

Bärbel Bergmann, Claudia Prescher, Doreen Eisfeldt

Alterstrends der Innovationstätigkeit bei Erwerbstätigen

Abstract

Zwei Entwicklungstrends in der Erwerbsarbeit, nämlich die Verlagerung des klassischen Kostenwettbewerbs zum Wettbewerb um innovative Produkte und die Veränderung der Altersstruktur der Erwerbsbevölkerung aufgrund der demographischen Entwicklung werden kurz erläutert und genutzt, um die Entwicklung der Leistungs- und Innovationsfähigkeit Erwerbstätiger über die Spanne des erwerbsfähigen Alters als Zukunftsaufgabe zu kennzeichnen. In diesem Beitrag werden Alterstrends des Erlebens von Innovationsanforderungen durch Erwerbstätige analysiert sowie Befunde empirischer Studien über die Innovationstätigkeit Erwerbstätiger vorgestellt. Mit zwei Indikatoren – Hauptakteur bei realisierten Produkt- und Prozessinnovationen im letzten Kalenderjahr und Beteiligung an realisierten Produkt- und Prozessinnovationen im letzten Kalenderjahr – werden für eine Gelegenheitsstichprobe Erwerbstätiger und für eine Stichprobe von Innovatoren Alterstrends der Innovationstätigkeit beschrieben. In beiden Studien wird keine Altersabhängigkeit der Innovationstätigkeit festgestellt. Aber es besteht ein Zusammenhang der Innovationstätigkeit mit der Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe. Erwerbstätige, die Arbeitsaufgaben mit höheren Lernanforderungen bearbeiten, sind häufiger Innovator.

1 Einführung

Innovation ist zu einem Modebegriff geworden. Das Jahr 2004 wurde von den Medien als Innovationsjahr bezeichnet und als Krönung wurden für die Deutschen mit 58.000 die meisten Patentanmeldungen in Europa prognostiziert (Tekath 2005). Die Kennzeichnung von Wissen als Wertschöpfungsfaktor in der Wissensgesellschaft basiert auf der Überführbarkeit von Wissen in Innovation. Ein wachsender Innovationsdruck wird konstatiert. V. Rosenstiel und Wastian (2001, 204) argumentieren: „Der wachsende internationale Wettbewerb und die sich rasch wandelnden Kundenansprüche bringen es mit sich, dass nur mit Hilfe von Innovationen der bisherige Stand einer Gesellschaft gesichert werden kann.“ Innovation wird als wichtig, ja als Grundlage künftigen Wohlstands charakterisiert.

Innovation ist ein sehr weiter Begriff, der seinen Ursprung im Lateinischen hat und Erneuerung oder neu machen bedeutet. In der aktuelleren Literatur werden die Merkmale neu und nützlich, im Sinne der wirtschaftlichen Verwertbarkeit als wichtig für die Kennzeichnung von Innovation herausgestellt. Hauschildt (1997, 6) fasst verschiedene Definitionen von Innovation wie folgt zusammen: „Innovationen sind im Ergebnis qualitativ neuartige Produkte oder Verfahren, die sich gegenüber dem vorausgehenden Zustand merklich – wie immer das zu bestimmen ist – unterscheiden. Die Neuartigkeit muss wahrgenommen werden, muss bewusst werden. [...] Das reine Hervorbringen einer Idee genügt nicht. Verkauf oder Nutzung unterscheidet Innovation von Invention.“ Innovationen werden in mehrere Typen klassifiziert

und sowohl Personen als auch Organisationen zugeordnet. In diesem Aufsatz werden im Folgenden nur Produktinnovationen und Prozessinnovationen betrachtet. Für die Entwicklung dieser Innovationen ist neues Wissen erforderlich. Das betrifft aber nicht nur Wissen aus Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. Für das Entstehen und Realisieren einer innovativen Idee im Unternehmen wird auch das Erfahrungswissen beispielsweise von Vertriebsmitarbeitern, die Kundenwünsche zuerst kennen lernen, und von Fertigungsmitarbeitern, die eine Feinabstimmung einer innovativen Idee mit der vorhandenen Technologie vornehmen müssen, gebraucht. Innovation als in einem Unternehmen eingeführte Neuerung, die einen Nutzen bringt, erfordert im Prinzip die Mitwirkung aller Mitarbeiter (Hirsch-Kreinsen 2000). Die Erzeugung und Beschaffung neuen Wissens funktioniert wesentlich als selbst organisiertes Lernen auf der Basis einer hohen Motivation.

In der Arbeitswelt geht der Trend zu wachsendem Innovationsdruck einher mit einem Älterwerden der Erwerbsbevölkerung (Rössel/Schaefer/Wahse 1999). Lindemann (2005, 13) formuliert: „Die über 50-jährigen werden die stärkste Altersgruppe in den Betrieben“ und er stellt die Frage: „Stellen ältere Belegschaften eine Gefahr für Produktivität und Innovation dar?“ (14). Andererseits wird gefordert, mit einer Verzahnung von Arbeit und Lernen den Lernerfahrungen Älterer besser zu entsprechen und die Lernbereitschaft und Innovationskraft älter werdender Belegschaften zu erhalten und zu steigern.

Der nächste Abschnitt beleuchtet knapp, welche Aussagen in der aktuellen Forschungsliteratur zum Thema Leistung und Alter existieren. Dieser Forschungsstand kann so zusammengefasst werden, dass negative Alterstrends bei Indikatoren für physische Kraft, sensorische Funktionstüchtigkeit sowie Laboraufgaben des Denkens und Gedächtnisses nachgewiesen sind (z.B. Kliegel/Mayr 1997; Baltes/Lindenberger 1997). Für berufliche Leistungen bestehen jedoch keine negativen Alterstrends. Metaanalysen bilanzieren den Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsleistung etwa mit Null, allerdings existiert eine sehr große Variabilität (Waldmann/Aviolo 1986; McEvoy/Cascio 1989). Dittmann-Kohli und van der Heijden (1996) weisen darauf hin, dass die Auswirkungen der mit zunehmendem Alter in der Regel verminderten Gesundheit auf die Leistungsfähigkeit in der Erwerbsarbeit sehr von der Tätigkeit und der Arbeitsrolle der betreffenden Person abhängen und dass Erfahrung und Motivation altersbedingte Reduktionen bei Basiskomponenten der Leistungsfähigkeit kompensieren können. Maier (1998) kommt in ihrer Studie über Beschäftigte zwischen 45 und 55 Jahren aus einem Chemieunternehmen zu dem Schluss, dass der größere Teil dieser Untersuchungspartner Veränderungen in ihren Arbeitsaufgaben als Herausforderungen wahrnehmen. Sie bestätigt damit nicht die Annahme, dass ältere Arbeitnehmer ihr Anspruchsniveau senken und die innere Kündigung anstreben.

Es gibt Argumentationen und Befunde, die eine Leistungsminderung mit zunehmendem Alter in Zusammenhang bringen. Dazu zählen Verweise auf die Möglichkeit einer Lernentwöhnung mit wachsendem zeitlichen Abstand von der Erstausbildung (Geldermann, 2005), aus der eine Lernängstlichkeit resultieren könnte. Delgoulet und Marquie (2002) berichten von einer Trainingsstudie an Instandhaltern, in der bei älteren Instandhaltern höhere Ausprägungen von Trainingsangst festgestellt wurden. Im Wissensniveau gab es allerdings keine Altersunterschiede. Lernentwöhnung kann als Risikofaktor für die Entwicklung von Innovation interpretiert werden, weil Innovation das Beschaffen und Erzeugen von Wissen und damit Lernen erfordert.

Die Suche nach Studien, in denen die Leistungsfähigkeit Erwerbstätiger mit Indikatoren für Innovation abgebildet wird, ist in der arbeitswissenschaftlichen Literatur nicht sehr

erfolgreich. Bei seinen Analysen über gelungene und misslungene Innovationen in Unternehmen trägt Scholl (2004) so genannte Informationspathologien zusammen und nimmt Stellung zu Risikofaktoren für die Entwicklung von Innovation. Das Alter der Innovatoren erscheint dabei nicht. Einige aktuelle Forschungsprojekte widmen sich dem Thema Innovation auch in Bezug auf die demographische Entwicklung durch Einbeziehen des Alters als Variable (Astor/Fröhner/Nawroth/Reindl 2000; Jasper/Fitzner 2000; Reindl 2000). Dabei werden in der Regel mit qualitativen Methoden Typen von Handlungsmustern jüngerer und älterer Erwerbstätiger, auch solcher, welche die Rolle von Innovatoren übernommen haben, beschrieben und illustriert. In der Summe werden in diesen Projekten keine systematischen Zusammenhänge der Innovationstätigkeit mit dem Alter festgestellt. Patterson (2002) konstatiert, dass Forschungen zur Innovation in der Arbeits- und Organisationspsychologie unterrepräsentiert sind.

2 Aufgabenstellung und Untersuchungsfragen

Der dürftige Forschungsstand zur Innovation wurde von uns zum Anlass genommen, der Innovationstätigkeit Erwerbstätiger nachzugehen und zur Frage des Zusammenhangs der Innovationstätigkeit mit dem Alter Stellung zu nehmen. Die Befunde zum Zusammenhang beruflicher Leistung mit dem Alter legen die Annahme nahe, dass die Innovationstätigkeit Erwerbstätiger, die konzeptuell als Ausdruck hoher Leistungsfähigkeit begründet werden kann, nicht in systematischem Zusammenhang mit dem Alter steht.

Am Erbringen hoher Leistungen und damit auch an der Entwicklung von Innovation sind mehrere Komponenten beteiligt. Hohe intellektuelle Leistungsfähigkeit, hohe Motivation, Lernerfahrungen, bereichsspezifisches Wissen und anderes mehr sind als Voraussetzung für die Entwicklung von Innovation zu begründen. Für solche Komponenten existieren sowohl negative als auch positive Alterstrends. Negative Altersgradienten bestehen für die fluide Intelligenz. Ebenso werden die geringe Beteiligung älterer Erwerbstätiger an Weiterbildungen und eine daraus resultierende Lernentwöhnung als ein möglicher Grund für einen negativen Alterstrend bei Innovationen genannt. Befunde der Expertiseforschung, welche auf die große Bedeutung differenzierten Erfahrungswissens hinweisen, das durch die Auseinandersetzung mit Aufgaben erworben wird, führen hingegen zu der Annahme eines positiven Alterstrends im jüngeren Erwerbssalter. Eine ähnliche Argumentation kennzeichnet unternehmensspezifisches Erfahrungswissen als besonders wertvoll für die Entwicklung von Innovation, weil es für Konkurrenten schwer imitierbar ist und somit dazu beiträgt, einzigartige unternehmensspezifische Ressourcen zu entwickeln (Osterloh/Bastian/Weibel 2002). Es wird nicht in Ausbildungen gelehrt und nicht in Weiterbildungen angeeignet. Dieses Wissen wird am Arbeitsplatz bei der Auseinandersetzung mit Aufgaben, im Dialog mit Kunden oder Kollegen entwickelt. Dabei ist, zumindest in den ersten Jahren der Erwerbstätigkeit, ein positiver Alterstrend zu unterstellen. Eine zusätzliche Argumentation verweist auf eine kognitive Stimulation durch die ausgeführte Arbeit als Einflussfaktor auf die Leistungsfähigkeit von Arbeitenden. Für das Erhalten kognitiver Fähigkeiten ist deren kontinuierlicher Gebrauch erforderlich. Dies ist ein Resultat der Längsschnittstudien von Kohn und Schooler (1978, 1982), sowie einer jüngeren Studie von Schooler, Mulatu und Oates (1999). Eine Abhängigkeit der intellektuellen Leistungsfähigkeit Erwerbstätiger von der Komplexität ihrer Arbeitsaufgaben ist gezeigt. Die Komplexität der Arbeitsaufgabe ist in der Arbeitspsycholo-

gie auch als Voraussetzung für die Entwicklung intrinsischer Motivation begründet (Hackman/Oldham 1976) und intrinsische Motivation ist eine wichtige Bedingung für die Entwicklung von Innovation. Damit sind vom Alter unabhängige Faktoren als wahrscheinliche Einflussgrößen auf Innovation benannt.

Die Entwicklung von Innovationen betrifft komplexe berufliche Leistungen. Ein einfacher funktioneller Zusammenhang mit dem Alter ist nicht zu erwarten. Vielmehr ist von einem Zusammenwirken sehr vieler Komponenten auszugehen, in deren Folge Leistungseinbußen in einer Komponente durch gute Leistungen in einer anderen ausgeglichen werden können. In diesem Beitrag soll eine Bestandsaufnahme zu Alterstrends des Erlebens von Innovationsanforderungen und eine exemplarische Beschreibung der Innovationstätigkeit Erwerbstätiger durchgeführt werden. Die Untersuchungsfragen lauten:

1. Welche Alterstrends bestehen für das Erleben von Innovationsanforderungen durch Erwerbstätige?
2. Welche Alterstrends der Innovationstätigkeit Erwerbstätiger lassen sich aktuell empirisch feststellen?
3. Besteht ein Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der Arbeitsaufgaben und der Innovationstätigkeit Erwerbstätiger?

3 Methode

Forschungsmethodisch erfordern Bestandsaufnahmen mit der Begründung von Aussagen über Anteile Untersuchungen von repräsentativen Stichproben Erwerbstätiger. Dies zu realisieren war im Rahmen eigener Projektarbeit unmöglich. Deshalb wurde ein mehrstufiges Vorgehen gewählt, um zu den Fragen Stellung zu nehmen¹. Das Vorgehen enthält eine Sekundäranalyse des repräsentativen Datensatzes der Studie: „Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen 1998/99“ des Bundesinstituts für Berufsbildung und des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung sowie empirische Studien an einer Gelegenheitsstichprobe Erwerbstätiger und an einer speziellen Stichprobe von Erwerbstätigen, nämlich an Innovatoren. Die Sekundäranalyse hat den Vorteil, dass mit ihr ermittelte Befunde auf die Population Erwerbstätiger in Deutschland generalisierbar sind. Sie hat aber den Nachteil, dass in dem repräsentativen Datensatz Erwerbstätiger Deutschlands keine harten Outcome-Kriterien für Innovation erfasst werden, sondern nur das Erleben von Innovationsanforderungen und die Häufigkeit der Wahrnehmung von Produkt- und Prozessinnovation durch Erwerbstätige im eigenen Arbeitsumfeld beschrieben werden. Der repräsentative Datensatz wird genutzt, um Alterstrends des Erlebens von Innovationsanforderungen am eigenen Arbeitsplatz zu ermitteln. Der Umfang des Erlebens von Innovationsanforderungen wurde mit einer Beantwortung der folgenden Fragen beschrieben:

- Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass neue Aufgaben gestellt werden, in die Sie sich erst mal hineindenken und einarbeiten müssen? (F 22404)
- Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass Sie bisherige Verfahren verbessern oder etwas Neues ausprobieren? (F 22405).

Die Antworten erfolgten mit einer fünfstufigen Ordinalskala (praktisch immer, häufig, immer mal wieder, selten, praktisch nie). Um den Zusammenhang des Erlebens dieser Anforderungen

¹ Die Studien entstanden im Rahmen des Projekts FQMD (Forschungs-Qualifizierungs-Modell Dresden), gefördert durch das BMBF, FK 01HN0149

mit dem Alter anzugeben, wurden für verschiedene, nach dem Qualifikationsniveau klassifizierte Gruppen Erwerbstätiger Rangkorrelationskoeffizienten berechnet.

Für die Beantwortung der Fragen 2 und 3 wurden zwei Feldstudien durchgeführt. Sie erfolgten als Querschnittsuntersuchungen entsprechend eines korrelativen Designs, in denen von Stichproben Erwerbstätiger personelle Daten (Alter, Qualifikation), Angaben zu ihrer Arbeitsituation und ihre Innovationstätigkeit erfasst wurden. Die Gewinnung der Untersuchungspartner erfolgte nach dem Freiwilligkeitsprinzip. Unternehmen wurden schriftlich oder telefonisch um eine Mitwirkung an Erhebungen zur Innovationstätigkeit Erwerbstätiger gebeten. Den Unternehmen wurde eine Rückmeldung zur Organisation von Prozessen des Wissensmanagements als einem in der einschlägigen Literatur begründeten Einflussfaktor auf Innovation angeboten. Nur in den Unternehmen, die sich in dem vorgesehenen Zeitraum freiwillig zur Untersuchung bereit erklärten, erfolgten die Untersuchungen.

In dem verfügbaren Untersuchungszeitraum wurde eine Gelegenheitsstichprobe von 235 Erwerbstätigen aus sechs Unternehmen aus der Industrie, aus Unternehmensdienstleistungen sowie dem Bereich der Gesundheitsdienstleistung gewonnen (Feldstudie I). 200 dieser Erwerbstätigen hatten eine abgeschlossene Berufsausbildung und 35 ein abgeschlossenes Hochschul- oder Universitätsstudium. Das Alter der Erwerbstätigen variierte zwischen 23 und 60 Jahren. Der Mittelwert lag bei 37,8 Jahren. 33% der Erwerbstätigen waren Frauen und 67% waren Männer.

In einer zweiten Feldstudie (Feldstudie II) wurden nur Erwerbstätige untersucht, zu deren Arbeitsaufgabe das Entwickeln innovativer Produkte gehört, die also per Arbeitsauftrag Innovatoren sind. Für diese Studie wurden 46 Erwerbstätige gewonnen, 28 Konstrukteure und 18 Softwareentwickler. Die Altersspanne reichte hier von 24 bis 55 Jahren. Der Mittelwert lag bei 36,7 Jahren. 39 der Untersuchungspartner hatten ein abgeschlossenes Hochschul- oder Universitätsstudium, einer einen Berufsakademieabschluss und sechs eine abgeschlossene Berufsausbildung. Acht von ihnen waren Frauen, 38 waren Männer.

In beiden Studien wurden die Anzahl der im letzten Kalenderjahr entwickelten Innovationen erhoben. Dies erfolgte, indem den Untersuchungspartnern eine verständliche Innovationsdefinition vorgelegt wurde. Diese Definition lautet: „*Innovationen* sind neuartige oder verbesserte Produkte/Dienstleistungen, Verfahren oder Vorgehensweisen, die eine Organisation erstmalig innerbetrieblich oder auf dem Markt einführt, verbunden mit einem wirtschaftlichen, sozialen und/oder Image-Nutzen.“ In weiteren Erläuterungen wurden die Untersuchungspartner darauf hingewiesen, dass sich Innovationen auf Produkte bzw. Dienstleistungen, auf Arbeitsmethoden, Arbeitsmittel, die Arbeitsorganisation, auf Technologien, Maschinen oder anderes beziehen können und es wurden Beispiele für solche Innovationen angegeben. Anschließend wurden sie aufgefordert, sich an Innovationen, die sie im letzten Kalenderjahr realisiert hatten, zu erinnern.

Die Beschreibung der Innovationstätigkeit erfolgte in beiden Studien mit zwei Kriterien,

- a) der Anzahl der im letzten Kalenderjahr realisierten Produkt- und Prozessinnovationen, an deren Entwicklung der/die befragte Erwerbstätige beteiligt war und als Teilmenge davon
- b) der Anzahl der im letzten Kalenderjahr realisierten Produkt- und Prozessinnovationen, bei deren Entwicklung der/die befragte Erwerbstätige Hauptakteur war.

In der Feldstudie I erfolgte die Erhebung nach der Erläuterung des Untersuchungsanliegens und der Methodik schriftlich. In der Feldstudie II wurde ein standardisiertes Interview durchgeführt. Dabei wurden stichprobenweise die angegebenen Innovationen dokumentenanalytisch verifiziert, indem die Untersuchungspartner während des Interviews die Anzahl der

entwickelten bzw. mitentwickelten Innovationen durch Rückgriff auf die betriebliche Dokumentation überprüften. In der Feldstudie I wurde zusätzlich die Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe mit einem standardisierten Instrument zur Selbstanalyse erhoben (Richter/Wardanjan 2000).

Die Beschreibung der Alterstrends der Innovationstätigkeit erfolgte mit Hilfe der Berechnung der Produkt-Moment-Korrelationen der beiden Innovationskriterien mit dem Alter. Damit wird die Art und Enge des Zusammenhangs mit Werten zwischen -1 und +1 beschrieben. Der Wert 0 drückt einen fehlenden Zusammenhang aus, negative Werte geben an, dass die Innovationstätigkeit mit dem Alter sinkt, positive Werte, dass die Innovationstätigkeit mit dem Alter ansteigt. Für die Beantwortung der Frage nach dem Zusammenhang der Art der Arbeitsaufgabe mit der Innovationstätigkeit können nur die Daten der Feldstudie I genutzt werden, weil nur in dieser die Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe erhoben wurde. Der Zusammenhang zwischen der Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe und den beiden Indikatoren der Innovationstätigkeit wurde mit der Produkt-Moment-Korrelation beschrieben. Zusätzlich wurde nach einer Teilung der Stichprobe dieser Studie in Innovatoren (eine oder mehrere Innovationen wurden im letzten Kalenderjahr selbst realisiert oder mitentwickelt) und in Nicht-Innovatoren (Innovationen wurden im letzten Kalenderjahr weder selbst realisiert noch lag eine Beteiligung an der Entwicklung von Innovationen vor) mittels logistischer Regressionsanalyse der Zusammenhang zwischen der Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe und der dichotomen Kriteriumsvariable (Innovator oder Nicht Innovator) in Form des Odds Ratio berechnet. Das Odds Ratio beschreibt ein Chancenverhältnis. Mit den Berechnungen wird angegeben, um welchen Faktor die Chance, Innovator zu sein, steigt, wenn der/die betreffende Erwerbstätige Arbeitsaufgaben mit einem um eine Einheit höheren Wert in der Lernhaltigkeit bearbeitet.

4 Ergebnisse

Alterskorrelationen für das Erleben von Innovationsanforderungen sind für Erwerbstätige dreier Qualifikationsniveaus in der Tabelle 1 dargestellt.

Tab. 1: Alterskorrelationen (Rangkorrelationskoeffizient) erlebter Innovationsanforderungen für nach dem Qualifikationsniveau klassifizierte Erwerbstätige (Sekundäranalyse des BIBB/IAB-Datensatzes "Erwerb und Verwertung beruflicher Qualifikationen" 1998/99)

Stellungnahme zur Frage Qualifikationsniveau	Alterskorrelationen		
	n	r	p
Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass neue Aufgaben gestellt werden, in die Sie sich erst mal hineindenken und einarbeiten müssen? (F 22404)			
Erwerbstätige mit Universitäts-/ Hochschulqualifikation	5842	0.095	0.00
Erwerbstätige mit abgeschlossener Ausbildung	23820	0.032	0.00
Erwerbstätige ohne Ausbildung	4374	0.035	0.02
Wie häufig kommt es bei Ihrer Arbeit vor, dass Sie bisherige Verfahren verbessern oder etwas Neues ausprobieren? (F 22405)			
Erwerbstätige mit Universitäts-/ Hochschulqualifikation	5842	0.045	0.00
Erwerbstätige mit abgeschlossener Ausbildung	23820	0.028	0.00
Erwerbstätige ohne Ausbildung	4374	0.007	0.66

Alle Alterskorrelationen (r) sind kleiner als 0.1 und damit unbedeutend. Für den Umfang erlebter Innovationsanforderungen zeigt sich keine Altersabhängigkeit.

Die Erfassung der Innovationstätigkeit an einer Gelegenheitsstichprobe von Erwerbstätigen zeigt eine deutliche Abhängigkeit vom Qualifikationsniveau. Von den 200 Erwerbstätigen mit einer abgeschlossenen Ausbildung haben 15% angegeben, im letzten Kalenderjahr an Innovationen beteiligt gewesen zu sein oder innovative Entwicklungen als Hauptakteur realisiert zu haben. Die Angaben über Innovationstätigkeiten variieren zwischen null und drei. Das Häufigkeitsmaximum liegt jeweils bei null. Der Mittelwert der Beteiligung an Innovationen im letzten Kalenderjahr beträgt 0,22 pro Erwerbstätiger, der Mittelwert der als Hauptakteur realisierten Innovationen im letzten Kalenderjahr beträgt 0,11. Für die Stichprobe der 35 Erwerbstätigen mit abgeschlossenem Studium haben 40% angegeben, im letzten Kalenderjahr innovativ gewesen zu sein. Die Angaben variieren hier zwischen null und zehn. Der Mittelwert für die Beteiligung an Innovation im letzten Kalenderjahr liegt bei 1,2, der Mittelwert für die Realisierung von Innovationen als Hauptakteur im letzten Kalenderjahr liegt bei 1,0.

Die Studie an Innovatoren per Pflicht ergab erwartungsgemäß deutlich höhere Innovationsquoten. 91,3% der befragten 46 Konstrukteure und Softwareentwickler haben angegeben, im letzten Kalenderjahr innovativ tätig gewesen zu sein. Die Angaben variieren zwischen null und zwölf Innovationsaktivitäten pro Jahr. Der Mittelwert für die Beteiligung an Innovationen liegt bei 3,1 und der Mittelwert für die Realisierung von Innovationen als Hauptakteur liegt bei 2,7. Die Unterschiede zwischen den Innovationsquoten der einzelnen Stichproben hinsichtlich der im letzten Kalenderjahr realisierten Innovationen sind statistisch signifikant ($\chi^2=104,2$; $p<0,001$).

Die Alterskorrelationen für die in den Feldstudien I und II untersuchten Stichproben Erwerbstätiger enthält die Tabelle 2.

Tab. 2: Alterskorrelationen von Innovationsindikatoren für das letzte Kalenderjahr für die untersuchten Stichproben

Stichprobe	Indikator	Alterskorrelation r (p)
Erwerbstätige mit abgeschlossener Ausbildung ($n=200$)	Anzahl der als Hauptakteur realisierten Innovationen	0,00 (0,97)
	Anzahl der Innovationen, an denen der/die Erwerbstätige beteiligt war	-0,07 (0,31)
Erwerbstätige mit abgeschlossenem Studium ($n=35$)	Anzahl der als Hauptakteur realisierten Innovationen	0,03 (0,85)
	Anzahl der Innovationen, an denen der/die Erwerbstätige beteiligt war	0,03 (0,87)
Innovatoren ($n=46$)	Anzahl der als Hauptakteur realisierten Innovationen	-0,03 (0,86)
	Anzahl der Innovationen, an denen der/die Erwerbstätige beteiligt war	-0,01 (0,94)

Für beide Indikatoren, d. h. für die Beteiligung an der Entwicklung von Innovationen im letzten Kalenderjahr und für die Realisierung von Innovation als Hauptakteur im letzten Kalenderjahr bestehen in keiner Stichprobe signifikante Alterskorrelationen.

Die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen der Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe und den Innovationsindikatoren ergab grundsätzlich positive Zusammenhänge. Für die Stichprobe Erwerbstätiger mit abgeschlossenem Studium sind sie aber nicht signifikant. Für die Stichprobe Erwerbstätiger mit abgeschlossener Ausbildung beträgt der Zusammenhang zwischen der Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe und der Beteiligung an Innovationen im letzten Kalenderjahr $r = 0.20$ ($p < 0.01$), der Zusammenhang zwischen der Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe und dem Realisieren von Innovation im letzten Kalenderjahr als Hauptakteur $r = 0.24$ ($p < 0.01$). Die Ergebnisse der logistischen Regression enthält die Tabelle 3.

Tab. 3: Mittelwerte und Streuungen der Variablen Alter und Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe für die in Innovatoren und Nicht-Innovatoren klassifizierten Untersuchungspartner der Feldstudie I sowie das für beide Variablen berechnete Odds Ratio

Variable (Wertebereich)	Nicht-Innovatoren (n=189)		Innovatoren (n=44)		Innovatoren vs. Nicht-Inno- vatoren OR (95%-KI)	Signifikanz p
	MW	SD	MW	SD		
Alter (23 - 61)	38,8	8,7	38,8	7,3	1,0 (1,0;1,0)	0,839
Lernhaltigkeit der Arbeits- aufgabe (1,33 - 3,87)	2,83	0,43	3,04	0,44	3,1 (1,4;6,9)	0,007

Auch diese Berechnung dokumentiert in der ersten Zeile der Tabelle, dass in den Daten der Stichprobe das Alter keine Rolle dafür spielt, ob die Erwerbstätigen Innovator oder Nicht-Innovator sind. Das Chancenverhältnis Odds Ratio ist 1, was gleiche Chancen für jüngere und ältere Erwerbstätige, Innovator zu sein, beschreibt. Aus der zweiten Zeile der Tabelle geht hervor, dass Innovatoren die Lernhaltigkeit ihrer Arbeitsaufgaben höher einschätzen und das Odds Ratio 3,1 beträgt. Damit ergibt sich für einen Erwerbstätigen mit einem um eine Einheit höheren Wert in der Lernhaltigkeit eine um 3,1 höhere Chance, ein Innovator zu sein.

5 Diskussion

Die empirische Analyse von Alterstrends der Innovationsindikatoren enthält keinen Hinweis auf eine Altersabhängigkeit. Weder für das Erleben von Innovationsanforderungen in der Erwerbsarbeit noch für die Innovationstätigkeit im letzten Kalenderjahr, die über eine Beteiligung an der Realisierung von Innovationen und als Teilmenge davon über das Realisieren von Innovationen als Hauptakteur abgebildet wurde, bestehen interpretationsfähige Alterskorrelationen. In der Feldstudie I sind Erwerbstätige zwischen 23 und 60 Jahren und in der Feldstudie II sind Erwerbstätige zwischen 24 und 55 Jahren untersucht worden. Die Spanne des gesetzlich definierten Erwerbsalters wird dabei nicht ganz abgebildet. Die

Stichproben der beiden Feldstudien stammen aus kleinen und mittleren Unternehmen ohne eigene Entwicklungsabteilung. Diese Feldstudien sind deshalb im Unterschied zur Analyse der Alterstrends des Erlebens von Innovationsanforderungen keine an einer repräsentativen Stichprobe durchgeführten Bestandsaufnahmen. Die Befunde der unabhängig voneinander durchgeführten zwei Feldstudien weisen aber in die gleiche Richtung wie die Befunde der Sekundäranalyse. Sie dokumentieren eine fehlende Altersabhängigkeit der Innovationstätigkeit. Die Gründe für einen fehlenden Alterstrend bestehen wahrscheinlich im Zusammenwirken sehr vieler unterschiedlicher Einflussfaktoren auf die Innovationstätigkeit, für die im Einzelnen sowohl positive als auch negative Alterstrends angegeben werden können. Es ist anzunehmen, dass sich diese bei der Entwicklung von Innovation überlagern, so dass Spielraum für die Kompensation von Leistungseinbußen in einem Bereich, wie z. B. der nachlassenden Geschwindigkeit bei kognitiven Basisoperationen mit zunehmendem Alter bspw. durch wissensabhängige Strategien besteht. Die Expertiseforschung enthält Hinweise auf solche Kompensationen. Mit ihrer 10-Jahre-Regel (Ericsson/Krampe/Tesch-Römer 1993) gibt sie an, dass zusätzlich zu einer guten Ausbildung etwa zehn Jahre intensiver Auseinandersetzung mit Aufgaben in einem Gebiet erforderlich sind, um einen Expertenstatus bzw. Meisterschaft zu erlangen. Das wird mit differenzierten Wissensstrukturen, einer gegenüber Novizen anderen, nämlich größere Einheiten nutzenden Wissensorganisation im Sinne einer Zusammenfassung von Faktenwissen unter Schlüsselkonzepten sowie mit der Aneignung handlungswirksamen impliziten Wissens begründet (z.B. Gräsel 1997; Gruber 1994; Hacker 1992). Die in den Feldstudien befragten Innovatoren verfügten über eine längere Unternehmenszugehörigkeit.

Zusätzlich belegen die vorgestellten Befunde Zusammenhänge mit der Art der Arbeitsaufgabe für die Stichprobe Erwerbstätiger mit abgeschlossener Ausbildung. Erwerbstätige, welche die Lernhaltigkeit ihrer Arbeitsaufgaben höher beurteilen, sind häufiger Innovatoren. Dies kann sowohl daran liegen, dass Erwerbstätige mit Innovationsinteresse vorhandene Entscheidungsspielräume ihrer Arbeitsaufgaben stärker nutzen, indem sie die für die Entwicklung von Innovation erforderlichen Wissensbeschaffungen und Probierphasen selbst organisieren als auch durch eine stärkere Herausforderung zur Entwicklung von Innovation durch lernhaltigere Arbeitsaufgaben bedingt sein. Schooler, Mulatu und Oates (1999) verweisen auf die zweite Wirkrichtung. Sie begründen, zwar nicht für die Entwicklung von Innovation sondern für die intellektuelle Leistungsfähigkeit Erwerbstätiger, eine Abhängigkeit von der Komplexität der Arbeitsaufgaben. Ähnlich argumentieren auch Barkhold, Frerichs und Naegele (1995) sowie Koller und Plath (2000), wenn sie darauf verweisen, dass komplexe Aufgaben die Anwendung und damit ein kontinuierliches Training von Wissen und Fähigkeiten gestatten, während Arbeitsaufgaben mit nur geringen Lernanforderungen mangelnde Lernerfahrungen zur Folge haben, die längerfristig zur Ursache verminderter Leistungsfähigkeit werden können. Tätigkeits- und Verantwortungsspielräume in der Arbeit wirken aber auch über eine Beeinflussung der Motivation. Komplexe Jobs erhalten die Motivation und führen zu einer kontinuierlichen Motivationsentwicklung (Schooler 1987; Farr/Ringseis 2002).

Die vorgenommene Analyse der Innovationstätigkeit Erwerbstätiger zeigt für die untersuchte Gelegenheitsstichprobe Erwerbstätiger ein geringes Niveau der Innovationstätigkeit. Dies gilt gemessen an der eingangs zitierten Argumentation über Entwicklungstrends in der Arbeitswelt, welche die Entwicklung von Innovation als Wettbewerbsstrategie kennzeichnen, die alle Unternehmen betrifft. Die vorgelegte Feldstudie I zeigt exemplarisch, dass die Mitwirkung an der Entwicklung von Innovation durch Erwerbstätige mit abgeschlossener

Ausbildung eher die Ausnahme ist und dass von den Erwerbstätigen mit abgeschlossenem Studium weniger als die Hälfte Innovatoren sind. In den kleinen und mittleren Unternehmen, die sich an den Feldstudien beteiligt haben, sind Strategien der systematischen Entwicklung und Nutzung des Wissens der Mitarbeiter und dessen Transformation in Innovation eher noch nicht implementiert.

Literatur

- Astor, Michael, Klaus-Dieter Fröhner, Kerstin Nawroth, Josef Reindl (2000): Das Alter der Innovateure: Ein Handlungsfeld des Innovationsmanagements?; in: Annegret Köchling u.a. (Hg.): *Innovation und Leistung in älter werdenden Belegschaften*. München und Mering, 214 – 220
- Baltes, Paul B., Ulman Lindenberger (1997): Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging?; in: *Psychology and Aging*, Vol. 12, 1, 12 – 21
- Barkhold, Corinna, Frerich, Frerichs, Gerhard Naegele (1995): Altersübergreifende Qualifizierung – eine Strategie zur betrieblichen Integration älterer Arbeitnehmer; in: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, 3, 425 – 436
- Delgoulet, Catherine, Jean Claude Marquie (2002): Age Differences in Learning Maintenance skills: A Field Study; in: *Experimental Aging Research*, 28, 25-37
- Dittmann-Kohli, Freya, Bert van der Heijden (1996): Leistungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer – interne und externe Einflussfaktoren; in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*, 29 (5), 323-327
- Ericsson, Karl A., Richard T. Krampe, Chris Tesch-Römer (1993): The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance; in: *Psychological Review*, 100, 363-406
- Farr, James, Erika L. Ringseis (2002): The older worker in organizational context: Beyond the individual; in: *International Review of Industrial and Organisational Psychology*, Vol. 17, 31-75
- Geldermann, Brigitte (2005): Weiterbildung für die Älteren im Betrieb; in: Hans Loebe, Eckardt Severing (Hrsg.): *Wettbewerbsfähig mit alternden Belegschaften*. Bielefeld, 69-80
- Gräsel, Cornelia (1997): *Problemorientiertes Lernen: Strategische Anwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen
- Gruber, Hans (1994): *Expertise. Modelle und empirische Untersuchungen*. Opladen
- Hacker, Winfried (1992): *Expertenkönnen. Erkennen und Vermitteln*. Göttingen
- Hackman, Jack R., Gerold R. Oldham (1976): Motivation through the design of work: test of a theory; in: *Organizational Behavior and Human Performance*, 21, 289-304
- Hauschildt, Jürgen (1997): *Innovationsmanagement*. München
- Hirsch-Kreinsen, Hartmut (2000): Entwicklungschancen von Low-Tech-Industrien; in: *ARBEIT*, 9, 7-21
- Jasper, Gerda, Sybille Fitzner (2000): Innovatives Verhalten Jüngerer und Älterer: Einfluss von Arbeitsumwelt und Erfahrungswissen; in: Annegret Köchling u.a. (Hg.): *Innovation und Leistung in älter werdenden Belegschaften*. München, 140-188
- Kliegl, Reinhard, Ulrich Mayr (1997): Kognitive Leistung und Lernpotenzial im höheren Erwachsenenalter; in: Franz Weinert, Heinz Mandl (Hg.): *Psychologie der Erwachsenenbildung. Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie I, Bd. 4*. Göttingen, 87–114
- Kohn, Melvin L., Carmi Schooler (1978): The reciprocal effect of the substantive complexity of work on intellectual flexibility: a longitudinal assessment; in: *American Sociological Review*, 43, 24-52.
- Kohn, Melvin L., Carmi Schooler (1982): Job conditions and personality: A longitudinal assessment of their reciprocal effect; in: *American Sociological Review*, 47, 1257-1286
- Koller, Barbara, Hans-Eberhard Plath (2000): Qualifikation und Qualifizierung älterer Arbeitnehmer; in: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 1, 112-125.

- Lindemann, Martin (2005). Beschäftigung neu denken. Die Zukunft meistern mit alternden Belegschaften; in: Hans Loebe, Eckart Severing (Hg.): Wettbewerbsfähig mit alternden Belegschaften. Bielefeld, 13-17
- Maier, Gabriele (1998): Formen des Erlebens der Arbeitssituation, ein Beitrag zur Innovationsfähigkeit älterer Arbeitnehmer; in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 31 (2), 127-137
- McEvoy, Gunter M., Walter F. Cascio (1989): Cumulative evidence of the relationship between employee age and job performance; in: Journal of Applied Psychology 74, 11-17
- Olson, Paul L., Markus Siwak (1986): Perception-response time to unexpected roadway hazards; in: Human Factors 28, 91- 96
- Osterloh, Margit, Daniel Bastian, Antoniette Weibel (2002): Kompetenzentwicklung im Betrieb; in: Arbeitsgemeinschaft Betriebliche Weiterbildungsforschung e. V. Berlin (Hg.): Kompetenzentwicklung 2002. Münster, 391–434
- Patterson, Fiona (2002): Great mind don't think alike? Person- level predictors of innovation at work; in: International Review of Industrial and Organisational Psychology, Vol. 17, 115-144
- Reindl, Josef (2000): Betriebliche Innovationsmilieus und das Alter(n) der technischen Intelligenz; in: Annegret Köchling u.a. (Hg.): Innovation und Leistung in älter werdenden Belegschaften. München, 265-316
- Richter, Falk, Barbara Wardanjan (2000): Die Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe – Entwicklung und Erprobung eines Fragebogens zu lernrelevanten Merkmalen der Arbeitsaufgabe (FLMA); in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 3-4,175-183
- Rössel, Gottfried, Reinhard Schaefer, Jürgen Wahse (1999): Alterspyramide und Arbeitsmarkt. Zum Alternprozess der Erwerbstätigen in Deutschland. Frankfurt/M.
- Scholl, Wolfgang (2004): Innovation und Information. Wie in Unternehmen neues Wissen produziert wird. Göttingen
- Schooler, Carmi (1987): Psychological effects of complex environments during the life span: A review and theory; in: Carmi Schooler, Schaie K. Warner (Eds.): Cognitive Functioning and social structure over the life course, 24-49
- Schooler, Carmi, Mesfin S. Mulatu, Gary Oates (1999): The Continuing Effects of Substantively Complex Work on the Intellectual Functioning of Older Workers; in: Psychology and Aging, Vol. 17, 31-75
- Tekath, Michael (2005): Ramsch-Lawine. Deutsche Patentanmeldungen boomen. Ist das schon innovativ?; in: Die Zeit, 1
- v. Rosenstiel, Lutz, Monika Wastian (2001): Wenn Weiterbildung zum Innovationshemmnis wird: Lernkultur und Innovation; in: Arbeitsgemeinschaft Betrieblicher Weiterbildungsforschung e. V. (Hg.): Kompetenzentwicklung 2001. Münster, 203-246
- Waldman, David A., Brian J. Aviolo (1986): A metaanalysis of age differences in job performance; in: Journal of Applied Psychology, 71, 33-38

Anschrift der Verfasserinnen:
Prof. Dr. Bärbel Bergmann,
Dipl.-Psych. Claudia Prescher
Dipl.-Psych. Doreen Eisfeldt
Professur für Methoden der Psychologie der
Technischen Universität Dresden
D-01062 Dresden

Schlagwörter: Psychologie, Qualifikation, Wissen/Wissensgesellschaft