

Humankapital und Innovationstätigkeit von Unternehmen: Erste deskriptive Befunde neuer Fragen im ifo Innovationstest

10

Oliver Falck, Stefan Kipar und Ludger Wößmann*

In der modernen Wachstumstheorie ist Humankapital der wichtigste Produktionsfaktor im Forschungs- und Entwicklungs-(FuE)-Sektor, und die dort entstehenden Innovationen sind wiederum die entscheidende Ursache für langfristiges volkswirtschaftliches Wachstum. Dass Innovation etwas mit Bildung und Kompetenzen zu tun hat, ist auch aus der alltäglichen wirtschaftlichen Perspektive ganz einleuchtend: Um neue Ideen hervorzubringen und in die Tat umzusetzen, bedarf es zumeist herausragenden Wissens und weiterer Fähigkeiten, und in den FuE-Abteilungen sitzen oftmals die technisch versiertesten und kreativsten Köpfe. Umso erstaunlicher ist es, wie wenig empirisch gesicherte Fakten über den Zusammenhang zwischen Humankapital und Innovationstätigkeit vorliegen. Noch weniger belastbares Faktenwissen haben wir darüber, welche konkrete Ausbildung und welche speziellen Kompetenzen es denn sind, die für erfolgreiche Innovationstätigkeit am wichtigsten sind. Deshalb haben wir in den letzten beiden Wellen des ifo Innovationstests zwei neue Fragenkomplexe aufgenommen, die etwas Licht in das Dunkel der Bildungs- und Kompetenzbasis erfolgreich innovierender Unternehmen bringen sollen.

Die Modelle der endogenen Wachstumstheorie formalisieren die bahnbrechende Erkenntnis von Joseph Schumpeter (1911), dass langfristiges Wachstum letztlich daher rührt, dass ständig neue Ideen darüber entstehen, wie die volkswirtschaftliche Produktionstechnologie verbessert werden kann (vgl. Aghion und Howitt 1998; Barro und Sala-i-Martin 2004; Jones 2001). Es geht also darum, wie bestehende Produktionsfaktoren anders kombiniert werden können, um mehr oder bessere Outputs zu produzieren. Innovationen werden damit zur treibenden Kraft für wachstumsförderliche Dynamik in einer globalisierten und wissensbasierten Welt (vgl. Aghion und Howitt 2006). Dieser technologische Fortschritt fällt nicht wie Manna vom Himmel, sondern wird zu einem großen Teil durch bewusste Entscheidungen von Unternehmen generiert, die in FuE investieren, um dadurch Pioniergewinne erzielen zu können (vgl. insb. Romer 1990).

Erfolgreiche Innovationstätigkeit ist also die treibende Kraft für langfristiges volkswirtschaftliches Wachstum wie auch für einzelwirtschaftlichen unternehmerischen Erfolg. So konnte anhand der Mikrodaten des ifo Innovationstests im Rahmen eines 23 Jahre umfassenden Unternehmenspanels mit Hilfe moderner mikroökonomischer dynamischer Panel-schätzmethoden belegt werden, dass Innovationstätigkeit positive Effekte auf den Umsatz, die Arbeitsproduktivität und die

Beschäftigtenzahl von Unternehmen hat (vgl. Lachenmaier 2007). Deshalb ist es von entscheidender Bedeutung zu verstehen, was erfolgreich innovierende Unternehmen von solchen Unternehmen unterscheidet, die keine Innovationen einführen.

Welche Ausbildung und Kompetenzen benötigen erfolgreich innovierende Unternehmen?

Ein ganz entscheidender Aspekt des FuE-Prozesses besteht in der modernen Wachstumstheorie darin, dass die Produktion von Innovationen – also von neuen Ideen – humankapitalintensiv ist, dass die Produktionsfaktoren des FuE-Sektors also vor allem im Humankapital der dort Beschäftigten sowie dem bereits vorhandenen Wissen bestehen (vgl. Romer 1990). Insofern liegt es nahe, im Humankapitalbestand einen wichtigen Bestimmungsfaktor für den Erfolg unternehmerischer Innovationen zu sehen. Einzel- und gesamtwirtschaftlich liegt überwältigende Evidenz vor, dass höhere kognitive Kompetenzen systematisch mit höherem Einkommen und volkswirtschaftlichem Wachstum einhergehen (vgl. Hanushek

* Wir danken dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (BStMWiV) für die freundliche finanzielle Unterstützung des zugrunde liegenden Forschungsprojekts sowie Horst Penzkofer für die überaus konstruktive Zusammenarbeit bei der Aufnahme der neuen Fragenkomplexe in den ifo Innovationstest.

und Wößmann 2008 für einen Überblick). Murphy, Shleifer und Vishny (1991) finden, dass es auch auf die speziellen Ausbildungsinhalte ankommt. So weisen etwa Länder mit einem höheren Anteil an Absolventen aus dem Ingenieurbereich ein höheres volkswirtschaftliches Wachstum auf, was die Autoren auf eine Allokation der begabtesten Personen auf Entrepreneurship- statt rentensuchende Aktivitäten zurückführen. Jenseits solcher aggregierter Befunde liegt aber wenig gesicherte Evidenz darüber vor, ob und wie sich erfolgreich innovierende Unternehmen von Nicht-Innovatoren in der Qualifikationsstruktur und den Kompetenzen ihrer Beschäftigten unterscheiden.

Schumpeter (1911) zufolge hängt erfolgreiche Innovations-tätigkeit von schöpferischem Unternehmertum ab. Eine Innovation besteht nicht allein in der Erfindung einer technischen oder organisatorischen Neuerung, sondern in der Durchsetzung und ökonomischen Verwertung dieser Neuerung. Schumpeter beschreibt den Innovator als schöpferischen Unternehmer, der unablässig auf der Suche nach neuen Aktionsfeldern ist. Dabei wird der schöpferische Unternehmer durch die Hoffnung auf Pionierrenten angetrieben, die ihn für seine stetigen Bemühungen entlohnen. Nach Schumpeter umfasst die Gruppe der schöpferischen Unternehmer nicht nur Unternehmer, die ein eigenes Unternehmen führen, sondern auch abhängig Beschäftigte, die in (Groß-)Unternehmen Innovationen vorantreiben.

In der neuesten Generation von Wachstumsmodellen heben Vandenbussche, Aghion und Meghir (2006) dabei besonders die Bedeutung von Fachwissen hervor, das den erfolgreichen schöpferischen Unternehmer ausmacht. Ihr Modell betont die zunehmende Bedeutung von Hochschulbildung, je näher ein Land der weltweiten technologischen Grenze kommt (vgl. auch Aghion und Howitt 2006). Allerdings unterscheiden sie nicht zwischen unterschiedlichen Arten von Fachwissen, also etwa zwischen mathematisch-naturwissenschaftlichem, technischem oder wirtschaftswissenschaftlichem Wissen.

Lazear (2005) argumentiert dagegen, dass der schöpferische Unternehmer ein Universalist ist, der von allem ein wenig hat, und beschreibt ihn als eine Art »Hans Dampf in allen Gassen« (»jack-of-all-trades«). Florida (2002) betont darüber hinaus, dass nicht nur das Fachwissen den Erfolg eines schöpferischen Unternehmers ausmacht, sondern die Kombination dieses Fachwissens mit Kreativität. Bloßes Fachwissen kann zu Pfadabhängigkeit im Innovationsprozess führen: Innovationen treten in Form von Produktverbesserungen, einer höheren Funktionssicherheit oder einer besseren Anwenderfreundlichkeit eines bestehenden Produktes auf. Nelson und Winter (1982) beschreiben diese Art von Innovationen als »routinisierte« Innovationen. Harhoff (2008) zeigt, dass es gerade solche »inkrementellen« Innovationen sind, auf die die deutsche Volkswirtschaft aus-

gerichtet ist und warnt vor den Gefahren, die eine solche Ausrichtung in einer Welt radikaler technischer Veränderungen in sich birgt. Dagegen kann die Kombination von Fachwissen mit Kreativität zu Bahn brechenden Innovationen führen: Hätte sich Thomas Edison darauf beschränkt die Kerze zu verbessern, hätte er wohl niemals die elektrische Glühbirne erfunden! Letztere Innovationen werden auch als »entrepreneurhafte« Innovationen bezeichnet (vgl. auch Baumol 2002).

Aus den referierten Wachstums- und Innovationsmodellen lassen sich die Hypothesen ableiten, dass erfolgreiche Innovationstätigkeit zum einen generell mit einem höheren Qualifikationsniveau einhergeht und dass sie zum anderen speziell auf einer Kompetenzkombination von Fachwissen und Kreativität gründet. Diesen Hypothesen soll im Folgenden empirisch nachgegangen werden.

Neue bildungsökonomische Fragenkomplexe im ifo Innovationstest

Der ifo Innovationstest wird am ifo Institut bereits seit dem Jahr 1979 jährlich durchgeführt (vgl. Penzkofer 2004; Lachenmaier 2007) und ist der Prototyp des europäischen Community Innovation Survey (CIS). Am ifo Innovationstest beteiligen sich jedes Jahr mehr als 1 000 Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes (in diversifizierten Unternehmen bezieht sich die Erhebungseinheit auf Erzeugnisbereiche, die im Folgenden der Einfachheit halber mit »Unternehmen« bezeichnet werden). Die befragten Unternehmen sind eine Untergruppe der Unternehmen, die auch am ifo Konjunkturtest teilnehmen.

Der ifo Innovationstest enthält einen jährlich wiederkehrenden Fragenkatalog zum Innovationsverhalten, zu Forschungs- und Entwicklung (FuE), zu Innovationsimpulsen und -hemmnissen sowie weiteren relevanten Aspekten der Innovationstätigkeit. Dieser jährlich wiederkehrende Fragenkatalog gewährleistet den Panelcharakter des Datensatzes. Auf Basis des ifo Innovationstests wurde bereits eine Vielzahl von wissenschaftlichen Projekten bearbeitet (vgl. Lachenmaier 2007, Tab. 3.1, für einen Überblick über mikroökonomische Studien anhand des ifo Innovationstests). Aktuell nutzen im Forschungsbereich »Humankapital und Innovation« des ifo Instituts die Projekte »Auswirkungen und Einflussfaktoren von Innovationen in Deutschland – Eine Paneldatenanalyse«, gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), »Do We Need European Industrial Champions?«, als Teilprojekt gefördert im Rahmen des Pakts für Forschung und Innovation der Leibniz-Gemeinschaft, sowie »Innovationen in Unternehmensnetzwerken« im Auftrag des Bayerischen Wirtschaftsministeriums die Daten des ifo Innovationstests.

Neben dem wiederkehrenden Fragenkatalog werden in verschiedenen Jahren einzelne zusätzliche Fragenkomplexe zu spezifischen Themen in den ifo Innovationstest aufgenommen. In diesem Rahmen haben wir im Jahr 2005 erstmals einen zusätzlichen Fragenkomplex zur qualifikatorischen Zusammensetzung der Belegschaft im Unternehmen sowie im FuE-Bereich in den Fragebogen des ifo Innovationstests eingefügt. Im Jahr 2006 haben wir einen Fragenkomplex zur Einschätzung der Bedeutung spezifischer Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter im Innovationsprozess aufgenommen.

In dem 2005 erhobenen Fragenkomplex wird die Humankapitalzusammensetzung der Mitarbeiter in den berichtenden Unternehmen als die Zusammensetzung der Belegschaft nach unterschiedlichen Qualifikationen definiert. Mit diesem Fragenkomplex soll empirische Evidenz dafür bereitgestellt werden, inwiefern die Entstehung von Innovationen im Unternehmen mit einer spezifischen Humankapitalzusammensetzung zusammenhängt oder ob Innovationen lediglich durch zufällige Entwicklungen im Produktionsprozess entstehen. Im letzteren Fall sollte sich die Humankapitalzusammensetzung zwischen innovierenden Unternehmen und nicht-innovierenden Unternehmen nicht unterscheiden.

Der Fragenkomplex zur Humankapitalzusammensetzung wird sowohl von innovierenden als auch von nicht-innovierenden Unternehmen beantwortet. Es wird sowohl nach der Humankapitalzusammensetzung im gesamten Unternehmen als auch im FuE-Bereich gefragt. Folgende Qualifikationen werden unterschieden:

- Promotion (Dokortitel),
- (Fach-)Hochschulabschluss in einem naturwissenschaftlich-technischem Studiengang,
- (Fach-)Hochschulabschluss in einem sozial- oder geisteswissenschaftlichem Studiengang,
- abgeschlossene Berufsausbildung,
- Auszubildende und
- Beschäftigte ohne abgeschlossene Berufsausbildung.

Insgesamt beantworteten 703 Unternehmen die Frage zur Qualifizierung der Mitarbeiter im Unternehmen. Da nicht alle Unternehmen einen FuE-Bereich aufweisen, liegt die Antwortzahl bei der Frage zur Qualifizierung der Mitarbeiter im FuE-Bereich bei 390 Unternehmen.

2006 haben wir einen Fragenkomplex zu den Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter, die im Innovationsprozess von Bedeutung sind, in den Fragebogen aufgenommen. Dabei geht es sowohl um konkrete fachliche Fähigkeiten, etwa in den Bereichen Mathematik und Naturwissenschaft, aber auch um »soft skills« wie Teamfähigkeit, Verlässlichkeit und Kreativität der Mitarbeiter. Im ersten Teil des

Fragenkomplexes schätzt der Berichterstatter auf einer Skala von 1 (keinerlei Bedeutung) bis 4 (sehr wichtig) ein, wie wichtig einzelne Fähigkeiten und Kompetenzen der Mitarbeiter für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens waren. Folgende Fähigkeiten und Kompetenzen stehen (in dieser Reihenfolge) zur Auswahl:

- naturwissenschaftliche Fähigkeiten,
- mathematische Fähigkeiten,
- technische Fähigkeiten,
- Managementfähigkeiten,
- Verlässlichkeit,
- Beharrlichkeit,
- Teamfähigkeit,
- Selbstständigkeit,
- Risikobereitschaft,
- Kreativität.

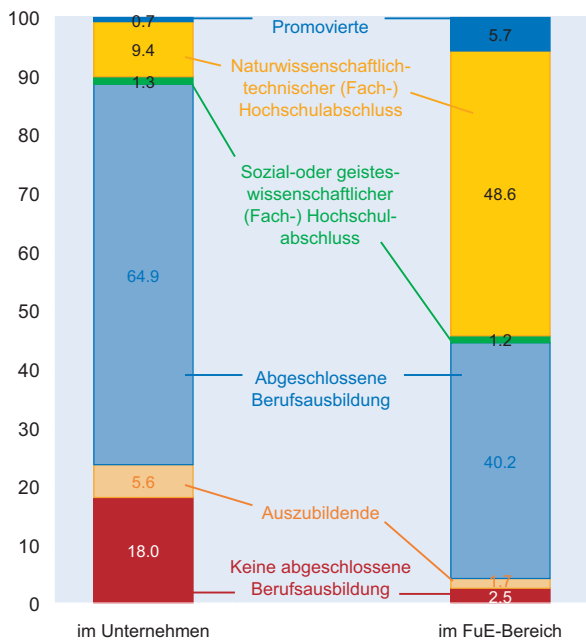
Im zweiten Teil des Fragenkomplexes benennt der Berichterstatter die wichtigste, die zweitwichtigste und die drittwichtigste Kompetenz aus dieser Liste. Insgesamt beantworteten 762 Unternehmen den Fragenkomplex zu den Fähigkeiten und Kompetenzen, der wiederum sowohl von innovierenden als auch von aktuell nicht-innovierenden Unternehmen zu beantworten war. Antwortende Unternehmen, die im Berichtsjahr keine Innovation eingeführt haben, haben häufig bereits in der Vergangenheit Innovationen eingeführt. Somit kann der Berichterstatter die Bedeutung von Fähigkeiten und Kompetenzen im Innovationsprozess einschätzen.

Qualifikationsstruktur und Innovationstätigkeit

Abbildung 1 stellt die berichtete Qualifikationsstruktur der Beschäftigten sowohl im gesamten Unternehmen als auch in der FuE-Abteilung dar. Im gesamten Unternehmen haben weniger als 1% der Beschäftigten einen Dokortitel. Knapp 10% haben einen naturwissenschaftlich-technischen Hochschulabschluss. Nur ein gutes Prozent hat einen sozial- oder geisteswissenschaftlichen Hochschulabschluss, was mit der Fokussierung des ifo Innovationstests auf das verarbeitende Gewerbe zusammenhängen dürfte. Knapp zwei Drittel der Gesamtbelegschaft weist als höchsten Qualifikationsabschluss eine abgeschlossene Berufsausbildung auf, gut 5% befinden sich gerade in Ausbildung, und 18% der Beschäftigten haben im Durchschnitt keine abgeschlossene Berufsausbildung.

Die durchschnittliche Qualifikationsstruktur in den FuE-Abteilungen unterscheidet sich erwartungsgemäß stark von der Situation im Gesamtunternehmen. Hier haben über 5% einen Dokortitel, und fast die Hälfte kann einen naturwissenschaftlich-technischen Hochschulabschluss aufweisen. Der Anteil von Beschäftigten mit einem sozial- oder geisteswis-

Abb. 1
Höchster Qualifikationsabschluss der Beschäftigten



Anteil der Beschäftigten des Unternehmens (in %), der den jeweiligen Abschluss als höchsten Qualifikationsabschluss erreicht hat.
 703 Beobachtungen für die Unternehmen, 390 Beobachtungen für den FuE-Bereich.

Quelle: Berechnungen des ifo Instituts auf Basis des ifo Investitionstests 2005.

senschaftlichen Hochschulabschluss ist auch hier mit einem guten Prozent sehr gering, wie erwartungsgemäß auch der Anteil der Geringqualifizierten.

Unter allen hier betrachteten Unternehmen berichten 51%, dass sie im Berichtsjahr erfolgreich eine Innovation eingeführt haben. Ein Mittelwertvergleich der Beschäftigtenanteile mit höheren Qualifikationsabschlüssen in dieser Gruppe der Innovatoren mit der Gruppe der Nicht-Innovatoren in Tabelle 1 zeigt, dass in der Gruppe der Innovatoren ein signifikant höherer Anteil der Beschäftigten einen Hoch-

schulabschluss oder sogar eine Promotion aufweist. Dies gilt sowohl für technische als auch geisteswissenschaftliche Studiengänge. Am stärksten ausgeprägt ist der Unterschied zwischen Innovatoren und Nicht-Innovatoren allerdings bei den technischen Studiengängen. Der Anteil von Beschäftigten mit einem Hochschulabschluss in einem technischen Studiengang liegt in der Gruppe der Innovatoren 3,5 Prozentpunkte höher als in der Gruppe der Nicht-Innovatoren, was angesichts des durchschnittlichen Anteils der Beschäftigten mit einem technischen Hochschulabschluss im gesamten Sample von 9,4% als großer Unterschied angesehen werden kann. Während der Anteil unter den Nicht-Innovatoren bei 7,6% liegt, liegt er unter den Innovatoren bei 11,1%.

In einem weiteren Schritt kann die Gruppe der Innovatoren weiter untergliedert werden, um Unterschiede zwischen verschiedenen Kategorien von Innovationen zu untersuchen. Das bisher berichtete Innovationsmaß umfasst sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen. Betrachtet man die beiden Innovationsarten getrennt, so lässt sich konstatieren, dass die Unterschiede in der Qualifikationsstruktur wesentlich klarer ausfallen, wenn man Produkt- anstatt Prozessinnovationen unterscheidet. Für alle drei Kategorien höherer Qualifikationen – technischer Hochschulabschluss, geisteswissenschaftlicher Hochschulabschluss und Promotion – ist die Größe des Qualifikationsunterschieds ausgeprägter bei der Betrachtung von Produkt- als von Prozessinnovationen.

Innerhalb der Innovatoren besteht ein Kriterium, das etwas von der Bedeutung der jeweiligen Innovation widerspiegeln dürfte, darin, ob für sie FuE-Tätigkeiten erforderlich waren. Unter den im Berichtsjahr innovierenden Unternehmen berichteten 80%, dass die eingeführten Innovationen FuE erforderten. Die Gruppe derjenigen Innovatoren, deren berichtete Innovation FuE erforderte, unterscheidet sich signifikant von der Gruppe der restlichen Innovatoren im Hinblick auf einen höheren Anteil an Beschäftigten mit einem Hochschulabschluss in einem technischen Studiengang und einen hö-

Tab. 1
Unterschiede in der Qualifikationsstruktur zwischen Innovatoren und Nicht-Innovatoren

	Differenz Innovatoren zu Nicht-Innovatoren*		Differenz FuE-basierte Innovationen zu Nicht-FuE-basierte Innovationen*	
	im Unternehmen	im FuE-Bereich	im Unternehmen	im FuE-Bereich
Promovierte	0,27 ^{a)}	-1,06	0,58 ^{a)}	4,15 ^{b)}
(Fach-)Hochschulabschluss				
– naturwissenschaftlich-technischer Studiengang	3,50 ^{c)}	1,76	3,69 ^{a)}	6,49
– sozial- oder geisteswissenschaftlicher Studiengang	0,51 ^{b)}	-0,53	0,14	-1,77 ^{b)}
Anzahl der Beobachtungen	703	390	357	246

* Differenz im Anteil der Beschäftigten (in Prozentpunkten), der den jeweiligen Abschluss als höchsten Qualifikationsabschluss erreicht hat. – Statistisches Signifikanzniveau: ^{a)} 10%. – ^{b)} 5%. – ^{c)} 1%.

Quelle: Berechnungen des ifo Instituts auf Basis des ifo Innovationstests 2005.

heren Anteil an Beschäftigten mit einer Promotion (vgl. Tab. 1). Keine signifikanten Unterschiede in der Qualifikationsstruktur ergaben sich zwischen solchen Innovatoren, die in den letzten fünf Jahren mindestens dreimal eine Innovation berichtet haben, und solchen Innovatoren, die zwar 2005 eine Innovation berichtet haben, insgesamt aber weniger als dreimal.

Betrachten wir die Qualifikationsstruktur in den FuE-Abteilungen, so ergibt sich keine signifikante Differenz zwischen denjenigen Unternehmen, die im Berichtsjahr innoviert haben, und denjenigen, die für das Berichtsjahr keine Innovation berichteten. Allerdings haben Unternehmen, deren berichtete Innovationen FuE erforderten, in ihrem FuE-Bereich einen signifikant höheren Anteil an promovierten Beschäftigten und einen signifikant niedrigeren Anteil an Beschäftigten mit einem geisteswissenschaftlichen Hochschulabschluss im Vergleich zu denjenigen Innovatoren, deren berichtete Innovationen keine FuE erforderten.

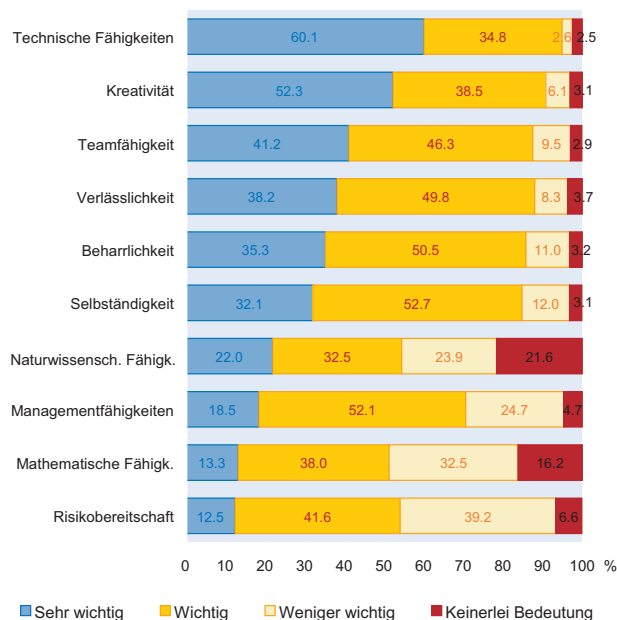
Die Bedeutung verschiedener Kompetenzen für unternehmerische Innovationsaktivitäten

Die deskriptive Auswertung des Fragenkomplexes zum Qualifikationsabschluss hat insbesondere einen positiven Zusammenhang zwischen technischer Qualifikation in Form von Hochschulabschlüssen in technischen Studiengängen und den Innovationsaktivitäten von Unternehmen aufgezeigt. Die deskriptive Auswertung des Fragenkomplexes zur Einschätzung der Bedeutung verschiedener Fähigkeiten und Kompetenzen für die Innovationsaktivitäten der Unternehmen bestätigt diesen positiven Zusammenhang. Abbildung 2 berichtet für die zehn erfragten Kompetenzen, welcher Anteil der Unternehmen die jeweilige Kompetenz als »sehr wichtig«, »wichtig«, »weniger wichtig« bzw. »keinerlei Bedeutung« für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens einschätzte. 60% der Unternehmen hielten technische Fähigkeiten für »sehr wichtig«, 95% für »sehr wichtig« oder »wichtig«. Damit sind die technischen Fähigkeiten in der Selbsteinschätzung der Unternehmen der eindeutig herausragende unter den zehn erfragten Kompetenzbereichen.

Neben den technischen Fähigkeiten als konkreter fachlicher Kompetenz erweist sich auch eine der als »soft skills« zu bezeichnenden Kompetenzfelder als von herausgehobener Bedeutung in der Einschätzung der Unternehmen: die Kreativität. Gut 52% der Unternehmen hielten Kreativität für »sehr wichtig« für ihre Innovationsaktivitäten, über 91% für »sehr wichtig« oder »wichtig«.

Die meisten als »soft skills« einzuschätzenden Kompetenzbereiche wie Teamfähigkeit, Verlässlichkeit, Beharrlichkeit und Selbstständigkeit weisen in der Einschätzung der Unternehmen eine recht homogene Verteilung auf und werden

Abb. 2
Bedeutung verschiedener Kompetenzen für die Innovationsaktivitäten



Einschätzung der Wichtigkeit der jeweiligen Kompetenz der Mitarbeiter für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens.
742–756 Beobachtungen.

Quelle: Berechnungen des ifo Instituts auf Basis des ifo Investitionstests 2006.

von 32 bis 41% der Unternehmen als »sehr wichtig« und von 85 bis 88% als »sehr wichtig« oder »wichtig« eingestuft.

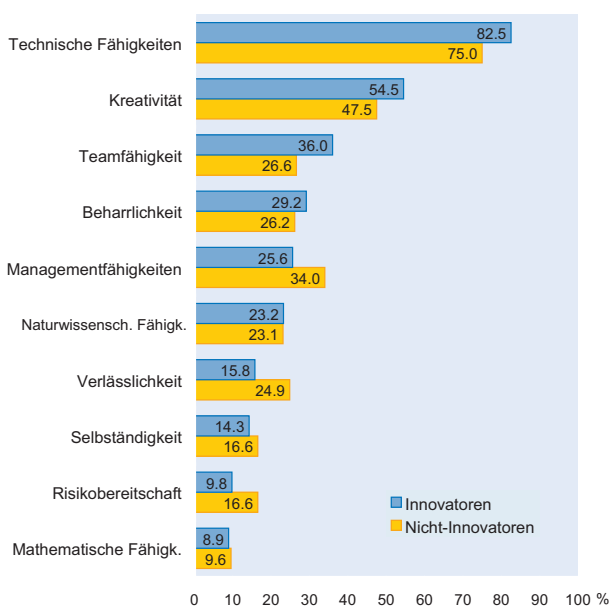
Zwei Kompetenzbereiche, die große Unterschiede in der Einschätzung zwischen verschiedenen Unternehmen aufweisen, sind naturwissenschaftliche und mathematische Fähigkeiten. Auf der einen Seite haben diese fachlichen Kompetenzbereiche »keinerlei Bedeutung« für die Innovationsaktivitäten von gut 21 bzw. 16% der Unternehmen, was weit höher ist als bei allen anderen Kompetenzbereichen. Auf der anderen Seite werden sie von 22 bzw. gut 13% der Unternehmen als »sehr wichtig« eingeschätzt, was etwas höher ist als bei der Risikobereitschaft (und zumindest für die naturwissenschaftlichen Fähigkeiten als bei der Managementfähigkeit).

Die herausragende Bedeutung von technischen Fähigkeiten und Kreativität zeigt sich auch bei der Häufigkeit, mit der die verschiedenen Kompetenzen unter den drei wichtigsten Kompetenzen genannt wurden. In 79% der Unternehmen werden technische Fähigkeiten unter den drei wichtigsten Kompetenzen genannt (darunter in nicht weniger als der Hälfte aller Unternehmen als der wichtigste Kompetenzbereich), in 52% die Kreativität (in knapp einem Viertel aller Unternehmen an erster Stelle). An dritter Stelle folgt mit gehörigem Abstand die Teamfähigkeit mit 32%.

Abbildung 3 berichtet diese Häufigkeit der Nennung unter den drei wichtigsten Kompetenzen separat für Unternehmen, die im Berichtsjahr innoviert haben, und solchen, die im Berichtsjahr keine Innovation eingeführt haben. Es zeigt sich, dass technische Fähigkeiten und Kreativität die dominierenden Kompetenzen sowohl in der Gruppe der Innovatoren als auch in der Gruppe der Nicht-Innovatoren sind. Allerdings sind es diese beiden Kompetenzbereiche, die – zusammen mit der Teamfähigkeit – eine noch einmal deutlich höhere Nennungshäufigkeit unter den Innovatoren als unter den Nicht-Innovatoren aufweisen. Der umgekehrte Fall liegt bei der Managementfähigkeit, Verlässlichkeit und Risikobereitschaft vor. Insgesamt ist die relative Einschätzung der verschiedenen Kompetenzen aber erstaunlich ähnlich zwischen den Innovatoren und den Nicht-Innovatoren.

Die höhere zugeschriebene Bedeutung der beiden dominierenden Kompetenzkategorien technische Fähigkeiten und Kreativität unter den erfolgreichen Innovatoren kommt auch noch einmal zum Ausdruck, wenn wir die Aufteilung in die vier Bedeutungskategorien für diese beiden Kompetenzen getrennt für Innovatoren und Nicht-Innovatoren vornehmen (vgl. Abb. 4). Die wesentlich höhere Einschätzung dieser beiden Kompetenzen als »sehr wichtig« in der Gruppe der erfolgreichen Innovatoren ist deutlich zu erkennen. Bei dieser Betrachtung gibt es kaum

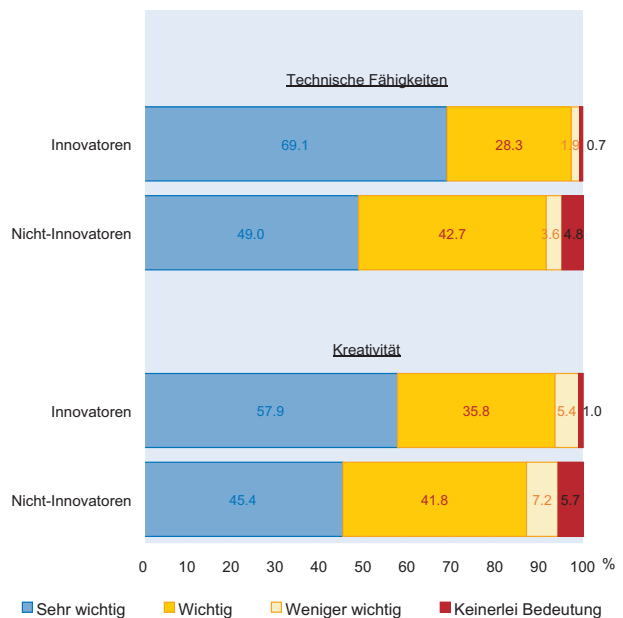
Abb. 3
Nennung unter den drei wichtigsten Kompetenzen für die Innovationsaktivitäten



Anteil der Unternehmen (in %), die die jeweilige Kompetenz unter den drei wichtigsten Kompetenzen für ihre Innovationsaktivitäten nennen, aufgeteilt nach solchen Unternehmen, die innoviert haben, und solchen, die nicht innoviert haben.

Quelle: Berechnungen des ifo Instituts auf Basis des ifo Investitionstests 2006.

Abb. 4
Bedeutung von technischen Fähigkeiten und Kreativität für die Innovationsaktivitäten



Einschätzung der Wichtigkeit dieser Fähigkeiten der Mitarbeiter für die Innovationsaktivitäten des Unternehmens, aufgeteilt nach solchen Unternehmen, die innoviert haben, und solchen, die nicht innoviert haben.

Quelle: Berechnungen des ifo Instituts auf Basis des ifo Investitionstests 2006.

Unterschiede innerhalb der Gruppe der Innovatoren, sei es in Bezug darauf, ob die Innovationen FuE erforderten oder nicht, oder in Bezug darauf, ob in den letzten fünf Jahren mindestens dreimal oder seltener Innovationen berichtet wurden.

Schlussbemerkungen

In den letzten beiden Wellen des ifo Innovationstests wurden erstmals Fragenkomplexe zu Ausbildungsstruktur und Kompetenzen der Mitarbeiter der Unternehmen aufgenommen. Erste deskriptive Auswertungen der bildungsökonomischen Fragenkomplexe belegen signifikante Zusammenhänge zwischen dem Humankapital der Unternehmen und ihren Innovationsaktivitäten. Erfolgreich innovierende Unternehmen weisen einen höheren Anteil an Beschäftigten mit naturwissenschaftlich-technischen Hochschulabschlüssen und an Promovierten auf als nicht innovierende Unternehmen. Bei einer Betrachtung zahlreicher Kompetenzkategorien erweisen sich die beiden Kategorien technische Fähigkeiten und Kreativität in der Selbsteinschätzung der Unternehmen als die für die Innovationsaktivitäten mit Abstand bedeutendsten Kompetenzen. Diese Einschätzung liegt ganz besonders unter den erfolgreich innovierenden Unternehmen vor.

Damit unterstützen die deskriptiven Befunde die Argumentation der modernen Wachstumstheorie, dass Humankapital ein zentraler Produktionsfaktor für die Generierung der für die langfristige volkswirtschaftliche Entwicklung so wichtigen Innovationen ist. Sie geben auch einen ersten Hinweis auf die besondere Bedeutung sowohl von technischen Fähigkeiten als auch von Kreativität im Innovationsprozess. Damit unterstützen sie die Argumentation, dass erst die Kombination von Fachwissen mit Kreativität zu bedeutenden Innovationen führt (vgl. Florida 2002). Während bloßes Fachwissen zu einer Inkrementalisierung der Wissensgenerierung führen könnte, könnte die Kombination mit kreativen Kompetenzen zu durchschlagenderen entrepreneurhaften Innovationen führen (vgl. Baumol 2002).

Bei der Interpretation der Befunde muss allerdings berücksichtigt werden, dass es sich bei den hier berichteten Zusammenhängen zwischen den Innovationsaktivitäten der Unternehmen einerseits und der Qualifikationsstruktur und den Kompetenzen ihrer Mitarbeiter andererseits um rein deskriptive Zusammenhänge handelt, die in dieser Form nicht als kausale Effekte interpretiert werden können. Führen höhere formale Qualifikationen und bessere technische und kreative Kompetenzen zu erfolgreicher Innovationstätigkeit? Oder liegt den Zusammenhängen vielleicht auch eine umgekehrte Kausalität zugrunde? Gibt es vielleicht in diesem Beitrag nicht berücksichtigte weitere Merkmale der Unternehmen, die für die Zusammenhänge verantwortlich sein könnten? All diese Fragen zeigen ein weites Feld für die zukünftige Forschung auf, in der – neben einer detaillierteren Analyse verschiedener Sektoren und Innovationsprozesse – die Identifikation von kausalen Zusammenhängen zwischen unternehmerischen Innovationsaktivitäten und dem Humankapital der Mitarbeiter im Vordergrund stehen sollte. Insofern haben die in dieser explorativen Studie gefundenen deskriptiven Zusammenhänge vielleicht mehr Fragen aufgeworfen als beantwortet – aber das ist es ja, was Forschung so spannend macht.

Literatur

- Aghion, P. und P. Howitt (1998), *Endogenous Growth Theory*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Aghion, P. und P. Howitt (2006), »Joseph Schumpeter Lecture – Appropriate Growth Policy: A Unifying Framework«, *Journal of the European Economic Association* 4, 269–314.
- Barro, R.J. und X. Sala-i-Martin (2004), *Economic Growth*, 2nd edition, MIT Press, Cambridge, MA.
- Baumol, W. (2002), *The Free-Market Innovation Machine*, Princeton University Press, Princeton.
- Florida, R. (2002), *The Rise of the Creative Class*, Basic Books, New York.
- Hanushek, E.A. und L. Wößmann (2008), »The Role of Cognitive Skills in Economic Development«, *Journal of Economic Literature*, erscheint demnächst.
- Harhoff, D. (2008), »Innovation, Entrepreneurship und Demographie«, *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 9 (Sonderheft), 46–72.
- Jones, C.I. (2001), *Introduction to Economic Growth*, 2nd edition, Norton, New York.
- Lachenmaier, S. (2007), *Effects of Innovation on Firm Performance*, ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung 28, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München.
- Lazear, E. (2005), »Entrepreneurship«, *Journal of Labour Economics* 23, 649–680.
- Murphy, K.M., A. Shleifer und R.W. Vishny (1991), »The Allocation of Talent: Implications for Growth«, *Quarterly Journal of Economics* 106, 503–530.
- Nelson, R.R. und S.G. Winter (1982), »The Schumpeterian Tradeoff Revisited«, *American Economic Review* 72, 114–132.
- Penzkofer, H. (2004), »ifo Innovationstest«, in: G. Goldrian (Hrsg.), *Handbuch der umfragebasierten Konjunkturforschung*, ifo Beiträge zur Wirtschaftsforschung 15, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München.
- Romer, P.M. (1990), »Endogenous Technological Change«, *Journal of Political Economy* 98, S71–S102.
- Schumpeter, J.A. (1911), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Duncker & Humblot, Leipzig.
- Vandenbussche, J. P. Aghion und C. Meghir (2006), »Growth, Distance to Frontier and the Composition of Human Capital«, *Journal of Economic Growth* 11, 97–127.