

► Humankapitalakkumulation von deutschen Erfindern in Schlüsseltechnologien

Kurzbericht zu den Ergebnissen der Erfinderbefragung im Rahmen des DFG-Projektes „Clean-Technology-Innovationen in Deutschland: Humankapitalakkumulation bei heterogenen Wissensinputs“

► Autoren

Dr. Katharina Frosch
Prof. Dr. Karin Hoisl
Christian Steinle
Prof. Dr. Thomas Zwick

Januar 2015

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

LMU
LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG	3
ZIELSETZUNG UND DURCHFÜHRUNG DER STUDIE	4
DATENBASIS.....	4
BEFRAGUNGSERGEBNISSE.....	5
DEMOGRAPHIE	5
BILDUNGSHINTERGRUND	6
BERUFSBIOGRAPHIE.....	7
HISTORIE DER ERFINDUNGEN	9
WISSENSQUELLEN	10
ARBEITGEBERWECHSEL.....	11
AUSBlick.....	13
DANKSAGUNG	13
QUELLENVERZEICHNIS.....	13

Einleitung

„Deutschland, Land der Erfinder“ – so titelt eine Radiosendung auf WDR 5 vom 7. November 2014 zur herausragenden Stellung Deutschlands als Patenhalter (Himmelrath, 2014). Dahinter verbirgt sich der Gedanke, dass die Innovationskraft in Wirtschaftsnationen wie Deutschland von Erfindern mitgetragen wird. Durch ihre Ideen und daraus resultierenden Erfindungen tragen sie maßgeblich zum technologischen Fortschritt bei. Vor vier Jahren arbeiteten beispielsweise Mitarbeiter der deutschen Tochter des dänischen Baustoffherstellers Rockwool an der Erfindung eines mit Nanopartikeln angereicherten Dämmstoffs für energieeffizienten Gebäudebau (Baulinks, 2010). Im Jahre 2011 berichtete das Magazin „Der Focus“, dass Naturwissenschaftler aus Rostock eine Lösung präsentierten, um den energiereichen Wasserstoff deutlich effizienter herzustellen (Focus, 2011). Aktuell tüftelt ein junges deutsches Unternehmen auf Basis der Erfindung seines Unternehmensgründers an der effizienten Nutzung von Meereswellen zur Erzeugung von Energie (ErneuerbareEnergien.de, 2014). Woran sich schon viele versucht haben, scheint mit dieser Erfindung lösbar zu sein.

Bisherige Studien im Kontext von Innovations- und personalökonomischer Forschung versuchten bereits Kompo-

nenten des für Erfinder relevanten Humankapitals wissenschaftlich zu beleuchten. (Wir verstehen unter Humankapital Fachwissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Persönlichkeitsmerkmale, Werte und Karrieremotivationen.) In bisherigen zum Teil länderübergreifenden Erfinderbefragungen wurden jedoch nur der Bildungshintergrund sowie demographische Informationen (wie z.B. Geschlecht und Alter) erhoben (vgl. etwa Giuri et al., 2007, Gambardella et al., 2014). Individuelle Merkmale der beruflichen Laufbahn, die einen wichtigen Einfluss auf die Erfindertätigkeit haben könnten (z.B. Berufserfahrung in verschiedenen Technologiebereichen oder der Stellenwert beruflicher Netzwerke), wurden hingegen bisher noch kaum analysiert.

Das vorliegende Forschungsprojekt versucht, diese Lücke zu schließen, indem es Erfahrungen während der Berufslaufbahn, wechselnde Tätigkeitsbereiche, erworbene Fähigkeiten sowie Persönlichkeitsmerkmale von Erfindern erfasst. Zudem gelingt es mit den erhobenen Daten, Wissensquellen für die erfinderische Tätigkeit sowie die Zusammensetzung von beruflichen Netzwerken zu analysieren. Letztere gewinnen v.a. vor dem Hintergrund immer mehr an Bedeutung, dass Innovationen i.d.R. das Ergebnis von Teamarbeit ist.

Im Rahmen dieses Projekts soll untersucht werden, welche Effekte Fähigkei-

ten, Erfahrung und Wissen auf die erfinderische Tätigkeit haben. Bestehende Forschung aus Psychologie, Personalökonomik und Innovationsforschung legt beispielsweise nahe, dass ein breites Vorwissen in einem oder sogar mehreren Technologiebereichen die Aufnahme neuen Wissens und dessen Verarbeitung im Innovationsprozess entscheidend erleichtert.

Zielsetzung und Durchführung der Studie

Das vorliegende Projekt soll aufzeigen, welche spezifischen Humankapitalkomponenten von besonderer Bedeutung für die Generierung von Innovationen in einem Technologiefeld wie Clean Technology sind. Clean Technology zeichnet sich beispielsweise durch die Verknüpfung von Wissens-elementen aus zahlreichen Feldern, wie z.B. der Informations-, Bio- und Nanotechnologie sowie diversen Ingenieurwissenschaften aus. Zudem soll untersucht werden, durch welche Karrierepfade und -stationen (z.B. Ausbildung, Training, Wechsel zwischen Unternehmen oder sogar Industrien) dieses spezifische Humankapital aufgebaut wird.

Als Vergleichstechnologien wurden zwei weitere Schlüsseltechnologien mit jeweils für sie besonderen Eigenschaften in die Untersuchung mit einbezogen. Zum einen kann das Technologiefeld Maschinenelemente als eine Technologie mit langer Tradition angesehen

werden, das stark durch anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungsarbeit geprägt ist. Der Bereich Nanotechnologie ist ein relativ neues Technologiefeld, das durch Grundlagenforschung charakterisiert ist. Clean Technology ist ebenfalls ein relativ junges Technologiefeld, das jedoch eher durch anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung gekennzeichnet ist.

Datenbasis

Unsere Befragung richtete sich an Erfinder mit Wohnsitz in Deutschland, die auf mindestens einem Patent in den Bereichen Clean Technology, Maschinenelemente oder Nanotechnologie genannt sind, das zwischen 2004 und 2008 beim Europäischen Patentamt angemeldet wurde.

Die Befragung wurde im Zeitraum zwischen April und September 2013 durchgeführt. Der Fragebogen enthielt folgende Themenbereiche:

- ▶ Demographische Informationen
- ▶ Bildungshintergrund
- ▶ Berufsbiographie
- ▶ Historie der erfinderischen Tätigkeit
- ▶ Wissensquellen und soziale Vernetzung im Erfindungsprozess
- ▶ Mobilität von Erfindern

Fast 10.000 Erfinder wurden mit der Bitte, einen Online-Fragebogen auszufüllen, kontaktiert. Etwa 62% der kontaktierten Erfinder verfügten über ein Clean Technology-Patent, 25% über ein Patent aus dem Bereich Maschinenelemente und 13% über ein Nanotechnologiepatent (s. Abb. 1).

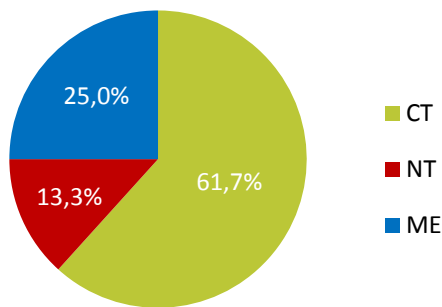


Abb. 1: Zusammensetzung der Auswahlgesamtheit der Erfinder nach den drei Fokustechnologien (9.568 Antworten)

Insgesamt beteiligten sich 1.932 Erfinder an unserer Befragung. 61% der antwortenden Erfinder stammen aus dem Bereich Clean Technology, 27% aus dem Bereich Maschinenelementen und 12% aus dem Bereich Nanotech-

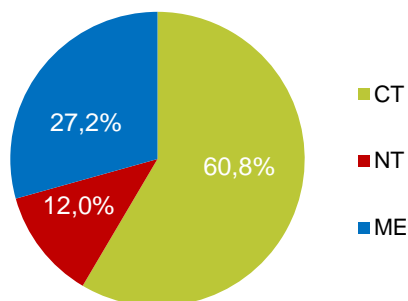


Abb. 2: Zusammensetzung der Antworten nach Technologiefeldern der Erfinderaktivität (1.932 Antworten)

nologie (s. Abb. 2).

Befragungsergebnisse

Demographie

Wie in den meisten ingenieursgeprägten Technologien überwiegt der Anteil männlicher Erfinder auch in diesem Datensatz. Ein vergleichsweise großer Anteil weiblicher Erfinder ist jedoch in im Bereich Nanotechnologie zu finden. Die Zahlen sind Abb. 3 zu entnehmen. Eine Erklärung für den relativ hohen Anteil von Frauen in der Nanotechnologie kann deren starker Bezug zu den Naturwissenschaften sein in denen traditionell mehr Frauen tätig sind als in ingenieurwissenschaftlichen Bereichen.

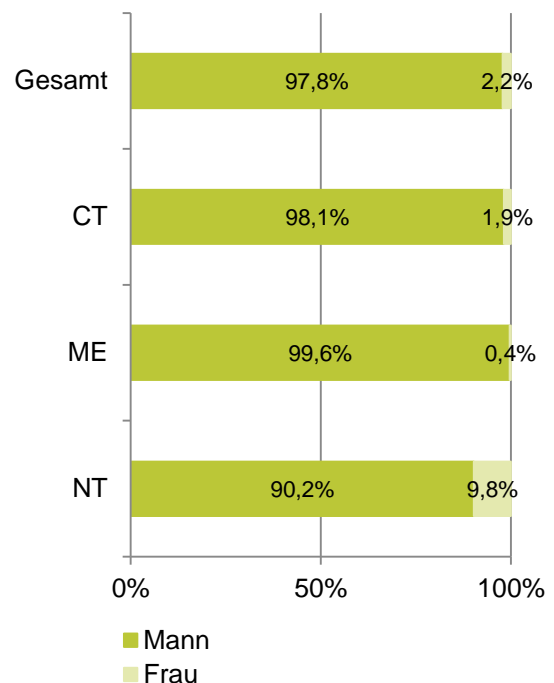


Abb. 3: Geschlechterverteilung aller befragter Erfinder und nach Fokustechnologie unterschieden (1.692 Antworten)

Das Durchschnittsalter der Befragten liegt zwischen 48 und 49 Jahren. Leichte Unterschiede lassen sich in der Altersstruktur (s. Abb. 4) zwischen den Technologiebereichen erkennen. Erfinder der Maschinenelemente sind gegenüber den anderen beiden Technologiefeldern am stärksten durch 40- bis 49-jährige vertreten. Clean Technology und Nanotechnologie hingegen sind stärker durch jüngere und ältere Erfinder repräsentiert (<40 Jahre und >55 Jahre).

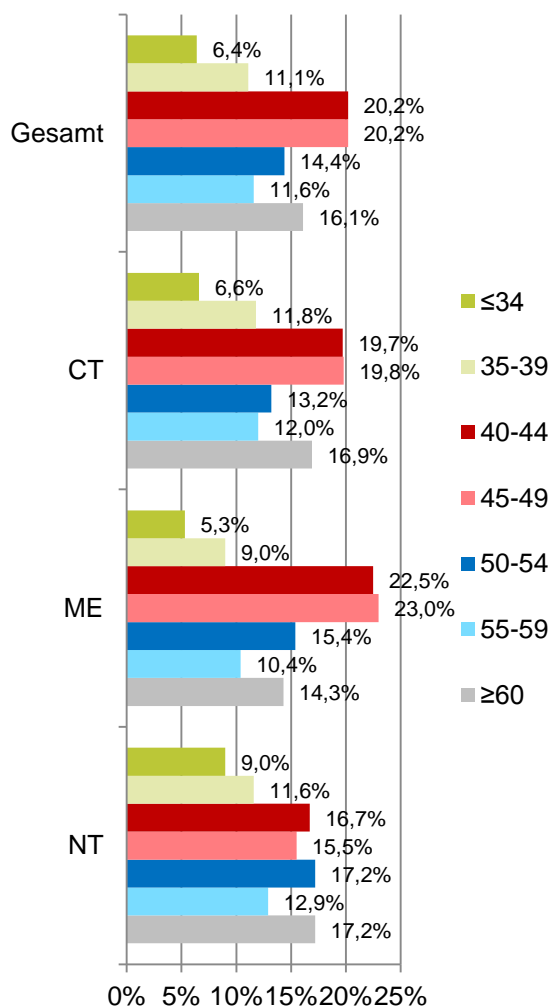


Abb. 4: Altersstruktur der Erfinder unterteilt in 5-Jahresbereiche (1.841 Antworten)

Bildungshintergrund

Im Technologiefeld Maschinenelemente ist im Vergleich zu den anderen beiden Technologiefeldern am häufigsten zu beobachten, dass Erfinder über Hauptschul-, Realschul- oder Fachhochschulabschlüsse sowie einer Berufsausbildung zu ihrem Beruf gekommen sind. Erfinder, die im Bereich Nanotechnologie aktiv sind, sind überwiegend den Ausbildungspfad über das Abitur bis zur Promotion gegangen. Die prozentualen Anteile von Erfindern im Bereich Clean Technology liegen jeweils zwischen den anderen beiden Erfindergruppen (s. Abb. 5 und Abb. 6).

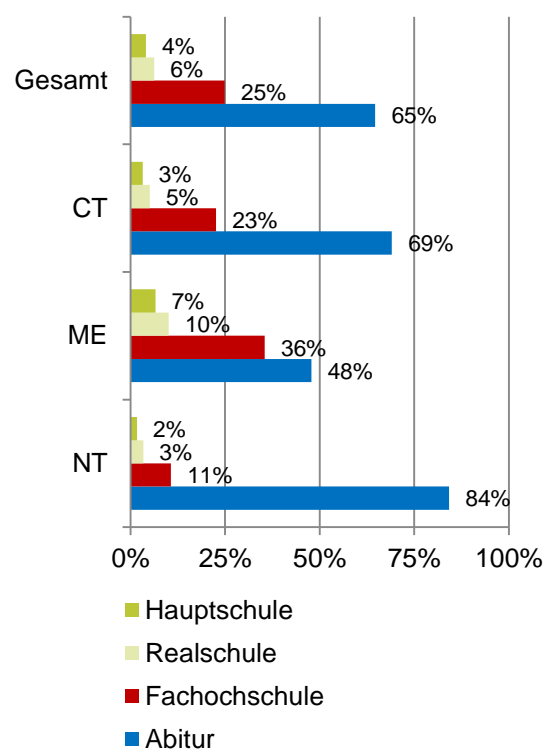


Abb. 5: Verteilung der Schulabschlüsse aller befragter Erfinder und nach Fokustechnologie unterschieden (1.867 Antworten)

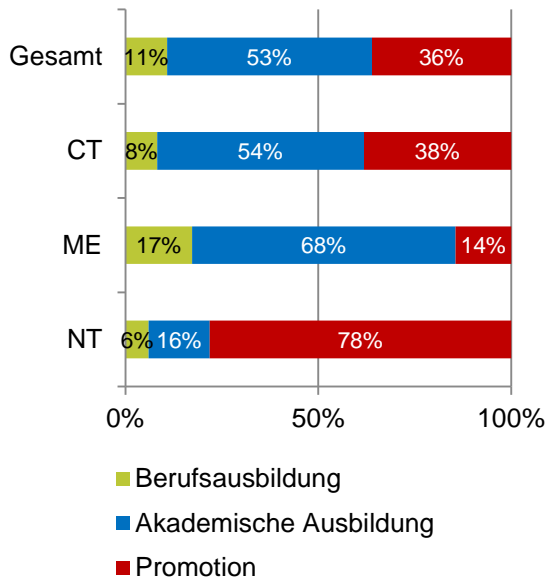


Abb. 6: Verteilung der Bildungsabschlüsse aller befragter Erfinder und nach Fokustechnologie unterschieden (1.857 Antworten)

Berufsbiographie

• **Berufseinstieg**

Sofern der Arbeitsbereich der Befragten der Forschung und Entwicklung oder der Grundlagenforschung zuzuordnen war, begann ihre berufliche Laufbahn zumeist im Bereich Automobilbau (20,3%) oder Maschinenbau (15,7%). Abb. 7 illustriert zudem, dass Erfinder aus dem Bereich Maschinenelemente ihre Karriere sogar zu jeweils knapp 30% in diesen Feldern begannen. Erfinder in Clean Technology fanden ihren Berufseinstieg neben Automobilbau (21,2%) am häufigsten im Bereich Elektrotechnik (15,6%) und nur knapp 5% direkt in Clean Technology. Mit Chemie (29,7%) sowie Halbleiter-

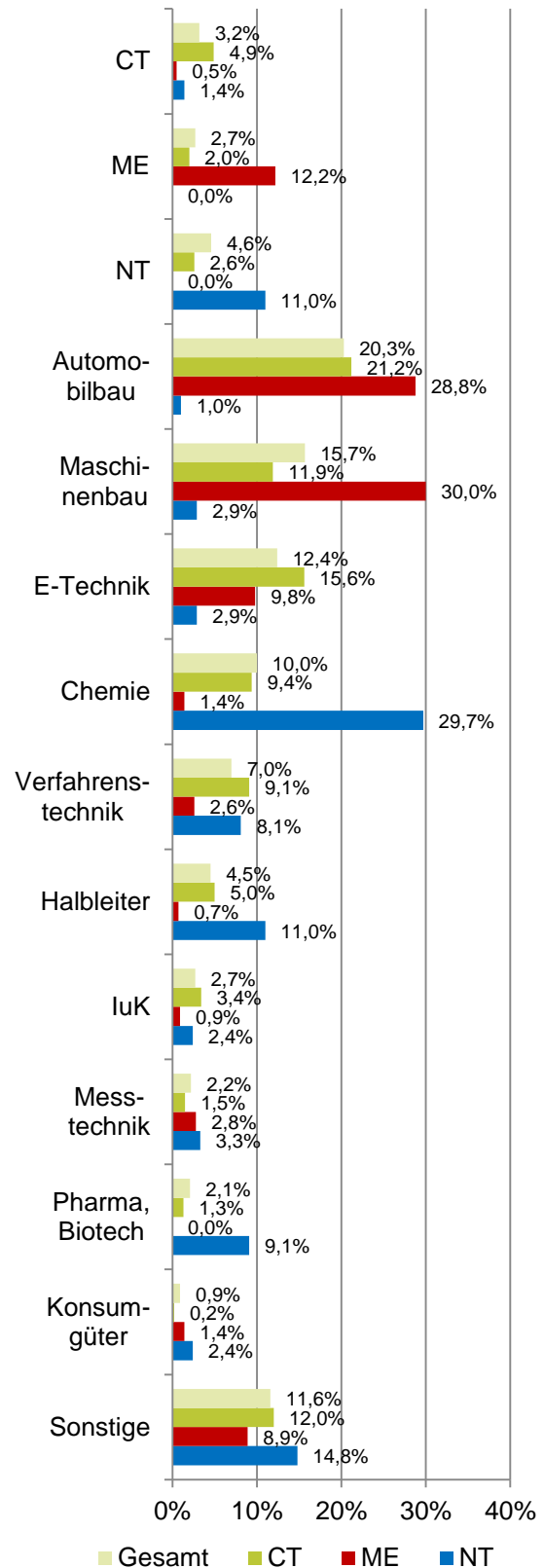


Abb. 7: Verteilung der Technologiefelder, in denen die Erfinder ihren Berufseinstieg hatten (1.431 Antworten)

und Nanotechnologie selbst (jeweils 11,0%) dominieren den Berufsbeginn bei Erfindern aus dem Bereich Nanotechnologie andere Bereiche.

• **Gründe für die Berufswahl**

Die wichtigsten Gründe bei der Auswahl des ersten Jobs waren für alle Erfinder einerseits die Aussicht, selbstbestimmt zu arbeiten, sowie andererseits ein attraktiver Arbeitgeber. Erfinder im Bereich Maschinenelemente schrieben der Arbeitsplatzsicherheit als drittes eine recht hohe Bedeutung zu. Bei den Erfindern der anderen beiden Fokustechnologien spielte hingegen die Aussicht auf einen Job als Experte eine etwas größere Rolle als die Sicherheit.

• **Berufserfahrung**

Ein ähnliches Bild wie für den Berufseinstieg ergibt sich für die Technologiefelder, in denen die befragten Erfinder während ihrer Berufslaufbahn bereits gearbeitet haben. Fast die Hälfte der Erfinder aus dem Bereich Maschinenelemente arbeitete bereits im Bereich Maschinenbau und über 40% im Automobilbau. Um die 30% der Erfinder aus dem Bereich Clean Technology weisen Berufserfahrung in den Bereichen Automobilbau (32,2%), Maschinenbau (30,5%) und Elektrotechnik (28,9%) auf. Lediglich 15% der Erfinder aus dem Bereich Clean Technology geben an, bereits für mindestens zwei Jahre in diesem Bereich gearbeitet zu

haben. Hingegen arbeiteten etwas mehr als ein Drittel der Erfinder der Maschinenelemente bereits im Technologiebereich Maschinenelemente und über die Hälfte der Nanotechnologieerfinder in der Nanotechnologie. Am zweithäufigsten weist letztgenannte Erfindergruppe Berufserfahrung in den Bereichen Chemie (42,4%) und am dritthäufigsten in der Halbleitertechnologie (24,9%) auf.

• **Der Arbeitgeber**

Überwiegend waren die befragten Erfinder in Unternehmen beschäftigt (93,3%) wobei fast jeder Erfinder in

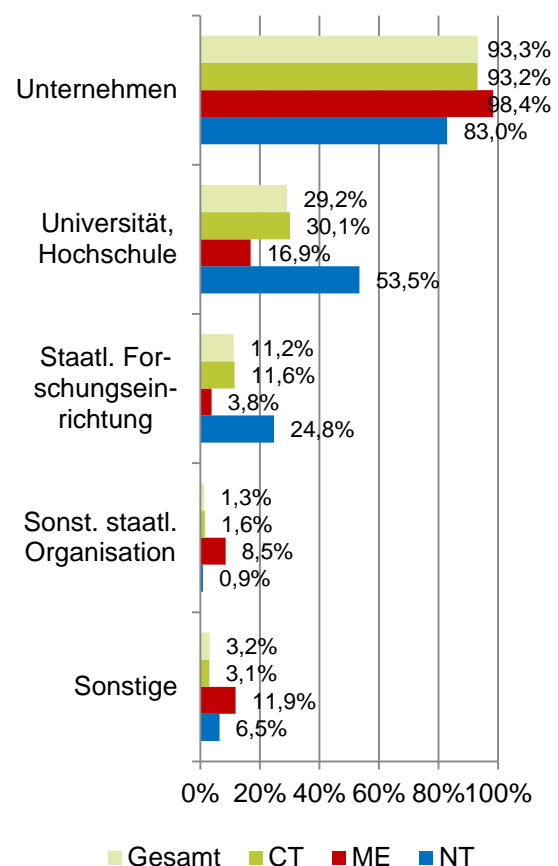


Abb. 8: Organisationsformen, in denen die Erfinder während ihrer Karriere mind. zwei Jahre lang gearbeitet haben (1.809 Antworten)

Maschinenelementen bereits in privaten Unternehmen beschäftigt war (98,4%). Über die Hälfte der Erfinder in Nanotechnologie war bereits an einer Universität oder Hochschule angestellt (s. Abb. 8).

Historie der Erfindungen

Neben der Berufslaufbahn wurde im Rahmen des Forschungsprojektes auch die erfinderische Laufbahn gerade vor dem Hintergrund struktureller Unterschiede zwischen den betrachteten Schlüsseltechnologien im Bereich Forschung und Entwicklung thematisiert.

So zeigen die erhobenen Daten beispielsweise, dass Erfinder aus dem Bereich Nanotechnologie im Mittel deutlich früher nach ihrem Berufseinstieg im Bereich Forschung und Entwicklung arbeiten (etwas mehr als ein Jahr) als Erfinder der Bereiche Clean Technology (2,7 Jahre) und Maschinenelemente (3,4 Jahre).

Die Befragungsergebnisse zeigen außerdem, dass Erfindungen von Erfindern, die in Nanotechnologie aktiv sind, häufiger zum Patent angemeldet werden (60,3%) als von Erfindern der beiden anderen Technologiefelder (55,8% bzw. 53,9%).

Über 70% der Erfinder aus dem Bereich Nanotechnologie sehen einen Bezug von mindestens einer ihrer Erfindungen zu „ihrem“ Bereich Nanotechnologie. Bei Erfindern der Maschinenelemente

sind es noch über 50%, im Bereich Clean Technology lediglich etwa 40%.

Dagegen sehen die Vertreter der letzten Gruppe einen stärkeren Bezug ihrer erfinderischen Arbeit zu den anderen beiden Fokustechnologien (Nanotechnologie und Maschinenelemente) als die Erfinder der beiden anderen Technologiegruppen zu den jeweils anderen beiden Technologien (s. Abb. 9).

Tendenziell wurden die ersten Erfindungen im Bereich Maschinenelemente früher in der Berufslaufbahn der Erfinder gemacht als in den beiden ande-

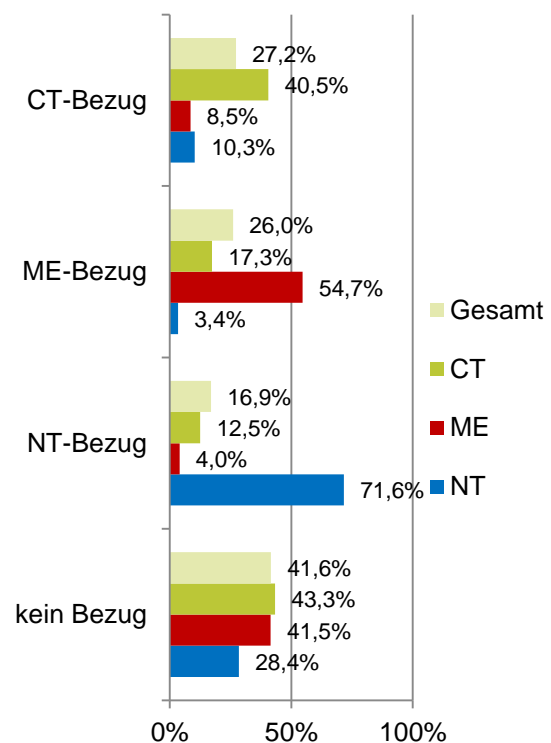


Abb. 9: Bezug der erfinderischen Arbeit zu den drei analysierten Schlüsseltechnologien (1.814 Antworten)

ren Schlüsseltechnologien. So zeigen die erhobenen Daten, dass im Schnitt seit Berufsbeginn acht Jahre vergehen,

bis eine Erfindung in Maschinenelementen entstanden ist. Im Feld Nanotechnologie hingegen sind es 10,8 Jahre und im Feld Clean Technology 11,6 Jahre. Dafür nennen die befragten Erfinder am zweithäufigsten, dass sie ihre wichtigste Erfindung in Clean Technology gemacht haben (11,8%). Nur das Technologiefeld Automobilbau (21,3%) wird häufiger genannt (s. Abb. 10).

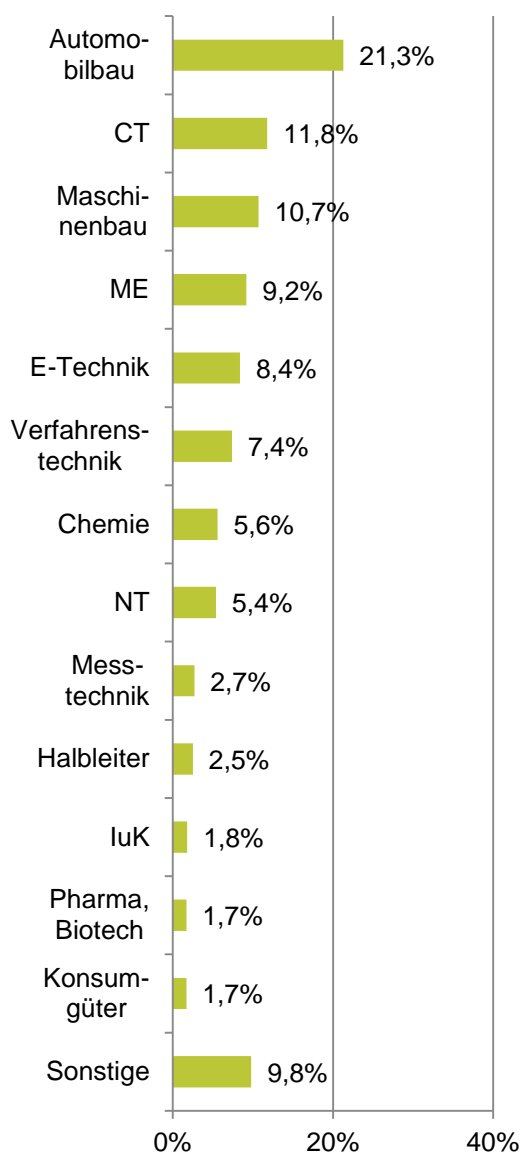


Abb. 10: Relative Häufigkeit der für die wichtigste Erfindung genannten Technologiefelder (1.754 Antworten)

Wissensquellen

Betrachtet man eine Erfindung als das Ergebnis der kreativen Verknüpfung von Wissens-elementen in den Köpfen von Personen, ist es wichtig zu untersuchen, woher diese Personen, konkret Erfinder, ihr Wissen beziehen. Die Analyse für die Erfinder aller drei Schlüsseltechnologien zeigt, dass sie sehr stark auf ihre eigene Expertise vertrauen, sei es im eigenen Fachgebiet oder fachgebietsübergreifend. Drittwichtigste Wissensquelle über alle Erfinder im Datensatz hinweg sind die weiteren Erfinder in den Erfinderteams (s. Abb. 11). Erfinder der Nanotechnologie im Speziellen schreiben wissenschaftlichen Veröffentlichungen den dritthöchsten Stellenwert als Wissensquelle zu.

Ein genauerer Blick auf die Rolle der Miterfinder hinsichtlich Kooperationsnetzwerken zeigt, dass deren größter Einfluss auf die Erfinderarbeit darin besteht, Wissen aus dem eigenen Fachbereich zu liefern. Der Zugang zum Netzwerk der Miterfinder wiederum hat den geringsten Einfluss auf die eigene Arbeit (s. Abb. 12). Der fachspezifische sowie der fachübergreifende Input von Wissen führt darüber hinaus bei Erfindern der Clean Technology und der Nanotechnologie im Durchschnitt häufiger zur Lösung eines Problems im Erfindungsprozess, als bei Erfindern aus dem Bereich der Maschinenelemente.

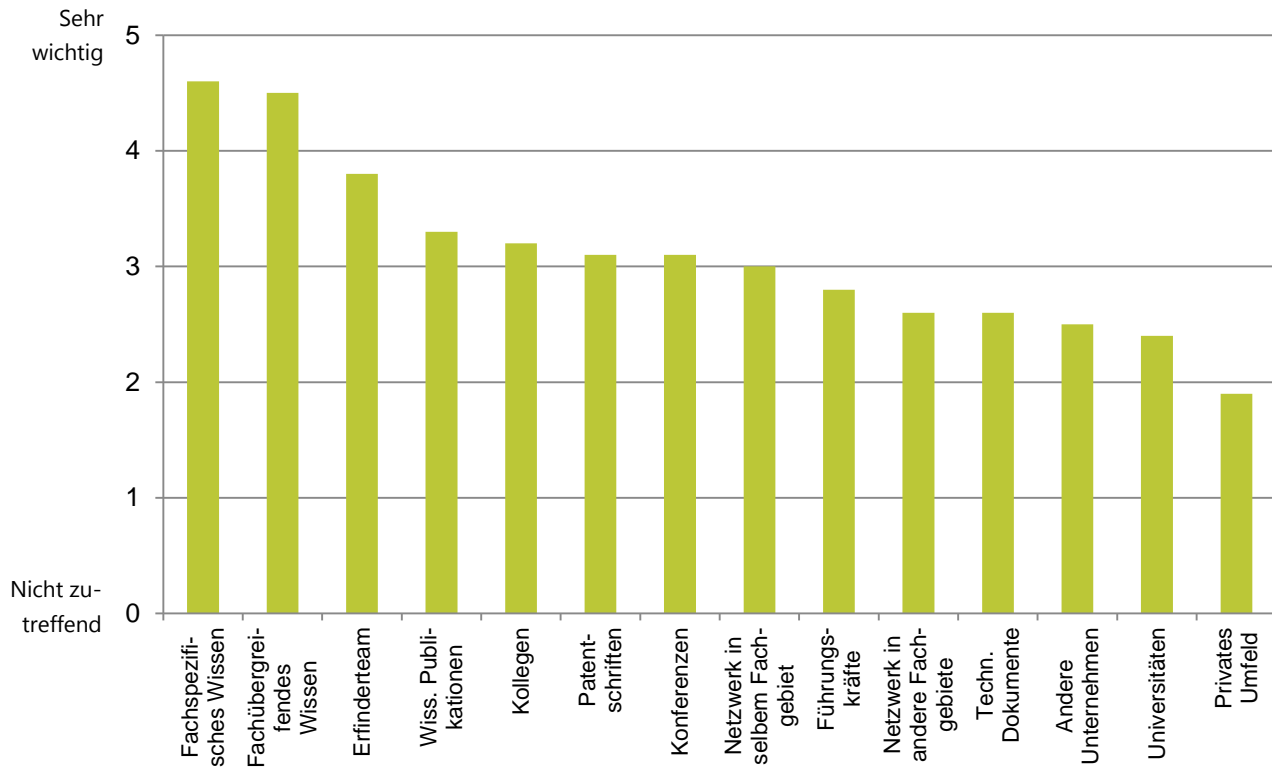


Abb. 11: Wichtigkeit einzelner Wissensquellen auf einer Skala von 0 bis 5 für alle befragten Erfinder (1.789 Antworten)

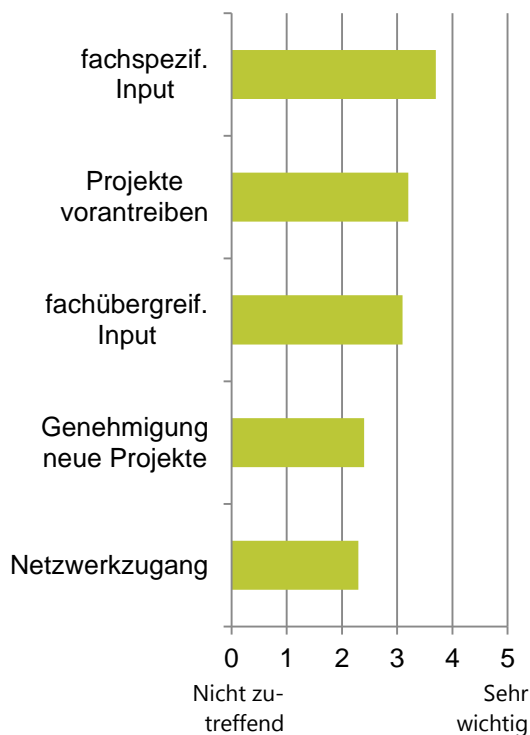


Abb. 12: Wichtigkeit verschiedener Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Erfinderarbeit auf einer Skala von 0 bis 5 für alle befragten Erfinder (1.706 Antworten)

Arbeitgeberwechsel

Der Wechsel des Arbeitgebers kann dafür sorgen, dass der Erfinder bisher erworbenes Wissen im Kontext einer neuen Organisation einsetzen und erweitern kann. Es sind jedoch auch andere Gründe vorstellbar, die für den Wechsel des Arbeitgebers sorgen. Die Befragung zeigt, dass der mit Abstand wichtigste Grund ein attraktiveres Jobangebot ist. Die Möglichkeit, in einem anderen Technologiefeld tätig zu sein als zweitwichtigster Grund legt nahe, dass Wissenstransfer sowie Wissenserweiterung auch direkt aktive Treiber für einen Wechsel sein können. Wenn Unzufriedenheit mit dem bisherigen Arbeitsverhältnis sowie familiäre

Gründe für einen Wechsel verantwortlich sind, so tritt Wissenstransfer nicht als die eigentliche Motivation, sondern eher als Begleiterscheinung auf (s. Abb. 13).

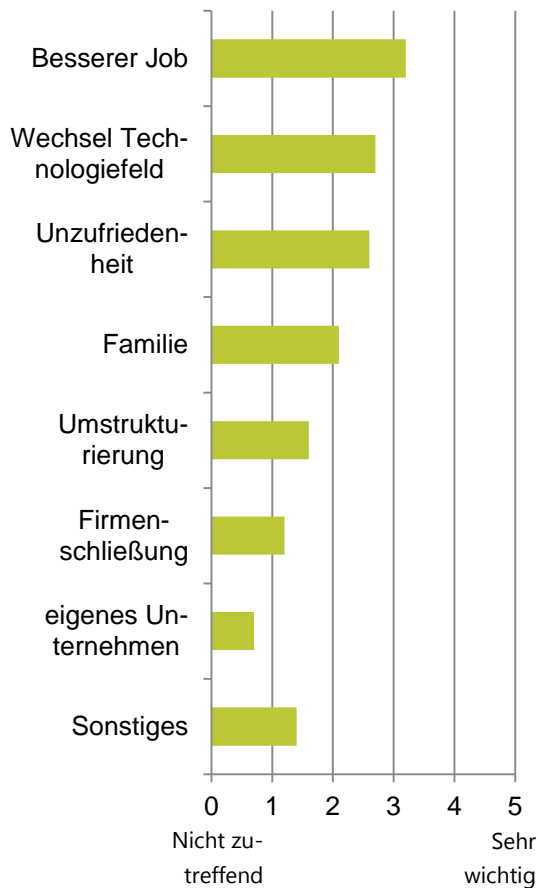


Abb. 13: Wichtigkeit verschiedener Gründe, den Arbeitgeber zu wechseln auf einer Skala von 0 bis 5 für alle befragten Erfinder (1.043 Antworten)

Bei der Wahl des (Technologie-) Bereiches, im Falle eines Arbeitgeberwechsels, sind vor allem die Möglichkeit, selbstbestimmt zu arbeiten, sowie ein zukunftssträchtiger Technologiebereich von Bedeutung. Der Einsatz bestehender Expertise, der Aufbau neuer Expertise sowie die Möglichkeit, bei der Entwicklung bahnbrechender Technologien mitzuwirken, spielen in dem Zu-

sammenhang ebenso eine wichtige Rolle. Aber auch ein attraktiver Arbeitgeber, Work-Life-Balance und ein abwechslungsreiches Aufgabenspektrum werden unter den befragten Erfindern

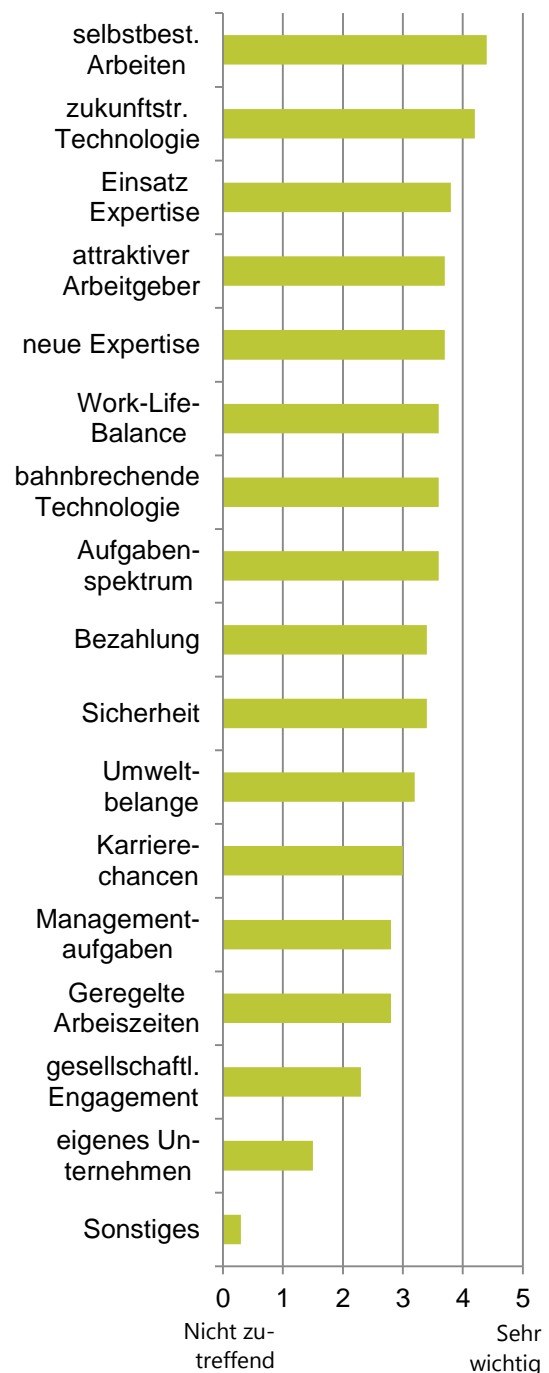


Abb. 14: Wichtigkeit verschiedener Gründe, um einen neuen Job in einem bestimmten Technologiebereich zu wählen auf einer Skala von 0 bis 5 für alle befragten Erfinder (1.680 Antworten)

noch als wichtige Gründe eingestuft, um die Erfindertätigkeit künftig auf einen bestimmten Technologiebereich auszurichten (s. Abb. 14).

Ausblick

Auf Basis dieser Daten arbeiten wir an wissenschaftlichen Veröffentlichungen zur Humankapitalakkumulation sowie zur Mobilität von Erfindern zwischen Arbeitgebern. Daten zu Miterfindern aus der Patentdatenbank des Europäischen Patentamtes (PATSTAT) ermöglichen zudem Fragen zur Struktur der Kooperationsnetzwerke von Erfindern zu beantworten. Erste Ergebnisse zu Determinanten der Produktivität von Erfindern können bereits Frosch et al. (2015) entnommen werden.

Die Ergebnisse dieser und weiterer Arbeiten zu den Daten von uns können unter folgendem Link eingesehen werden:

http://www.wiwi.uni-wuerzburg.de/lehrstuhl/bwl7/forschung/dfg_projekt_clean_technology_innovation/

Danksagung

Das Projektteam dankt der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) herzlich für die finanzielle Unterstützung des Projekts (GZ: ZW 172/2-1, Projektlaufzeit: 2012-2014). Ebenso danken wir Hélène Davis und Ivan Hascic von der

OECD für die Unterstützung bei der Identifikation der Clean-Technology-Patente zur Auswahl der Erfinder.

Ein besonderer Dank geht auch an alle Erfinder, die an unserer Befragung teilgenommen haben und uns damit die Datengrundlage zur Beantwortung neuer wissenschaftlicher Fragestellungen ermöglicht haben.

Quellenverzeichnis

BAULINKS (2010): „Nanodämmung‘ soll die Gebäudedämmung revolutionieren“, 11.05.2010, URL: <http://www.baulinks.de/webplugin/2010/0785.php4>, Zugriff am 12.11.2014.

ERNEUERBAREENERGIEN.DE (2014): „Wellenkraft aus Deutschland – Gelingt mit dieser Erfindung der Durchbruch der Wellenenergie“, 25.09.2014, URL: <http://www.erneuerbareenergien.de/gelingt-mit-dieser-erfindung-der-durchbruch-der-wellenenergie/150/469/81937/>, Zugriff am 12.11.2014.

FOCUS (2011): „Forscher entwickeln neue Methode der Wasserstoffspeicherung“, 22.09.2011, URL: http://www.focus.de/wissen/technik/erfindungen/erneuerbare-energie-forscher-entwickeln-neue-methode-der-wasserstoffspeicherung_aid_668024.html, Zugriff am 12.11.2014.

FROSCH, K., HARHOFF, D., HOISL, K., STEINLE, C., ZWICK, T. (2015): "Individual determinants of inventor productivity: Report and preliminary results with evidence from linked human capital and patent data", *ZEW Discussion Pa-*

per 15-001, Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) Mannheim.

GAMBARDELLA, A., GIURI, P., HARHOFF, D., HOISL, K., MARIANI, M., NAGAOKA, S., TORRISI, S. (2014): "Invention processes and economic uses of patents: evidence from the PatVal 2 Survey", Unpublished Manuscript.

GIURI, P., MARIANI, M., BRUSCONI, S., CRESPI, G., FRANCOZ., GAMBARDELLA, A., GARCIA-FONTES, W., GEUNA, A., GONZALES, R., HARHOFF, D., HOISL, K., LE BAS, CH., LUZZI, A., MAGAZZINI, L., NESTA, L., NOMALER, Ö., PALOMERAS, N., PATEL, P., ROMANELLI, M., VERSPAGEN, B. (2007): "Inventors and invention processes in Europe: Results from the PatVal-EU survey", in: *Research Policy*, 36 (8): 1107-1127.

HIMMELRATH, A. (2014): „Deutschland, Land der Erfinder“, Radiobeitrag in der Sendereihe *Morgenecho*, Red. Zirpins, F., WDR (Westdeutscher Rundfunk) 5, 07.11.2014, 6:45-9:00 Uhr.

► Kontakt

Dr. Katharina Frosch

Lehrstuhl für Personal & Organisation
Universität Würzburg
Sanderring 2
97070 Würzburg

✉ katharina.frosch@uni-wuerzburg.de

Prof. Dr. Karin Hoisl

Ludwig-Maximilians-Universität München
Geschwister-Scholl-Platz 1
80539 München

✉ karin.hoisl@bwl.lmu.de

Christian Steinle

Innovation and Entrepreneurship Research
Max-Planck-Institut für Innovation und Wettbewerb
Marstallplatz 1
80539 München

✉ christian.steinle@ip.mpg.de

Prof. Dr. Thomas Zwick

Lehrstuhl für Personal & Organisation
Universität Würzburg
Sanderring 2
97070 Würzburg

✉ thomas.zwick@uni-wuezrburg.de