. Einleitung

Die Altersstruktur der Bevölkerung in Deutschland und vielen anderen industrialisierten Ländern wird sich in den nächsten drei Jahrzehnten dramatisch verschieben. Dieser Alterungsprozess wird weit reichende ökonomische Auswirkungen haben. Am prominentesten in der öffentlichen Diskussion sind die Konsequenzen für die umlagefinanzierten sozialen Sicherungssysteme. Darüber wird oft vergessen, welche gravierenden Umwälzungen auf den Arbeitsmärkten und in der Produktion zu erwarten sind: Der Anteil der Erwerbstätigen, die 55 Jahre oder älter sind, wird sich von heute bis zum Jahr 2035 von ca. 12 Prozent auf fast ein Viertel aller Arbeitnehmer mehr als verdoppeln, selbst wenn das Rentenalter nicht durch neue Gesetze weiter angehoben wird.

Die gängige Personalpolitik in den Unternehmen steht bislang im krassen Widerspruch zu dieser Entwicklung: Viele Unternehmen betreiben – unterstützt durch gesetzliche Regelungen – eine Verjüngung der Belegschaft durch so genannte Frühverrentungsmodelle. Nicht immer findet dies bei den entlassenen Mitarbeitern Zustimmung, da sie sich überflüssig und in ihrer Wertschätzung geschmälert finden.

Die Sicht, dass ältere Mitarbeiter den Wertschöpfungsprozess eines Unternehmens eher bremsen als produktiv zur Wertschöpfung beizutragen, ist derzeit weit verbreitet. Auf der anderen Seite beziehen jedoch viele Menschen ihr Selbstwertgefühl und ihren Lebenssinn nicht zuletzt aus der Wahrnehmung, am Arbeitsplatz gebraucht zu werden und einen Anteil an der Wertschöpfung zu haben. Eine Beeinträchtigung derselben durch in ihrer Allgemeinheit unter Umständen nicht gerechtfertigte Vorurteile wäre fatal.

Aus unterschiedlichen Forschungsdisziplinen ist bekannt, wie sich die individuelle physische und kognitive Leistung im Verlauf eines Menschenlebens verhalten. Worüber aber wenig bekannt ist, sind die Umstände, von welchen die Leistung beeinflusst wird, wann das Leistungsmaximum erreicht wird und wie sich die Leistung unter Arbeitskollegen in Gruppen entwickelt.

Dieses Projekt soll dazu beitragen, ein aktuelles Bild der Leistungsfähigkeit älterer Menschen zu zeichnen. Das Gesellschaftsbild älterer Menschen – auch älterer Arbeitskollegen – ist von den Erfahrungen geprägt, die vor Generationen

entstanden sind. Deutlich zu beobachten ist aber, dass nicht nur die Lebenserwartung der Menschen gestiegen ist, sondern auch die Gesundheit. Das Bild der älteren Arbeitskollegen ist daher möglicherweise anpassungsbedürftig.

3. Zielsetzung und Fragestellungen

Das Ziel des Projekts ist es, den Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität einer Arbeitsgruppe und dem Alter der Gruppenmitglieder zu untersuchen. Hierzu werden Daten aus der Fließbandproduktion in dem Lkw-Montagewerk Wörth der DaimlerChrysler AG ausgewertet. Zentral und innovativ an diesem Ansatz ist, diese Fragestellung auf Arbeitsgruppenebene zu untersuchen. Dahinter steht die Überzeugung, dass sich die Arbeitsproduktivität nicht in der Einzelperson, sondern im Zusammenwirken mit den Arbeitskollegen realisiert. Gerade der Beitrag älterer Mitarbeiter zur Wertschöpfung (Erfahrung, Ausgeglichenheit bei Konflikten, Beitrag zum Betriebsklima, usw.) manifestiert sich eher in dem Gesamtergebnis einer Arbeitsgruppe als in der isolierten Messung der individuellen Kognition oder der individuellen Belastungsfähigkeit.

Unter dem Begriff Arbeitsproduktivität wird der Beitrag zur Produktion je geleisteter Arbeitszeit verstanden. Da die Produktionsmenge am Fließband aber nur von der Geschwindigkeit des Fließbands abhängt und nicht von der Produktivität der Beschäftigten beeinflusst werden kann, wird in der Untersuchung die Variation in der Produktionsqualität genutzt. Die Idee ist, zu analysieren, ob und inwieweit ein Zusammenhang zwischen der Anzahl der produzierten Fehler einer Arbeitsgruppe und der Alterzusammensetzung dieser Gruppe besteht.

Die während des Produktionsprozesses in den Arbeitsgruppen entstandenen Fehler werden elektronisch dokumentiert. Das Ziel ist es, Daten über Fehler, die einzelnen Arbeitsgruppen zugeordnet werden können, mit den verfügbaren Daten der Gruppenmitglieder (Alter, Geschlecht, Berufsausbildung, Nationalität, Zugehörigkeitsdauer zur Arbeitsgruppe und zum Unternehmen) sowie dem Schweregrad der Produktion zu vereinen, um den Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität unter Berücksichtigung dieser weiteren Einflussfaktoren zu untersuchen.

Die Untersuchung wird von den folgenden drei wesentlichen Fragestellungen geleitet.

Fragestellung 1

„Wie entwickelt sich die Arbeitsproduktivität in Abhängigkeit vom Alter?“

Die Arbeitshypothese hierzu ist, dass der Rückgang der kognitiven und physischen Leistungsmerkmale im Alter durch die Zunahme an Erfahrung zumindest teilweise kompensiert wird und daher der Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität möglicherweise schwächer ist als vielfach vermutet.

Fragestellung 2

„Sind altersgemischte Arbeitsgruppen besser als altershomogene?“

Die Arbeitshypothese hierzu ist, dass eine solche Komplementarität in der Tat besteht und es somit auf die richtige Mischung zwischen jüngeren (innovativen) und älteren (erfahrenen) Beschäftigten ankommt.

Im Rahmen dieser Fragestellung wird untersucht, welchen Einfluss die altersbezogene Zusammensetzung einer Gruppe auf deren Produktivität hat. Hintergrund dieser Fragestellung ist die Vermutung, dass für ein produktives Arbeiten sowohl Innovativität und Offenheit für neue Herangehensweisen – Eigenschaften, die man eher bei jüngeren Beschäftigten vermutet – als auch Erfahrung, Weitsicht und Überblick – Eigenschaften, die man eher älteren Beschäftigten zuschreibt – von Bedeutung sind.

Fragestellung 3

„Welche Faktoren beeinflussen den Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität?“

Die Arbeitshypothese hierzu ist, dass die Entwicklung der Produktivität im Alter von der Bildung der Beschäftigten, von ihrem Geschlecht und von vielen anderen Faktoren abhängt.

4. Untersuchungsfeld

Das Werk der DaimlerChrysler AG in Wörth ist ein Lkw-Montagewerk. Insgesamt sind am Standort ca. 9.300 Mitarbeiter beschäftigt, von denen ca. 3.800 als Fließbandarbeiter angestellt sind. Die durchschnittliche Tagesproduktion beträgt 380 Lkw.² Hergestellt werden fünf verschiedene Lkw-Typen, die allerdings in unterschiedlichen Varianten und Ausstattungen montiert werden.

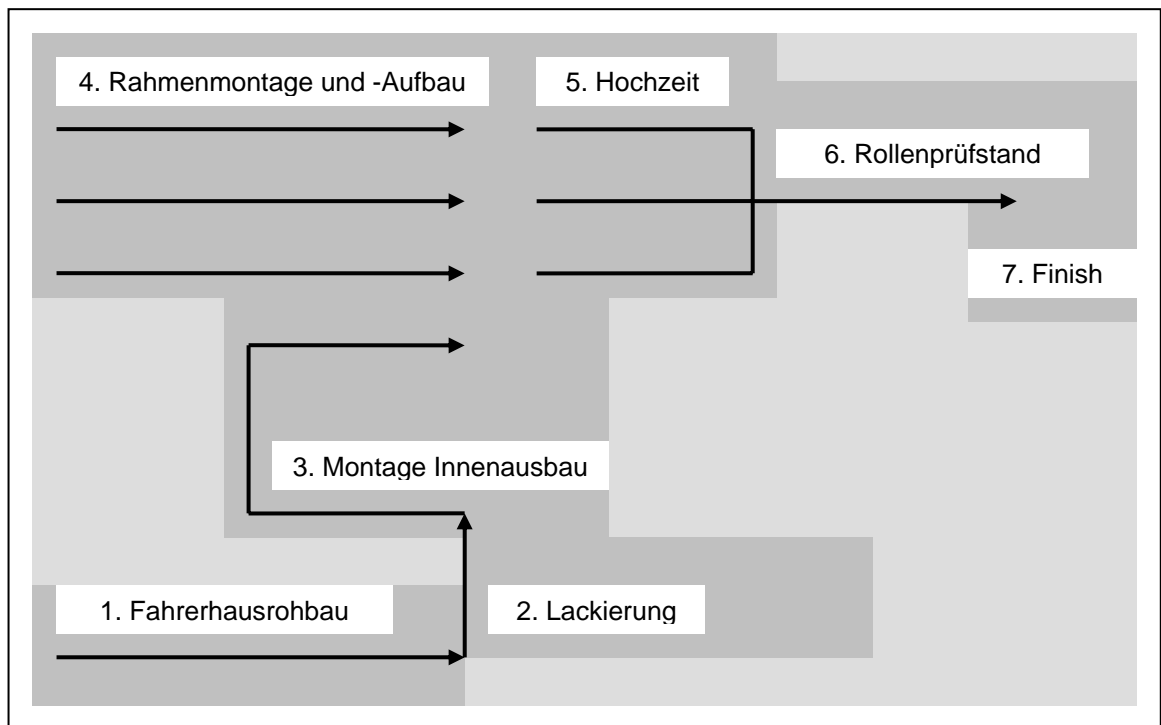


Abb. 1: Schematische Darstellung des Produktionsablaufs
(DaimlerChrysler AG, 2006)

Die Produktion entspricht einer typischen Fließbandfertigung. Sie ist in sieben Bereiche aufgeteilt: Fahrerhausrohbau, Lackierung, Montage Innenausbau, Rahmenmontage- und Aufbau, Hochzeit (Montage des Fahrerhauses mit dem Rahmen), Rollenprüfstand sowie Finish. Aus Gründen der Datenverfügbarkeit konzentriert sich die Untersuchung auf zwei Produktionsbereiche, in denen insgesamt ca. 1.000 Arbeiter, etwa 27 % aller am Fließband Tätigen beschäftigt sind: Montage Innenausbau sowie Rahmenmontage- und Aufbau.

² Die Angaben zu Produktion und Mitarbeitern beziehen sich auf das Geschäftsjahr 2002.

In beiden Bereichen erfolgt die Lkw-Montage durch Teamarbeit. Jede Arbeitsgruppe besteht aus vier bis 20, im Durchschnitt zehn Beschäftigten. Das Unternehmen produziert im Zweischichtbetrieb. Pro Schicht sind in beiden Bereichen insgesamt ca. 500 Mitarbeiter in 50 Gruppen beschäftigt. Für die Untersuchung ergeben sich damit 100 Arbeitsgruppen als Beobachtungseinheiten pro Tag.

Das Montagewerk Würth ist für die Untersuchung besonders geeignet, da die Fließbandproduktion am Standort der weit verbreiteten, typischen Industrieproduktion in Gruppenarbeit entspricht. Der Anteil der über 50-Jährigen im *Werk* beträgt ca. 19 % (vgl. untenstehende Tabelle). Der Anteil der über 50-Jährigen beträgt am *Fließband* ca. 23 % (mehr als im Werksdurchschnitt) und der Anteil der über 55-Jährigen immerhin noch ca. 5 %.

		Werk gesamt	Fließband
# Beschäftigte		9300	3800
Anteil der über	45-Jährigen	34.41 % (3200)	46.58 % (1770)
	50-Jährigen	18.77 % (1746)	23.42 % (890)
	55-Jährigen	4.15 % (386)	5.13 % (195)
	60-Jährigen	0.67 % (62)	0.55 % (21)

Tab. 1: Altersverteilung im Montagewerk insgesamt und in der Produktion am Fließband

Die Untersuchung auf Gruppenebene lässt sich durch die im Werk praktizierte Gruppenarbeit sehr gut umsetzen. Da die Produktion am Fließband in Gruppenarbeit nach wie vor sehr üblich in der Industrie ist, lassen sich von dieser Fallstudie interessante und für die Arbeitswelt insgesamt relevante Erkenntnisse ableiten.

Die Lkw-Montage am Fließband ist keineswegs so monoton, wie gemeinhin vermutet wird. Das Werk stellt leichte und schwere Lastwagen neben Spezialfahrzeugen auf dem gleichen Band her, so dass nahezu kein Fahrzeug identisch mit nächsten montierten Fahrzeugen ist. Dies erfordert ein stetiges Anpassen der Tätigkeit auf den nächsten Fahrzeugtyp, die permanent Koordination und intelligente Teamarbeit verlangt.

Charakteristisch für alle Teams in der Produktion ist die vorgegebene Produktionsmenge der Gruppen durch die vorgegebene Fließbandgeschwindigkeit. Variationen in der Produktivität spiegeln sich daher ausschließlich in Variationen in der Produktionsqualität wieder.

Eine andere Besonderheit in der Produktion ist die starke Variation der Gruppenzusammensetzung und somit der Alterszusammensetzung, die zur Erklärung des Gruppenerfolgs genutzt wird. Durch die Differenz der tariflichen (7.5 h/Tag) und tatsächlichen Arbeitszeit (8h/Tag) bauen die Beschäftigten täglich ihr Überstundenkonto auf. Diese Überstunden werden nicht ausbezahlt, sondern müssen in unregelmäßigen Abständen „abgefeiert“ werden. Dies bedeutet, dass im Durchschnitt an jedem Arbeitstag ein Mitarbeiter der Gruppe fehlt, weil er Überstunden abfeiert. Darüber hinaus existiert Variation durch krankheitsbedingte Fälle. Für den Ausgleich werden z.T. Mitglieder aus anderen Gruppen ausgeliehen. Durch die Variation der Zusammensetzung ergibt sich ebenso eine starke Variation in der Geschlechter-, Bildungs-, Nationalitätsstruktur sowie der Berufserfahrung innerhalb der Gruppen.

5. Datenlage und methodisches Vorgehen

5.1 Daten

Um die Arbeitsproduktivität von Arbeitsgruppen am Fließband untersuchen zu können, werden Daten aus drei Unternehmensbereichen zu einem einzigartigen Datensatz zusammengespielt. Die einzelnen Daten stammen aus der Personalabteilung, der Produktion sowie dem Qualitätsmanagement. Die Personalabteilung stellt sämtliche personenbezogene Daten zur Verfügung; die Produktion das Produktionsprogramm, somit den Schweregrad der Produktion; das Qualitätsmanagement die Produktionsfehler in den Arbeitsgruppen.

Das Ziel ist es, Daten über Produktionsfehler mit der Alterstruktur von Gruppen unter Einbezug von weiteren Kontrollvariablen (wie z.B. Geschlecht, Berufsausbildung, Nationalität, Zugehörigkeitsdauer zum Unternehmen) und dem Schweregrad der Produktion auf aggregierter Gruppenebene zu vereinen. Damit lassen sich Zusammenhänge zwischen Gruppenproduktivität und Alterstruktur von Gruppen unter Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren untersuchen.

Hierfür werden über vier Jahre, von 2003 bis 2006 Tagesdaten von Arbeitsgruppen mit unterschiedlicher Altersstruktur in einer multivariaten Analyse

ausgewertet. Die Untersuchungen beziehen sich auf Arbeitsgruppen und nicht auf Individuen, da die Alterstruktur bzw. -mischung der Arbeitsgruppen die relevante Erklärungsgröße ist. Insgesamt arbeiten in den für dieses Projekt relevanten Produktionsbereichen 100 Arbeitsgruppen pro Tag, so dass über die gesamte Beobachtungsdauer von vier Jahren, bei rund 280 Arbeitstagen pro Jahr, rund 100.000 Beobachtungen ausgewertet werden können. Diese große Anzahl von Beobachtungspunkten ist ein wesentlicher Vorzug unserer Vorgehensweise, da sie uns erlaubt, statistische Signifikanz z.B. des Alterseffektes auch dann zu finden, wenn viele andere Einflussgrößen ebenfalls eine wichtige Rolle spielen.

Individualdaten von Gruppenmitgliedern werden mit Hilfe der verschlüsselten Personalnummern und der Gruppennummern/Kostenstellenummern auf Gruppenebene aggregiert. Hieraus ergibt sich die Beobachtungseinheit Gruppe, die mit den Produktions- und Qualitätsdaten verknüpft werden. Die Verbindung findet über das Datum, die Schicht und die Kostenstellenummer statt, die in allen Datensätzen als Identifikationsvariablen vorhanden sind. Folgende Darstellung veranschaulicht dies graphisch.

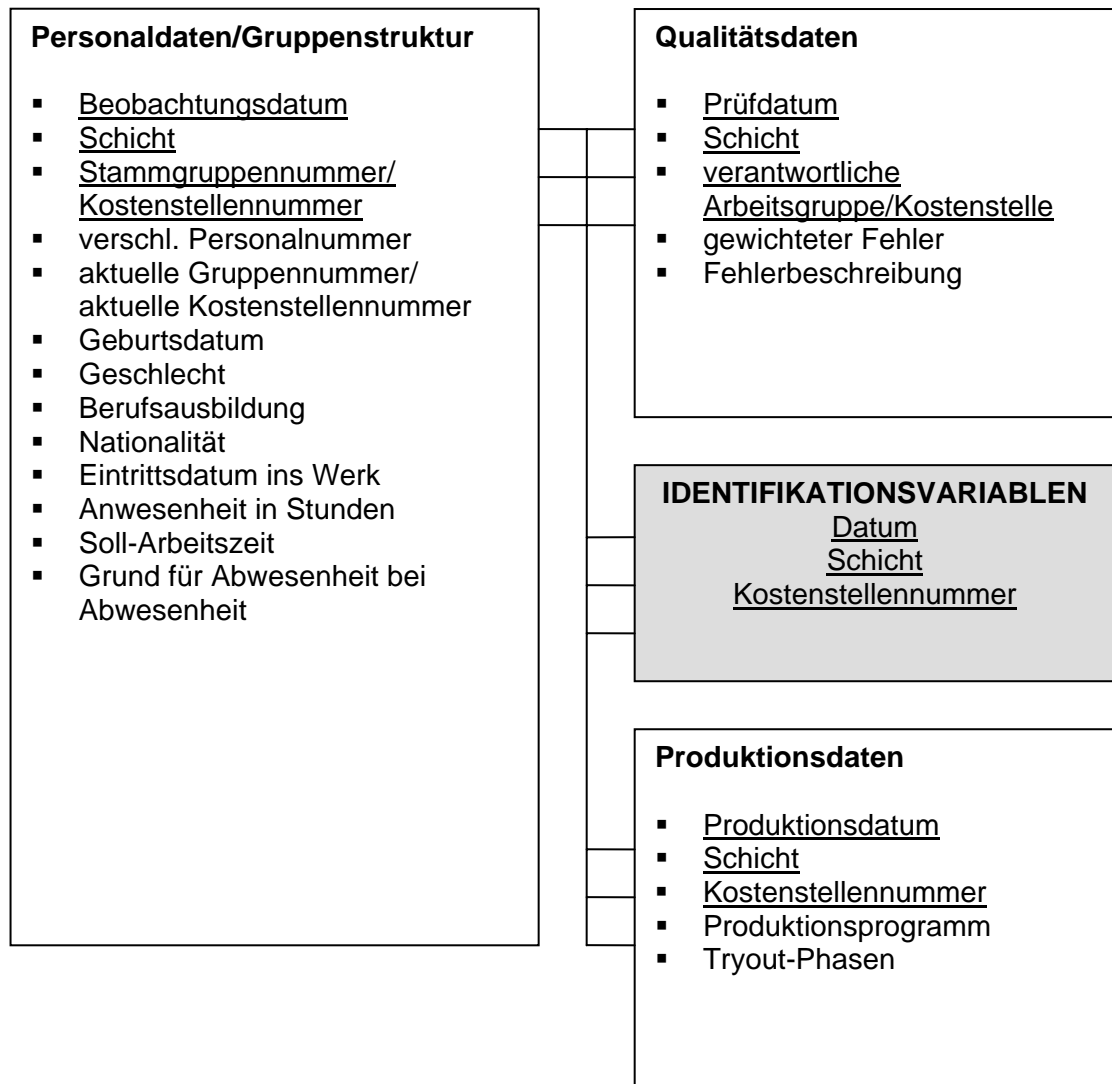


Abb. 2: Datenverknüpfung

5.1.1 Personaldaten

Pro Jahr existieren im Werk ca. 280 Arbeitstage. Für diese enthalten die Personaldaten tägliche Informationen über 1.000 Beschäftigte, so dass über vier Jahre ca. 1.000.000 Individualdaten zur Verfügung stehen. Für jeden Mitarbeiter werden Beobachtungsdatum, verschlüsselte Personalnummer, Schicht, Stammgruppennummer/Kostenstellennummer, aktuelle Gruppennummer/ aktuelle

Kostenstellennummer,³ Geburtsdatum, Geschlecht, Berufsausbildung, Schulabschluss, Nationalität, Eintrittsdatum ins Werk, Anwesenheit in Stunden, Soll-Arbeitszeit sowie bei Abwesenheit der Grund für Abwesenheit dokumentiert.

5.1.2 Produktionsdaten

Die Produktionsplanung erstellt das Produktionsprogramm und bestimmt damit die Reihenfolge der zu montierenden Lkws und somit den Schweregrad der Produktion. Sie legt fest, wie viele Lkws von welchem Typ in welcher Variante an einem Tag produziert werden müssen. Darüber hinaus bestimmt sie die Tryout-Phasen. In diesen Phasen wird die Montage von neuen Lkw-Typen getestet und eingeführt. Erfahrungsgemäß passieren in diesen Phasen mehr Fehler. Die Produktionsdaten stellen für alle Arbeitsgruppen über vier Jahre insgesamt rund 100.000 Tages-Produktionspläne zur Verfügung, die Produktionsdatum, Schicht, Kostenstellennummer, Produktionsprogramm sowie Tryout-Phasen beinhalten.

5.1.3 Qualitätsdaten

Das in der Fließbandfertigung existierende Fehlererfassungssystem ermöglicht, die in Quality-Gates erfassten Fehler auf die dafür verantwortlichen Arbeitsgruppen zurückzuführen. Die Qualitätsdaten liefern über vier Jahre die Produktionsfehler, die in 100 Arbeitsgruppen täglich entstanden sind, so dass insgesamt ca. 100.000 Beobachtungsdaten auf Gruppenebene zur Verfügung stehen. Für jeden Fehler werden Prüfdatum, Schicht, verantwortliche Arbeitsgruppe/Kostenstelle, Fehlergewichtung sowie Fehlerbeschreibung dokumentiert. Die Fehlergewichtung dient zur Einstufung des Schweregrads der Fehler und wird auf einer Skala zwischen 5 (Lackfehler) bis 95 (Gefahr für Personen) geführt.

³ Jedem Mitarbeiter ist eine Stammgruppe zugewiesen. In dieser Gruppe arbeitet er normalerweise. Um krankheits- und überstundenbedingte Fluktuationen abzufedern werden Mitarbeiter allerdings häufig an andere Gruppen verliehen. Es existieren Informationen über die Stammgruppe jedes Mitarbeiters und über die Gruppe, in der er an jedem betreffenden Tag tatsächlich arbeitet.

5.2 Statistische Auswertung

Da die Fehlerhäufigkeit einer Produktionseinheit von vielen Einflussfaktoren abhängt, werden multivariate statistische Methoden angewandt. Ein Beispiel gibt folgende, vereinfachte Regressionsgleichung:

$$\text{Produktivität}_{it} = \beta_i + \beta_{\text{Alter}} \cdot \text{Alter}_{it} + \beta_{\text{Bildung}} \cdot \text{Bildung}_{it} + \beta_{\text{BildungAlter}} \cdot \text{Alter}_{it} \cdot \text{Bildung}_{it}$$

Die Produktivität von Gruppe i zum Zeitpunkt t , $\text{Produktivität}_{it}$, ist unter anderem eine Funktion vom Durchschnittsalter der Gruppe i zum Zeitpunkt t , Alter_{it} und von der durchschnittlichen Bildung (in Jahren) der Beschäftigten dieser Gruppe, Bildung_{it} .

Um bspw. den Einfluss der Bildung der Beschäftigten auf den Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität zu schätzen, werden Interaktionsterme in die Regressionen integriert.

Der Interaktionsterm $\text{Alter}_{it} \cdot \text{Bildung}_{it}$ trägt der Tatsache Rechnung, dass die Bildung der Beschäftigten möglicherweise einen Einfluss darauf hat, wie die Produktivität mit dem Alter variiert. Der Koeffizient $\beta_{\text{AlterBildung}}$ gibt an, um wie viel sich die Veränderung der Produktivität, die aus einer Variation des Durchschnittsalters resultiert, ändert, wenn die durchschnittliche Bildung der Beschäftigten um ein Bildungsjahr steigt.

5.3 Deskriptives

Einen ersten Eindruck über die Mitarbeiter-/Gruppenstruktur, Qualitätsdaten sowie dem Produktionsplan geben folgende Abbildungen.

Die Altersverteilung der Mitarbeiter zeigt ein typisches Bild. Der Anteil der über 55-jährigen ist sehr gering im Vergleich zur Bevölkerung.

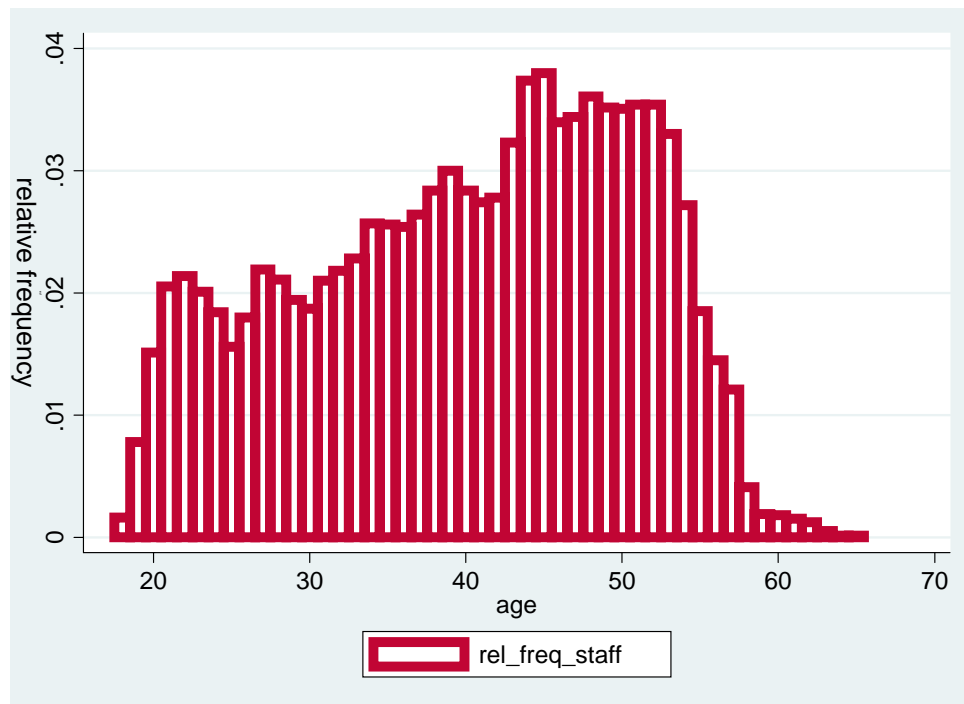


Abb. 3: Altersverteilung der Mitarbeiter

Dank der großen Beobachtungszahl ist die absolute Zahl der Beobachtungen mit über 55-jährigen Mitarbeitern jedoch sehr hoch (ca. 35.000), und selbst die über 60-jährigen Mitarbeiter sind mit ca. 6.500 Beobachtungen vertreten, so dass wir eine statistisch ausreichende Basis haben, um in dem für die Frühverrentung relevanten Altersbereich präzise Aussagen über Alterseffekte zu machen.

Die Verteilung des Durchschnittsalters der Arbeitsgruppen zeigt einen Glockenförmigen Verlauf und hat die höchste Häufigkeit bei einem Durchschnittsalter von 37 Jahren.

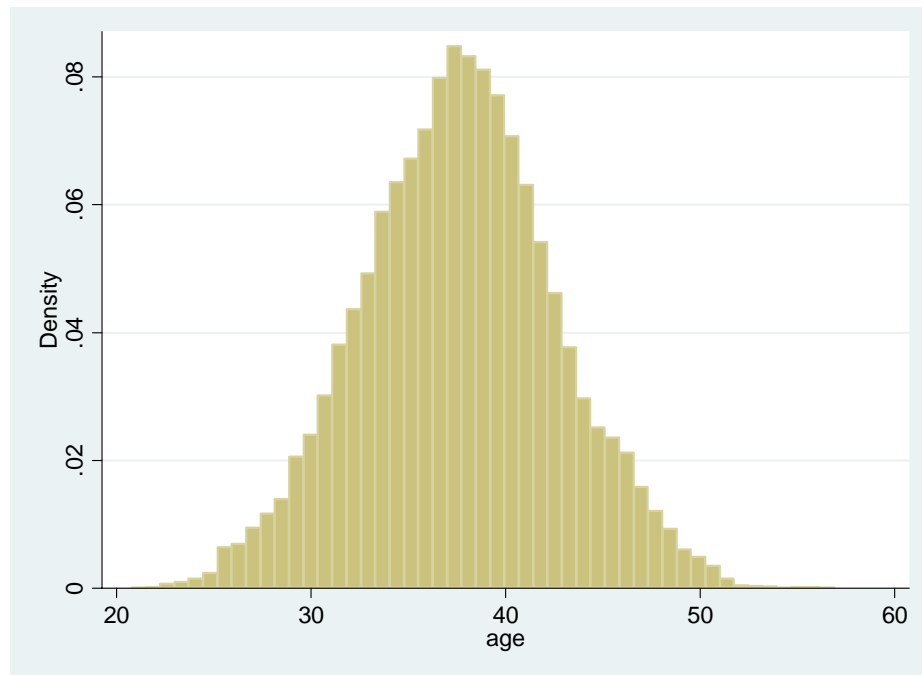


Abb. 4: Altersverteilung (Durchschnittsalter) der Arbeitsgruppen

Wegen Variation des Produktionsprogramms und damit der Auslastung der Arbeitsgruppen und der unterschiedlichen Gruppenarbeitsplätze variiert die Gruppengröße. Die meisten Gruppen bestehen aus fünf bis 15 Mitarbeitern.

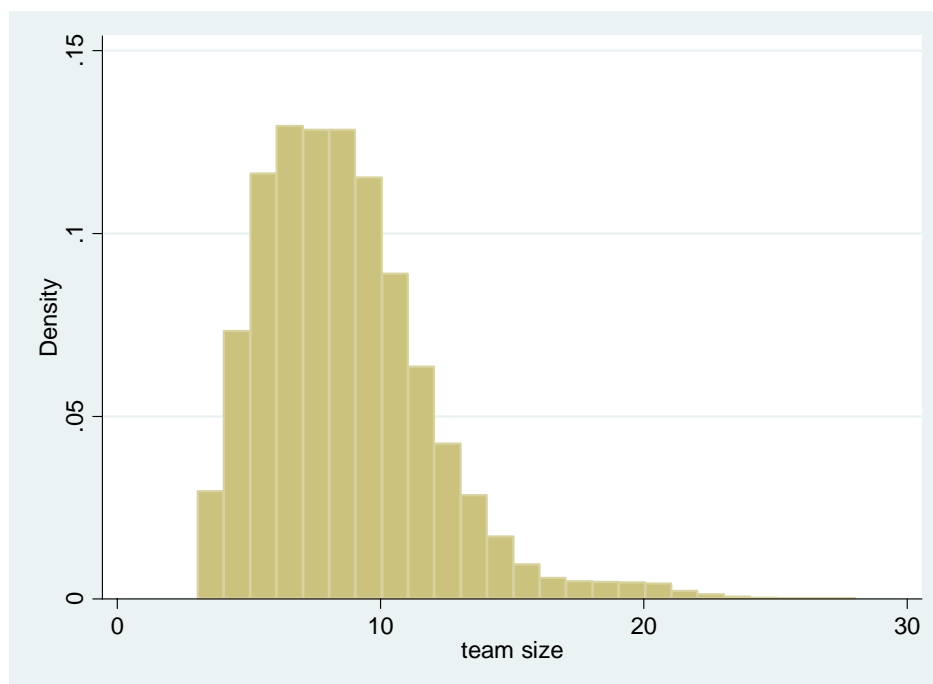


Abb. 5: Verteilung der Gruppengröße

Auch die Zusammensetzung der Gruppen variiert von Tag zu Tag, da die Schichtlänge von 8 Stunden länger ist als die tarifliche Arbeitszeit von 7,5 Stunden., so dass immer einige der Arbeitsgruppenmitglieder Freizeitausgleich haben. Diese wechselnde Gruppenzusammensetzung ist ein wesentliches Element der später folgenden statistischen Analyse, da sie eine Variation der Gruppenmerkmale (wie Alter und Erfahrung) generiert, die hinreichend ist, um Alters- und Erfahrungseffekte zu schätzen.

Die Dauer der Ausbildung, gemessen an den Schul-/Studien- und Berufsausbildungsjahren variiert zwischen neun und 20 Jahren. Das Minimum für die Schuljahre beträgt neun Jahre, zusätzlich kommt die Dauer der Berufsausbildung hinzu. Studierte Personen erhalten eine Ausbildungsdauer von 18 Jahren, bei zusätzlicher Berufsausbildung kommen zwei Jahre hinzu. Maximal sind somit 20 Jahre möglich. Die Große Masse der Verteilung liegt zwischen neun und 15 Jahren.

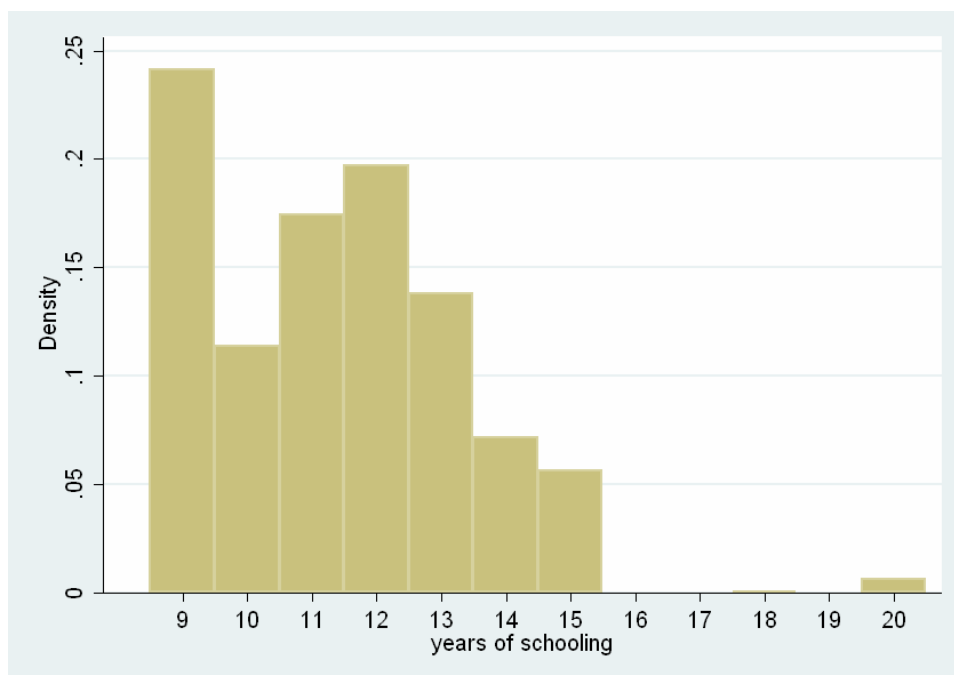


Abb. 6: Verteilung der Bildungsjahre

Der Gesamtanteil der Frauen beträgt lediglich 3,7 %. Eine getrennte Betrachtung der Altersverteilung für Frauen und Männer zeigt, dass Frauen bis maximal 58 Jahren und Männer bis maximal 66 Jahren im Unternehmen beschäftigt sind.

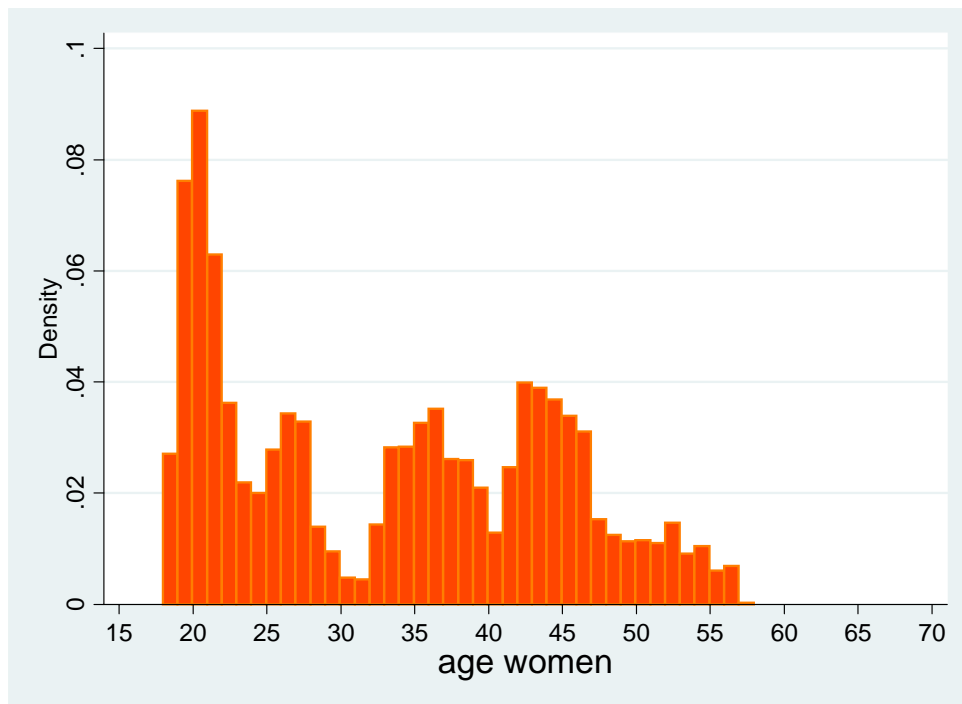


Abb. 7: Altersverteilung der Frauen

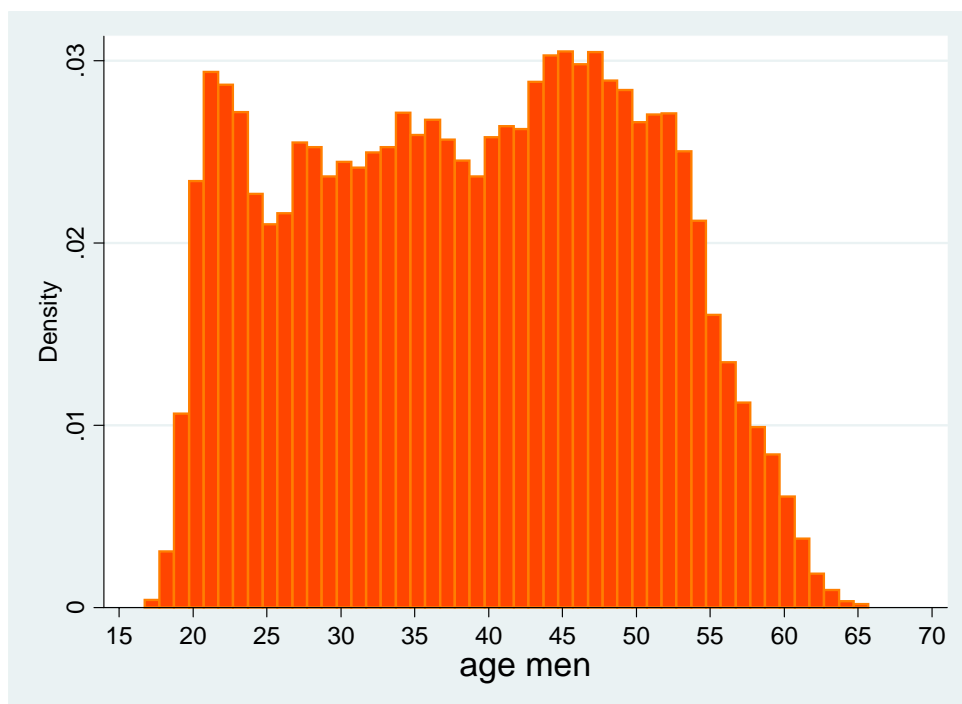


Abb. 8: Altersverteilung der Männer

Die Nationalitätszusammensetzung zeigt, dass das Montagewerk im Einzugsgebiet zu Frankreich liegt. Der Anteil der Franzosen beträgt 31,2%. Den zweitgrößten Anteil mit fremder Nationalität stellen türkische Mitarbeiter dar.

Nationalität	Deutsch	Französisch	Türkisch	andere
Anteil	61,0%	31,2%	3,8%	4,0%

Tab. 2: Nationalitätszusammensetzung der Beschäftigten

Die Berufserfahrung der einzelnen Mitarbeiter, gemessen an der Zugehörigkeit zum Unternehmen, erstreckt sich zwischen 0 und 40 Jahren. Sie steigt mit dem Alter an. Da das Lebensalter der Beschäftigten bei Einstellung unterschiedlich ist, sind Erfahrung und Alter in der Gesamtstichprobe nicht so stark korreliert, wie man es vielleicht erwarten würde, da für jede Einzelperson natürlich jedes Jahr zusätzlicher Erfahrung auch ein Jahr der Alterung bedeutet.

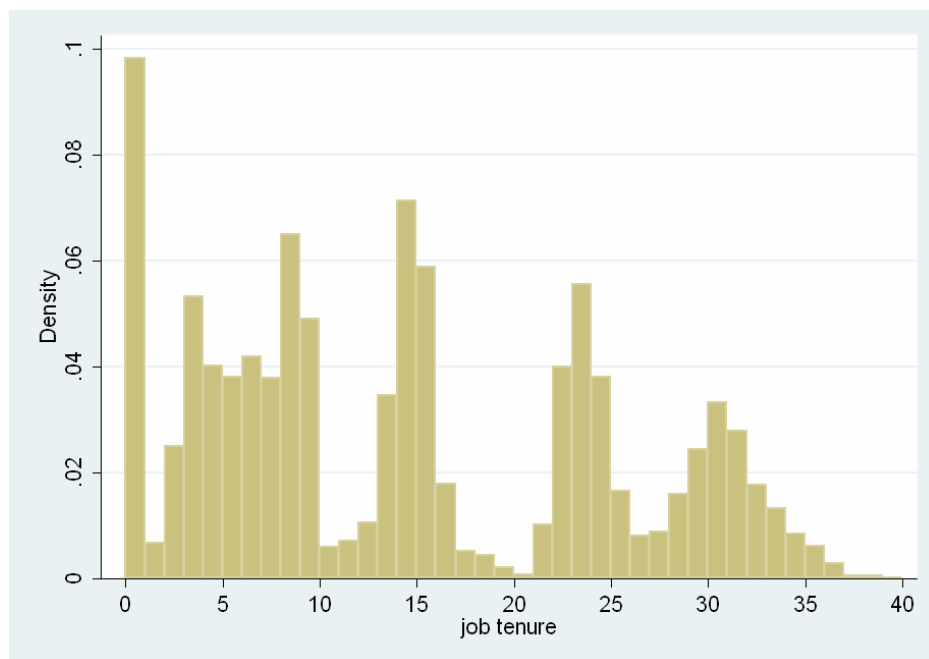


Abb. 9: Verteilung der Berufserfahrung im Unternehmen

Die Verteilung der durchschnittlichen Erfahrung der Arbeitsgruppen hat die höchste Häufigkeit bei 12 Jahren und verläuft von einem bis 33 Jahren.

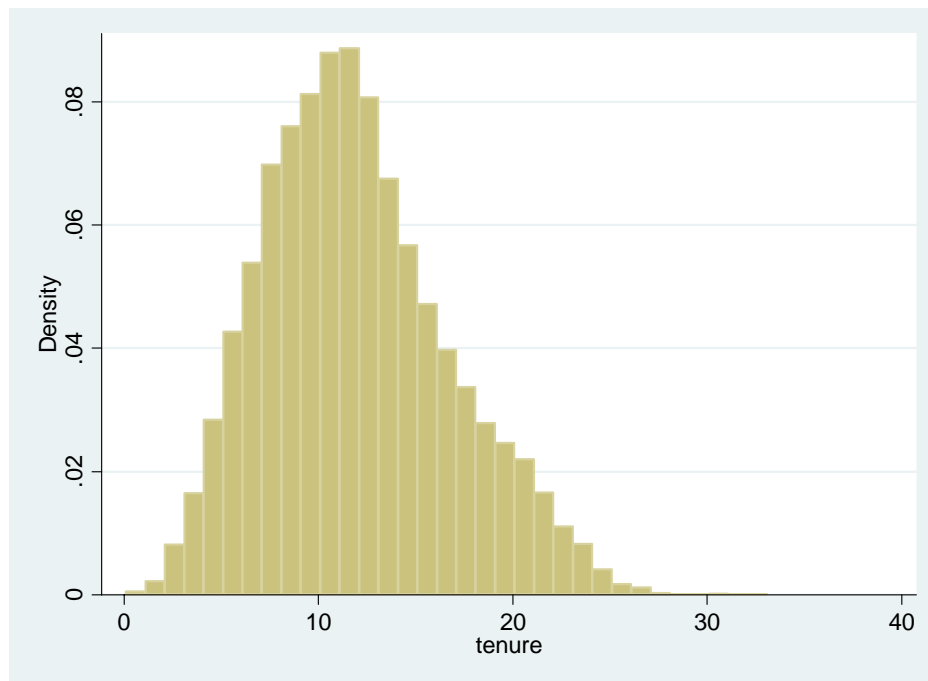


Abb. 10: Verteilung der durchschnittlichen Erfahrung der Arbeitsgruppen

Abb. 11 zeigt, dass auf Mitarbeiterenebene die Berufserfahrung perfekt mit dem Alter korreliert ist. Der Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Berufserfahrung und dem Durchschnittsalter der Arbeitsgruppen ist dagegen schwächer (Abb. 12).

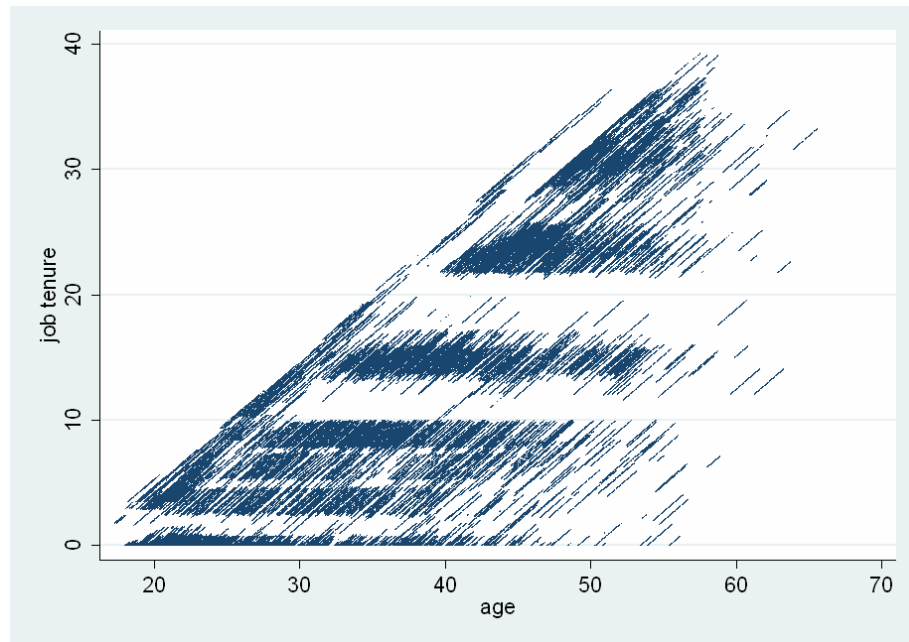


Abb. 11: Abhängigkeit der individuellen Berufserfahrung vom Alter

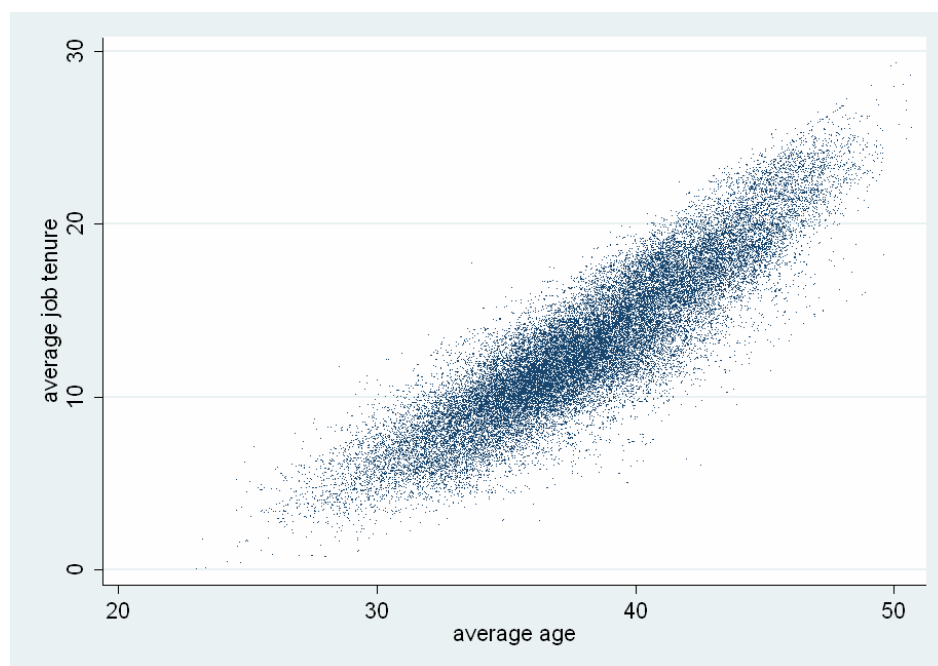


Abb. 12: Abhängigkeit der durchschnittlichen Gruppenerfahrung vom Durchschnittsalter der Gruppen

Die Verteilung der gewichteten Fehler, die innerhalb von Arbeitsgruppen geschehen, variiert zwischen fünf und 95. Die Gewichtung gibt den Schweregrad des Fehlers an. Die Hauptmasse liegt zwischen fünf und 20.

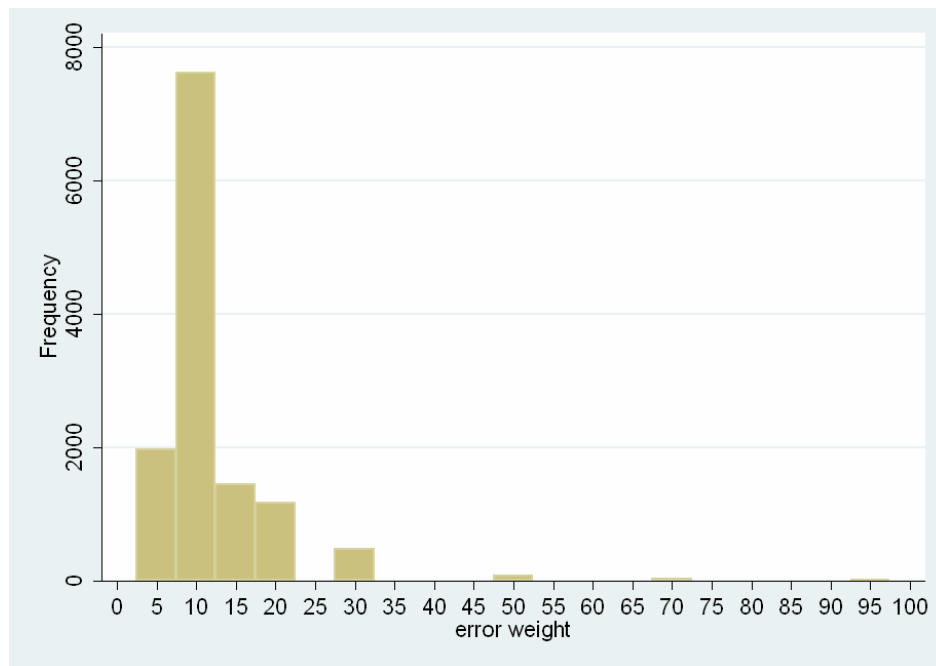


Abb. 13: Verteilung der gewichteten Fehler

Wegen Variation des Produktionsprogramms und wegen urlaubs- und krankheitsbedingter Fluktuation variiert die Auslastung der Arbeitsgruppen. Abbildung 14 zeigt die Verteilung der prozentualen Über- bzw. Unterauslastung der Arbeitsgruppen. Im Durchschnitt ist die Ist-Arbeitsbelastung 0,53% höher als die durch die Gruppengröße vorgegebene Soll-Arbeitsbelastung. 90% der Beobachtungen liegen zwischen einer Unterauslastung von -88% und einer Überauslastung von +108%.

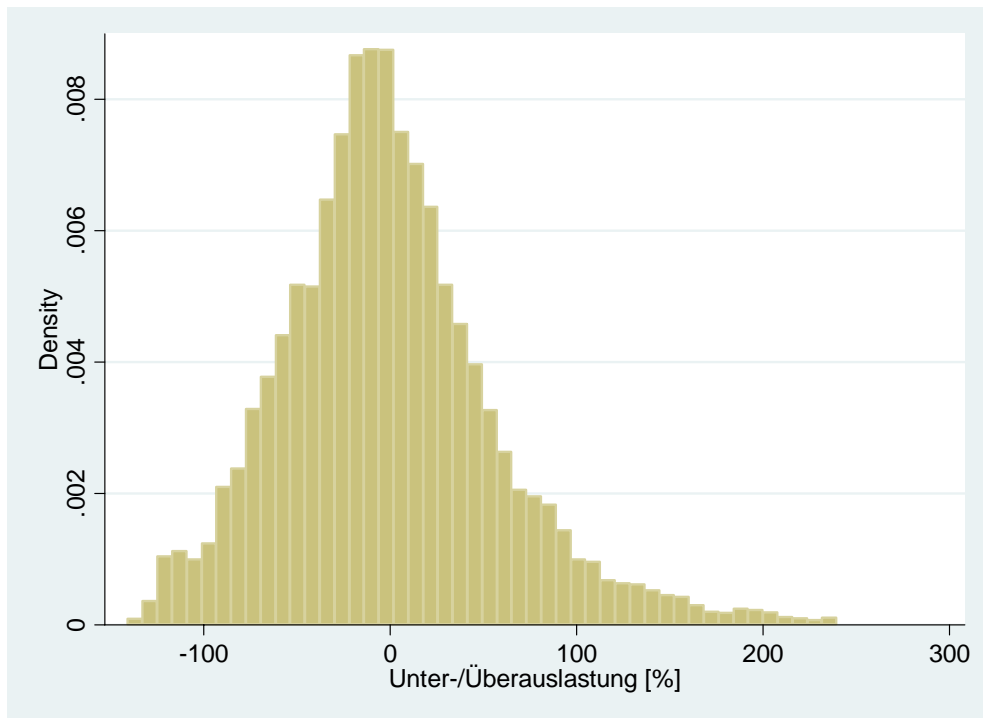


Abb. 14: Belastung der Arbeitsgruppen

5.4 Variablenübersicht und -beschreibung

Tabelle 3 gibt eine Kurzbeschreibung der in die Untersuchung eingegangenen Variablen und deren Minimum, Maximum und Durchschnittswert in einer Übersicht wieder.

Variable	Beschreibung		
	Min.	Max.	Durchschnitt
Gewichtete Fehlerzahl pro Person	Tägliche Summe der Fehler einer Arbeitsgruppe gewichtet mit dem Indikator der Fehlerschwere, geteilt durch die Anzahl der an diesem Tag in dieser Gruppe arbeitenden Personen		
	0	12.5	0.08
Alter	Durchschnittsalter einer Gruppe		
	20.76	56.20	37.65
XX – YY Jahre (Altersdummy)	=1, falls Durchschnittsalter der Arbeitsgruppe zwischen XX und YY Jahren. =0, sonst		
XX – YY Jahre (Anteil Alter)	Anteil der Personen zwischen XX und YY Jahren in einer Gruppe		
Betriebszugehörigkeit	Durchschnittliche Betriebszugehörigkeit der Personen in einer Gruppe in Jahren		
	0.11	32.29	11.96
XX – YY Jahre (Betr.zug.dummy)	=1, falls durchschn. Betr.zugehörigkeit der Gruppe zw. XX und YY Jahren. =0, sonst		
XX – YY Jahre: (Anteil Betriebszugehörigkeit)	Anteil der Personen zwischen XX und YY Jahren Betriebszugehörigkeit in einer Gruppe		
Bildung	Durchschnittliche Ausbildungszeit einer Gruppe (Eine 20 jährige Ausbildungszeit für eine Person ergibt sich aus 9 Jahren Hauptschule, plus 1 Jahr Mittlere Reife, plus 3 Jahre Abitur, plus 2 Berufsausbildung, plus 5 Jahre Studium)		
	9	14.33	11.37
Arbeitsbelastung	Unter-/Überauslastung einer Gruppe in Prozent (- Unterauslastung, + Überauslastung)		
	-140.72	240.00	0.53
Frühschicht	Dummyvariable: 1 = Frühschicht, 0 = Spätschicht		
Gruppengröße	Anzahl der Personen in einer Gruppe (gewichtet mit der Anwesenheit in Stunden)		
	3	28	9
Tage ohne Änderung	Dauer der unveränderten und ununterbrochenen Zusammensetzung einer Gruppe (in Tagen)		
	1	270	14,57
Anteil „Springer“	Anteil der aus anderen Gruppen stammenden Personen (wegen Urlaubs- bzw. Krankheitsvertretung)		
	0	1	0.0686
Frauenanteil	Anteil der Frauen in einer Gruppe		
	0	0,75	0.0366
Anteil Franzosen	Anteil der Personen mit französischer Nationalität in einer Gruppe		
	0	1	0.2449
Anteil Türken	Anteil der Personen mit türkischer Nationalität in einer Gruppe		
	0	0.75	0.0382
Anteil Deutsche	Anteil der Personen mit deutscher Nationalität in einer Gruppe		
	0	1	0.6700
Dummy für Wochentag X	= 1, falls Tag = Wochentag X. = 0, sonst		

Gemischtheit hinsichtlich Alter	Grad der Altersmischung in einer Gruppe (0 = vollkommen homogen, 1 = vollkommen heterogen) 0 1 0.5625
Gemischtheit hinsichtlich Betriebszugehörigkeit	Grad der Betriebszugehörigkeitsmischung in einer Gruppe (0 = vollkommen homogen, 1 = vollkommen heterogen) 0 1 0.4641
Gemischtheit hinsichtlich Nationalität	Grad der Nationalitätsmischung in einer Gruppe; (0 = vollkommen homogen, 1 = vollkommen heterogen) 0 1 0.6397
Gemischtheit hinsichtlich Bildung	Grad der Heterogenität hinsichtlich der Bildung (in Jahren) in einer Gruppe (0 = vollkommen homogen, 1 = vollkommen heterogen) 0 1 0.5162

Tab. 3: Variablenübersicht

6. Alter und Arbeitsproduktivität: Erkenntnisstand in unterschiedlichen Disziplinen

Die Wirkungszusammenhänge zwischen Alter und Arbeitsproduktivität sind sehr komplex. Einerseits ist aus entsprechenden Studien der Medizin, Psychologie und Gerontologie bekannt, dass mit steigendem Alter die physischen und kognitiven Fähigkeiten nachlassen. Andererseits spricht einiges dafür, dass die mit dem Alter zunehmende Erfahrung zu einem Anstieg der Produktivität bis zu einem gewissen Alter führt. Wann ist dieses Alter? Von welchen Umständen hängt es ab? Abbildung 15, die zunächst nicht empirisch, sondern rein schematisch zu verstehen ist, verdeutlicht diese Vorstellung. Für die Beschäftigungspolitik ist es ganz offensichtlich sehr wichtig zu wissen, ob der Rückgang der Produktivität eher ab einem Alter von 45 oder erst ab einem Alter von 65 beginnt.

Dieses Kapitel fasst zusammen, welche Antworten die derzeitige Forschung auf diese Fragen bietet und diskutiert den Unterschied zwischen der individuellen Sichtweise und der Sichtweise, die die Einbettung in ein Umfeld betont. Es werden arbeitswissenschaftliche und volkswirtschaftliche Untersuchungen vorgestellt, sowie abgeleitet, welche Lücken die empirische Forschung noch schließen muss. Die Ergebnisse unserer eigenen empirischen Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität von Arbeitsgruppen in der Fließbandproduktion werden dann im Kapitel 7 vorgestellt.

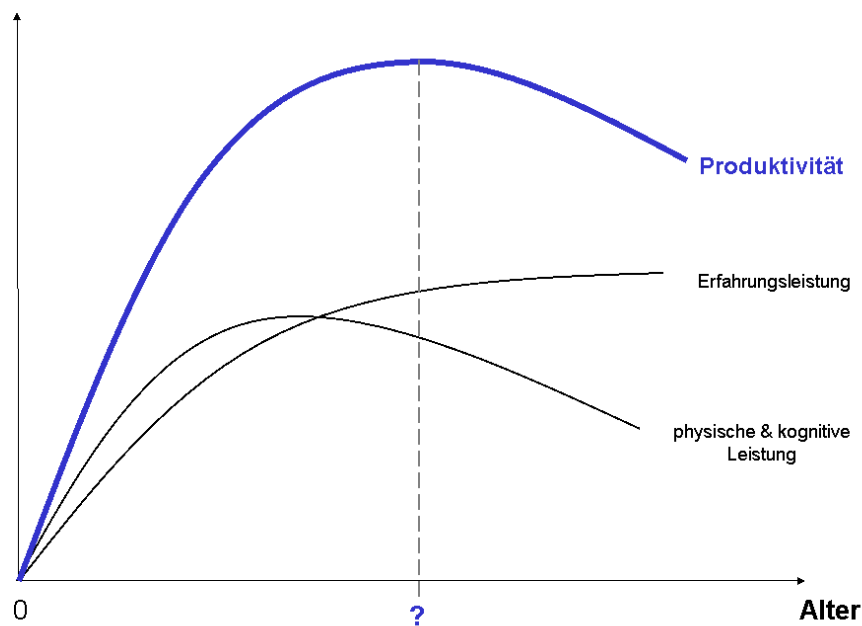


Abb. 15: Entwicklung der Produktivität (schematisch)

6.1 Individuelle Leistungsfähigkeit versus Leistungsfähigkeit im Umfeld

Die traditionelle Altersforschung hat sich lange Zeit darauf konzentriert, die physische und kognitive Leistungsfähigkeit des individuellen Menschen zu messen, also losgelöst von seiner Einbettung in eine Gemeinschaft.

Entscheidend für die physische Leistungsfähigkeit – die so genannte körperliche Kompetenz – ist die Reaktion des menschlichen Körpers bei der Belastungsphase. Er reagiert darauf, indem er Hormone freisetzt, die Kreislauf, Atmung und Energiestoffwechsel umstellen. Beim Belastungsvorgang muss der Körper Sauerstoff aufnehmen, um die durch Verbrennung benötigte Energie freisetzen zu können und die dabei frei werdende Kohlensäure (CO_2) wieder abzuatmen. Durch eine direkte Bestimmung der Sauerstoffaufnahme kann auf das Zusammenspiel von Muskeln, Herz-Kreislauf- und Atmungssystem geschlossen werden. Ilmarinen (1999) ermittelte für Frauen und Männer getrennt die maximale Sauerstoffaufnahme und zeigte, dass die Grenzen für die jeweils höchstmögliche Sauerstoffaufnahme bis zum Alter 20-25 zunehmen und ab dem Alter 25 abnehmen.

Allerdings finden sich ausgeprägte Unterschiede zwischen Personen derselben Altersgruppe, die nicht allein auf genetische Einflüsse, sondern auch auf den Grad körperlicher Aktivität sowie auf Risikofaktoren und Erkrankungen in früheren Lebensaltern zurückzuführen sind (Bundesministerium, 2001).

Bei der Entwicklung der kognitiven Leistungsfähigkeit gibt es eine ebenso eindeutig abnehmende Komponente: Die fluide Intelligenz beinhaltet, wie flüssig Umstellungen gelingen, also die Wendigkeit, Kombinationsfähigkeit, Koordination kognitiver Prozesse, Genauigkeit, Orientierung in neuen Situation usw. Diese fluide Intelligenz ist von Mensch zu Mensch sehr verschieden, erfährt aber bei allen Menschen einen Rückgang im Alter.

Die kristalline Intelligenz dagegen umfasst Fähigkeiten, die Allgemeinwissen, Erfahrungswissen, Wortschatz und Sprachverständnis voraussetzen. Im Gegensatz zur fluiden Intelligenz bleibt die kristalline Intelligenz bis ins hohe Alter stabil (Weinert, 1992; Maercker, 1992), und Staudinger und Baltes zeigen, dass bei erfahrungsbezogenen Aufgaben kein altersbedingter Leistungsabfall zu beobachten ist (Staudinger & Baltes, 1996; Staudinger, 1999).

Die Beschränkung auf individuelle und relativ leicht messbare physische und kognitive Leistungen ist ein Grund für die „Defizit-Hypothese“ des Alterns, nach der das Alter zunehmende Defizite bringt. Sie ist eine der Grundlagen für die bereits zitierte weit verbreitete Ansicht, dass ältere Mitarbeiter weniger produktiv sind.

Tatsächlich dürfte sich in einer modernen arbeitsteiligen Gesellschaft die Arbeitsproduktivität jedoch weniger in der Einzelperson, sondern eher im Zusammenwirken mit den Arbeitskollegen realisieren. Gerade der Beitrag älterer Mitarbeiter zur Wertschöpfung (Erfahrung, Ausgeglichenheit bei Konflikten, Beitrag zum Betriebsklima, usw.) wird sich eher in dem Gesamtergebnis einer Arbeitsgruppe manifestieren als in der isolierten Messung der individuellen Kognition oder der individuellen Belastungsfähigkeit. Von daher sind weniger Messungen der individuellen Arbeitsproduktivität relevant, als der Einfluss des durchschnittlichen Alters eines Teams auf die Produktivität und die Beziehung zwischen der Altersstruktur eines Teams und der Arbeitsproduktivität. Vorstellbar ist beispielsweise, dass die richtige Mischung aus jüngeren (fitteren, flexibleren, innovativeren?) und älteren (erfahrenen?) Beschäftigten für eine hohe Produktivität in allen Altersabschnitten erforderlich ist. Dementsprechend forderte Pieper (1989), den

Begriff der Produktivität um das „Sozialkapital“ zu erweitern, und Baltes und Baltes (1990) stellen die Wechselwirkung der Kompetenzen im Alter und der Anforderungen der Umwelt in den Vordergrund.

Der sich in der Gruppe manifestierende Beitrag zur Wertschöpfung wurde in bestehenden Studien bislang kaum berücksichtigt, was die Schätzungen der Produktivität zu Ungunsten der älteren Mitarbeiter verzerren könnte. Eine solche Verzerrung ist problematisch, weil sie die Defizit-Hypothese des Alterns fälschlicherweise verstärkt.

Faktoren des Zusammenhangs zwischen Arbeitsproduktivität und Alter sind komplex und beeinflussen sich gegenseitig. Einer der in der politischen Diskussion prominentesten Faktoren ist das „lebenslange Lernen“, also die Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten. Hinzu kommen die Art der Arbeit (Produktion versus Verwaltung) sowie die Arbeitsorganisation. Abbildung 16 gibt eine graphische Veranschaulichung der verschiedenen Einflussbeziehungen.

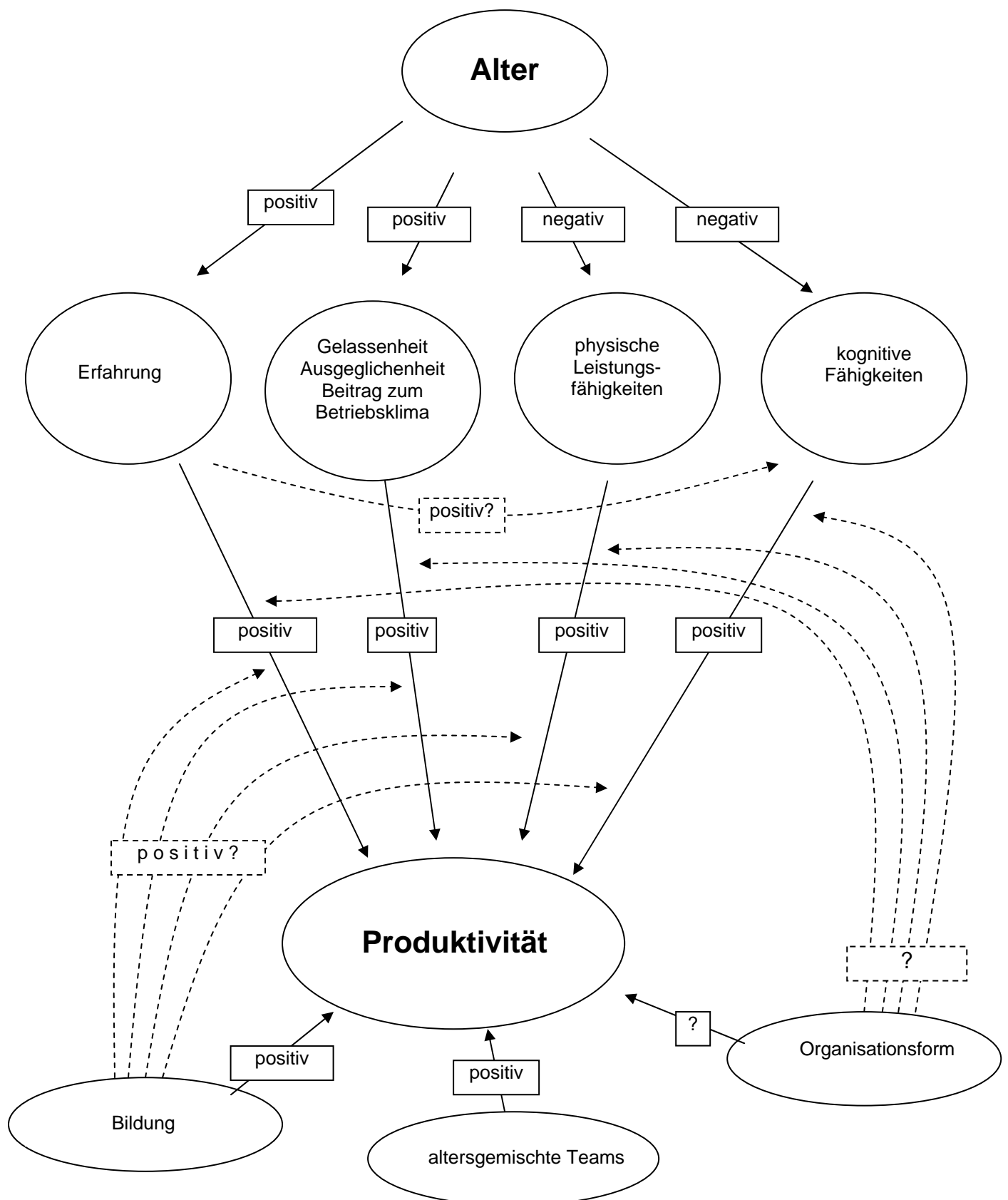


Abb. 16: Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität: Die Pfeile zeigen Einflussbeziehungen an, die in Richtung der Kausalität zeigen. Pfeile, die auf andere Pfeile zeigen, symbolisieren den Einfluss einer Größe auf den Zusammenhang zwischen zwei anderen Größen.

Wie wichtig für die Einschätzung der Produktivität das Umfeld ist, zeigt ein historisches Beispiel. Durch eine Absatzkrise in der Automobilindustrie wurde in den 80er Jahren eine Reduzierung der Belegschaft in den Ford-Werken in Detroit vorgenommen, wobei überwiegend jüngere Beschäftigte entlassen wurden. Das Durchschnittsalter der Belegschaft stieg von 37,2 auf 44,5 Jahren an. Als Resultat zeigte sich aber, dass ältere Arbeitnehmer ebenso kreativ und entscheidungsfreudig waren wie jüngere, an gleichen Qualifizierungsprogrammen teilnahmen wie jüngere und denselben Erfolg hatten (Farr, Tesluk & Klein, 1998).

Maier (1997, 1998) befragte ältere Arbeitnehmer zu den Themen „Arbeitsaufgaben und -anforderungen“, „Belastungen und Belastbarkeit“ und „Technische Innovationen“. Die Befragten hatten ein Durchschnittsalter von 50,3 Jahren und ließen sich nach ihren Karriereambitionen zu drei verschiedenen Typen clustern. Trotz dieser unterschiedlichen Gruppen waren die Einsatzbereitschaft und die Offenheit für Innovationen bei allen Gruppen gegeben.

Der Einfluss der erlebten Arbeitssituation auf die Einstellung zur Arbeit wurde in einer Befragung von 800 Berufstätigen der Großstadtregion Raleigh-Durham (North Carolina) im Alter von 58-64 Jahren untersucht. Als ausschlaggebend für die Einstellung zur Arbeit erwies sich danach der Grad, indem die eigene Berufstätigkeit als bedeutsam für die eigene Selbstachtung erlebt wurde (Mutran, Reitzes et al., 1997).

Weitere Studien über die Arbeitsleistung als Maß zur Beurteilung der beruflichen Leistungsfähigkeit im höheren Alter sind sehr widersprüchlich. Je nach spezifischer Betriebssituation gibt es keinerlei Unterschiede zwischen Älteren und Jüngeren (Lehr, 2000). Auch Dittmann-Kohli und van der Heijden (1996) kommen zu dem Schluss, dass es keinen oder nur einen geringen Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität gibt. Insbesondere kommt der in Laboruntersuchungen beobachtete „kognitive und physiologische Abbau“ in den meisten beruflichen Feldern nicht zum Tragen, da die alterssensiblen Fähigkeiten nicht für die Endleistung entscheidend sind. Mit Hilfe von Morbiditätsdaten stellen Bäcker und Naegele (1993) zudem fest, dass sich der gesundheitliche Verschleiß der Arbeitskraft in aller Regel in den letzten Berufsjahren vollzieht. Dabei gilt, dass alterstypische Reduktionen der Leistungsfähigkeit bei entsprechenden Anregungen oder systematischem Training stark modifizierbar sind, also keineswegs naturgesetzlich

ablaufen; sie können aufgehalten, zeitlich verlangsamt oder sogar für eine gewisse Zeit rückgängig gemacht werden (Baltes, 1987).

Aufbauend auf diesen Ergebnissen sehen Naegele und Tews (1993) daher drei Leitlinien bei der neuen Sicht zur Altersentwicklung: 1. Abwendung von einseitiger Negativ-Sicht des Alterns, 2. Hinwendung zu den Potentialen des Alters und 3. Zunahme von Optionen auch für alte Menschen.

6.2 Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse

Die arbeitswissenschaftliche Literatur untersucht die Frage, wie die Organisation eines Betriebs der altersbedingten Heterogenität der Mitarbeiter möglichst gut Rechnung tragen und die altersgerechte Gestaltung der Erwerbsarbeit der Zukunft realisiert werden kann. Schwerpunkte dieses Forschungszweigs sind unter anderem „Altersabhängige Entfaltung der Beschäftigtenpotenziale“, „Individuelle Lebensarbeitszeitgestaltung“, „Symbiose bei altersheterogenen Arbeitsgruppen“, „Alternsgerechte Führung“, „Gesundheitsförderprogramme“ und „Alternsgerechte Weiterbildung“.

In einer elf-jährigen Längsschnittstudie in Finnland wurde gutes Führungsverhalten als der einzige hoch signifikante Faktor für eine Verbesserung der Arbeitsfähigkeit zwischen dem 51. und 62. Lebensjahr identifiziert (Tuomi & Ilmarinen, 1999; Ilmarinen & Tempel, 2002). Bei der Weiterbildung wird auf „Lebenslanges Lernen“ gesetzt. Hierzu sind der Einsatz altersgerechter Didaktik, das Lernen in altersheterogenen und –homogenen Gruppen sowie individuelle und „maßgeschneiderte“ Weiterbildungsmaßnahmen notwendig.

Ell (1995) stellt das enorme Erfahrungswissen von älteren Beschäftigten in den Vordergrund, das bei Nichtsicherung mit dem Ausscheiden von Beschäftigten aus dem Betrieb verloren geht. Er untersucht das Unfallverhalten von Fahrern im öffentlichen Personennahverkehr über verschiedene Altersgruppen und ermittelt ein deutliches Sinken sowohl der verschuldeten als auch der unverschuldeten Unfälle mit zunehmendem Alter.

Ein Messinstrument, welches allerdings nicht die Produktivität sondern die Arbeitsfähigkeit von Mitarbeitern misst, ist der Arbeitsbewältigungsindex (ABI). Er wird mit einem in Finnland entwickelten, standardisierten Fragebogen ermittelt. Der

ABI drückt aus, wie sich die Arbeitsbewältigungsfähigkeit von Beschäftigten zu ihrer eigenen bisherigen Höchstform verhält und in welchem Verhältnis diese zu den Anforderungen durch die Arbeit steht (Ilmarinen & Tempel, 2002). Da der Fragebogen im Wesentlichen auf einer Selbstbeurteilung aufbaut, wurde in einer repräsentativen finnischen Bevölkerungsstudie gezeigt, dass eine sehr gute Übereinstimmung der Selbstbewertung und einer Bewertung der Ärzte existiert. Ein ähnliches Ergebnis wurde in einer Studie im kommunalen Bereich gefunden (Eskelinen et al., 1991).

Jasper, Rohwedder und Schletz (2001) stellen die folgenden sechs Fehlreaktionen im Umgang mit dem demographischen Wandel im Unternehmen in den Mittelpunkt. 1. Vorurteil über Leistungsdefizit Älterer: Ältere werden nicht entsprechend ihrer realen Stärken und Schwächen eingesetzt. 2. Frühverrentung als typische Strategie der Personalpolitik: Unternehmen verlieren wertvolles Know-How und Erfahrungswissen. 3. Weiterbildung vorrangig für Jüngere: Wissen und Qualifikation älterer Mitarbeiter stagnieren oder veralten. 4. Wechselseitige Vorurteile zwischen Jüngeren und Älteren: Fehlende Zusammenarbeit, behinderter Wissenstransfer und sinkende Einsatzflexibilität. 5. Jugendzentrierte Innovationspolitik als one-best-way: Kompetenz und Kreativität älterer Mitarbeiter wird für Innovationen zu selten genutzt. 6. Unzureichende Sensibilisierung und Aktivierung für das Thema: Langfristig wirksame Personalentwicklungsstrategien werden nicht verfolgt.

Huber (2002a) fordert eine gezielte Planung und Gestaltung der Gruppenarbeit unter neuen Perspektiven, um mit Blick auf Gesundheit und Qualifikation im höheren Alter ein breites Einsatzspektrum zu erhalten. Sie muss die Aussichten, in der Arbeit „alt werden“ zu können ebenso wie ein kooperatives Arbeiten jüngerer und älterer Beschäftigter in den Vordergrund rücken. Dazu sind die gesundheitsförderliche Gestaltung von Arbeitsbedingungen und Arbeitsausführung sowie qualifikationsförderliche Bedingungen des Arbeitseinsatzes in stärkerem Maße zu beachten.

Morschhäuser (2002) schließt sich den Erkenntnissen von Petrenz (1999) und Kruse (2000) an, die davon ausgehen, dass sich die Leistungsfähigkeit mit dem Älterwerden nicht gleichförmig, sondern von Individuum zu Individuum unterschiedlich verändert und der Gesundheitszustand dabei eine entscheidende Rolle spielt. Wenn es um die berufliche Leistungsfähigkeit Erwerbstätiger geht und

als Kriterium das erbrachte Arbeitsergebnis zugrunde gelegt wird, sind keine generellen Unterschiede in der Leistungsfähigkeit zwischen älteren und jüngeren Arbeitnehmern nachweisbar.

Morschhäuser hat in einem Automobilunternehmen mit acht der ältesten Produktionsarbeiter biographische Interviews durchgeführt und sie nach ihrer Meinung und ihren Erfahrungen zur Förderung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit im Betrieb gefragt. Im Ergebnis zeigten sich drei Bedingungskomplexe, die bei den Befragten eine wichtige Rolle spielten: Ein belastungsvermindernder Positionswechsel im Erwerbsverlauf, eine gesundheitsbewusste Arbeitseinstellung und eine gute Zusammenarbeit mit den Kollegen.

Buck (2001) sieht die Herausforderung für die Zukunft in der langfristigen Orientierung des altersgerechten Personalmanagements, die er in drei Phasen modelliert. 1. Finden: Nicht nur Rekrutierung qualifizierter und leistungsstarker Mitarbeiter, sondern auch bestmögliche Integration in das Unternehmen. 2. Binden: Optimaler Einsatz der Mitarbeiter unter Nutzung der vorhandenen Qualifikationen durch herausfordernde lernförderliche Tätigkeiten und individuelle Weiterentwicklungsmöglichkeiten durch vertikale und vor allem durch horizontale Karrierepfade. 3. Neu-Positionieren: Unterstützung der Mitarbeiter beim Wechsel des Tätigkeitswechsels, Eröffnung neuer Perspektiven des Arbeitseinsatzes, gleitender Übergang in den Ruhestand statt Blockmodell.

Koller und Gruber (2001) beleuchten die schlechte Situation der Älteren, die sich aus Interviewergebnissen mit Personalverantwortlichen ergeben haben, von denen die Mehrzahl die Fähigkeiten von Älteren nur einseitig einschätzen. Wagner (2000) betont den ungewollten Verlust von Know-How durch die Ausgliederung von Älteren aus dem Betrieb. Sie rückt ebenso in den Vordergrund, dass die Leistungsfähigkeit und Produktivität nicht zentral durch das Lebensalter bestimmt werden, sondern Arbeitsbedingungen und Lernfähigkeit/Lernerfahrung einen wesentlich größeren Einfluss ausüben. Koller und Plath (2000) verdeutlichen, dass nicht mehr generell von einer niedrigeren formalen Qualifikation Älterer im Vergleich zu Jüngeren und von Weiterbildungsabstinenz älterer Arbeitnehmer gesprochen werden kann.

Die arbeitswissenschaftlichen Untersuchungen zeigen also, dass die von Unternehmen häufig vertretene und selbst von Belegschaften teilweise akzeptierte so genannte Defizit-Hypothese des Alterns, die Vermutung eines „natürlichen“ altersbedingten Abbaus von Befähigungen empirisch nicht belegt ist.

6.3 Volkswirtschaftliche Erkenntnisse

Die Schätzung von Alters-Produktivitäts-Profilen steht schon seit längerem auf der Agenda von Arbeitsmarktökonominnen, wie der Überblick von Skirbekk (2004) zeigt. Die wesentliche Herausforderung besteht darin, ein geeignetes Maß für die Produktivität zu finden. In den Studien aus Medizin, Psychologie und Gerontologie können die interessierenden Zielgrößen (Sehkraft, Muskelstärke, Merkfähigkeit und kognitive Leistungsmerkmale) mehr oder weniger direkt gemessen werden. Im Gegensatz hierzu ist die Produktivität eine ökonomische Größe, die von den verschiedenen individuellen Leistungsmerkmalen beeinflusst wird und in der Regel nicht direkt beobachtbar ist. Die bestehende ökonomische Literatur zum Thema Alter und Produktivität kann grob in vier Zweige unterteilt werden, die sich hinsichtlich der Messung von Produktivität unterscheiden:

- Studien, die den Zusammenhang zwischen Firmenproduktivität auf Werksebene und dem Alter der Belegschaft untersuchen,
- Studien, die individuelle Löhne als Maß für die individuelle Produktivität heranziehen,
- Studien, die subjektive Leistungsbewertungen der Mitarbeiter durch Vorgesetzte nutzen, und
- Studien, die direkte Maße für die individuelle Produktivität von Beschäftigten verwenden.

Diese verschiedenen Ansätze haben alle ihre Stärken und Schwächen auf die im Folgenden – zusammen mit der Darstellung der Ergebnisse der Studien – näher eingegangen wird.

Zusammenhang zwischen Firmenproduktivität und Alter der Belegschaft

Hellerstein und Neumark (1995) untersuchen 933 israelische Unternehmen und finden, dass die älteren Beschäftigten (über 55 Jahre) durchschnittlich 13 Prozent produktiver sind als die so genannten „Prime-Agers“ (35 – 54 Jahre), die ihrerseits

durchschnittlich 20 Prozent produktiver sind als die Jüngeren (unter 30 Jahren). Im Gegensatz dazu schätzen Haltiwanger, Lane und Spletzer (2000) für 22 400 US-amerikanische Unternehmen über den Zeitraum 1985 – 1997 einen umgekehrt u-förmigen Verlauf der Produktivität im Alter. Am produktivsten sind die 35–54-Jährigen. Die Jüngeren sind durchschnittlich 4 Prozent – 5 Prozent weniger produktiv. Die Produktivität der Älteren ist um 17 Prozent – 21 Prozent geringer. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Hellerstein und Neumark (2004) für einen Querschnitt von 20 000 US-amerikanischen Betrieben und Grund und Westergård-Nielssen (2005) für 7 000 dänische Betriebe für den Zeitraum 1992 – 1997. Ilmakunnas und Maliranta (2005) untersuchen 4 000 finnische Unternehmen für den Zeitraum 1988 – 1998. Sie finden ebenfalls ein umgekehrt u-förmiges Alters-Produktivitäts-Profil, allerdings mit einem Maximum bei den 25–34-Jährigen.

Weniger eindeutige Ergebnisse erhalten Haltiwanger, Lane und Spletzer (1999) für 22 400 US-amerikanische Unternehmen über den Zeitraum 1985 – 1997. Je nach Spezifikation erhalten sie monoton steigende oder umgekehrt u-förmige Alters-Produktivitäts-Profile. Ähnlich gemischt sind die Ergebnisse von Crépon, Deniau und Pérez-Duarte (2002). Sie untersuchen 77 000 französische Unternehmen, 1994 – 1997. Im verarbeitenden Gewerbe schätzen sie einen durchschnittlichen Rückgang der Produktivität im Alter um 10 Prozent. Bei den anderen Betrieben findet sich kein Absinken der Produktivität im Alter. Dieses Ergebnis wird bestätigt von Aubert und Crépon (2003), die 70 000 französische Unternehmen, 1996 – 2000, untersuchen: Die Produktivität steigt bis zu einem Alter von ca. 50 Jahren an und bleibt dann auf diesem Niveau. Malmberg, Lindh und Halvarsson (2005) untersuchen 12 000 schwedische Betriebe, 1985 – 1996, und finden ein im Alter steigende oder fallende Produktivität abhängig von der Spezifikation. Interessant sind die gemischten Ergebnisse von Hellerstein, Neumark und Troske (1999) für 3 100 US-amerikanische Unternehmen. Für die gesamte Stichprobe findet sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Produktivitäten von Prime-Age-Beschäftigten und Älteren. Wenn man die Gesamtstichprobe jedoch nach bestimmten Kriterien halbiert, finden sich signifikante Unterschiede: In den 50 Prozent kleinsten Unternehmen (weniger als 166 Beschäftigte) bzw. in den 50 Prozent mit dem höchsten Frauenanteil (>25 Prozent) steigt die Produktivität im Alter weiter an (um 14 Prozent bzw. 23 Prozent). In den größeren Unternehmen bzw. den Unternehmen mit geringerem Frauenanteil sinkt die

Produktivität im Alter wieder ab (um 41 Prozent bzw. 18 Prozent). In jeder Unterstichprobe ist die Produktivität der Jüngeren am geringsten.

Die Produktivität auf Betriebsebene lässt sich leicht und verlässlich messen. Problematisch ist allerdings das hohe Aggregationsniveau, so dass Rückschlüsse auf den Zusammenhang zwischen individueller Produktivität und Alter nicht ohne weiteres möglich sind. Hinzu kommt, dass in Querschnittsdaten das Alter der Belegschaft nicht als exogen betrachtet werden kann: Junge, innovative und technologie-intensive Unternehmen haben tendenziell jüngere Belegschaften.

Löhne als Maß für Produktivität

Löhne stellen zunächst das offensichtliche Produktivitätsmaß dar. Der Marktwert einer Arbeitsleistung wird durch die Produktivität bestimmt und manifestiert sich im Lohn. Eine Vielzahl theoretischer Argumente und die empirische Evidenz zeigen jedoch, dass über den Lebenszyklus die Lohnhöhe in vielen Fällen von der Produktivität entkoppelt ist.⁴ Kotlikoff, Wise (1989) betrachten daher die Löhne von Angestellten im Vertrieb, deren Löhne vertraglich von der Anzahl der abgeschlossenen Verträge abhängen. Die Löhne dieser Beschäftigten steigen im Durchschnitt bis zum Alter von 52 Jahren an und sinken dann auf 84 Prozent im Alter von 60. Die Stärke dieses Ansatzes liegt in der Präzision des Produktivitätsmaßes. Eine offensichtliche Schwäche ist die sehr begrenzte Übertragbarkeit auf andere Tätigkeiten.

Kotlikoff, Gokhale (1992) nutzen ebenfalls Löhne um auf Alters-Produktivitäts-Profile zu schließen. Sie werten Daten eines Handelsunternehmens über Lebens-Lohneinkünfte der Beschäftigten aus und argumentieren, dass – selbst wenn Alters-Lohn-Profile steiler sind als Alters-Produktivitäts-Profile – die Barwerte von Löhnen und Produktivität für einzelne Beschäftigte (im Durchschnitt) gleich sein müssen. Über Unterschiede zwischen Beschäftigten im Alter bei Einstellung können sie somit

⁴ Lazear (1979) begründet die Senioritätsentlohnung mit Anreizeffekten. Loewenstein und Sicherman (1991) und Frank und Hutchens (1993) zeigen in Experimenten, dass die Senioritätsentlohnung einer Präferenz für ein ansteigendes Lohnprofil entspricht, selbst wenn der Barwert eines sinkenden Lohnprofils wesentlich höher wäre. Sie begründen dies mit Verlustaversion und Problemen der Selbstkontrolle. Empirische Evidenz für die Divergenz zwischen Lohn- und Produktivitätsprofilen findet sich bspw. in Medoff und Abraham (1980 und 1981), Lazear und Moore (1984), Crépon, Deniau und Pérez-Duarte (2002), Hellerstein und Neumark (2004), und Ilmakunnas und Maliranta (2005).

Alters-Produktivitäts-Profile herleiten. Sie finden ein Produktivitätsmaximum im Alter von 47 Jahren. Danach lässt die Produktivität stark nach und hat im Alter von 55 Jahren nur noch ein Niveau von 75 Prozent - 80 Prozent. Problematisch an diesem Ansatz ist, dass er auf vergleichsweise heroischen Annahmen hinsichtlich der Fähigkeit des Unternehmers, den Barwert der Produktivitäten seiner Mitarbeiter abzuschätzen, beruht.

Einschätzungen von Vorgesetzten

Die Einschätzung von Vorgesetzten über die Produktivität ihrer Mitarbeiter wird in einer Reihe von Studien direkt genutzt. McEvoy und Cascio (1989) machen eine Meta-Analyse von 96 Studien aus 22 Jahren zum Zusammenhang zwischen Alter und Job-Performance. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass sich kein allgemeiner Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität finden lässt. Sie berechnen ein Konfidenzintervall für die Korrelation zwischen Alter und Produktivität, das von -0,23 bis +0,28 reicht. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen Waldman und Avolio (1986) in einer weiteren Meta-Analyse von 18 Studien. Schneider und Stein (2006) werten Daten aus der IZA-Führungskräfteerhebung aus, die sich auf die Leistungsfähigkeit von Führungskräften beziehen. Sie finden, dass Führungskräfte unter 40 Jahren leistungsfähiger sind als Führungskräfte zwischen 40 und 49 Jahren, die ihrerseits leistungsfähiger sind als Führungskräfte über 50 Jahren. Die Schwäche dieses Ansatzes liegt darin, dass Produktivität nicht gemessen, sondern „eingeschätzt“ wird. Diese Vorgehensweise ist im Zusammenhang der Schätzung von Alters-Produktivitäts-Profilen problematisch, da subjektive Einschätzungen Vorurteile über die abnehmende Produktivität von Älteren transportieren und somit zu systematischen Verzerrungen führen können.

Direkte Maße für Produktivität

Alters-Produktivitäts-Profile von Wissenschaftlern lassen sich durch Altersprofile von Anzahl und Qualität von Veröffentlichungen schätzen. Oster und Hamermesh (1998) zeigen dass Ökonomen die meisten Veröffentlichungen im Alter zwischen 40 und 50 Jahren machen. Sie merken allerdings an, dass die nachlassende Aktivität auch durch Anreizeffekte begründet sein kann. Jones (2005) findet für

Nobelpreisträger und andere „große Erfinder“, dass die meisten ihre größte Entdeckung im Alter von ungefähr 40 Jahren machen. Dieses Alter der maximalen Produktivität verschob sich in den vergangenen hundert Jahren um 6 Jahre nach hinten. Weinberg und Galenson (2005) untersuchen den Karriereverlauf von 31 Ökonomie-Nobelpreisträgern. Sie stellen fest, dass es unterschiedliche Arten von Wissenschaftlern gibt, die unterschiedliche Alters-Produktivitäts-Profile haben: Eher induktiv arbeitende „experimentelle Innovatoren“ (bspw. Fogel, Kuznets, Myrdahl) sind im Alter von durchschnittlich 61 am produktivsten, während eher deduktiv arbeitende „konzeptionelle Innovatoren“ (bspw. Arrow, Hicks, Samuelson, Solow) ihr Maximum im Alter von durchschnittlich 43 erreichen.

Die Produktivität von bildenden Künstlern lässt sich durch den Wert ihrer Werke messen. Galenson und Weinberg (2001) bzw. Galenson (2005) untersuchen die Auktionserlöse von Gemälden berühmter Maler und finden ein ähnliches Muster wie bei den Wirtschaftswissenschaftlern: Experimentelle Innovatoren sind am produktivsten im Alter zwischen 40 und 60, während konzeptionelle Innovatoren ihren Höhepunkt im Alter zwischen 20 und 30 erreichen. Korniotis und Kumar (2006) untersuchen die individuellen Renditen der Portfolios von Privatkunden eines amerikanischen Discount Brokers. Gemäß ihrer Ergebnisse erzielen ältere Anleger schlechtere Renditen. Fair (1994, 2005a und 2005b) untersucht die Leistungen von Sportlern in verschiedenen Disziplinen der Leichtathletik, Schwimmen, Baseball und Schach. Er zeigt, dass die Leistungen im Alter erstaunlich langsam abnehmen.

Im Allgemeinen lässt sich also sagen, dass die Studien, die Produktivität direkt messen, interessante Mosaiksteine im Gesamtbild des Zusammenhangs zwischen Alter und Produktivität sind. Sie alle betreffen jedoch sehr spezielle Formen der Erwerbstätigkeit und der Verallgemeinerung auf andere Tätigkeiten sind offensichtlich enge Grenzen gesetzt.

Die richtige Altersmischung

Eine oft geäußerte Hypothese besagt, dass die Alterszusammensetzung ebenfalls eine wichtige Rolle spielt. Dieser Hypothese liegt die Überlegung zugrunde, dass Beschäftigte verschiedenen Alters unterschiedliche Stärken haben, so dass sich (erfahrenere) Ältere und (geistig und körperlich fittere) Jüngere möglicherweise gut ergänzen. Bis auf eine Ausnahme (Grund und Westergård-Nielsen, 2005)

untersucht keine der vorgenannten Studien diesen Zusammenhang. Dies mag daran liegen, dass die Beobachtungseinheit in den bestehenden Studien entweder das Individuum ist oder ein ganzer Betrieb. Individuen haben keine Alterszusammensetzung und auf betrieblicher Ebene ist unklar, ob die Altersstruktur überhaupt eine Rolle spielt. Bspw. sagt eine sehr heterogene betriebliche Alterszusammensetzung nichts darüber aus, wie die Altersmischung auf der Ebene, auf der die Zusammenarbeit stattfindet (Arbeitsgruppen, Abteilungen), aussieht. Wenn bspw. in der Verwaltung nur Ältere und in der Produktion nur Jüngere arbeiten, ist die betriebliche Altersstruktur sehr heterogen, ohne dass die angesprochenen Komplementaritäten zwischen Jüngeren und Älteren innerhalb von Arbeitsgruppen oder Abteilungen genutzt würden. Ungeachtet dieser Problematik untersuchen Grund und Westergård-Nielsen (2005) den Zusammenhang zwischen Produktivität und der Varianz der betrieblichen Alterszusammensetzung in 7 000 dänischen Betrieben für den Zeitraum 1992 – 1997. Sie finden einen umgekehrt u-förmigen Verlauf. Völlige Homogenität ist gemäß ihrem Ergebnis also ebenso schlecht wie eine zu starke Spreizung der Altersverteilung.

6.4 Resümee

Es besteht also weiterhin Bedarf an Studien über den Zusammenhang zwischen Arbeitsproduktivität und Alter, da die bestehenden Untersuchungen sich entweder

- auf hochaggregierte Produktivitätsmaße beziehen, die schwer zu interpretieren sind,
- auf Vorgesetztenurteile zurückgreifen, die von bestehenden Vorurteilen über die Produktivität von älteren Mitarbeitern möglicherweise beeinflusst sind, oder
- sich auf sehr spezielle Bereiche der Wirtschaft (bspw. Versicherungsangestellte im Außendienst) beschränken, so dass der Erkenntnisgewinn sehr eingeschränkt bleibt.

Hinzu kommt, dass – abgesehen von den Studien auf Unternehmensebene – die Produktivität individualspezifisch gemessen wird und somit der Anteil, den ältere Mitarbeiter an der Produktivität ihrer (zum Teil jüngeren) Kollegen haben, nicht korrekt berücksichtigt wird.

7. Empirische Ergebnisse: Alter und Produktivität

Aufbauend aus den im vorangegangenen Kapitel gezogenen Erkenntnissen aus der bisherigen Literatur, stellt dieses Kapitel die Ergebnisse unserer eigenen empirischen Untersuchung von Arbeitsgruppen in der Fließbandproduktion vor. In diesem Kapitel steht der Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität im Vordergrund, während im Kapitel 9 die Gruppenzusammensetzung thematisiert wird.

Methodisch ist das Vorgehen einheitlich: Wir benutzen verschiedene Varianten der multiplen Regressionsanalyse, die als abhängige Variable die (zumeist gewichtete) Fehlerzahl pro Person auf einen breiten Kranz möglicher Erklärungsgrößen bezieht. Im Vordergrund stehen dabei zunächst das Alter und die Betriebszugehörigkeit, die jeweils in Jahren gemessen werden. Da diese beiden Größen mit großer Wahrscheinlichkeit einen komplexen (u. U. nicht-linearen oder sogar nicht-monotonen) Einfluss auf die Fehlerzahl haben, bilden wir das Durchschnittsalter (bzw. die durchschnittliche Betriebszugehörigkeit) der Arbeitsgruppen entweder in 12 Stufen („Dummies“), als stückweise quadratische Funktionen („Splines“) oder als Polynom dritten Grades ab („Polynom“).

Im Folgenden weisen wir die Regressionsergebnisse erst in einer Tabelle aus und zeichnen dann in einer Graphik den Verlauf der Fehlerzahl bei ansteigendem Durchschnittsalter (bzw. ansteigender durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit) einer Arbeitsgruppe, die ansonsten gleich bleibende Merkmale besitzt, auf.

7.1 Alter und Betriebszugehörigkeit

Tabelle 4 gibt die Ergebnisse aus der Untersuchung der Daten aus dem Montagewerk der DaimlerChrysler AG in Wörth wieder.

Regressionsergebnisse								
Abhängige Variable: gewichtete Fehlerzahl pro Person (gemessen als tägliche Summe der Fehler einer Arbeitsgruppe gewichtet mit dem Indikator der Fehlerschwere geteilt durch die Anzahl der an diesem Tag in dieser Gruppe arbeitenden Personen)								
Dummies			Splines			Polynom		
Alter								
26 - 28 Jahre	0.142	(0.389)	23 - 32 Jahre	0.00152	(0.883)	Alter	-0.0381	(0.829)
28 - 30 Jahre	0.143	(0.355)	32 - 40 Jahre	0.00367	(0.297)	Alter ²	0.00140	(0.766)
30 - 32 Jahre	0.191	(0.214)	40 - 51 Jahre	0.00274	(0.583)	Alter ³	-0.0000144	(0.727)
32 - 34 Jahre	0.167	(0.277)						
34 - 36 Jahre	0.161	(0.295)						
36 - 38 Jahre	0.210	(0.171)						
38 - 40 Jahre	0.209	(0.175)						
40 - 42 Jahre	0.166	(0.284)						
42 - 44 Jahre	0.213	(0.167)						
44 - 46 Jahre	0.221	(0.155)						
46 - 48 Jahre	0.197	(0.213)						
48 - 51 Jahre	0.175	(0.315)						
Gemischtheit	0.927	(0.000)		0.938	(0.000)		0.929	(0.000)
Frühschicht	0.0833	(0.000)		0.0682	(0.002)		0.0732	(0.010)
Bildung	0.00159	(0.892)		0.00396	(0.734)		0.0150	(0.211)
Frauenanteil	0.267	(0.343)		0.279	(0.271)		0.281	(0.255)
Anteil „Springer“	-1.04	(0.105)		-1.04	(0.106)		-0.552	(0.396)
Gruppengröße	-0.0263	(0.000)		-0.0262	(0.000)		-0.0290	(0.000)
Nationalitätsmischung	0.0982	(0.326)		0.0819	(0.413)		0.0734	(0.464)
Anteil Franzosen	-0.111	(0.457)		-0.962	(0.520)		-0.0763	(0.610)
Anteil Türken	0.0770	(0.640)		0.0717	(0.663)		0.0621	(0.705)
Anteil Deutsche	-0.0924	(0.602)		-0.0689	(0.697)		-0.0993	(0.575)
Dienstag	0.0773	(0.000)		0.0775	(0.000)		0.0794	(0.000)
Mittwoch	0.132	(0.000)		0.132	(0.000)		0.134	(0.000)
Donnerstag	0.0820	(0.000)		0.0819	(0.000)		0.0828	(0.000)
Freitag	0.0676	(0.000)		0.0677	(0.000)		0.0665	(0.000)
Konstante	-0.820	(0.001)		-0.731	(0.041)		-0.917	(0.000)
R ²	0.1029			0.1026			0.1030	
Unbalanciertes Panel aus 100 Arbeitsgruppen an 1.134 Arbeitstagen: Anzahl Beobachtungen: 62.604. Referenz-Kategorie für Altersgruppendifferenzen: „23 bis 26 Jahre“. Referenz-Kategorie für Betriebszugehörigkeits-Differenzen: „weniger als 4 Jahre“. Referenzkategorie für Wochentags-Dummies: Montag. p-Werte (Signifikanzniveau) in Klammern.								

Tab. 4: Regressionsergebnisse

Wir schätzen drei verschiedene Spezifikationen hinsichtlich der funktionalen Form, in der das Durchschnittsalter der Arbeitsgruppen die Produktivität (gemessen als gewichtete Fehlerzahl) beeinflusst. Alle drei Spezifikationen führen zu sehr ähnlichen Ergebnissen. In allen Spezifikationen ist die abhängige Variable die gewichtete Summe der Fehler pro Person an einem Tag in einer Gruppe. Als Gewichte verwenden wir Kennzahlen aus dem Qualitätsmanagement, die für jeden Fehler angeben, wie gravierend er ist. Diese Kennzahlen addieren wir pro Gruppe pro Tag auf und teilen die Summe anschließend durch die Gruppengröße. Letzteres machen wir, um dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Gruppengröße mit dem Arbeitsanfall variiert und bei größerem Arbeitsanfall natürlich auch mehr Fehler entstehen können. Wenn also beispielsweise eine Gruppe an einem Tag einen Fehler mit Gewicht 5 und einen weiteren Fehler mit Gewicht 30 macht, ergibt sich eine gewichtete Fehlersumme von 35. Wenn an diesem Tag 7 Personen in der Gruppe arbeiteten, ergibt sich eine gewichtete Fehlerzahl pro Person von 5.

Die linke Spalte der Tabelle gibt die flexibelste Spezifikation wieder. Die Koeffizienten geben an, um wie viel die Fehlervariable bei einer Arbeitsgruppe mit dem angegebenen Durchschnittsalter höher ist als bei einer Arbeitsgruppe mit einem Durchschnittsalter unter 26 Jahren. Die Fehlerzahl aller Altersgruppen unterscheidet sich nicht signifikant von der Fehlerzahl in Arbeitsgruppen mit Durchschnittsalter unter 26 Jahren. In der mittleren Spalte stehen die Koeffizienten einer abschnittsweise linearen Spezifikation. In allen drei Abschnitten ist der Anstieg der Fehlersumme insignifikant. Die rechte Spalte enthält die Koeffizienten einer polynomischen (kubischen) Spezifikation. Auch hier finden wir keine signifikanten Effekte des Durchschnittsalters auf die Fehlerzahl.

Diese Ergebnisse bedeuten, dass ältere Arbeitsgruppen sich hinsichtlich ihrer Fehlerzahl nicht von jüngeren Arbeitsgruppen unterscheiden. Die insignifikanten Ergebnisse lassen zunächst zweierlei Interpretationen zu:

1. Alter spielt für die Produktivität von Arbeitsgruppen am Fließband keine Rolle.
2. Es gibt gegenläufige Effekte, die sich gegenseitig neutralisieren.

Abbildung 15 gibt Hinweise darauf, dass solche gegenläufigen Effekte in der Tat bestehen. Erfahrung nimmt mit dem Alter zu und wirkt sich positiv auf die Produktivität aus. Im Gegensatz dazu nehmen die physische und die kognitive

Leistungsfähigkeit mit dem Alter ab. Um diese Vermutung zu überprüfen, berücksichtigen wir in einer weiteren Spezifikation die Betriebszugehörigkeit als Maß für die betriebliche Erfahrung. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 5.

Regressionsergebnisse unter Berücksichtigung der Betriebszugehörigkeit

abhängige Variable: gewichtete Fehlerzahl pro Person (gemessen als tägliche Summe der Fehler einer Arbeitsgruppe gewichtet mit dem Indikator der Fehlerschwere geteilt durch die Anzahl der an diesem Tag in dieser Gruppe arbeitenden Personen)

Dummies			Splines		Polynom	
			Alter			
26 - 28 Jahre	0.476	(0.015)	23 - 32 Jahre	0.0326 (0.724)	Alter	0.676 (0.043)
28 - 30 Jahre	0.589	(0.003)	32 - 40 Jahre	0.0299 (0.748)	Alter ²	-0.0196 (0.037)
30 - 32 Jahre	0.671	(0.001)	40 - 51 Jahre	0.0333 (0.707)	Alter ³	0.000178 (0.036)
32 - 34 Jahre	0.723	(0.001)				
34 - 36 Jahre	0.727	(0.002)				
36 - 38 Jahre	0.797	(0.002)				
38 - 40 Jahre	0.872	(0.001)				
40 - 42 Jahre	0.839	(0.004)				
42 - 44 Jahre	0.844	(0.008)				
44 - 46 Jahre	0.922	(0.006)				
46 - 48 Jahre	1.01	(0.005)				
48 - 51 Jahre	1.25	(0.003)				
Interaktionen mit Durchschnittsalter						
Frühschicht	0.00836	(0.320)		0.0086 (0.305)		0.00795 (0.344)
Arbeitsbelastung	0.0000424	(0.005)		0.000121 (0.001)		0.00013 (0.001)
Bildung	-0.00392	(0.239)		-0.0067 (0.400)		-0.00202 (0.802)
Frauenanteil	0.035	(0.585)		0.0281 (0.661)		0.0329 (0.610)
Nationalitätsmischung	-0.0109	(0.796)		-0.0188 (0.659)		-0.00313 (0.942)
Betriebszugehörigkeit						
2 - 4 Jahre	-0.484	(0.014)	0 - 9 Jahre	-0.0913 (0.368)	Betriebszugehörigkeit	-0.128 (0.221)
4 - 6 Jahre	-0.635	(0.002)	9 - 17 Jahre	-0.0708 (0.484)	Betriebszugehörigkeit ²	0.0104 (0.003)
6 - 8 Jahre	-0.643	(0.002)	17 - 30 Jahre	-0.0939 (0.331)	Betriebszugehörigkeit ³	-0.000283 (0.002)
8 - 10 Jahre	-0.55	(0.014)				
10 – 12 Jahre	-0.49	(0.039)				
12 – 14 Jahre	-0.405	(0.111)				
14 – 16 Jahre	-0.36	(0.185)				
16 - 18 Jahre	-0.306	(0.294)				
18 - 20 Jahre	-0.289	(0.355)				
10 - 22 Jahre	-0.161	(0.632)				
22 - 24 Jahre	-0.447	(0.230)				
24 - 30 Jahre	-0.419	(0.344)				
Interaktionen mit durchschnittlicher Betriebszugehörigkeit						
Frühschicht	-0.0109	(0.207)		-0.0114 (0.186)		-0.0112 (0.194)
Arbeitsbelastung	-0.000079	(0.007)		-0.000085 (0.022)		-0.000909 (0.627)
Bildung	0.0015	(0.677)		0.0114 (0.190)		-0.104 (0.120)
Frauenanteil	-0.12	(0.068)		-0.0939 (0.157)		-1.25 (0.011)
Nationalitätsmischung	0.0134	(0.755)		0.0205 (0.636)		0.000133 (0.001)

Gemischtheit hinsichtlich...					
Alter	0.653 (0.002)	0.863 (0.000)	0.743 (0.000)		
Betriebszugehörigkeit	-0.129 (0.358)	-0.161 (0.250)	-0.171 (0.222)		
Nationalität	0.0134 (0.755)	0.0205 (0.636)	0.000133 (0.001)		

Tab. 5: Regressionsergebnisse unter Berücksichtigung der Betriebszugehörigkeit: Teil 1

Alter

Der erste Teil der Tabelle enthält die „reinen“ Alterseffekte. Die Koeffizienten im Teil „Interaktionen mit dem Durchschnittsalter“ geben an, wie die aufgeführten Variablen den Zusammenhang zwischen Alter und Fehlerhäufigkeit beeinflussen. Ein positives Vorzeichen bedeutet, dass ein höherer Wert der entsprechenden Variable eine stärkere Zunahme (bzw. schwächere Abnahme) der Fehlerhäufigkeit mit dem Alter bewirkt. Ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass ein höherer Wert der entsprechenden Variable eine schwächere Zunahme (bzw. eine stärkere Abnahme) der Fehlerhäufigkeit mit dem Alter bewirkt.

Die Koeffizienten der linken Spalte geben an, um wie viel die Fehlervariable bei einer Arbeitsgruppe mit dem angegebenen Durchschnittsalter höher ist als bei einer Arbeitsgruppe mit einem Durchschnittsalter unter 26 Jahren. In der mittleren Spalte stehen die Koeffizienten einer abschnittsweise linearen Spezifikation. Die rechte Spalte enthält die Koeffizienten einer polynomischen (kubischen) Spezifikation. Zusammen mit den Interaktionstermen, die im mittleren Teil der Tabelle dargestellt sind, ergibt sich ein mehr oder weniger monoton positiver Zusammenhang zwischen dem Durchschnittsalter der Arbeitsgruppen und ihrer Fehlerhäufigkeit. Da sich der Effekt des Durchschnittsalters auf die Fehlerzahl (und seine Signifikanz) aus den Koeffizienten in Tabelle 5 nicht einfach ablesen lässt, stellen wir diesen Effekt in Tabelle 6 gesondert dar. Aufgrund unserer flexiblen Spezifikationen ist der Effekt jeweils nicht konstant sondern variiert mit dem Alter. Aus Tabelle 6 ist ersichtlich, dass sich in allen Spezifikationen für fast alle Altersgruppen ein klar signifikant positiver Effekt des Alters auf die Fehlerzahl ergibt. Dies wird auch in Abbildung 17 deutlich, in der auf der horizontalen Achse das Durchschnittsalter der Arbeitsgruppen und auf der vertikalen Achse die

durchschnittliche gewichtete Fehlersumme abgetragen ist. Mit zunehmendem Alter nimmt die gewichtete Summe der Fehler zu.

Stehen diese Ergebnisse nun im Widerspruch zu den in Tabelle 4 aufgeführten? Nein. Die Interpretation der Ergebnisse ist eine andere. Die Ergebnisse in Tabellen 5 und 6 gelten unter Konstanthaltung der Betriebszugehörigkeit: Eine Arbeitsgruppe mit einem Durchschnittsalter von 50 Jahren und durchschnittlicher Betriebszugehörigkeit von 2 Jahren machte demnach mehr Fehler als eine Arbeitsgruppe mit einem Durchschnittsalter von 30 Jahren und einer durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit von ebenfalls 2 Jahren. Dies ist einerseits ein unfairer Vergleich, da ältere Arbeitsgruppen über eine längere Betriebszugehörigkeit verfügen. Andererseits erlaubt der „unfaire“ Vergleich die Aufspaltung der gegenläufigen Effekte von „reinem“ Alterseffekt und Erfahrungseffekt.

Marginaler Effekt des Durchschnittsalters von Arbeitsgruppen berechnet aus den Regressionsergebnissen aus Tabelle 5

Durchschnittsalter	Dummies		Splines		Polynom	
	marginaler Effekt	p-Wert	marginaler Effekt	p-Wert	marginaler Effekt	p-Wert
26 Jahre			0.109	(0.007)	0.168	(0.001)
28 Jahre	0.167	(0.078)	0.109	(0.007)		
30 Jahre	0.141	(0.031)	0.109	(0.007)	0.120	(0.002)
32 Jahre	0.133	(0.046)	0.109	(0.007)		
34 Jahre	0.0651	(0.225)	0.110	(0.004)		
36 Jahre	0.135	(0.008)	0.110	(0.004)	0.0993	(0.010)
38 Jahre	0.138	(0.009)	0.110	(0.004)		
40 Jahre	0.0407	(0.492)	0.110	(0.004)	0.106	(0.006)
42 Jahre	0.103	(0.098)	0.116	(0.003)		
44 Jahre	0.169	(0.012)	0.116	(0.003)		
46 Jahre	0.197	(0.028)	0.116	(0.003)	0.141	(0.001)
48 Jahre	0.225	(0.244)	0.116	(0.003)		

Tab. 6: Marginaler Effekt des Durchschnittsalters von Arbeitsgruppen auf die gewichtete Fehlerzahl

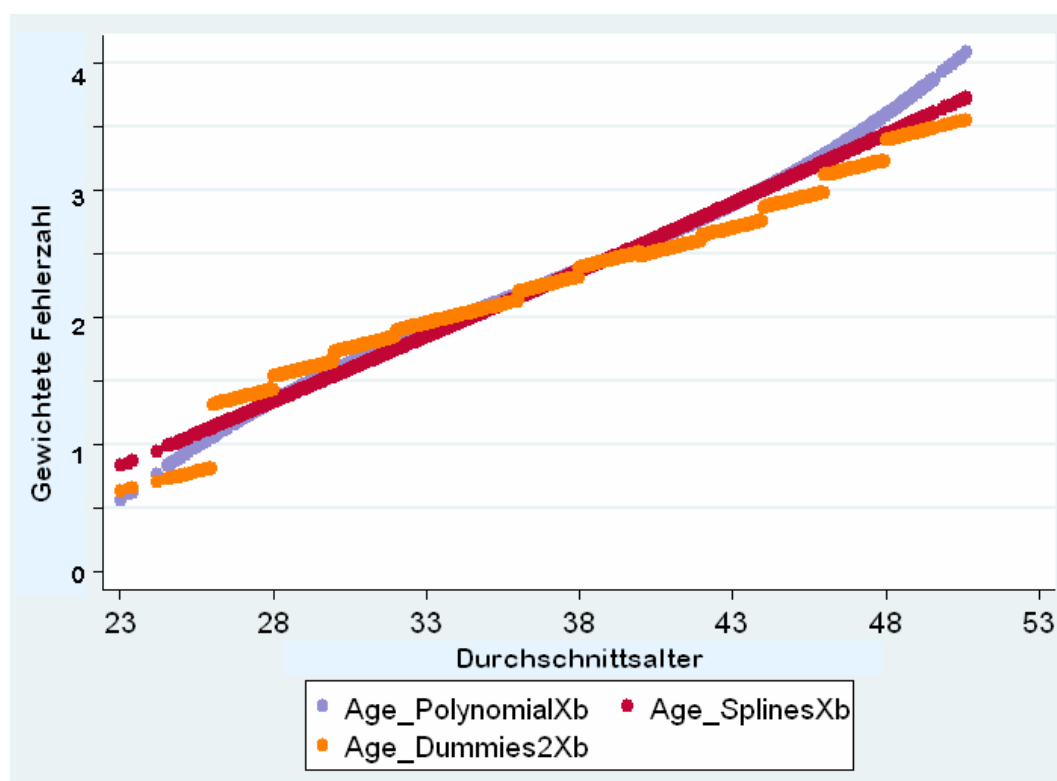


Abb. 17: Abhängigkeit der Fehler vom Durchschnittsalter

Betriebszugehörigkeit

In der Realität haben ältere Arbeitsgruppen aber auch eine höhere durchschnittliche Betriebszugehörigkeit. Und die wirkt sich positiv auf die Produktivität aus, wie aus der Tabelle 7 ersichtlich ist. Je länger die durchschnittliche Betriebszugehörigkeit einer Arbeitsgruppe, desto weniger Fehler macht sie. Tabelle 7 zeigt, dass in allen Spezifikationen der Effekt der durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit fast immer signifikant negativ ist. Dies ist auch in Abbildung 18 ersichtlich. Auch dieser Effekt beruht wieder auf dem Gedankenexperiment der Konstanthaltung aller anderen Gruppencharakteristika, hier insbesondere des Durchschnittsalters. Der Vergleich bezieht sich also auf Gruppen, die alle ein Durchschnittsalter von bspw. 50 Jahren haben und sich lediglich in ihrer durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit unterscheiden.

Dieses Teilergebnis bestätigt die oft zitierte Bedeutung der „Erfahrungsleistung“ im Berufsleben. Bestimmte Komponenten der Intelligenz, die sich in der Erfahrungsleistung widerspiegeln, bleiben bis ins hohe Alter stabil (vgl. Weinert, 1992; Maercker, 1992). Staudinger und Baltes zeigen sogar, dass bei erfahrungsbezogenen Aufgaben kein altersbedingter Leistungsabfall zu beobachten ist (vgl. Staudinger & Baltes, 1996; Staudinger, 1999). Ell (1995) führt in einer Untersuchung das deutliche Sinken der verschuldeten als auch unverschuldeten Unfälle bei Fahrern im öffentlichen Personennahverkehr auf Erfahrungswissen zurück.

Marginaler Effekt der durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit von Arbeitsgruppen berechnet aus den Regressionsergebnissen aus Tabelle 5						
Dummies			Splines		Polynom	
Durchschnittsalter	Gradient	p-Wert	Gradient	p-Wert	Gradient	p-Wert
2 Jahre			-0.0884	(0.024)	-0.154	(0.002)
4 Jahre	-0.241	(0.003)	-0.0884	(0.024)		
6 Jahre	-0.0952	(0.097)	-0.0884	(0.024)	-0.876	(0.023)
8 Jahre	0.00503	(0.924)	-0.0884	(0.024)		
10 Jahre	-0.266	(0.602)	-0.0752	(0.040)		
12 Jahre	-0.241	(0.638)	-0.0752	(0.040)	-0.0646	(0.080)
14 Jahre	-0.0551	(0.319)	-0.0752	(0.040)		
16 Jahre	-0.0540	(0.406)	-0.0752	(0.040)	-0.0850	(0.020)
18 Jahre	-0.102	(0.122)	-0.0986	(0.011)		
20 Jahre	0.180	(0.817)	-0.0986	(0.011)	-0.149	(0.001)
22 Jahre	-0.384	(0.003)	-0.0986	(0.011)		
24 Jahre	-0.026	(0.914)	-0.0986	(0.011)	-0.256	(0.000)
26 Jahre	-0.246	(0.007)	-0.0986	(0.011)		

Tab. 7: Marginaler Effekt der durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit von Arbeitsgruppen auf die gewichtete Fehlerzahl

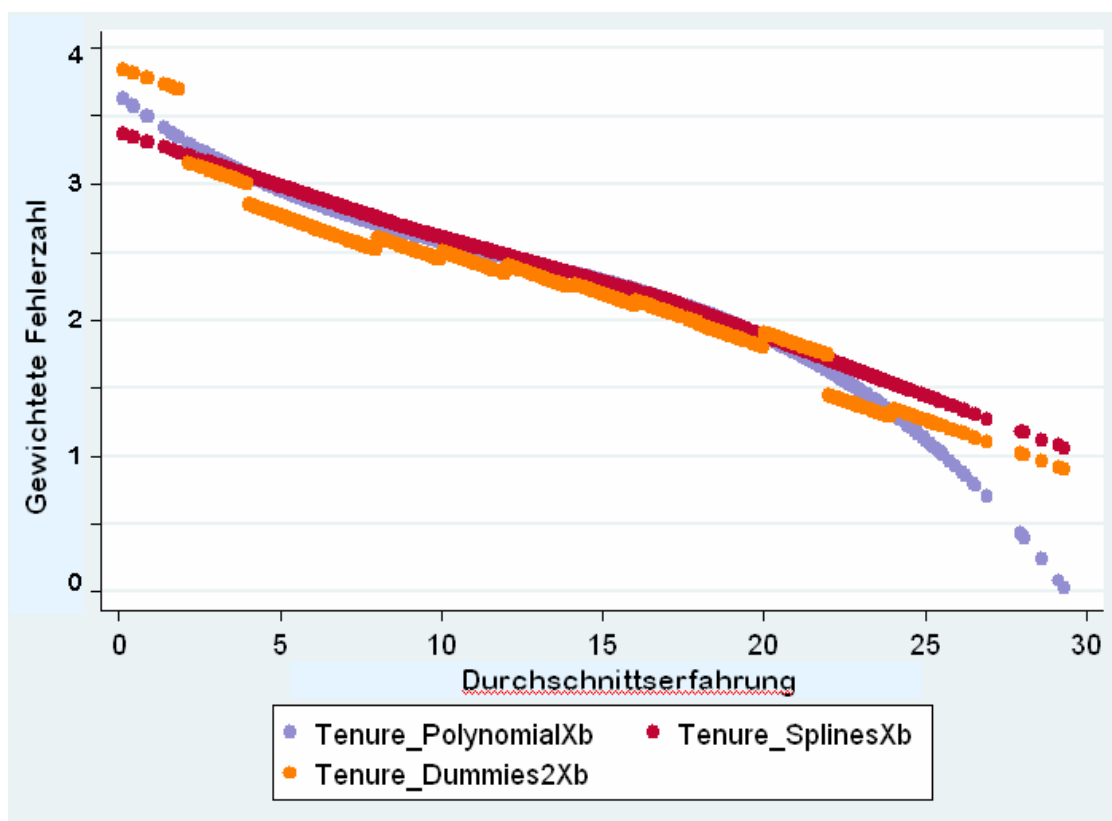


Abb. 18: Abhängigkeit der Fehler von der durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit

Kombinierter Alters- und Erfahrungseffekt

In der Realität entwickeln sich Alter und Betriebszugehörigkeit parallel. Wenn man nun unterstellt, dass die Betriebszugehörigkeit mit jedem zusätzlichen Altersjahr um ein Jahr ansteigt, kann man den kombinierten Effekt aus reinem Alterseffekt und der mit steigendem Alter einhergehenden zunehmenden Betriebszugehörigkeit berechnen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 und werden in Abbildung 19 illustriert. Der reine Alterseffekt und der Erfahrungseffekt heben sich weitgehend auf. Je nach Spezifikation ist ein leichter Anstieg der Fehlersumme im Alter zu verzeichnen, der aber statistisch insignifikant ist.

Kombinierter marginaler Effekt von Durchschnittsalter und durchschnittlicher Betriebszugehörigkeit berechnet aus den Regressionsergebnissen aus Tabelle 5							
		Dummies		Splines		Polynom	
Durchschnittsalter	durchschnittliche Betriebszugehörigkeit	Gradient	p-Wert	Gradient	p-Wert	Gradient	p-Wert
26 Jahre	2 Jahre			0.0209 (0.343)		0.0140 (0.690)	
28 Jahre	4 Jahre	-0.0741	(0.483)	0.0209 (0.343)			
30 Jahre	6 Jahre	0.453	(0.490)	0.0209 (0.343)		0.0322 (0.104)	
32 Jahre	8 Jahre	0.118	(0.218)	0.0209 (0.343)			
34 Jahre	10 Jahre	0.0385	(0.461)	0.0343 (0.053)			
36 Jahre	12 Jahre	0.110	(0.031)	0.0343 (0.053)		0.0346 (0.045)	
38 Jahre	14 Jahre	0.0828	(0.147)	0.0343 (0.053)			
40 Jahre	16 Jahre	-0.132	(0.026)	0.0343 (0.053)		0.213 (0.219)	
42 Jahre	18 Jahre	0.000832	(0.991)	0.0174 (0.406)			
44 Jahre	20 Jahre	0.187	(0.844)	0.0174 (0.406)			
46 Jahre	22 Jahre	-0.186	(0.180)	0.0174 (0.406)		-0.0776 (0.760)	
48 Jahre	24 Jahre	0.200	(0.377)	0.0174 (0.406)			

Tab. 8: Kombinierte marginaler Effekt von Durchschnittsalter und durchschnittlicher Betriebszugehörigkeit von Arbeitsgruppen auf die gewichtete Fehlerzahl

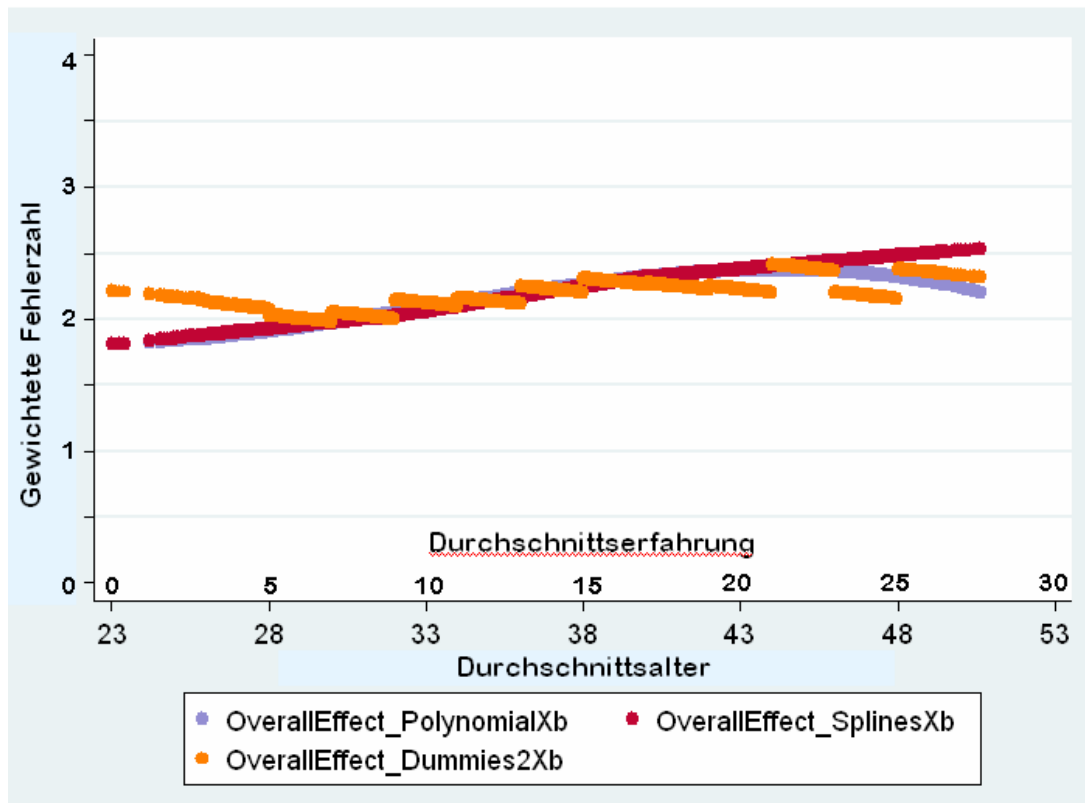


Abb. 19: Gesamteffekt: Alter und Erfahrung

In anderen Arbeiten werden vielfach die Erfahrung und das Know-How von Beschäftigten in den Mittelpunkt gestellt. Jasper, Rohwedder und Schletz (2001) identifizieren unter anderem die Frühverrentung als typische Strategie der Personalpolitik und damit den Verlust von wertvollem Know-How und Erfahrungswissen als eine Fehlreaktion im Umgang mit dem demographischen Wandel in Unternehmen. Wagner (2000) spricht von einem ungewollten Verlust von Know-How durch die Ausgliederung von Älteren aus dem Betrieb. Sie stellt fest, dass die Leistungsfähigkeit und Produktivität nicht zentral durch das Lebensalter bestimmt werden.

Um das bisher gewonnene Bild über den Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität zu komplettieren, wird im Weiteren untersucht, welche im Unternehmen messbaren Größen einen Einfluss auf das Alters-Produktivitätsprofil haben.

7.2 Interaktionen des Durchschnittsalters mit weiteren Variablen

Der Zusammenhang zwischen Fehlersumme und Gruppenalter wird von weiteren Variablen beeinflusst. Signifikant erweist sich allerdings lediglich die Arbeitsbelastung: Je höher die Arbeitsbelastung, desto stärker steigt die Fehlersumme mit dem Gruppenalter. Oder anders ausgedrückt: Je älter die Arbeitsgruppe, desto stärker steigt die Fehlersumme mit steigender Arbeitsbelastung. Ältere Beschäftigte haben also (bei gleicher Betriebszugehörigkeit) größere Schwierigkeiten, mit hoher Arbeitsbelastung umzugehen. Dieser Effekt wird allerdings überkompensiert von dem entgegen gesetzten Effekt der Betriebszugehörigkeit. Eine längere Betriebszugehörigkeit führt dazu, dass die Fehlersumme weniger stark mit steigender Arbeitsbelastung steigt. Anders ausgedrückt: Bei höherer Arbeitsbelastung wird Erfahrung, die sich aus längerer Betriebszugehörigkeit ergibt, noch wichtiger. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass ältere Beschäftigte, falls sie gleichzeitig eine lange Betriebszugehörigkeit, d.h. eine lange Berufserfahrung aufweisen, besser mit steigender Belastung am Arbeitsplatz umgehen könne als jüngere Beschäftigte.

Hier treten die Vorteile der kristallinen Intelligenz, die bis ins hohe Alter stabil bleiben (vgl. Weinert, 1992; Maercker, 1992) in den Vordergrund. Durchschnittlich ältere Arbeitsgruppen behalten bei erhöhter Arbeitsbelastung durch ihre Erfahrung eher den Überblick und ihre Routine als jüngere. Ebenso bestätigt dieses Ergebnis Studien, wie sie von Staudinger und Baltes (Staudinger & Baltes, 1996; Staudinger, 1999) durchgeführt wurden. In ihnen wird gezeigt, dass bei erfahrungsbezogenen Aufgaben kein altersbedingter Leistungsabfall zu beobachten ist.

Die Variablen Frühschicht, Bildung und Frauenanteil haben keinen signifikanten Einfluss auf den Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität.

7.3 Der Einfluss weiterer Variablen auf die Fehlerhäufigkeit

In Tabelle 9 finden sich die Ergebnisse hinsichtlich des Einflusses der weiteren Variablen auf die Fehlersumme.

(Fortsetzung): Regressionsergebnisse unter Berücksichtigung der Betriebszugehörigkeit			
abhängige Variable: gewichtete Fehlerzahl pro Person (gemessen als tägliche Summe der Fehler einer Arbeitsgruppe gewichtet mit dem Indikator der Fehlerschwere geteilt durch die Anzahl der an diesem Tag in dieser Gruppe arbeitenden Personen)			
	Dummies	Splines	Polynom
Arbeitsbelastung	-2.01 (0.000)	-2.09 (0.000)	-2.11 (0.000)
(Arbeitsbelastung) ²	-0.635 (0.000)	-0.628 (0.000)	-0.62 (0.000)
(Arbeitsbelastung) ³	0.144 (0.000)	0.142 (0.000)	0.140 (0.000)
Frühschicht	-0.0187 (0.934)	-0.0285 (0.900)	-0.0023 (0.989)
Bildung	0.116 (0.221)	0.112 (0.589)	0.00237 (0.991)
Frauenanteil	0.330 (0.848)	0.344 (0.841)	0.329 (0.849)
Anteil „Springer“	-0.200 (0.144)	-0.370 (0.008)	-0.361 (0.010)
Gruppengröße	-0.058 (0.225)	-0.0932 (0.078)	-0.147 (0.006)
Nationalitätsmischung	-0.140 (0.903)	-0.337 (0.768)	0.0829 (0.943)
Anteil Franzosen	0.0186 (0.946)	-0.086 (0.756)	-0.0265 (0.924)
Anteil Türken	0.416 (0.187)	0.287 (0.364)	0.391 (0.216)
Anteil Deutsche	0.105 (0.760)	-0.0276 (0.936)	0.0527 (0.879)
Dienstag	0.0204 (0.462)	0.0231 (0.405)	0.0208 (0.453)
Mittwoch	0.122 (0.000)	0.125 (0.000)	0.119 (0.000)
Donnerstag	0.067 (0.016)	0.0634 (0.022)	0.0598 (0.031)
Freitag	0.0248 (0.377)	0.0235 (0.402)	0.0188 (0.504)
Konstante	-1.56 (0.001)	-1.03 (0.675)	-7.61 (0.072)
R^2	0.075	0.069	0.071

Unbalanciertes Panel aus 100 Arbeitsgruppen an 1.134 Arbeitstagen: Anzahl Beobachtungen: 62.604. Referenz-Kategorie für Altersgruppendummies: „23 bis 26 Jahre“. Referenz-Kategorie für Betriebszugehörigkeits-Dummies: „weniger als 4 Jahre“. Referenzkategorie für Wochentags-Dummies: Montag. *p*-Werte in Klammern.

Tab. 9: Regressionsergebnisse unter Berücksichtigung der Betriebszugehörigkeit: Teil 2

Arbeitsbelastung

Der Effekt der Arbeitsbelastung auf die Produktivität ist nicht monoton. Er ist positiv bei geringer Arbeitsbelastung und negativ bei hoher Arbeitsbelastung. Erwartet hätten wir eher einen durchweg positiven Effekt. Ein möglicher Grund hierfür wäre eine höhere Anstrengung der Gruppenmitglieder bei schwierigerem Produktionsprogramm. Die strenge Aufgabenorientierung der Gruppe führt durch die Motivation ihrer Mitglieder zur optimierten Zusammenarbeit und damit zur höheren Produktivität (vgl. Maslow, 1984, 62ff; Luhmann, 1973, 171; Bürkle, 2004).

Frühschicht, Bildung, Frauenanteil

Der Unterschied in der Fehlersumme zwischen Früh- und Spätschicht ist nicht signifikant. Bildung (gemessen in Jahren) und der Frauenanteil innerhalb der Gruppe haben ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf die Fehlersumme.

„Springer“

Ein hoher Anteil an sogenannten Springern, die aus anderen Gruppen einspringen, um krankheits-, urlaubs- und überstundenbedingte Fluktuationen abzufedern, wirkt sich positiv auf die Produktivität aus. Dies mag darin begründet liegen, dass als Springer vorzugsweise qualifizierte Beschäftigte eingesetzt werden.

Darüber hinaus ist aus der Gruppenpsychologie bekannt, dass gerade neue Gruppenmitglieder besonders hohe Leistungen aufweisen, um ihre Rolle innerhalb der Arbeitsgruppe zu definieren und zu festigen. Negative Gruppenprozesse, die wegen der Zugehörigkeit zu einer anderen Gruppe ausgelöst werden können, scheinen hier nicht aufzutreten (vgl. Haslam, 2001; Turner, 1999). Begünstigt wird dieses Phänomen dadurch, dass überwiegend „Springer“ aus verwandten Nachbargruppen eingesetzt werden, die sich ebenso mit der Gruppe identifizieren können, wie die Stammbesatzung der Gruppe selbst.

Gruppengröße

In zwei der drei Spezifikationen hat die Gruppengröße einen signifikant negativen Einfluss auf die Fehler. In größeren Gruppen passieren also weniger Fehler pro Person. Möglicherweise besteht in größeren Gruppen eher die Möglichkeit, entstandene Fehler noch zu korrigieren. Über eine optimale Gruppengröße existiert in der Gruppenforschung keine eindeutige Erkenntnis. Pooling- und Lernerffekte (vgl. Brandstätter, 1989; Argote & Eppler, 1990; Argote, 1993) können auch eine Rolle spielen.

Nationalität

Der Anteil von Deutschen, Franzosen oder Türken innerhalb der Arbeitsgruppen hat keinen signifikanten Einfluss auf die Fehler. Die Nationalität spielt also keine Rolle für die Produktionsqualität.

Wochentage

Über die Woche ergibt sich ein überraschendes Muster: Montags passieren die wenigsten Fehler. Die Fehlersumme nimmt zur Wochenmitte hin zu und ist mittwochs am höchsten. Danach nimmt sie wieder ab. Eine Erklärung hierfür ist möglicherweise, dass montags und freitags eine Positivauswahl von motivierteren, gesünderen Beschäftigten anwesend ist.

7.4 Robustheitsüberprüfungen

Um die Robustheit unserer Ergebnisse zu überprüfen, haben wir eine Reihe von alternativen Spezifikationen ausprobiert, die alle zu sehr ähnlichen Ergebnissen führen.

Produktivitätsmaß

Neben der gewichteten Fehlersumme pro Person haben wir zwei weitere Produktivitätsmaße verwendet:

1. Die gewichtete Fehlersumme insgesamt pro Arbeitsgruppe und
2. eine Null/Eins-Variable, die angibt, ob in einer Gruppe an einem Tag ein Fehler passierte.

Beide alternativen Produktivitätsmaße ergaben sehr ähnliche Ergebnisse.

Alternative Altersmaße

Die drei Spezifikationen, deren Ergebnisse in den Abschnitt 7.1. – 7.3 berichtet werden, verwenden alle das Durchschnittsalter der Arbeitsgruppen als Altersmaß. Der Vorteil dieses Maßes besteht darin, dass es leicht zu interpretieren ist und dass die Ergebnisse sich anschaulich grafisch darstellen lassen. Der Nachteil besteht darin, dass das Durchschnittsalter der Gruppen nicht sehr stark variiert. 90% der Gruppen haben ein Durchschnittsalter zwischen 30 und 46 Jahren. Lediglich 0.5% der Gruppen haben ein Durchschnittsalter über 50 Jahren und die älteste Gruppe ist durchschnittlich 56 Jahre alt. Aussagen für über 50-Jährige sind also praktisch nicht möglich. Daher haben wir in einer weiteren Spezifikation statt des Durchschnittsalters die Anteile der 15-25-Jährigen, der 25-35-Jährigen, der 45-55-Jährigen und der 55-65-Jährigen als Altersvariablen verwendet. Somit können wir auch Aussagen über die Produktivität der 55-65-Jährigen treffen. Die Ergebnisse dieser Regressionen finden sich in Tabelle 10.

Abhängige Variable: gewichtete Fehlerzahl pro Person

Anteil an Personen im Alter von ...			Gemischtheit hinsichtlich ...		
15-25 Jahren	0.0559	(0.125)	Alter	0.0614	(0.002)
25-35 Jahren	-0.0564	(0.016)	Bildung in Jahren	0.0408	(0.009)
35-45 Jahren	-	-	Nationalität	0.154	(0.091)
45-55 Jahren	-0.0302	(0.193)	Weitere erklärende Variablen		
55-65 Jahren	-0.0668	(0.115)	Bildung in Jahren	0.0389	(0.000)
Interaktionen des Durchschnittsalters mit...			Frauenanteil	0.429	(0.016)
Bildung in Jahren	-0.000497	(0.037)	Anteil „Springer“	-0.235	(0.035)
Frauenanteil	-0.01224	(0.011)	Gruppengröße	-0.0426	(0.000)
Anteil „Springer“	0.00580	(0.044)	Frühschicht	-0.0927	(0.000)
Gruppengröße	0.000843	(0.000)	Tage ohne Änderung	-0.00178	(0.000)
Frühschicht	0.00216	(0.000)	Arbeitsbelastung	0.0646	(0.019)
Tage ohne Änderung	0.0000429	(0.000)	Anteil Franzosen	0.0199	(0.534)
Arbeitsbelastung	-0.000408	(0.530)	Anteil Deutsche	-0.0288	(0.463)
R2	0.0122		Anteil Türken	-0.0190	(0.639)

Tab. 10: Ergebnisse der Regressionen mit Altersanteilen

Da das Alter auch in Form von Interaktionstermen mit den meisten weiteren erklärenden Variablen in die Regression eingeht, lassen sich die Koeffizienten in Tabelle 10 nicht als marginale Effekte interpretieren. Letztere sind in Tabelle 11 dargestellt. Die Einträge bei den Altersanteilen geben an, um wie viel die gewichtete Fehlerzahl pro Person zunimmt, wenn sich der entsprechende Altersanteil erhöht und gleichzeitig der Anteil der 35-45-Jährigen entsprechend sinkt. Es zeigt sich, dass die 15-25-Jährigen signifikant mehr und die 25-35-Jährigen signifikant weniger Fehler machen als die 35-45-Jährigen. Die Anteile der 45-55- und der 55-65-Jährigen haben keinen signifikanten Einfluss auf die Fehlerzahl. Auch in dieser Spezifikation zeigt sich also, dass die Produktivität im Alter nicht abnimmt.

Für die weiteren erklärenden Variablen finden sich signifikante Ergebnisse:

Fluktuation in der Gruppenzusammensetzung führt zu Fehlern. Je länger eine Arbeitsgruppe unverändert zusammenarbeitet, desto weniger Fehler macht sie.

Eine höhere Arbeitsbelastung pro Person wirkt sich negativ auf die Produktivität aus. Es passieren signifikant mehr Fehler an Tagen, an denen die Arbeitsbelastung

höher ist. Im Gegensatz zu den Ergebnissen in Abschnitt 7.1 ist der Zusammenhang hier monoton und entspricht der Erwartung.

Der Anteil der Springer ist in dieser Spezifikation nur marginal signifikant. Das Vorzeichen ist wieder negativ, was bedeutet, dass Gruppen mit Springern weniger Fehler machen.

Die Gruppengröße hat wieder einen signifikant negativen Effekt auf die Fehlerzahl.

Auch die Schicht erweist sich in dieser Spezifikation als signifikante Einflussgröße. In der Frühschicht passieren signifikant weniger Fehler.

Höhere Bildung führt zu mehr Fehlern, was daran liegen könnte, dass für die Arbeit am Fließband keine höhere Bildung notwendig ist und Überqualifikation sich negativ auf die Qualifikation und Konzentration auswirken kann.

Des Weiteren finden wir in dieser Spezifikation einige signifikante Interaktionsterme. Von höherer Bildung und höherem Frauenanteil profitieren vor allem die älteren Beschäftigten, während der Springer-Anteil, die Gruppengröße, die Frühschicht und die Dauer, in der die Arbeitsgruppe unverändert zusammenarbeitet, Faktoren sind, die eher die Produktivität der Jüngeren begünstigen.

Abhängige Variable: gewichtete Fehlerzahl pro Person

Marginaler Effekt des Anteils an Personen im Alter von ...			Marginale Effekte weiterer erklärender Variablen		
15-25 Jahren	0.0350	(0.048)	Tage ohne Änderung	-0.000189	(0.003)
25-35 Jahren	-0.701	(0.000)	Arbeitsbelastung	0.0191	(0.000)
35-45 Jahren	0	-	Anteil „Springer“	-0.0259	(0.107)
45-55 Jahren	-0.0148	(0.388)	Gruppengröße	-0.0110	(0.000)
55-65 Jahren	-0.0392	(0.213)	Frühschicht	-0.0111	(0.000)
Marginaler Effekt des Frauenanteils bei einem Gruppendurchschnittsalter von...			Bildung in Jahren	0.0195	(0.000)
25 Jahre	0.108	(0.079)			
35 Jahre	-0.212	(0.470)			
45 Jahre	-0.150	(0.004)			

Tab. 11: Marginale Effekte berechnet aus den Koeffizienten in Tabelle 10

Das negative Vorzeichen des Interaktionsterms von Durchschnittsalter und Frauenanteil bedeutet einerseits, dass die Zunahme (bzw. Abnahme) der Fehler mit

dem Alter in Arbeitsgruppen mit hohem Frauenanteil schwächer (bzw. stärker) ist als in Gruppen mit niedrigem Frauenanteil. Dies lässt die Interpretation zu, dass die Produktivität von Frauen mit dem Alter weniger stark nachlässt (bzw. eher zunimmt) als die von Männern. Andererseits bedeutet das negative Vorzeichen, dass eine Zunahme des Frauenanteils sich in jüngeren Gruppen weniger positiv (bzw. schädlicher) auswirkt als in älteren Gruppen. Dies wird in Tabelle 11 verdeutlicht. In jüngeren Arbeitsgruppen führt eine Steigerung des Frauenanteils sogar zu einem leichten Anstieg der Fehler während in älteren Arbeitsgruppen eine Steigerung des Frauenanteils zu einer Senkung der Fehler führt. An dieser Stelle sollte angemerkt werden, dass wir aus den Daten nicht ersehen können, wer die Fehler macht. Wir wissen insbesondere nicht, ob es die zusätzlichen Frauen sind, die in jüngeren Gruppen die zusätzlichen Fehler machen. Es könnten auch die männlichen Arbeiter sein, die sich durch die Anwesenheit der Frauen ablenken lassen. Im Sinne dieser Interpretation bedeutet das negative Vorzeichen des Interaktionsterms dass sich jüngere Arbeiter eher von der Anwesenheit einer Frau ablenken lassen als die älteren.

Bildung hat einen positiven Einfluss auf das Alters-Produktivitäts-Profil: je höher die durchschnittliche Bildung in einer Arbeitsgruppe, desto weniger (bzw. mehr) nehmen die Fehler mit zunehmendem Alter zu (bzw. ab). Bildung scheint also vor altersbedingtem Produktivitätsrückgang zu schützen, bzw. altersbedingten Produktivitätszuwachs zu begünstigen.

Springer-Anteil und Gruppengröße wirken sich negativ auf das Alters-Produktivitäts-Profil aus. In Gruppen mit höherem Springer-Anteil und in größeren Gruppen nehmen die Fehler mit zunehmendem Alter stärker zu (bzw. weniger stark ab). Ältere Beschäftigte scheinen mit größeren Gruppen und vielen Gruppenfremden größere Probleme zu haben als jüngere Beschäftigte.

Das positive Vorzeichen der Interaktionsterms zwischen „Tage ohne Änderung“ und Durchschnittsalter bedeutet, dass der negative Produktivitätseffekt der Fluktuation in der Gruppenzusammensetzung sich in älteren Arbeitsgruppen weniger stark auswirkt. Ältere Beschäftigte scheinen mit hoher Fluktuation besser klarzukommen als jüngere.

Der Interaktionsterm zwischen Durchschnittsalter und Arbeitsbelastung ist insignifikant. Dies ist in Einklang mit den Ergebnissen in Abschnitt 7.1. Dort fanden

wir einen signifikant positiven Koeffizienten für die Interaktion mit Durchschnittsalter und einen signifikant negativen Koeffizienten für die Interaktion mit durchschnittlicher Betriebszugehörigkeit. Die beiden Effekte hoben sich in etwa auf. Da wir hier die Betriebszugehörigkeit nicht in der Regression berücksichtigen, fangen die Altersvariablen den Effekt der Betriebszugehörigkeit mit auf. Der Gesamteffekt ist insignifikant.

8. Wirkungszusammenhänge zwischen Gruppenzusammensetzung und Gruppenproduktivität

In der Industrie gehört Gruppenarbeit zu den meist verbreiteten Arbeitsformen. Durch die Alterung der Erwerbsbevölkerung wird auch der Anteil der älteren Beschäftigten in der Gruppenarbeit in den nächsten Jahren rapide zunehmen. Dies wird zusätzlich zur Vergrößerung der Kluft zwischen dem Ideal von altersgemischten Gruppen in Theorie und Praxis beitragen.

Die Theorie der Gruppenarbeit stellt sehr oft Synergie, ausgelöst durch positive Verbundeffekte, in den Vordergrund. Erfahrungen, die das Alter mit sich bringt, ergänzen sich mit Kreativität und Fitness, was eher der Jugend zugeschrieben wird. Nicht selten sind in Unternehmensbefragungen anzutreffen, ob altersgemischte Gruppen im Unternehmen eingesetzt werden. Über den Erfolg dieser Gruppen jedoch sind kaum Fragen vorzufinden.

In der Praxis dagegen sind oft Konflikte durch soziale Isolation der Gruppenmitglieder aufgrund ihrer sozialen Merkmale und Fähigkeiten zu beobachten. Denn die in der Theorie immer wieder zitierten Synergien setzen Rahmenbedingungen wie z.B. altersgerechte Führung und altersgerechter Einsatz von Mitarbeitern, Bildung und Weiterqualifizierung, Tätigkeitsvielfalt, Belastungswechsel sowie die Integration aller Gruppenmitglieder voraus, die häufig nicht vorzufinden sind.

Die Realität in Unternehmen ist noch weit entfernt von dem Ideal der altersgemischten Gruppe, in der alle Mitglieder permanent weitergebildet und -entwickelt werden und jeder seinen Fähigkeiten entsprechend eingesetzt wird. Es besteht die Gefahr, dass Gruppenarbeit oftmals zusätzlichen Leistungsdruck und damit eine Belastungszunahme gerade für ältere Arbeitnehmer hervorruft (Hainke, 1995, 53). In Gruppen komme es daher zur Isolation oder Ausgrenzung älterer Arbeitnehmer.

Viele der älteren Mitarbeiter erhalten weder Weiterbildung, noch werden sie so eingesetzt, dass sie den größtmöglichen Nutzen bringen. Vielmehr wird ihnen eher vermittelt, dass sie "Auslaufmodelle" ohne jede Perspektive seien, die man bei nächster Gelegenheit „entsorgen“ sollte. Älteren Arbeitnehmern werden in der

Gruppe häufig Routine- und Hilfstätigkeiten zugewiesen, die zwar körperlich weniger belastend, aber eher unbeliebt und gering angesehen sind (Morschhäuser, 1999a, 141).

Komplexe Tätigkeitsfelder in Unternehmen erfordern eine „richtige“ Mischung zwischen Alt (Erfahrung) und Jung (Kreativität/Fitness). Um Vorteile altersgemischter Gruppen nutzen zu können, sind daher zwingend Rahmenbedingungen einzuhalten. Eine pauschale Verordnung von altersheterogenen Gruppen ist nicht erfolgswirksam. Jedoch wird dies bislang in der betrieblichen Praxis zu wenig gesehen. Die Missachtung von Erfolgsvoraussetzungen kann zur außerordentlichen Belastung der Beziehungsstrukturen und somit zu Konflikten zwischen den Generationen in altersheterogenen Gruppen führen, die im Prozess der Gruppenentwicklung entscheidenden Einfluss auf den Gruppenerfolg haben.

Begründet durch die aktuelle Lage der Gruppenarbeit in Unternehmen ist es erforderlich, den Einfluss der Gruppenzusammensetzung auf die Gruppenleistung und den Gruppenerfolg objektiv zu untersuchen.

Es existieren zahlreiche Untersuchungen zur Gruppenarbeit, von denen einzelne in diesem Kapitel aufgegriffen werden, um wesentliche Erkenntnisse darzustellen. Ziel ist es nicht, einen vollständigen Überblick zu geben. Die Ergebnisse über die Zusammensetzung von Arbeitsgruppen gehen in sehr unterschiedliche Richtungen. Einige verlangen heterogene Gruppenzusammensetzung, andere wiederum homogene Gruppenzusammensetzung.

Entscheidend dabei sind jedoch die differenzierte Betrachtung der Komplexität und die Art von Gruppenaufgaben sowie das Maß, mit dem der Gruppenerfolg gemessen wird. Dieses Kapitel versucht durch ein objektives Erfolgsmaß einen Teil zum besseren Verständnis der Gruppenarbeit zu leisten.

Zunächst werden theoretisch fundierte Einflussgrößen auf den Erfolg von Arbeitsgruppen in Bezug auf ihre Zusammensetzung erörtert. Anschließend werden im Kapitel 9 dann die Ergebnisse der eigenen empirischen Untersuchung von Arbeitsgruppen in der Fließbandproduktion diskutiert.

8.1 Der Begriff Gruppenarbeit

Bei dem Versuch, den Begriff Gruppenarbeit⁵ zu umgrenzen, liefert die Literatur zahlreiche Definitionen, die alle einen gemeinsamen Kern haben: Ziel einer Arbeitsgruppe ist die Erfüllung einer gemeinsamen Gruppenaufgabe durch Integration und Kooperation der Gruppenmitglieder unter Beachtung gegebener Regeln.⁶

Zusammengefasst lassen sich aus Definitionen der Gruppenarbeit folgende Kriterien extrahieren:

- Zusammenschluss von Individuen
- gemeinsame Gruppenaufgabe
- gemeinsames Gruppenziel
- Zusammenwirken von Gruppenmitgliedern
- partnerschaftliches Verhalten
- gleichberechtigte Mitbestimmung
- Aufgabenteilung
- Definition von Weisungsbefugnissen
- Festsetzung von Regeln und Normen
- bestimmbare Anzahl von Gruppenmitgliedern
- Integration sozialer Strukturen

Dabei gehören das Zusammenwirken der Gruppenmitglieder und die Integration sozialer Strukturen durch Interaktion und Kommunikation zu den Schlüsselfaktoren des Gruppenerfolgs.

Zweck der Gruppenbildung und Voraussetzungen des Gruppenerfolgs

Der Zweck einer Gruppenbildung liegt entweder darin, eine Lösung für ein bestehendes Problem zu finden oder eine Menge von vorgegebenen Aufgaben

⁵ Da der Versuch, die Begriffe Team und Gruppe in der Literatur abzugrenzen, nicht eindeutig gelingt, werden beide Begriffe in den folgenden Ausführungen synonym verwendet.

⁶ Vgl. Katzenbach & Smith, 1993; Heinrich, 2002; Hackman, 2002; Drever und Fröhlich, 1969; Antoni, 1994.

auszuführen (Bürkle, 2004, 42). Bspw. wird in einer Forschungsprojektgruppe die Problemlösung im Vordergrund stehen, bei einer Arbeitsgruppe an der Fließbandmontage dagegen eher die reine Ausführung von vorgegebenen Aufgaben.

Der Erfolg oder Misserfolg hängt von der Effektivität des Teams ab. Dabei kommt es nicht auf die Fähigkeiten einzelner Mitglieder, sondern auf die Nutzung der Fähigkeiten aller Teammitglieder als Ganzes an. Um eine gemeinsame Gruppenaufgabe zu erfüllen und somit ein gemeinsames Gruppenziel zu erreichen, müssen Gruppenmitglieder sozial interagieren und kooperieren.

Die Leistung in einer Gruppe ist ein Aggregat von Verhaltensweisen der Gruppenmitglieder, die für das Erreichen der angegebenen Gruppenziele relevant sind. Der Erfolg einer Gruppe ist das Ausmaß, in dem die Leistungsergebnisse den angegebenen Gruppenzielen entsprechen. Produktivität dagegen ist die Effizienz, mit der ein bestimmtes Ausmaß an Zielerreichung erfolgt. D.h. sie ist eine Größe, die an verbrauchten Ressourcen wie z.B. Zeitdauer oder Produktionsmittel gemessen wird. In den meisten Gruppentheorien wird jedoch zwischen Erfolg und Produktivität nicht unterschieden.

8.2 Gruppenleistung und Gruppenarbeit

Der Gruppenerfolg wird maßgeblich von Effekten und Prozessen innerhalb von Gruppen beeinflusst. Diese werden u.a. von der individuellen Leistungsfähigkeit, den Persönlichkeitsmerkmalen der Gruppenmitglieder, der Motivation, der sozialen Interaktion, des Wohlbefindens von Gruppenmitgliedern, der Art und Komplexität der Aufgabe, dem Führungsstil und den äußeren Rahmen- und Arbeitsbedingungen gesteuert. Gruppenleistung wiederum beeinflusst die Produktivität, die Innovationskraft und das Wachstum von Organisationen und Gesellschaft (Brodbeck, 2004, 415).

Es existiert eine Vielzahl von Arbeiten⁷ und Überblicksartikel⁸ über Arbeitsgruppen und deren Erfolg. Jedoch liefern sie uneinheitliche und z.T. widersprüchliche Befunde.

Nicht immer kann nach der Einführung von Arbeitsgruppen von einer Produktivitätssteigerung gesprochen werden. Es ist sogar zu beobachten, dass sich Belastungs- und Beanspruchungswerte sowie Fehlzeiten- und Fluktuationsindizes erhöhen (Antoni, 1997; Guzzo & Dickson, 1996). Zusätzlich spielen die fachlichen und sozialen Eigenschaften der Gruppenmitglieder bei der Gruppenbildung eine wesentliche Rolle.

Bereits 1967 wird in dem OECD-Bericht „training methods for older workers“ über Versagensängste in Gruppen berichtet, in dem zahlreiche Fälle aus der Praxis beschrieben werden. Hauptsächlich ältere Mitarbeiter haben große Ängste, sich aufgrund geänderter Arbeitsanforderungen in altersgemischten Gruppen weiterzubilden (Belbin, 1967).

Um Arbeitsgruppen besser zu verstehen, wurden unterschiedliche Modelle entwickelt. Phasenmodelle (vgl. Tuckmann & Jensen, 1977; Brodbeck, 2004) erklären Phänomene, die sich während der Entstehung bis zur Auflösung einer Gruppe abspielen. Die in den verschiedenen Phasen ablaufenden Prozesse und Effekte modelliert das Kriterienmodell der Gruppenleistung (vgl. Brodbeck, 1996). Darüber hinaus existiert ein breites Spektrum an weiteren Theorien und Modelle, um zu erklären wovon der Erfolg einer Gruppe abhängt. In Organisationen wird Gruppenleistung z.B. häufig an der Effizienz, Produktionsqualität, Innovation und ähnlichen Kriterien gemessen.

8.3 Das dynamische Modell der Gruppenentwicklung

Um die verschiedenen Phänomene, die sich während der Entstehung bis zur Auflösung einer Gruppen abspielen, zu verstehen, bedient sich die

⁷ Vgl. hierzu Antoni, 2004; Antoni, Eyer & Kutscher, 1996; Ulrich, Conrad-Betschart & Baitsch, 1989; Zink, 1995; Pinnow, 2002; Clausen, 2004; Sencar, 2004; Stuber, 2002.

⁸ Vgl. hierzu Hogg, 1992; Stogdill, 1972; Coffelt & Horton, 1988; Tziner, 1982.

Gruppenforschung an Phasenmodellen, die langfristige Gruppenentwicklung über Phasenverläufe betrachten. Im Modell von Tuckman und Jensen (1977) durchlaufen neu gebildete Arbeitsgruppen verschiedene Phasen, bevor sie ihr Leistungspotential ausschöpfen können und anschließend auseinander gehen.

Neuere Theorien der Gruppenentwicklung gehen von flexiblen Phasenverläufen und dynamischen Systemen aus (Holmes & Poole, 1991; Vallacher & Nowak, 1994). Im Gegensatz zu statischen Phasen-Modellen müssen die Stadien in flexiblen Phasen-Modellen keiner festgelegten Sequenz folgen. Dabei wechseln sich Stadien der Planung oft mit Stadien der Aktivität bei der Aufgabenbearbeitung in Gruppen ab.

8.4 Das Kriterienmodell der Gruppenleistung

Das Kriterienmodell der Gruppenleistung (Abb. 20, in Anlehnung an Brodbeck, 1996) stellt den Zusammenhang zwischen Dimensionen der Leistung und Dimensionen des Erfolgs unter Berücksichtigung von Moderatorvariablen dar. Zu den Moderatorvariablen gehören Kontextfaktoren, gruppeninterne Effekte und Prozesse. Entscheidend für den Gruppenerfolg sind jedoch im wesentlichen gruppeninternen Effekte und Prozesse, die in unterschiedlichen Phasen der Gruppenentwicklung auftreten.

Darüber hinaus existieren Rahmenbedingungen, die die Wechselwirkungen zwischen Leistung und Erfolg innerhalb der Gruppe beeinflussen. Zu diesen gehören bspw. alternsgerechte Führung und alternsgerechter Einsatz von Mitarbeitern, Bildung und Weiterqualifizierung, Tätigkeitsvielfalt, Belastungswechsel sowie die Integration aller Gruppenmitglieder in die Gruppe.

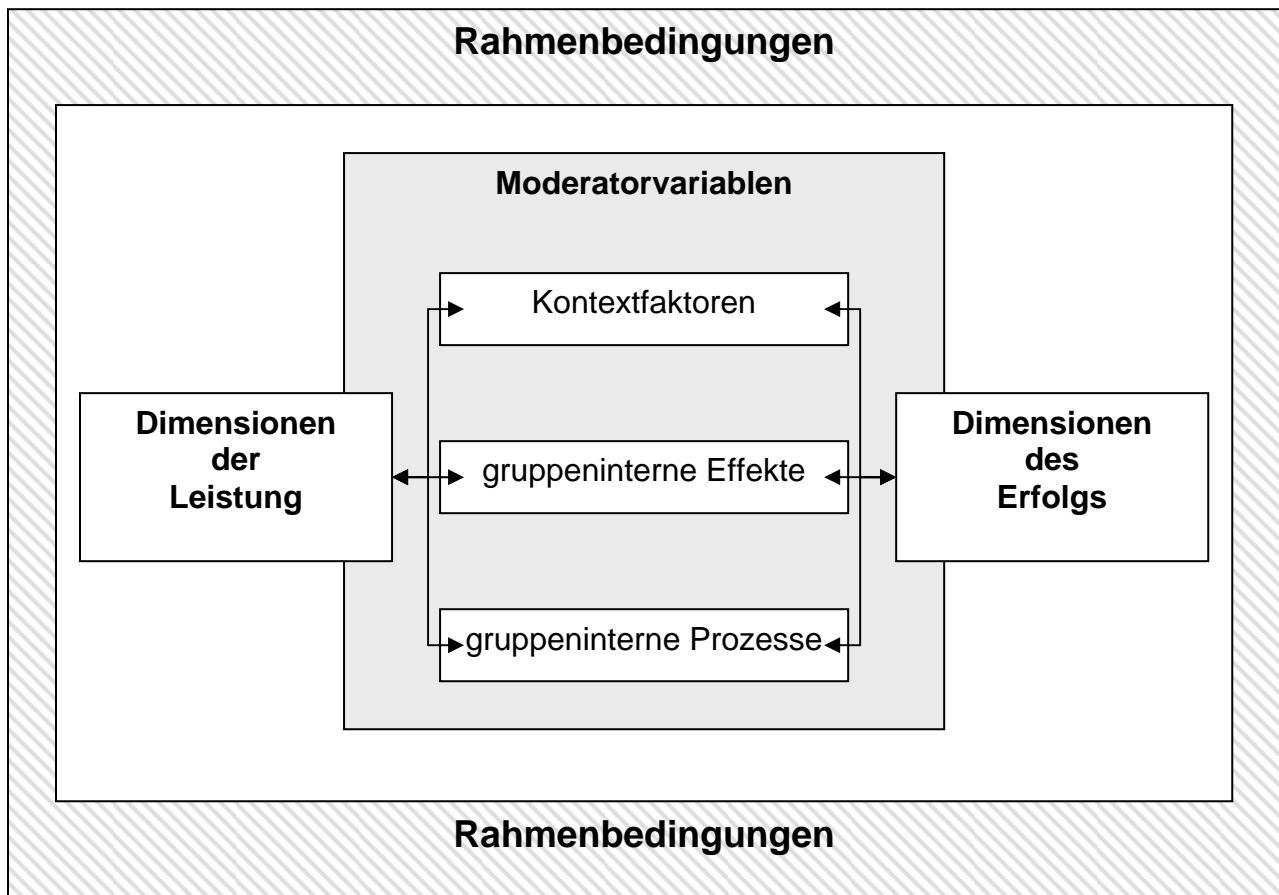


Abb. 20: Das Kriterienmodell der Gruppenleistung (erweiterte Darstellung)

Leistung ist ein Aggregat von Verhaltensweisen, die für das Erreichen der angegebenen Ziele relevant sind. Erfolg ist das Ausmaß, in dem die Leistungsergebnisse den angegebenen Zielen entsprechen.

Kontextfaktoren sind Bedingungen, die außerhalb der Gruppe bzw. unabhängig von Gruppenprozessen existieren. Gruppeninterne Effekte und Prozesse führen zur gegenseitigen Behinderung oder Förderung, die durch individuelles Verhalten und Leistungsverhalten resultieren.

Rahmenbedingungen der Gruppenarbeit

Zu den Rahmenbedingungen der Gruppenarbeit gehören der alternsgerechte Einsatz und die alternsgerechte Führung der Mitarbeiter sowie die langfristige

Belastungsreduzierung durch systematischen Beanspruchungswechsel, durch die körperlichen und mentalen Verschleißerscheinungen vorgebeugt wird und Gruppenmitglieder ihren Fähigkeiten entsprechend eingesetzt werden (Morschhäuser, 1999b, 45; Clemens, 2001, 141).

Tätigkeitsvielfalt über die gesamte Gruppenaufgabe hinweg ermöglicht den Aufbau flexibler Qualifikationsprofile aller Altersgruppen (Huber, 2002b, 65). Durch den intergenerativen Transfer von Wissens-, Informations- oder Erfahrungswerten zwischen Mitarbeitern entstehen informell strukturierte Lernprozesse (Köchling, 2000, 365; Menges, 2000, 338).

Dimensionen der Gruppenleistung

Unter Dimensionen der Gruppenleistung sind Verhaltensweisen und Verhaltenspotentiale zu verstehen, die für das Erreichen der Gruppenziele relevant sind und sowohl auf individueller Ebene als auch auf Gruppenebene Wirkung haben können (Hackman, 1987; West, 1996).

Der individuellen Ebene können individuelle Anstrengung, Leistungsmotivation, aufgabenrelevante Fertigkeiten sowie Fähigkeiten/Wissen zugeordnet werden. Auf Gruppenebene sind sozial kompetentes Verhalten sowie Motivation zur Pflege und Entwicklung des sozialen Systems der Gruppe zuzuordnen.

Dimensionen des Gruppenerfolgs

Gruppenerfolg bezieht sich auf das Ausmaß, in dem die von Gruppen erbrachten Leistungsergebnisse bestimmten Zielen entsprechen (Brodbeck, 2004, West & Farr, 1990; Sundström et al., 1990).

Erfolgsdimensionen auf individueller Ebene sind Arbeitszufriedenheit, Krankentage, Kündigungsabsicht, Entwicklung individueller Qualifikationen sowie die Befriedigung individueller Bedürfnisse. Erfolgsdimensionen auf Gruppenebene sind Produktionsindikatoren (Quantität, Qualität), Innovationen, „Lebendigkeit“ des Teams, Zusammenhalt/Kohäsion sowie Kooperation/Partizipation.

Moderatoren zwischen Gruppenleistung und Gruppenerfolg

Bei der Analyse von Gruppenleistung ist davon auszugehen, dass Zusammenhänge zwischen Leistung und Gruppenerfolg von bestimmten Variablen beeinflusst, also moderiert werden. Das bedeutet, dass der Zusammenhang zwischen Gruppenleistung und -erfolg durch eine dritte Variable, der Moderatorvariable verstärkt, abgeschwächt, eliminiert oder umgekehrt wird. Dabei lassen sich drei Arten von Moderatoren unterscheiden:

- Kontextbedingungen
- gruppeninterne Effekte
- gruppeninterne Prozesse

Kontextfaktoren

Kontextfaktoren sind Bedingungen, die außerhalb der Gruppe bzw. unabhängig von Gruppenprozessen existieren. Zu diesen Bedingungen, die den Zusammenhang zwischen Gruppenleistung und -erfolg beeinflussen, gehören z.B. technologische Gegebenheiten, Aufgabenkomplexität oder Qualität/Quantität materieller Ressourcen (Brodbeck, 2004, 420).

Gruppeninterne Effekte

Begründet wird die Gruppenbildung mit der Hoffnung, dass in Gruppen Effekte entstehen, die dazu führen können, dass die Gruppe im Ergebnis mehr als das Individuum leistet (Gebert, 1992, 124).

Die Effekte, die dabei entstehen, sind:

- Steigende Wahrscheinlichkeit der Lösungsfindung (vgl. Lorge & Solomon, 1955; Davis, 1969, 44; Bürkle, 2004)
- Statistischer Fehlerausgleich (vgl. Steiner, 1966; Bürkle, 2004)
- Risikodiversifikation des Gruppenerfolgs (vgl. Bürkle, 2004)
- Pooling-Effekt (Bündelung von Wissen; vgl. Brandstätter, 1989, 520; Bisani, 1985, 100; Bürkle, 2004)
- Lerneffekt (vgl. Argote & Epple, 1990; Argote, 1993)
- Motivationseffekt (vgl. Maslow, 1984, 62ff; Luhmann, 1973, 171; Bürkle, 2004)
- Koordinationseffekt (vgl. Brodbeck, 2004, 422)

Die Effekte steigende Wahrscheinlichkeit der Lösungsfindung, statistischer Fehlerausgleich sowie Risikodiversifikation des Gruppenerfolgs sind Gruppen zuzuordnen, in denen der Interaktionsgrad der Arbeit irrelevant ist.

Dagegen setzen der Pooling-Effekt, Lerneffekt, Motivationseffekt und Koordinationseffekt Interaktionen der Gruppenmitglieder voraus. Die Auswirkungen dieser Effekte hängen zudem wesentlich von den Persönlichkeitsmerkmalen der Gruppenmitglieder ab.

Gruppeninterne Prozesse

Viele sozialpsychologische Arbeiten, setzen sich mit der Heterogenität/Homogenität von Gruppen und den dadurch ausgelösten Prozessen auseinander.⁹

Wenn eine aufgabenorientierte Gruppe ein gemeinsames Ziel zu erfüllen hat, treten soziale Interaktionsprozesse auf. Die dabei ablaufenden Serien interdependenter Aktionen und Operationen werden Gruppenprozesse genannt (Brodbeck, 2004, 424). Ziel der Analyse von solchen Prozessen ist es, Gruppenprozesse zu identifizieren, die mit Gruppenleistung und Gruppenerfolg in Beziehung stehen.

Prozesse der sozialen Interaktion, die zur gegenseitigen Beeinträchtigung oder Förderung der Gruppenleistung führen, werden unter dem Begriff Prozessverlust und Prozessgewinn betrachtet. Liegt die Gruppenleistung, die ohne Beteiligung von Interaktionsprozessen zu erwarten ist (nominaler Gruppenleistung), oberhalb der tatsächlichen Gruppenleistung, die unter Beteiligung von Interaktionsprozessen zu Stande kommt, ist die Rede von Prozessverlust. Liegt sie dagegen unterhalb der tatsächlichen Gruppenleistung, spricht man von Prozessgewinn (Brodbeck, 2004, 421).

⁹ Eine Vielzahl dieser Arbeiten befinden sich in Belbin, 1993; Belbin, 1967; Arnscheid, 1996; Hackman, 2002; Pinnow, 2002; van Knippenberg & Haslam, 2003; Wegge, 2001a, b; Bowers, Pharmer & Salas, 2000; Stumpf & Thomas, 2000.

„Input-Process-Output“-Modelle

Arbeiten, die versuchen, gruppeninterne Prozesse zu erklären, legen „Input-Process-Output“-Modelle des Gruppengeschehens zu Grunde. Mit Hilfe dieser Modelle kann geprüft werden, welche Auswirkungen (output) verschiedene Gruppenzusammensetzungen (input) haben und wie diese zu Stande kommen (process) (Wegge, 2003, 124).

Bei der Modellierung der Prozesse spielt die „Ingroup-Outgroup“-Theorie eine wesentliche Rolle. Nach der Theorie der Selbstkategorisierung (Haslam, 2001; Turner, 1999) streben Menschen danach, ihren Selbstwert positiv zu erhalten. Menschen gewinnen ihr Selbstwert und ihre soziale Identität durch die Zugehörigkeit zu bestimmten Gruppen, indem sie sich anhand verschiedener Merkmale (z.B. Alter, Berufszugehörigkeit, Abteilungszugehörigkeit) auf verschiedene Abstraktionsebenen (z.B. Mitglied der Gruppe X, einzigartiges Individuum) kategorisieren.

Die Selbstkategorisierung als Mitglied einer bestimmten Kategorie führt dazu, dass Mitglieder der eigenen Gruppe (Ingroup, z.B. Ingenieur) positiver wahrgenommen und bevorzugt werden als Mitglieder anderer Gruppen (Outgroup, z.B. Kaufmann). Diese Polarisierung löst Gruppenprozesse aus, die dazu führen, dass es je nach bestimmten Situationen zur Abnahme der Gruppenkohäsion, des Vertrauens, der Kommunikation und der Zunahme von sozialen Konflikten zwischen Ingroup und Outgroup kommt. Dieser Zustand kann zu Konflikten, einer geringeren Zufriedenheit sowie geringeren Leistung innerhalb der Gruppe führen und beeinflusst somit den Gruppenerfolg. Inhaltliche, aufgabenbezogene Konflikte gelten als produktiv, während affektive und Beziehungskonflikte mit negativen Wirkungen auf die Gruppe und individuelle Zufriedenheit verbunden sind (Sackmann, Bissels & Bissels, 2002). Oechsler (1979, 24) berichtet bereits 1979 darüber, dass in der Praxis Konfliktmanagement jedoch weitgehend vermieden oder ignoriert wird.¹⁰ Konfliktfähigkeit wird durch herkömmliche Ausbildungssysteme nicht vermittelt (Oechsler, 1997, 287, 438 ff.).

¹⁰ Eine weitgehende Diskussion zu konflikttheoretischen Ansätzen befindet sich in Oechsler, W.A., 1979, Konfliktmanagement: Theorie und Praxis industrieller Arbeitskonflikte.

Das Phänomen der Selbstkategorisierung kann nicht nur negative Effekte, wie die Konfliktinduzierung in Gruppen, sondern auch starke motivations- und leistungsförderliche Effekte durch Wettbewerb zwischen außen stehenden Gruppen nach sich ziehen (Knippenberg, 2000; Wegge, 2001b, 2002).

Bei der Klassifikation von Merkmalen, die Gruppenleistung beeinflussen, können zwei Dimensionen unterschieden werden (Wegge, 2003, 127):

1. Merkmale mit Bezug zur Aufgabenbearbeitung: Berufliche Ausbildung, Fach- oder Abteilungszugehörigkeit, Dauer der Betriebszugehörigkeit, allgemeines Wissen/Fachwissen sowie Fähigkeiten/Fertigkeiten.

2. Merkmale mit Bezug zu den sozialen Beziehungen in der Gruppe: Aussehen, Geschlecht, Nationalität, Alter, Konfessions-/Parteizugehörigkeit, sozioökonomischer Status sowie Persönlichkeit/Einstellungen.

Stehen in einer Gruppe aufgabenbezogene Merkmale im Vordergrund, so ist bei Heterogenität mit kognitiven Konflikten oder positiven Synergieeffekten zu rechnen. Stehen dagegen soziale Beziehungen im Vordergrund, sind soziale Konflikte - auch in Kombination mit Selbstkategorisierungsprozessen - innerhalb der Gruppe wahrscheinlich.

Bei Kategorien wie Nationalität, Alter, Geschlecht usw., die als kaum veränderbar erlebt werden, ist eine kontraproduktive Spaltung der Gruppe in Ingroup und Outgroup eher zu beobachten, als bei veränderbaren Kategorien wie z.B. Abteilungszugehörigkeit oder Berufszugehörigkeit (Pelled et al., 1999). Hierbei können emotionale und aufgabenbezogene Konflikte auftreten, die unterschiedliche Einflüsse auf die Gruppenleistung haben.

8.5 Weitere Theorien und Modelle der Gruppenleistung

Um zu erklären, wovon Gruppenleistung und -erfolg abhängen, haben sich in den letzten Jahrzehnten viele Theorien und Modelle entwickelt. Am häufigsten anzutreffen sind die Ähnlichkeits-Attraktions-These, die davon ausgeht, dass allein die Ähnlichkeit zwischen Menschen für verschiedenste Merkmale wie z.B. Herkunft

zu Gefühlen der Sympathie und Zusammengehörigkeit führt, was die Gruppenleistung beeinflusst (Jehn, Northcraft & Neale, 1999; Wegge, 2002; Wegge, 2001b; Knippenberg, 2000).

Das Teamrollen-Modell fordert eine richtige Chemie der Beziehungen und die richtige Zusammensetzung der Rollen (Voigt, 2004; Belbin, 1993). Belbin (1993) definiert hierfür neun typische Teamrollen¹¹. Je nach Anforderungen an das Team, ist bei der Zusammensetzung der Gruppe die entsprechende Rollenverteilung zu berücksichtigen.

Ein anderer Ansatz in der Gruppenforschung stützt sich auf den Zusammenhang zwischen Gruppenkohäsion und Gruppenleistung. Je höher die Attraktivität der Gruppe für ihre Mitglieder ist, desto größer sollte auch das Interesse der Mitglieder sein, an sie gestellte Aufgaben erfolgreich zu bewältigen (Arnscheid, 1996).

Das Identitäts-Modell (Knippenberg & Haslam, 2003) geht davon aus, dass es in Gruppen mit unterschiedlich sozialen Kategorien zur leistungsförderlichen Nutzung unterschiedlicher Fähigkeiten dann kommt, wenn die Gruppe trotz Unterschiedlichkeiten eine gemeinsame und übergeordnete Identität hat.

8.6 Resümee

Die vorherrschenden Erkenntnisse zeigen, dass es je nach Kontext eine komplexe Aufgabe ist, die „richtige“ Zusammensetzung einer Gruppe zu bestimmen. Eine pauschale Festlegung der Gruppenzusammensetzung ohne die Berücksichtigung von Rahmenbedingungen, Kontextfaktoren, auftretenden Effekten und Prozessen innerhalb der Gruppe ist nicht erfolgswirksam.

Die Einhaltung von Rahmenbedingungen wie z.B. alternsgerechte Führung und alternsgerechter Einsatz von Mitarbeitern, Bildung und Weiterqualifizierung, Tätigkeitsvielfalt, Belastungswechsel sowie die Integration aller Gruppenmitglieder

¹¹ Für eine nähere Beschreibung der Teamrollen nach Belbin siehe: Belbin, R. M. (1993). *Team Roles At Work*. Oxford: Butterworth Heinemann.

entscheidet wesentlich über die Gruppenleistung und den Gruppenerfolg. Nur dadurch ist eine vollständige Entfaltung des Gruppenpotentials möglich.

Kontextfaktoren wie z.B. technologische Gegebenheiten, Aufgabenkomplexität oder Qualität/Quantität materieller Ressourcen sind Bedingungen, die meist unabhängig vorgegeben sind und nur selten beeinflusst werden können. Jedoch dürfen sie in einem ganzheitlichen Konzept der Gruppenarbeit nicht unberücksichtigt bleiben.

Innerhalb von Gruppen auftretende Effekte und Prozesse moderieren zwischen den gegebenen Leistungsressourcen und dem Gruppenerfolg, indem sie die individuellen Leistungsressourcen und die Art und Weise ihrer Nutzung beim kollektiven Handeln ändern.

Einerseits entstehen durch den Pooling- und Lerneffekt positive Verbundeffekte, die zu einer ausgeglichenen Verteilung von Fähigkeiten der Gruppenmitglieder führen. Dies wiederum hat eine Verbesserung des Fähigkeitsniveaus durch eine gegenseitige Vermittlung von Kenntnissen und dadurch eine höhere Leistungsfähigkeit der Gruppe zu Folge.

Andererseits führen bspw. Selbstkategorisierungsprozesse dazu, dass es je nach bestimmten Situationen zur Abnahme der Gruppenkohäsion, des Vertrauens, der Kommunikation und der Zunahme von sozialen Konflikten zwischen Gruppenmitgliedern kommt. Dies hat eine geringere Zufriedenheit sowie geringere Leistung innerhalb der Gruppe zur Folge. Jedoch können Gruppenprozesse nicht nur negative Effekte, sondern auch starke motivations- und leistungsförderliche Effekte nach sich ziehen.

Oft ist die Rede von der Eigendynamik des Sozialkörpers Gruppe. Ein Team entsteht nicht allein dadurch, dass mehreren Personen eine gemeinsame Aufgabe zugeteilt wird. Vielmehr müssen Teammitglieder unter Vorgabe einer minimalen Gruppenstruktur durch Kommunikation und Interaktion die Integration aller Mitglieder erarbeiten, um dann die ihnen gestellte Anforderungen erfüllen zu können (Buchinger, 2004). Dabei spielen unterschiedliche Persönlichkeiten der Gruppenmitglieder und die dadurch in der Gruppe entstehende Heterogenität an

Eigenschaften und Fähigkeiten eine entscheidende Rolle. Intakte Kommunikationsstrukturen sind grundlegende Koordinationsmechanismen in Unternehmen, die durch die Aufgaben- und Rollenstruktur von Individuen wirtschaftliche Handlungsorientierungen vermitteln (Oechsler, 1979, 60).

Die Merkmale bzw. Dimensionen der Heterogenität sind nicht immer einfach einzugrenzen. Neben „sichtbaren“ Dimensionen (bspw. Nationalität, Geschlecht) existieren „unsichtbare“ Dimensionen (bspw. Fremdenfeindlichkeit), die nicht messbar sind, jedoch einen wesentlichen Einfluss auf das Gruppengefüge haben können. Ziel sollte darum sein, bei gegebener Fragestellung, möglichst alle erklärenden Merkmale einer Gruppe zu erfassen, die zu einem Erkenntnisgewinn führen (Wegge, 2003).

Integration und Differenzierung in Gruppen sind gegenläufig, das eine ist ohne das andere nicht vorstellbar (Schattenhofer & Velmerig, 2004). Damit ist im Prozess der Gruppenentwicklung das Pendeln zwischen Integration und Differenzierung der Mitglieder über die Zeit gemeint. Wenn sie die gleichen Meinungen teilen und ihre Verhaltensweisen weitgehend einander angeglichen haben, ist die Gruppe so homogen, dass keine weitere Integration möglich und notwendig ist. Auf der anderen Seite steht die Differenzierung, wenn keinerlei Gemeinsamkeiten und integrative Kräfte vorhanden sind. Daran ist zu erkennen, dass die Zusammensetzung von Arbeitsgruppen eine große Erfahrung erfordert.

9. Empirische Ergebnisse: Gruppenzusammensetzung und Gruppenproduktivität

In unserer eigenen Studie untersuchen wir nun die Effekte von Heterogenität in Arbeitsgruppen hinsichtlich der folgenden Merkmale: Alter, Betriebszugehörigkeit, Nationalität und Bildung. Um die Heterogenität zu messen, haben wir verschiedene Heterogenitätsmaße berechnet.

Für die Variablen Alter, Betriebszugehörigkeit und Bildung (in Jahren) kann man zunächst einfach den Variationskoeffizienten, der sich als Quotient aus Standardabweichung und Mittelwert ergibt, berechnen. Für die Heterogenität hinsichtlich der Nationalität lässt sich das nicht machen, da sich Nationalität nicht in Zahlen ausdrücken lässt.

Als weiteres Heterogenitäts-Maß haben wir daher für jede Gruppenzusammensetzung die Wahrscheinlichkeit, dass zwei beliebig aus der Gruppe ausgewählte Mitglieder verschiedene Nationalitäten haben oder unterschiedlichen Altersgruppen oder Bildungsgruppen angehören, berechnet. Ist diese Wahrscheinlichkeit sehr hoch, bedeutet das, dass die Gruppe sehr heterogen ist. Ist die Wahrscheinlichkeit sehr niedrig, ist die Gruppe sehr homogen.

Als drittes Maß haben wir für jede Gruppenzusammensetzung den Grad der Uniformität der Verteilung berechnet. Diese Maß ist unser bevorzugtes Heterogenitätsmaß. Es lässt sich wie folgt für das Beispiel der Altersheterogenität, grafisch veranschaulichen: Man betrachte eine Arbeitsgruppe, deren Altersverteilung durch das gestrichelte Histogramm in Abbildung 21 gegeben ist. Die Gruppe besteht aus 10 Beschäftigten, von denen eine zwischen 25 und 35 Jahren alt ist. Sechs Arbeiter sind im Alter zwischen 35 und 45 Jahren und 3 Arbeiterinnen sind zwischen 45 und 55 Jahre alt. Wie heterogen ist nun diese Gruppe hinsichtlich des Alters?

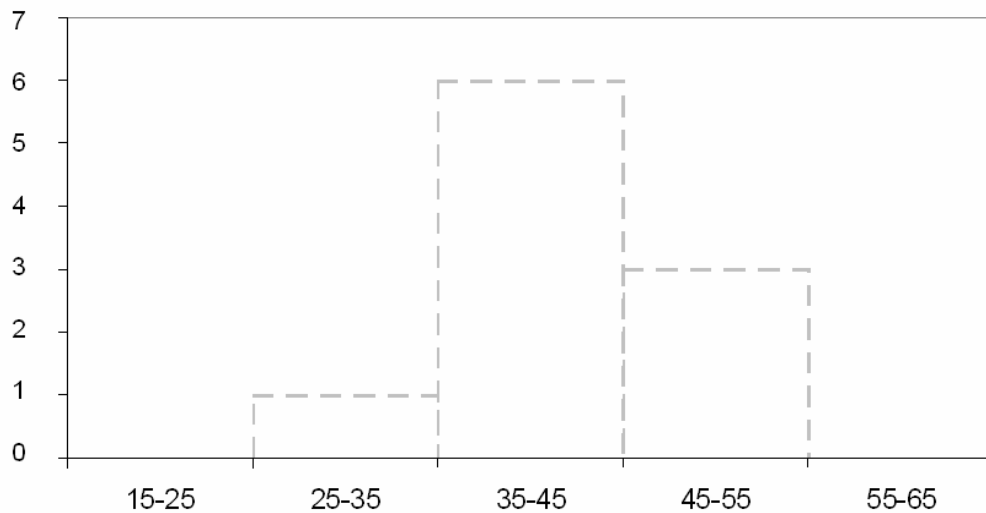


Abb. 21: Altersverteilung 1

Vollständige Altersheterogenität (Altersgemischtheit) wäre durch die Uniform-Verteilung gegeben: Jede Altersgruppe ist gleich stark vertreten, das heißt, die Gruppe besteht aus jeweils zwei 15-25-Jährigen, zwei 25-35-Jährigen, zwei 35-45-Jährigen, zwei 45-55-Jährigen und zwei 55-65-Jährigen. Dies entspricht dem zweiten, überlappenden schwarzen Histogramm in Abbildung 22.

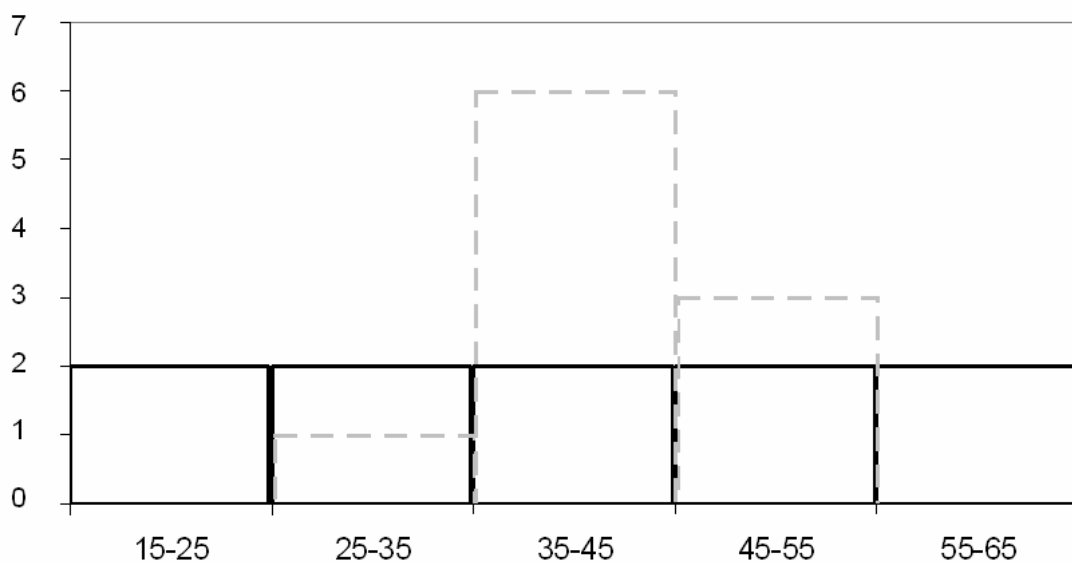


Abb. 22: Altersverteilung 2

Nun stellt sich die Frage, wie nah die Arbeitsgruppe, die durch das erste, gestrichelte Histogramm aus Abbildung 21 dargestellt ist, dem Ideal der vollständig

altersgemischten Gruppe kommt, das durch das zweite, überlappende schwarze Histogramm in Abbildung 22 gegeben ist. Wir berechnen daher den Anteil der Flächen, die beide Histogramme gemeinsam haben. Dies entspricht der schraffierten Fläche in Abbildung 23. Das Maß nimmt einen Wert von 1 an, wenn die Arbeitsgruppe vollständig altersgemischt ist, das heißt, wenn alle Altersgruppen gleich stark vertreten sind. Ein sehr niedriger Wert bedeutet, dass alle Gruppenmitglieder in derselben Altersgruppe sind.

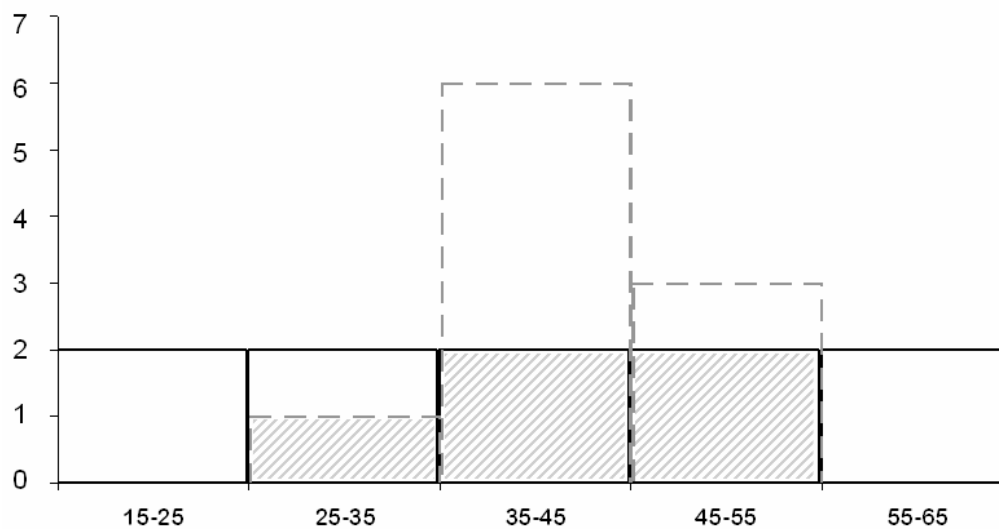


Abb. 23: Altersverteilung 3

Die Arbeitsgruppe in unserer Stichprobe variieren hinsichtlich ihrer Altersgemischtheit. Dies wird aus Abbildung 24 ersichtlich.

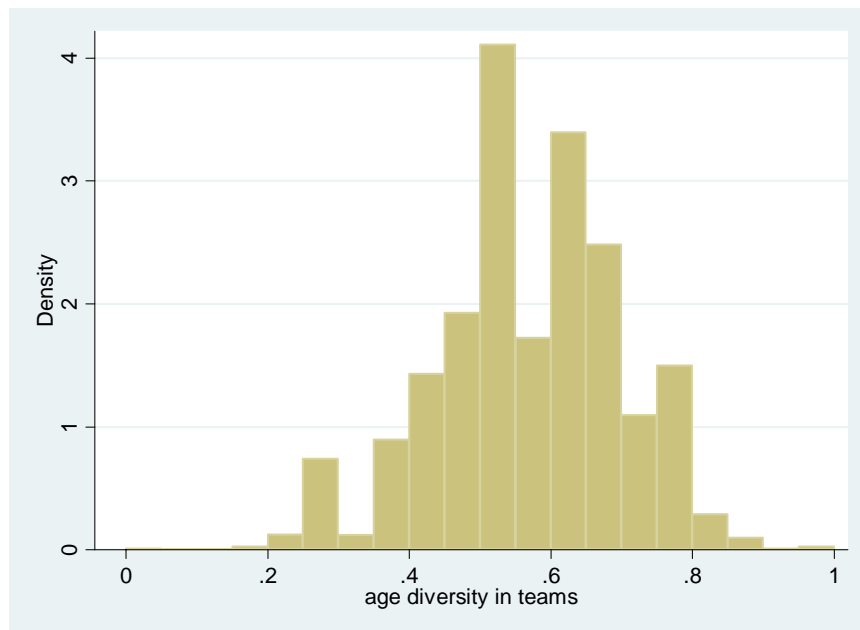


Abb. 24: Verteilung der Altersmischung

Die Ergebnisse zur Rolle von Heterogenität in Arbeitsgruppen finden sich ebenfalls in Tabelle 4 und 5 in Abschnitt 7.1 sowie in Tabelle 10 in Abschnitt 7.4.

9.1 Altersgemischtheit

Unsere Ergebnisse in Bezug auf altersgemischte Arbeitsgruppen sind ebenso überraschend wie eindeutig: Altersgemischte Arbeitsgruppen machen signifikant mehr Fehler als altershomogene Arbeitsgruppen. Dieses Ergebnis ist unabhängig vom Heterogenitätsmaß.

Die Ergebnisse zur Alterszusammensetzung der Gruppen widersprechen der weitläufigen Meinung, dass altersgemischte Teams besser zusammenarbeiten. Existierende Forschungsergebnisse über Gruppenarbeit gehen in sehr unterschiedliche Richtungen. Viele stellen die Symbiose von heterogenen altersgemischten Gruppen als einen großen Vorteil dar. Andere wiederum stellen die Problematik der sozialen Interaktion und Kommunikation in gemischten Gruppen in den Vordergrund, um zu erklären, wie gut oder schlecht gemischte Teams funktionieren.

Im Licht der Ergebnisse dieser Arbeit ist davon auszugehen, dass in Arbeitsgruppen in der Fließbandmontage neben positiven Verbundeffekten starke Gruppenprozesse mit negativer Wirkung auftreten, die insgesamt zur Abnahme der Gruppenproduktivität führen. Verbundeffekte wie Pooling-, Lern-, Motivations- und Koordinationseffekte in altersgemischten Gruppen fördern die Arbeitsproduktivität (vgl. Gebert, 1992). Selbstkategorisierungsprozesse dagegen, die zur Spaltung der Gruppen in Ingroup und Outgroup aufgrund des Alters führen, lösen erhebliche Probleme in der Kommunikation und der sozialen Interaktion aus (vgl. Wegge, 2003; Brodbeck, 2004), die die Arbeitsproduktivität bei dieser Arbeitsform in der Fließbandmontage entscheidend beeinflussen. Nach anderen Erkenntnissen (vgl. Arnscheid, 1996; Belbin, 1993) nimmt die Gruppenkohäsion ab und es kommt zu einem Ungleichgewicht der Teamrollenverteilung.

9.2 Sonstige Heterogenitätsaspekte

Die übrigen Gruppenzusammensetzungsmerkmale haben keinen signifikanten Einfluss auf die Arbeitsproduktivität.

Gemischtheit hinsichtlich der Betriebszugehörigkeit

Die Gemischtheit der Betriebszugehörigkeit hat keinen signifikanten Einfluss auf die Fehler. Tatsächlich gibt es a priori keinen theoretischen Grund für einen Einfluss.

Gemischtheit hinsichtlich Bildung

Die Spezifikation in Abschnitt 7.1 (Tabellen 4 und 5) ergibt keinen signifikanten Einfluss der bildungsbezogenen Heterogenität. In der Spezifikation in Abschnitt 7.4 (Tabelle 10) ergibt sich jedoch ein signifikant negativer Einfluss der Durchmischung der Gruppen mit Beschäftigten unterschiedlichen Bildungsstandes auf die Produktivität. Wie bei der Altersgemischtheit scheinen auch hier die negativen Gruppenprozesse den potenziell positiven Effekt, der sich aus der Ausnutzung von Komplementaritäten ergibt, zu dominieren.

Gemischtheit hinsichtlich Nationalität

Auch hinsichtlich der Nationalität findet sich in der ersten Spezifikation (Abschnitt 7.1, Tabellen 4 und 5) kein signifikanter Einfluss. In der Spezifikation in Abschnitt 7.4 (Tabelle 10) finden wir einen schwach signifikant negativen Effekt der nationalitätsbezogenen Heterogenität auf die Produktivität. Die Gründe hierfür dürften dieselben sein wie für die negativen Effekte von Alters- und Bildungsgemischtheit.

Ein Grund für die negativen Produktivitätseffekte von Heterogenität in Arbeitsgruppen mag auch darin liegen, dass die Tätigkeiten am Fließband eher homogen sind, so dass eine heterogene Arbeitsgruppe ihre Vorteile nicht ausspielen kann, während die Nachteile der Heterogenität voll zur Wirkung kommen. In anderen, heterogeneren Tätigkeiten mögen die Vorteile heterogener Arbeitsgruppen überwiegen. Hier ist weitere Forschung nötig.

10. Fazit der Studie

Die Studie hat versucht, den bisherigen Erkenntnisstand der Forschung zu skizzieren und bestehende Lücken durch die eigene empirische Untersuchung zu schließen. Bisherige Arbeiten haben meistens nur isolierte Einzelkomponenten der Leistung im Alter untersucht, die zu unvollständigen Bildern über den Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität geführt haben. Unsere Untersuchung verfolgte einen ganzheitlichen und quantitativen Ansatz, der sowohl die physischen und kognitiven Leistungsmerkmale als auch die Erfahrung einbezieht.

Im Kern lassen sich die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen, die gleichzeitig die im Eingang erwähnten Fragestellungen beantworten.

„Wie entwickelt sich die Arbeitsproduktivität in Abhängigkeit vom Alter?“

Die Arbeitsproduktivität im Alter wird im Wesentlichen durch zwei Faktoren getrieben: Die biologische (kognitive und physische) Leistungsfähigkeit, sowie die Erfahrungsleistung. In der Tat wird, wie vermutet, die nachlassende kognitive und physische Leistung durch die Erfahrungsleistung kompensiert, so dass die Arbeitsproduktivität im Alter konstant bleibt. Voraussetzung hierfür ist der Verbleib im gleichen Betrieb, so dass mit jedem zusätzlichen Altersjahr auch die Betriebszugehörigkeit um ein Jahr wächst.

Die Erfahrung hat und wird noch deutlich spürbare ökonomische Auswirkungen haben. Die vorliegende Studie konnte dies quantitativ belegen. Der biologische Prozess des Alterns und die damit verbundene physische und kognitive Leistungsabnahme sind nur in geringen Maßen beeinflussbar. Entscheidend für die Arbeitsproduktivität ist die Erfahrung, die in dieser Untersuchung in Jahren der Zugehörigkeit zum Unternehmen gemessen wurde. Nur alleine das Alter bringt keine Erfahrung mit sich. Erforderlich sind ununterbrochene Beschäftigungsverhältnisse; gerade im hohen Alter. Denn für diese Altersgruppe mit enormen Einstellungsbarrieren hat es negative Folgen, wenn die Parallelentwicklung der Erfahrungskurve zum Alter unterbrochen wird.

„Sind altersgemischte Arbeitsgruppen besser?“

Im Gegensatz zur landläufigen Meinung, sind nicht altersgemischte, sondern altershomogene Arbeitsgruppen produktiver. Heterogenität hinsichtlich weiterer Merkmale erweist sich ebenfalls als nachteilig. In heterogenen Arbeitsgruppen dominieren nicht Synergien, die unumstritten auftreten. Vielmehr behindert die Unterschiedlichkeit der Beschäftigten die Kommunikation und vermindert die Gruppenkohäsion. Unklar bleibt, ob die Komplementaritäten durch entsprechendes Management der Arbeitsgruppen besser genutzt werden könnten und gleichzeitig Kommunikation und Gruppenkohäsion gestärkt werden können. Dies setzt Rahmenbedingungen und die Beachtung der Erkenntnisse aus der Gruppenforschung voraus. Hierzu gehören bspw. der altersgerechte Mitarbeitereinsatz, Weiterbildung/Qualifizierung, Tätigkeitsvielfalt, Belastungswechsel am Arbeitsplatz sowie der gezielte Ausbalancierung von gruppeninternen Prozessen und Effekten.

„Welche Faktoren beeinflussen den Zusammenhang zwischen Alter und Produktivität?“

Die Spezifikation in Abschnitt 7.4 zeigt, dass viele Faktoren den Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität beeinflussen. Einen positiven Einfluss auf das Alters-Produktivitäts-Profil haben der Frauenanteil, die durchschnittliche Bildung und die Fluktuation in der Gruppenzusammensetzung. Die Gruppengröße und der Springer-Anteil wirken sich negativ auf das Alters-Produktivitäts-Profil aus.

Unsere Studie zeigt insgesamt, dass der Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsproduktivität überaus komplex ist. Der überaus reiche Datensatz ermöglichte uns eine sehr präzise Messung der Produktivität und eine sehr präzise Schätzung der Zusammenhänge.

Einschränkend ist anzumerken, dass sich die Ergebnisse zunächst auf ein ganz spezielles Werk beziehen und Verallgemeinerungen nicht einfach möglich sind. Wir finden es allerdings bemerkenswert, dass selbst am Fließband, bei Tätigkeiten, die

keine lange Einarbeitungszeit erfordern und die körperlich anspruchsvoll sind, die Produktivität mit dem Alter nicht abnimmt.

Auch das Ergebnis hinsichtlich der altersgemischten Arbeitsgruppen gilt zunächst lediglich für das betrachtete Montagewerk. Interessant ist allerdings, dass das Ergebnis der landläufigen Meinung widerspricht.

Diese Studie ist unseres Wissens die bisher einzige, die den Zusammenhang zwischen Altersgemischtheit und Produktivität untersucht hat. Weitere Forschung ist nötig um zu sehen, wie der Zusammenhang in anderen Branchen ist. Allerdings kann jetzt schon festgehalten werden, dass altersgemischte Arbeitsgruppen keineswegs ein Patentrezept sind. Erforderlich sind individuelle Lösungsansätze, die sehr stark vom Arbeitsumfeld und von gegebenen Rahmenbedingungen abhängen.

11. Literaturverzeichnis

- Antoni, C. (2004). Gruppen- und Teamarbeit in der Industrie. Erfahrungen und Konsequenzen für die Gestaltung. In: Velmerig, C.O.; Schattenhofer, K. & Schrapper, C. (Hrsg.), *Teamarbeit. Konzepte und Erfahrungen – eine gruppendynamische Zwischenbilanz*. (S. 45-58). Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Antoni, C.H. (1997). Soziale und ökonomische Effekte der Einführung teilautonomer Arbeitsgruppen – eine quasi-experimentelle Längsschnittstudie. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 41, 131-142.
- Antoni, C.H.; Eyer, E. & Kutscher, J. (1996). *Das flexible Unternehmen. Arbeitszeit, Gruppenarbeit, Entgeltsysteme*. Wiesbaden: Gabler.
- Antoni, C.H. (1994). Gruppenarbeit – mehr als ein Konzept. Darstellung und Vergleich unterschiedlicher Formen der Gruppenarbeit. In: C.H. Antoni (Hrsg.), *Gruppenarbeit – Konzepte, Erfahrungen, Perspektiven*. (S. 19-48). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Aubert, P., and B. Crépon (2003): “La productivité des salariés âgés: une tentative d'estimation”, *Économie et Statistique*, 368, 95 – 119.
- Argote, L. (1993). Group and organizational learning curves: Individual, system and environmental components. *British Journal of Social Psychology*, 32, 31-51.
- Argote, L. & Eppler, D. (1990). Learning curves in manufacturing. *Science*, 247, 920-923.
- Arnscheid, R. (1996). *Gruppenkohäsion und Gruppenleistung: Zur moderierenden Rolle individueller Attributions- und Motivationsprozesse*. Dissertation an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Tübingen: Rathgeber-Druck.
- Bäcker G. & Naegelé, G. (1993). *Alternde Gesellschaft und Erwerbstätigkeit. Modelle zum Übergang vom Erwerbsleben in den Ruhestand*. Herausgegeben von der Hans-Böckler-Stiftung. Köln: Bund-Verlag.

- Bakeman, R. & Helmreich, R. (1975). Cohesiveness and performance: Covariation and causality in an undersea environment. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46, 9-23.
- Baltes, M.M. (1987). Erfolgreiches Altern als Ausdruck von Verhaltenskompetenz und Umweltqualität. In: C. Niemitz (Hrsg.). *Erbe und Umwelt. Zur Natur von Anlage und Selbstbestimmung des Menschen*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Baltes, P.B. & Baltes, M.M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In: Baltes, P.B. & M.M. Baltes (Eds.). *Successful aging*. New York: Cambridge University Press.
- Baron, L.J. (1997). The effects of kooperative training and ability grouping on microcomputer learning. *Computers in Human Behavior*, 13, 285-304.
- Belbin, R.M. (1967). *Methoden der Aus- und Weiterbildung älterer Arbeitskräfte*. Übersetzung des englischen Originaltextes des OECD-Berichts „training methods for older workers“ von R.M. Belbin, M.A., Ph.D., Cambridge. Berlin, Köln, Frankfurt (Main): RKW Schriftenreihe „Älter Arbeitnehmer“.
- Belbin, R. M. (1993). *Team Roles At Work*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Bisani, F. (1985). *Personalführung*. Wiesbaden: Gabler.
- Bisani, F. (1995). *Personalwesen und Personalführung. Der State of the Art der betrieblichen Personalarbeit*. Wiesbaden: Gabler.
- Borman, W.C. (1991). Job behavior, performance and effectiveness. In: Dunnette, M.D. & Hough, L.M. (Eds.), *Handbook of industrial and organizational psychology*. (Vol. 2, pp. 271-326). Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Bowers, C.A.; Pharmer, J.A. & Salas, E. (2000). When member homogeneity is needed in work teams: A meta-analysis. *Small Group Research*, 31, 305-327.
- Brandstätter, H. (1989). Problemlösen und Entscheiden in Gruppen. In: Roth, E.; Schuler, H. & Weinert, A.B. (Hrsg.), *Organisationspsychologie*. (S. 505-528). Göttingen, Toronto, Zürich: Hogrefe.
- Brodbeck, F.C. (2004). Analyse von Gruppenprozessen und Gruppenleistung. In: Schuler, H. (Hrsg.), *Lehrbuch Organisationspsychologie*. (S. 415-438). Bern: Hans Huber.

- Brodbeck, F.C. (1996). Criteria for the study of work group functioning. In: West, M. (Ed.), *Handbook of work group psychology*. (Pp. 285-315). Chichester, England: Wiley & Sons.
- Brodbeck, F.C. & Greitemeyer, T. (2000a). A dynamic model of group performance: Considering the group members' capacity to learn. *Group Processes & Intergroup Relations*, 3, 159-182.
- Brodbeck, F.C. & Greitemeyer, T. (2000b). Effects of individual versus mixed individual and group experience in rule induction on group member learning and group performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 36, 621-648.
- Buchinger, K. (2004). Gruppenarbeit und Teamarbeit in Organisationen. Ideologie und Realität. In: Velmerig, C.O.; Schattenhofer, K. & Schrappner, C. (Hrsg.), *Teamarbeit. Konzepte und Erfahrungen – eine gruppensdynamische Zwischenbilanz*. (S. 210-266). Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Buck, H. (2001). Öffentlihdkeits- und Marketingstrategie demographischer Wandel – Ziele und Herausforderungen. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.). Broschürenreihe: Demographie und Erwerbsarbeit. *Zukunft der Arbeit in einer alternden Gesellschaft*. Stuttgart.
- Bürkle, T. (2004). Die effiziente Zusammensetzung von Arbeitsgruppen in Organisationen. *Zeitschrift für Personalforschung*, 18 (1), 39-63.
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2001). *Dritter Bericht zur Lage der älteren Generation. Alter und Gesellschaft – Dritter Altenbericht. Stellungnahme der Bundesregierung – Bericht der Sachverständigenkommission*.
- Carron, A.V. (1980). *Social psychology of sport*. Ann Arbor, Michigan: McNaughton Gunn.
- Clausen, G. (2004). Die Diagnose der Arbeitsfähigkeit. In: Velmerig, C.O.; Schattenhofer, K. & Schrappner, C. (Hrsg.), *Teamarbeit. Konzepte und Erfahrungen – eine gruppensdynamische Zwischenbilanz*. (S. 145-156). Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Clemens, W. (2001). *Ältere Arbeitnehmer im sozialen Wandel. Von der verschmähten zur gefragten Humanressource?* Opladen.

- Crépon, B., N. Deniau, and S. Pérez-Duarte (2002): "Wages, Productivity, and Workers Characteristics: A French Perspective", *mimeo*, Centre de Recherche en Économie et Statistique (CREST) and Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE), Paris, France.
- Davis, J.H. (1969). *Group Performance*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- Dittmann-Kohli, F. & van der Heijden, B. (1996). Leistungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer – interne und externe Faktoren. *Zeitschrift für Gerontologie*, 29, 323-327.
- Doosje, B.; Spears, R.; Ellemers, N. & Koomen, w. (1999). Perceived group variability in intergroup relations: The distinctive role of social identity. In: Stroebe, W. & Hewstone, M. (Eds.), *European review of social psychology*. (Vol. 10, pp. 41-74). Chichester: Wiley.
- Drever J. & Fröhlich, W.D. (1969). *Wörterbuch zur Psychologie*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Dyer, W.G. (1987). *Team building: Issues and alternatives*. Reading: Addison Wesley.
- Early, P.C. (1989). Social loafing and collectivism: A comparison of the United States and the People's Republic of China. *Administrative Science Quarterly*, 34, 565-581.
- Ell, W. (1995). Arbeitszeitverkürzung zur Belastungsreduzierung älterer Arbeitnehmer im öffentlichen Personennahverkehr. In R. Krazman, I. Kloimüller & N. Winker (Hrsg.), *Alt erfahren und gesund. Betriebliche Gesundheitsförderung für älterwerdende Arbeitnehmer*. Gamburg, 160-170.
- Eskelinen, L.; Kohvakka, A.; Merisalo, T.; Hurri, H. & Wagar, G. (1991). Relationship between the self-assessment and clinical assessment status and work ability. In *Scand J Work Environ Health* 17 (Suppl 1), 40-47.
- Fair, R. (1994): "How Fast Do Old Men Slow Down?", *The Review of Economics and Statistics*, 76(1), 103 – 118.
- Fair, R. (2005a): "Estimated Age Effects in Athletic Events and Chess", *mimeo*, Cowles Foundation, Yale University, <http://fairmodel.econ.yale.edu/>.

- Fair, R. (2005b): "Estimated Age Effects in Baseball", *mimeo*, Cowles Foundation, Yale University, <http://fairmodel.econ.yale.edu/>.
- Farr, J.L.; Tesluk, P.E. & Klein, S.R. (1998). Organizational structure of the workplace and the older worker. In K.W. Schaie & C. Schooler (Hrsg.) *Impact of work on older adults* (S. 143-185). New York: Springer Publ.
- Frank, R. H., and R. M. Hutchens (1993): "Wage, Seniority, and the Demand for Rising Consumption Profiles", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 21(3), 251 – 276.
- Galenson, D. W., and B. A. Weinberg (2001): "Creating Modern Art: The Changing Careers of Painters in France from Impressionism to Cubism", *The American Economic Review*, 91(4), 1063 – 1071.
- Galenson, D. W. (2005): "The Greatest Artists of the Twentieth Century", *NBER Working Paper*, 11899.
- Galegher, J.; Kraut, R.E. & Egido, C. (1990). *Intellectual teamwork: Social and technological foundations of cooperative work*. Hillsdale: Erlbaum.
- Gebert, D. (1992). Arbeitsgruppe. In: Gaugler, E. & Weber, W. (Hrsg.), *Handwörterbuch des Personalwesens*. (S. 120-128). Stuttgart: Poeschel.
- Gemünden, H.G. & Högl, M. (2000). *Management von Teams. Theoretische Konzepte und empirische Befunde*. Wiesbaden: Gabler.
- Goodman, P.S. (1986). Impact of task and technology on group performance. In: Goodman, P.S. & Associates (Eds.), *Designing effective work groups*. (Pp. 120-167). San Francisco: Jossey Bass.
- Grund, C., and N. Westergård-Nielsen (2005): "Age Structure of the Workforce and Firm Performance," *IZA Discussion Paper*, 1816.
- Guzzo, R.A. & Dickson, M.W. (1996). Teams in organizations: Recent Research on performance and effectiveness. *Annual Review of Psychology*, 47, 307-338.
- Hackman, J.R. (2002). *Leading Teams: Setting the Stage for Great Performances*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Hackman, J.R. (1987). The design of work teams. In: Lorsch, J. (Ed.), *Handbook of organizational behavior*. (Pp. 315-342). Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

- Hainke, H. (1995). *Präventive Strategien des Arbeitsschutzes für leistungsgewandelte ältere Arbeitnehmer*. Bremerhaven.
- Haltiwanger, J. C., J. I. Lane, and J. R. Spletzer (1999): "Productivity Differences Across Employers: The Roles of Employer Size, Age, Human Capital", *American Economic Review*, 89(2), 94-98.
- Haltiwanger, J. C., J. I. Lane, and J. R. Spletzer (2000): "Wages, Productivity, and the Dynamic Interaction of Business and Workers", *NBER Working Paper*, 7994.
- Haslam, S.A. (2001). *Psychology in organizations: The social identity approach*. London: Sage.
- Heinrich, M. (2002). Gruppenarbeit: Theoretische Hintergründe und praktische Anwendungen. In: Kasper & Mayrhofer (Hrsg.), *Personalmanagement, Führung, Organisation*. Wien: Linde Verlag.
- Hellerstein, J. K., and D. Neumark (1995): "Are Earnings Profiles Steeper Than Productivity Profiles? Evidence from Israeli Firm-Level Data", *Journal of Human Resources*, 30(1), 89 – 112.
- Hellerstein, J. K., and D. Neumark (2004): "Production Function and Wage Equation Estimation with Heterogeneous Labor: Evidence From a New Matched Employer-Employee Data Set", *NBER Working Paper*, 10325.
- Hellerstein, J. K., D. Neumark, and K. R. Troske (1999): "Wages, Productivity, and Worker Characteristics: Evidence from Plant Level Production Function and Wage Equations", *Journal of Labor Economics*, 17(3), 409 – 446.
- Hogg, M.A. (1992). *The social psychology of group cohesiveness*. Hemel Hemstead: Harvester Wheatsheaf.
- Holmes, M.E. & Poole, M.S. (1991). Longitudinal analysis. In: Montgomery, B. & Duck, S. (Eds.). *Studying interpersonal interaction*. New York: Guilford.
- Huber, A. (2002a). Strategien zur altersngerechten Gestaltung von Gruppenarbeit – Gesundheitsförderung und Qualifizierung. In: *Demographie und Erwerbsarbeit*. Stuttgart.

- Huber, A. (2002b). Betriebliche Gesundheitsförderung im Kontext altersgerechter Gestaltung von Gruppenarbeit. In: Morschhäuser, M. (Hrsg.), *Gesund bis zur Rente. Konzepte gesundheits- und altersgerechter Arbeits- und Personalpolitik*. (S. 63–72). Stuttgart.
- Ilmakunnas, P., and M. Maliranta (2005): “Technology, Labour Characteristics and Wage-Productivity Gaps”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 67(5), 623 – 645.
- Ilmarinen, J. (1999). *Ageing workers in the European Union – Status and promotion of work ability, employability and employment*. Helsinki.
- Ilmarinen, J. & Tempel, J. (2002). *Arbeitsfähigkeit 2010 – Was können wir tun, damit Sie gesund bleiben?* Hamburg.
- Jasper, G., Rohwedder, A. & Schletz, A. (2001). Innovieren mit alternden Belegschaften. In: Moser, J., et al. (Hrsg.). *Vom alten Eisen und anderem Ballast*. München, Mehring: Rainer Hampp Verlag.
- Jehn, K.A.; Northcraft, B. & Neale, M.A. (1999). Why differences make a difference: A field study of diversity, conflict and performance in work groups. *Administrative Science Quarterly*, 44, 741-763.
- Jones, B. F. (2005): “Age and Great Invention”, *NBER Working Paper*, 11359.
- Katzenbach, J.R. & Smith, D.K. (1993). *The Wisdom Of Teams: Creating the High-performance Organization*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kelly, J.R. & Barsade, S.G. (2001). Mood and emotions in small groups and work teams. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 86, 99-130.
- Kerr, N.L. (1983). Motivation losses in small groups: A social dilemma analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 819-828.
- Kichuk, S.L. & Wiesner, W.H. (1998). Work teams: Selecting members for optimal performance. *Canadian Psychology*, 39, 23-32.
- Koeppen, D. (1975). *Leistung, Lernen und Verhalten in der Gruppe*. Dissertation an der Technischen Hochschule Darmstadt. Darmstadt.
- Köchling, A. (2000). Betriebliche Altersstrukturen als Gestaltungsfeld der Zukunft. In: von Rothkirch, C. (Hrsg.), *Altern und Arbeit. Herausforderung für Wirtschaft und*

Gesellschaft. Beiträge, Diskussionen und Ergebnisse eines Kongresses mit internationaler Beteiligung. (S. 362–373). Berlin.

Koller, B.; Plath, H.-E. (2000). Qualifikation und Qualifizierung älterer Arbeitnehmer. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Jg. 33, H. 1. S. 112-125.

Koller, B.; Gruber, H. (2001). Ältere Arbeitnehmer im Betrieb und als Stellenbewerber aus der Sicht der Personalverantwortlichen. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Jg. 34, H. 4. S. 479-505.

Korniotis, G., and Kumar, A. (2006): „Does Investment Skill Decline due to Cognitive Aging or Improve with Experience?“, mimeo, University of Notre Dame, Mendoza College of Business.

Kotlikoff, L., and D. Wise (1989): „Employee Retirement and a Firm’s Pension Plan,” in D. Wise (ed.) *The Economics of Aging*, 279 – 334. University of Chicago Press, Chicago.

Kotlikoff, L. J. and J. Gokhale (1992): “Estimating a Firm’s Age-Productivity Profile Using the Present Value of Workers’ Earnings”, *Quarterly Journal of Economics*, 107(4), 1215 – 1242.

Kruse, A. (2000). Psychologische Beiträge zur Leistungsfähigkeit im mittleren und höheren Erwachsenenalter – eine ressourcenorientierte Perspektive. In: Rothkirch von, Ch. (Hrsg.). *Altern und Arbeit: Herausforderung für Wirtschaft und Gesellschaft*. Berlin.

Lazear, E. P. (1979): “Why is there Mandatory Retirement?” *Journal of Political Economy*, 87(6), 1261-84.

Latané, B. (1986). Responsibility and effort in organizations. In: Goodman, P.S. & Associates (Eds.), *Designing effective work groups*. (Pp. 277-304). San Francisco: Jossey-Bass.

Latané, B.; Williams, K. & Harkins, S. (1979). Many hands make light the work: The causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 822-832.

Lazear, E. P. and Robert L. Moore (1984): “Incentives, Productivity, and Labor Contracts”, *The Quarterly Journal of Economics*, 99(2), 275- 296.

- Lehr, U. (2000). *Psychologie des Alterns*. Wiebelsheim: Quelle & Mayer.
- Liang, D.W.; Moreland, R. & Argote, L. (1995). Group versus individual training and group performance: The mediating factor of transactive memory. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21, 384-393.
- Linneweber, V. (2004). Was weiß die Sozialpsychologie über Gruppen und Teams?. In: Velmerig, C.O.; Schattenhofer, K. & Schrappner, C. (Hrsg.), *Teamarbeit. Konzepte und Erfahrungen – eine gruppendynamische Zwischenbilanz*. (S. 19-34). Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Loewenstein, G. & Sicherman, N. (1991): "Do Workers Prefer Increasing Wage Profiles?", *Journal of Labor Economics*, 9(1), 67 — 84.
- Lorge, I. & Solomon, H. (1995). Two Models of Group Behavior in the Solution of Heureka-Type Problems. *Psychometrika*, 20, 139-148.
- Luhmann, N. (1973). Zweckbegriffe und Systemrationalität. Über die Funktion von Zwecken in sozialen Systemen. In: *Suhrkamp-Taschenbücher Wissenschaft, Nr. 12*. (S. 171-201). Tübingen: Suhrkamp.
- Maercker, A. (1992). Weisheit im Alter. *Münch. Med. Wschr.*, 134, Nr.33, S. 518-522.
- Maier, G. (1997). *Das Erleben der Berufssituation bei älteren Arbeitnehmern*. Frankfurt/Main: Lang.
- Maier, G. (1998). Formen des Erlebens der Arbeitssituation: ein Beitrag zur Innovationsfähigkeit älterer Arbeitnehmer. *Zeitschrift für Gerontologie*, 31, 127-137.
- Malmberg, B., T. Lindh, and M. Halvarsson (2005): "Productivity Consequences at the Plant Level of Work-Force Ageing: Stagnation or a Horndal Effect?", *mimeo*, Institute for Future Studies, Stockholm, Sweden.
- Maslow, A.H. (1984). *Motivation und Persönlichkeit*. Reinbeck: Walter.
- McEvoy, G. M., and W. F. Cascio (1989): "Cumulative Evidence of the Relationship Between Employee Age and Job Performance", *Journal of Applied Psychology*, 74(1), 11 – 17.
- Medoff, J. L., and K. G. Abraham (1980): "Experience, Performance, and Earnings", *Quarterly Journal of Economics*, 95(4), 703 – 736.

- Medoff, J. L., and K. G. Abraham (1981): "Are Those Paid More Really More Productive? The Case of Experience", *Journal of Human Resources*, 16(2), 186 – 216.
- Menges, U. (2000). *Ältere Mitarbeiter als betriebliches Erfolgspotential*. Köln.
- Moreland, R.L. & Levine, J.M. (1988). Group dynamics over time: Development and socialization in small groups. In: McGrath, J.E. (Ed.), *The social psychology of time: New perspectives*. (Pp. 151-181). Newbury Park: Sage.
- Morschhäuser, M. (1999a). Grundzüge altersgerechter Arbeitsgestaltung. In: Gussone, M.; Huber, A.; Morschhäuser, M. & Petrenz, J. (Hrsg.), *Ältere Arbeitnehmer. Altern und Erwerbsarbeit in rechtlicher, arbeits- und sozialwissenschaftlicher Sicht*. (S. 101–185). Frankfurt a.M.
- Morschhäuser, M. (1999b). Alternsgerechte Arbeit. Gestaltungsaufgabe für die Zukunft oder Kampf gegen Windmühlen?. In: Behrens, J.; Morschhäuser, M.; Viebrok, H. & Zimmermann, E. (Hrsg.), *Länger erwerbstätig – aber wie?*. (S. 19–70). Opladen.
- Morschhäuser, M. (2002). Betriebliche Gesundheitsförderung angesichts des demographischen Wandels. In: Morschhäuser, M. (Hrsg.). *Gesund bis zur Rente. Konzepte gesundheits- und alternsgerechter Arbeits- und Personalpolitik*. Stuttgart.
- Mullen, B. & Copper, C. (1994). The relation between group cohesiveness and performance: An Integration. *Psychological Bulletin*, 115, 210-227.
- Mullen, B. (1991). Group composition, salience, and cognitive representations: The phenomenology of being a group. *Journal of Experimental Social Psychology*, 27, 297-323.
- Mullen, B. & Copper, C. (1994). The relation between group cohesiveness and performance: An integration. *Psychological Bulletin*, 115, 210-227.
- Mutran, E.J.; Reitzes, D.J.; Bratton, K.A. & Fernandez, M.E. (1997). Self-esteem and subjective responses among mature workers: similarities and differences by gender. *Journal of Gerontology*, 52B, S. 89-96.
- Naeyele, G. & Tews, H.P. (1993). Theorieansätze und -kritik zur Altersentwicklung – Neue und alte sozialpolitische Orientierungen. In: G. Naeyele & H.P. Tews

- (Hrsg.). *Lebenslagen im Strukturwandel des Alters. Alternde Gesellschaft – Folgen für die Politik*. Opladen: Westd. Verlag.
- Oechsler, W.A. (1997). *Personal und Arbeit: Einführung in die Personalwirtschaft*. München, Wien: Oldenbourg.
- Oechsler, W.A. & Steinebach, N. (1983). Leistung und Leistungsbegriff im höheren Dienst. *Verantwortung und Leistung*, Heft 8, Februar 1983.
- Oechsler, W.A. (1979). *Konfliktmanagement: Theorie und Praxis industrieller Arbeitskonflikte*. Wiesbaden: Gabler.
- Oster, S. M., and D. S. Hamermesh (1998): "Aging and Productivity Among Economists", *Review of Economics and Statistics*, 80(1), 154 – 156.
- Pelled, L.H.; Eisenhardt, K.M. & Xin, K.R. (1999). Exploring the black box: An analysis of work group diversity, conflict and performance. *Administrative Science Quarterly*, 44, 1-28.
- Petrenz, J. (1999). Alter und berufliches Leistungsvermögen. In: Gussone, M., Huber, A., Morschhäuser, M. & Petrenz, J. *Ältere Arbeitnehmer. Alter und Erwerbsarbeit in rechtlicher, arbeits- und sozialwissenschaftlicher Sicht*. Frankfurt am Main.
- Pieper, R. (1989). Zur Produktivität des Produktivitätsbegriffs in Altersfragen. Kritische Anmerkungen aus der Sicht eines Nachbarschaftsprojekts. In: Knopf, D., Schäffter, O. & R. Schmidt. *Produktivität des Alters*. Berlin: Deutsches Zentrum für Altersfragen.
- Pinnow, D.F. (2002). Teamarbeit in deutschen Unternehmen. *Personalwirtschaft*, 11, 52-54.
- Ruder, M.K. & Gill, D.L. (1982). Immediate Effects of Win-Loss on Perceptions of Cohesion in Intramural and Intercollegiate Volleyball Teams. *Journal of Sport Psychology*, 4, 227-234.
- Sackmann, S.; Bissels, S. & Bissels, T. (2002). Kulturelle Vielfalt in Organisationen: Ansätze zum Umgang mit einem vernachlässigten Thema der Organisationswissenschaften. *Die Betriebswirtschaft*, 62, 1, 43-58.

- Scharmann, T. (1972). Leistungsorientierte Gruppen. In: Graumann, C.F. (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie (Bd. 7/II) Sozialpsychologie*. (S. 1790-1864). Göttingen: Hogrefe.
- Schattenhofer, K. & Velmerig, C.O. (2004). Einleitung: Arbeit im Team oder Arbeit am Team? In: Velmerig, C.O.; Schattenhofer, K. & Schrapper, C. (Hrsg.), *Teamarbeit. Konzepte und Erfahrungen – eine gruppendynamische Zwischenbilanz*. (S. 7-17). Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Schneider, H., and D. Stein (2006): "Personalpolitische Strategien Deutscher Unternehmen zur Bewältigung demografisch bedingter Rekrutierungsengpässe bei Führungskräften," *Research Report 6*, IZA, Bonn, Germany.
- Schulz-Hardt, S.; Greitemeyer, T.; Brodbeck, F.C. & Frey, D. (2002). Sozialpsychologische Theorie zu Urteilen, Entscheiden, Leistung und Lernen in Gruppen. In: Frey, D. & Irle, M. (Hrsg.), *Theorien der Sozialpsychologie*. (Bd. 2, S. 13-46). Bern: Huber.
- Sencar, P. (2004). Wie innovative Teams funktionieren. Ergebnisse einer Tiefenstudie. In: Velmerig, C.O.; Schattenhofer, K. & Schrapper, C. (Hrsg.), *Teamarbeit. Konzepte und Erfahrungen – eine gruppendynamische Zwischenbilanz*. (S. 94-105). Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Shea, G.P. & Guzzo, R.A. (1987a). Groups as human resource. *Research in Personnel and Human Resources Management*, 5, 323-356.
- Shea, G.P. & Guzzo, R.A. (1987b). Group effectiveness: What really matters? *Sloan Management Review*, Spring, 25-31.
- Skirbekk, V. (2004): "Age and Individual Productivity: A Literature Survey," in G. Feichtinger (ed.): *Vienna Yearbook of Population Research*, Vienna. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Vienna.
- Snyder, C.R.; Lassegard, M.A. & Ford, C.E. (1986). Distancing after group success and failure: Basking in reflected glory and cutting off reflected failure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 382-388.
- Staudinger, U.M. & Baltes, P.B. (1996). Weisheit als Gegenstand psychologischer Forschung. *Psychologische Rundschau*, Jg.47, S. 57-77.

- Staudinger, U.M. (1999). Older and wiser? Integration results on the relationship between age and wisdom-related performance. *International Journal of Behavioral Development* 23, 641-664.
- Steiner, I. (1966). Models for inferring relationship between group size and potential productivity. *Behavioral Science*, 11, 273-283.
- Stogdill, R.M. (1972). Group productivity, drive, and cohesiveness. *Organizational Behavior and Human Performance*, 8, 26-43.
- Stuber, M. (2002). Diversity als Strategie. *Personalwirtschaft*, 1, 28-33.
- Stumpf, S. & Thomas, A. (2000). *Diversity and group effectiveness*. Lengerich: Pabst.
- Summers, I.; Coffelt, T. & Horton, R.E. (1988). Work-group cohesion. *Psychological Reports*, 63, 627-636.
- Tajfel, H. (1975). Soziales Kategorisieren. In: Moscovici, S. (Hrsg.), *Forschungsberichte der Sozialpsychologie 1*. Frankfurt: Athenäum.
- Tuckmann, B.W. & Jensen, M.A.C. (1977). Stages of small-group development revisited. *Group and Organization Studies*, 2, 419-427.
- Tuomi, K. & Ilmarinen, J. (1999). Work, Lifestyle, Health and Work Ability among ageing Municipal Workers in 1981-1992. In J. Ilmarinen & V. Louhevaara (Ed.), *Finn-Age – Respect for the ageing: Action programme to promote health, work ability and well-being of aging workers in 1990-96*. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health, 220-232.
- Turner, J.C. (1987). A self-categorization theory. In: Turner, J.C.; Hogg, M.A.; Oakes, P.J.; Reichert, S.D. & Wetherell, M.S. (Eds.), *Rediscovering the Social Group: A Self-Categorization Theory*. (Pp. 42-67). Oxford: Blackwell.
- Turner, J.C. (1999). Some current issues in research on social identity and self-categorization theories. In: Ellemers, N; Spears, R. & Doosje, B. (Eds.), *Social identity: context, commitment, content*. (Pp. 6-34). Oxford, UK: Blackwell.
- Tziner, A. (1982). Differential effects of group cohesiveness types: A clarifying overview. *Social Behavior and Personality*, 10, 227-232.
- Ulrich, E. (2005). *Arbeitspsychologie*. Stuttgart: Schaeffer-Poeschel.

- Ulrich, E.; Conrad-Betschart, H. & Baitsch, C. (1989). *Arbeitsform mit Zukunft. Ganzheitlich-flexibel statt arbeitsteilig*. Bern: Lang.
- Vallacher, R.R. & Nowak, A. (1994). *Dynamical systems in social psychology*. New York: Academic Press.
- van Knippenberg, D. (2000). Work motivation and performance: A social identity perspective. *Applied Psychology: An international Review*, 49, 357-371.
- van Knippenberg, D. & Haslam, S.A. (2003). Realizing the diversity dividend: Exploring the subtle interplay between identity, ideology and reality. In: Haslam, S.A.; van Knippenberg, D.; Platow, M. & Ellemers, N. (Eds.), *Social identity at work: Developing theory for organizational practice*. New York: Taylor and Francis.
- Voigt, B. (2004). Team und Teamarbeit. In: Velmerig, C.O.; Schattenhofer, K. & Schrapper, C. (Hrsg.), *Teamarbeit. Konzepte und Erfahrungen – eine gruppendynamische Zwischenbilanz*. (S. 157-207). Weinheim, München: Juventa Verlag.
- Wagner, P. (2000). Ältere Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen. In: *Informationsmappe Ältere Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen : Dokumentation 1990-2000*, S. 1-8. Dokumentationsdienst des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg.
- Waldman, D. A., and B. J. Avolio (1986): "A Meta-Analysis of Age Differences in Job Performance", *Journal of Applied Psychology*, 71(1), 33 – 38.
- Watson, W.E.; Kumar, K. & Michaelsen, L.K. (1993). Cultural diversity impact on interaction process and performance: Comparing homogenous and diverse task groups. *Academy of Management Journal*, 36, 590-602.
- Wegge, J. (2001a). Zusammensetzung von Arbeitsgruppen. In: Witte, E.H. (Hrsg.), *Leistungsverbesserung in aufgabenorientierten Kleingruppen*. (S. 35-94). Lengerich: Pabst.
- Wegge, J. (2001b). Gruppenarbeit. In: Schuler, H. (Hrsg.), *Lehrbuch der Personalpsychologie*. (S. 483-507). Göttingen: Hogrefe.
- Wegge, J. (2002). *Führung von Arbeitsgruppen (Habilitationsschrift)*. Universität Dortmund.

- Wegge, J. (2003). Heterogenität und Homogenität in Gruppen als Chance und Risiko für die Gruppeneffektivität. In: Stumpf, S. & Thomas, A. (Hrsg.), *Teamarbeit und Teamentwicklung*. (S. 119-141). Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Weinberg, B. A., and D. W. Galenson (2005): "Creative Careers: The Life Cycles of Nobel Laureates in Economics", *NBER Working Paper*, 11799.
- Weinert, F.E. (1992). Altern in psychologischer Perspektive. In P.B. Baltes & J. Mittelstrass (Hrsg.), *Zukunft des Alterns und gesellschaftliche Entwicklung* (S. 180-203). Berlin, New York.
- Weldon, E. & Gargano, G.M. (1998). Cognitive loafing: The effects of accountability and shared responsibility on cognitive effort. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 14, 159-171.
- West, M. (1996). Reflexivity and work group effectiveness: A conceptual integration. In: West, M. (Ed.), *Handbook of Work Group Psychology*. (Pp. 555-579). Chichester, England: John Wiley & Sons.
- West, M. & Farr, J.L. (1990). *Innovation and creativity at work. Psychological and organizational strategies*. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- Widmeyer, W.N. & Williams, J.N. (1991). Predicting cohesion in a coaching sport. *Small Group Research*, 22, 548-570.
- Williams, K.Y. & O'Reilly, C.A. (1998). Demography and diversity in organizations: A review of 40 years of research. In: Staw, B.M. & Cummings, L.L. (Eds.), *Research in organizational behavior* (Vol. 20, pp. 77-140). Greenwich, CT: JAI Press.
- Williams, W.M. & Sternberg, R.J. (1988). Group intelligence: Why some groups are better than others. *Intelligence*, 12, 351-377.
- Wimmer, P. & Neuberger, O. (1998). *Personalwesen, Band 2: Personalplanung – Beschäftigungssysteme – Personalkosten – Personalcontrolling*. Stuttgart: Enke.
- Witte, E. (1989). Köhler rediscovered: The anti-Ringelman effect. *European Journal of Social Psychology*, 19, 147-154.

- Zaccaro, S.J. & McCoy, C. (1988). The effects of task and interpersonal cohesiveness on performance of a disjunctive group task. *Journal of Applied Social Psychology*, 18, 837-851.
- Zink, K.J. (Hrsg.), (1995). *Erfolgreiche Konzepte zur Gruppenarbeit*. Neuwied: Luchterhand.