

# Karrieren von Ingenieur- und Naturwissenschaftlern in Wissenschaft und Privatwirtschaft: Attraktoren und Durchlässigkeit aus psychologischer und personalökonomischer Perspektive

Christian L. Burk, Christian Grund, Johannes Martin, Bettina S. Wiese

---

Für die unterschiedliche Attraktivität von Karrierewegen nach Abschluss einer Promotion lassen sich sowohl aus ökonomischer als auch aus psychologischer Perspektive Hypothesen ableiten. Die Analyse beleuchtet empfundene Wechselmöglichkeiten sowie Attraktoren der Arbeit in Wissenschaft versus Wirtschaft. Datengrundlage sind Ergebnisse einer Befragung von 576 Promovierten aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften (inkl. Mathematik) an Universitäten und in der Privatwirtschaft. In den Ingenieurwissenschaften wird die Durchlässigkeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaften aufgrund des größeren Anwendungsbezugs der Forschung als vergleichsweise hoch wahrgenommen. Der Privatwirtschaft werden deutlich höhere Verdienstmöglichkeiten sowie eine höhere Beschäftigungssicherheit zugesprochen. Schließlich werden Unterschiede zwischen den Tätigkeitsfeldern und Fachdisziplinen in den arbeitsimmanenten Anreizen (Lerngelegenheiten, Autonomie, Anwendungsrelevanz) identifiziert.

---

## 1 Einleitung

Nach ihrer Promotion stehen Nachwuchswissenschaftler<sup>1</sup> vor der Entscheidung, ihre berufliche Karriere im Wissenschaftssystem fortzusetzen oder dieses zu verlassen und beispielsweise eine Stelle in der Privatwirtschaft anzunehmen (Neumann/Tan 2011). Teilweise wird auch der umgekehrte Weg beschritten und eine Doktoranden- oder Post-Doktorandenstelle aus einer Tätigkeit in der Privatwirtschaft heraus angestrebt. Es wird angenommen, dass diese Entscheidungen einerseits davon abhängen, wie attraktiv die einzelnen Beschäftigungssysteme wahrgenommen werden, und andererseits, wie durchlässig die Systeme erscheinen.

Ingenieur- und naturwissenschaftliche Fachdisziplinen bieten hier ein besonders interessantes Betrachtungsfeld. Europaweit gilt, dass Promovierte in den MINT-Fächern (Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Technik) – im Vergleich

---

<sup>1</sup>Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird durchgängig das generische Maskulinum verwendet.

zu geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächern – besonders gute Beschäftigungschancen im außeruniversitären Arbeitsmarkt haben (Auriol 2010). Differenzierter betrachtet, sind in Deutschland nur 18 Prozent der Ingenieure 1,5 Jahre nach der Promotion noch an Hochschulen oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen tätig, 26 Prozent in der Mathematik und 34 Prozent in der Chemie. Im Vergleich dazu sind dies 44 Prozent in den Geisteswissenschaften sowie in der Biologie (Konsortium Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs 2013; Heidemann 2011). Aus Sicht der Universitäten ist daher interessant, diese Diskrepanz zwischen den Fachdisziplinen näher zu beleuchten, um daraus Implikationen für die Hochschulpolitik abzuleiten. Gerade im ingenieurwissenschaftlichen Bereich könnten solche Zahlen vermuten lassen, dass Universitäten und sonstige Forschungseinrichtungen in vielen Fällen Probleme bei der Rekrutierung von „High Potentials“ haben. Diese Herausforderung könnte sich durch den oftmals beschriebenen Fachkräftemangel in technischen Berufen auf dem außeruniversitären Arbeitsmarkt in den nächsten Jahren noch vergrößern. Daher soll im vorliegenden Beitrag die Attraktivität einer Wissenschaftskarriere im Vergleich zu einer privatwirtschaftlichen Laufbahn aus Sicht von promovierten Natur- und Ingenieurwissenschaftlern untersucht werden. Zudem werden fachdisziplin- und tätigkeitsfeldspezifische Arbeitsanreize beleuchtet, die eine Selbstselektion in den einen oder anderen Karriereweg erklären können.

## **2 Theoretischer Hintergrund**

### **2.1 Durchlässigkeit zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft**

Für den Wechsel von einem Tätigkeitsbereich in einen anderen spielt die Transferierbarkeit erworbener Fachkenntnisse und des Wissens eine wesentliche Rolle. Im Rahmen der Humankapitaltheorie (Becker 1962) wird üblicherweise zwischen spezifischem und allgemeinem Humankapital unterschieden. Dabei wird die Ebene der Spezifität in der Regel am Unternehmen oder Betrieb festgemacht, sodass von betriebsspezifischem Humankapital gesprochen wird, falls das erworbene berufsrelevante Wissen nicht oder nur schlecht in einem anderen Betrieb eingesetzt werden kann. Wenn die Arbeitnehmer im Betrieb des Humankapitalerwerbs davon in Form einer höheren monetären oder nicht-monetären Entlohnung bzw. besserer Arbeitsplätze profitieren, ist es naheliegend, dass weniger zwischenbetriebliche Arbeitsplatzwechsel innerhalb der Gruppe derjenigen Arbeitnehmer zu finden sind, die viel betriebsspezifisches Humankapital aufweisen. Diese Überlegungen können analog auch auf die Ebene von Beschäftigungssystemen übertragen werden. Eine zentrale Fragestellung ist, inwiefern das im Hochschulbereich erworbene Wissen im Rahmen einer Promotion oder darüber hinaus wirklich universitätsspezifisch ist oder sich auch in der Privatwirtschaft karriereförderlich auswirkt.

Dieser Aspekt ist auch deswegen besonders relevant, weil sich der Spezifitätsgrad der erworbenen Kompetenzen durchaus unterscheiden kann und gegebenenfalls systematische Unterschiede zwischen Fächergruppen zu beobachten sein könnten. Während Forschungsprojekte im Ingenieurbereich in der Regel mit einer konkreten Anwendung verbunden sind, arbeiten Naturwissenschaftler häufiger im Bereich der Grundlagenforschung, was eine direkte Transferierbarkeit des Wissens erschweren und sich als Hemmnis für die Durchlässigkeit zwischen den Beschäftigungssystemen erweisen könnte.

Insofern können hier turniertheoretische Überlegungen mit den humankapitaltheoretischen Ideen verbunden werden. Aus personalökonomischer Perspektive befinden sich (promovierte) Nachwuchswissenschaftler in einer Art relativem Leistungsturnier (*Lazear/Rosen 1981; O'Keefe/Viscusi/Zeckhauser 1984*). Sofern sie eine langfristige Tätigkeit im universitär-akademischen Bereich anstreben, besteht ein Wettstreit um eine sehr begrenzte Anzahl unbefristeter Stellen im Hochschulsystem. Es ist zu erwarten, dass die Transferierbarkeit des Wissens von einem Beschäftigungssystem in das andere ebenfalls die Bereitschaft von Akademikern beeinflussen sollte, sich in ein relatives Leistungsturnier um diese wenigen unbefristeten Stellen im Wissenschaftssystem zu begeben. Je höher die Übertragbarkeit, desto geringer sind auch die Opportunitätskosten des Scheiterns, da man in diesem Falle einfacher eine adäquate Stelle in der Privatwirtschaft finden kann. Zudem ist zu fragen, inwiefern die Durchlässigkeit zwischen den Systemen als symmetrisch eingeschätzt wird oder vielmehr eher in höherem Maße eine Wechselmöglichkeit von der Wissenschaft in die Privatwirtschaft wahrgenommen wird, als es in umgekehrter Richtung der Fall ist. Die im Hochschulsystem erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten könnten als Basiswissen dienen, auf deren Grundlage in der Privatwirtschaft weiteres anwendungsbezogenes Wissen leicht erworben werden kann. Da im deutschen Hochschulbereich zudem eine extreme Knappheit unbefristeter Stellen zu verzeichnen ist, könnten Wechsel aus der Privatwirtschaft zurück in die Wissenschaft dagegen viel schwieriger sein. Mit den Opportunitäten für einen Laufbahnwechsel verbunden ist die Annahme, dass diese in den anwendungsorientierten ingenieurwissenschaftlichen Fächern stärker ausgeprägt sind als in den grundlagenorientierteren Naturwissenschaften. Zudem ließe eine höhere Ausprägung universitätsspezifischen Humankapitals die Transferierbarkeit des Wissens in den Naturwissenschaften kleiner sein, entsprechende Methoden und Kenntnisse ließen sich also weniger gut direkt in der Privatwirtschaft produktiv einsetzen.

**Hypothese 1a:**

*Die Wechselmöglichkeit aus der Wissenschaft in Richtung Wirtschaft wird generell höher eingeschätzt als in umgekehrter Richtung.*

**Hypothese 1b:**

*Wechselmöglichkeiten in beide Richtungen werden von Ingenieurwissenschaftlern höher eingeschätzt als von Naturwissenschaftlern.*

**2.2 Attraktoren verschiedener Karrierewege****2.2.1 Beschäftigungssicherheit**

Im Sinne der oben beschriebenen Turniertheorie befinden sich Nachwuchswissenschaftler in einem Wettbewerb um attraktive offene Stellen. Dass dieser Wettbewerb im Wissenschaftssystem größer ist als in der Privatwirtschaft, legen Daten aus der KOAB-Absolventenstudie von 2011 (Internationales Zentrum für Hochschulforschung, Kassel; vgl. *Konsortium Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs 2013; Heidemann 2011*) nahe: Während nur ein sehr geringer Anteil derjenigen frisch Promovierten, die eine Karriere außerhalb der Wissenschaft anstrebten, 1,5 Jahre später nichtsdestotrotz an einer wissenschaftlichen Institution arbeitet, befindet sich fast die Hälfte derjenigen, die eine akademische Karriere als Ziel angegeben hatten, kurze Zeit später außerhalb der Wissenschaft. Auch aus anderen Quellen ist bekannt, dass etwa ein Drittel der Promovierten, die ihre Karriere nach der Promotion zunächst in der Wissenschaft fortgesetzt hatten, dieses System dennoch innerhalb der ersten fünf Jahre verlässt (*Fabian/Briedis 2009*). Überdies arbeiten keineswegs alle Post-Docs, die nach Abschluss der Promotion zunächst an der Universität geblieben sind, aktiv und erfolgreich an einer Habilitation, die zumindest bis vor einigen Jahren als Voraussetzung für die spätere Übernahme einer Professur galt. In der Studie von *Enders/Bornmann (2001)* zeichneten sich nur 17 Prozent der befragten Promovierten durch eine angestrebte oder bereits vollendete Habilitation aus. Die Habilitationsneigung war u. a. unter Biologen und Mathematikern ausgeprägter als unter Elektrotechnikern, vielleicht, weil letztere noch stärker von einem nahenden Wechsel in die Industrie ausgingen. Hier ist allerdings auch zu bedenken, dass für Ingenieurwissenschaftler auch schon in der Vergangenheit die Übernahme einer Professur ohne Habilitation eher möglich war als für Mathematiker und Naturwissenschaftler. Mittlerweile ist dies bei Nachweis sogenannter „habilitationsäquivalenter Leistungen“ (vor allem peer-reviewte Zeitschriftenartikel) und nach Innehabung einer Juniorprofessur auch in anderen Wissenschaftsdisziplinen üblicher geworden (vgl. *Fitzenberger/Leuschner 2012*). Grundsätzlich werden Nachwuchswissenschaftler anhand bestimmter akademischer Leistungskriterien verglichen, wobei – ein offen-kompetitives und meritokratisches Gerechtigkeitsvorstellungen folgendes Entscheidungsverfahren vorausgesetzt – die Besseren als Preis („Turniergewinn“) die unbefristeten Stellen erhalten. In diesem Sinne müssen Nach-

wuchswissenschaftler entscheiden, ob sie überhaupt an diesem akademischen Turnier teilnehmen und im Zuge dessen eine Qualifizierungsstelle auf dem Post-Doc-Level einnehmen wollen. In jedem Fall werden sie sich vor dem Hintergrund der dafür notwendigen Inkaufnahme längerer Beschäftigungsunsicherheit dafür oder dagegen entscheiden. Durch ihre besondere Situation der befristeten Beschäftigungsverhältnisse stellt sich die Frage der weiteren Turnierteilnahme durchaus immer wieder neu.

### **Hypothese 2:**

*Die Beschäftigungssicherheit wird für das Wissenschaftssystem als geringer eingeschätzt als für den privatwirtschaftlichen Bereich.*

Explorativ wird zudem der Frage nachgegangen, inwiefern Unterschiede in der Attraktivitätseinschätzung von Wissenschaft vs. Privatwirtschaft im Hinblick auf die Beschäftigungssicherheit in Abhängigkeit von der Fachdisziplin und dem gegenwärtigen Tätigkeitsfeld bestehen.

## **2.2.2 Verdienstmöglichkeiten**

Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen Stellen im Wissenschaftsbereich und der Privatwirtschaft bildet das Einkommen. Im Wissenschaftsbereich gelten im Wesentlichen die Tarife des öffentlichen Dienstes, sodass Nachwuchswissenschaftler in befristeten Beschäftigungsverhältnissen nach TV-L entlohnt werden. In der für Nachwuchswissenschaftler üblichen Entgeltgruppe E13 wird dabei je nach Dienstaltersstufe ein Jahresbruttogehalt von 42.000 (Stufe 1) bis 60.750 € (Stufe 5 nach 15 Jahren) erreicht. In Stufe E14 für Personen mit Personalverantwortung ergeben sich Werte zwischen 45.100 (Stufe 1) und 64.000 € (Stufe 5) (<http://oeffentlicher-dienst.info/tv-l/west/>, abgerufen am 26.02.2015). Mit Antritt einer Professur unterscheiden sich die Grundgehälter zwischen den sogenannten W-Gruppen (W1, W2, W3) und zwischen den Bundesländern (z. B. NRW: 49.000 € für W1, 64.500 € für W2, 71.300 € für W3)<sup>2</sup>. Zudem ist es den Professoren möglich, Zulagen zu verhandeln. Hieraus ergeben sich interindividuelle Gehaltsunterschiede. Die Gehälter in der Privatwirtschaft streuen zwischen den Beschäftigten aber in noch erheblich größerem Ausmaß. Häufig ist ein signifikanter Teil des Gehalts für Führungskräfte an eine individuelle Leistungsbeurteilung oder an Unternehmenserfolgskennzahlen geknüpft. Wirklich detaillierte Zahlen für Promovierte zu bekommen, ist nicht einfach. Eine Ausnahme bildet eine Studie von Grund (2015), in der die Einkommen von Promovierten in der deutschen chemischen Industrie untersucht werden. Das Durchschnittsgehalt von Fach- und Führungskräften unterhalb der Ebene der Executives beträgt dort knapp 120.000 €. Auf Basis der angegebenen Einkommensregressionen lässt sich für einen promovierten Chemiker zwei

<sup>2</sup>Durch die üblicherweise erfolgende Verbeamtung fallen für Professoren keine Sozialabgaben an, sodass die Bruttoeinkommenswerte nicht direkt mit den voranstehenden TV-L-Angaben vergleichbar sind.

Jahre nach seinem Einstieg in die Praxis ein gesamtes Jahresgehalt von circa 75.000 € im Jahr 2012 berechnen. Weiterhin offenbart die Studie von *Grund (2015)* Einkommensunterschiede in Abhängigkeit vom jeweiligen Promotionsfach. Ingenieure erzielen Jahresgehälter, die im Mittel zwölf Prozent über denen der Chemiker liegen, während die der Biologen sechs Prozent hinter denen der Chemiker zurückbleiben. Einige Jahre nach der Promotion sind jedoch in jedem Fall in der Privatwirtschaft höhere Gehälter zu erzielen, als das im Wissenschaftsbereich möglich ist. Es ist davon auszugehen, dass Promovierte zumindest grobe Informationen zu den unterschiedlichen Entlohnungsmöglichkeiten in den Beschäftigungssystemen besitzen.

### **Hypothese 3:**

*Verdienstmöglichkeiten werden für das Wissenschaftssystem als geringer eingeschätzt als für die Privatwirtschaft.*

Abermals sollen diese Einschätzungen bezüglich der Verdienstmöglichkeiten explorativ auf Unterschiede zwischen den Fachdisziplinen und/oder gegenwärtigen Tätigkeitsfeldern hin überprüft werden.

### **2.2.3 Arbeitsimmanente Anreize**

Wenngleich motivationspsychologische Inhaltsmodelle wie jenes von *Abraham H. Maslow (1943)* den allgemeineren Bedürfnissen nach Sicherheit und einem geregelten Einkommen eine grundlegende Rolle beimessen, legen sie gleichzeitig nahe, dass bei Karriereentscheidungen auch das Motiv der Befriedigung individueller Bedürfnisse nach Selbstverwirklichung eine gewichtige Rolle spielt. In der Terminologie der Selbstbestimmungstheorie (*Deci/Ryan 1985*) lässt sich zwischen external regulierten (z. B. oben genannten Faktoren der Sicherheit und des Einkommens) und intrinsischen Motivatoren unterscheiden. Erstgenannte entfalten zwar zweifelsohne ebenfalls motivationale Wirkung, die aber nachlässt, sobald die Kontingenz zwischen Verhalten und externaler Belohnung ausbleibt. In späteren Arbeiten weisen die Autoren der Selbstbestimmungstheorie allerdings darauf hin, dass ein Gefühl der Sicherheit die Entfaltung intrinsischer Motive befördert (*Ryan/Deci 2000*).

Neben den oben genannten Attraktivitätsfaktoren wird der Anreizbegriff an dieser Stelle daher ausdrücklich auf intrinsische motivationale Werte der Arbeit ausgeweitet. Es soll also untersucht werden, welche individuellen psychischen Bedürfnisse die alltägliche Arbeit aus sich heraus zu befriedigen imstande ist.

Differentialpsychologische Karrierewahlmodelle basieren auf der Annahme, dass Personen vor dem Hintergrund ihrer spezifischen Interessen und Fähigkeiten für bestimmte Berufe und Karrierewege mehr oder weniger geeignet sind (*Holland 1997*) und dass

eine gute Passung zwischen individuellen und anforderungsbezogenen Variablen die Wahrscheinlichkeit von Zufriedenheit und Leistungsfähigkeit erhöht (*Warr/Icenoglu 2012*). Schlagworte wie „Person-Job-Fit“ bzw. „Person-Organization-Fit“ innerhalb der eben genannten psychologischen Literatur sowie „Matching“ im Sinne eines Arbeitnehmer-Stellen-Matchings bzw. Arbeitnehmer-Arbeitgeber-Matchings (*Mortensen 1988*) in der Personalökonomie sind Ausdruck der bereits von mehreren Disziplinen erkannten Relevanz eben dieser Passung. Es kann erwartet werden, dass es zu einer Selbstselektion von Nachwuchswissenschaftlern in das jeweils für sie besser geeignete Beschäftigungssystem kommt, sobald Anforderungen bzw. Anreize und eigene Kompetenzen sowie Motive hinreichend bekannt sind (z. B. *Salop/Salop 1976*).

Eine schlüssige oder gar vollständige Taxonomie dessen, was die Arbeit in der Wissenschaft ausmacht und welche besonderen Tätigkeitsanreize diese im Vergleich zu anderen Betätigungsfeldern aufweist, existiert bislang nicht. Zwar sind einzelne Merkmale wissenschaftlichen Arbeitens auf dem Weg zur Professur qualitativ beschrieben worden (z. B. *Dowd/Kaplan 2005; Lindholm 2004*), es fehlen aber verlässliche quantitative Angaben, die zeigen, inwiefern hier Unterschiede zu außeruniversitären Aufgabenfeldern bestehen. Intrinsische Motivation wird mit dem Erleben von Autonomie und Kompetenz(zuwachs) in Verbindung gebracht (*Deci/Ryan 1985*). Diese Faktoren sind möglicherweise mit Forschungstätigkeiten assoziiert. Jüngste Veröffentlichungen haben im Zusammenhang mit intrinsischer Motivation bereits zu einem Verständnis der Struktur des Konstrukts „Forschungsmotivation“ beigetragen und geben erste Hinweise auf dessen Multidimensionalität (hohe Empfänglichkeit für intrinsische bei niedriger für extrinsische Belohnung sowie ein geringes Streben nach Misserfolgsvermeidung; *Deemer/Mahoney/Hebert Ball 2012; Deemer/Martens/Buboltz 2010*). Entsprechend ermittelten *Enders/Bornmann (2001)* als im Durchschnitt wichtigste der Promotionsmotive die Möglichkeit zur persönlichen Entfaltung in der Wissenschaft und das Interesse an den Methoden und Theorien des Fachgebiets sowie an der wissenschaftlichen Forschung an sich. Extrinsisch zu nennende Motive wie die Aussicht auf eine Steigerung von Status, Einkommen und Beschäftigungssicherheit, bildeten einen zweiten, schwächer ausgeprägten Faktor. Zudem mag der Antritt einer Promotionsstelle bei manchen durch Orientierungslosigkeit geprägt gewesen, eine Promotion somit als Notlösung angesehen worden sein. Es steht nun zweierlei aus: Erstens ein anreizbezogener Fokus auf die Karrierephase in den ersten Jahren nach der Promotion und zweitens ein vergleichender Einbezug von außeruniversitär beschäftigten Akademikern.

Zur vermuteten Bedeutung von Autonomie und Kompetenzzuwachs passend zeigte sich in einer Arbeit von *Lindholm (2004)*, basierend auf retrospektiven Interviews mit Professoren, dass diese sich schon als junge Forscher als stark autonomie- und leistungsorientiert beschrieben. Mehrheitlich gaben sie an, bereits früh in ihrer Karriere

über ein hohes Maß an Selbstbewusstsein hinsichtlich ihrer forschungsfeldspezifischen sowie generellen akademischen Fähigkeiten verfügt zu haben. Zwar beschrieben sich die Befragten auch in dieser Studie nicht als übermäßig materiell interessiert, sie betonten jedoch, dass eine feste Professur von ihnen angestrebt wurde, da diese ihnen die Freiheit gab, vor dem Hintergrund ökonomischer Sicherheit ihre Forschungsinhalte selbst zu bestimmen und je nach sich wandelnder individueller Interessenlage auch zu verändern. Insofern gibt es hier aus Sicht der Befragten eine klare Konvergenz zwischen den organisationalen Strukturen und dem persönlichen Autonomie- und Gestaltungsbedürfnis.

#### **Hypothese 4a:**

*Die wahrgenommene Möglichkeit des Kompetenzzuwachses ist im wissenschaftlichen Tätigkeitsfeld stärker ausgeprägt als in der Privatwirtschaft.*

#### **Hypothese 4b:**

*Die wahrgenommene Möglichkeit zum autonomen Handeln ist im wissenschaftlichen Tätigkeitsfeld stärker ausgeprägt als in der Privatwirtschaft.*

In ihrer Selbstbestimmungstheorie postulieren *Deci/Ryan (1985)* zudem die Befriedigung des Grundbedürfnisses nach sozialer Eingebundenheit als dritte Voraussetzung für effektives Verhalten und Wohlbefinden. Bezüglich dieses Faktors sind jedoch – im Unterschied zu den beiden erstgenannten – keine Hinweise auf systematische Unterschiede in den Anreizen wissenschaftlicher und privatwirtschaftlicher Tätigkeiten zu erkennen. Aber auch dieser Anreizfaktor soll in explorativer Weise zwischen dem universitären und privatwirtschaftlichen Beschäftigungsbereich verglichen werden.

Erste psychologische Erklärungsansätze für akademische Karriereentscheidungen legen beispielsweise *Erez/Shneorson (1980)* mit Blick auf Ingenieure und Betriebswirte vor: Unabhängig von der Fachdisziplin zeichneten sich in der Forschung Tätige durch ein höheres künstlerisch-kreatives sowie geringeres unternehmerisch-verkaufendes Interesse aus. Ein Ziel der vorliegenden Studie ist die Aktualisierung dieser Erkenntnisse für die heutige Arbeitswelt in Wissenschaft und Industrie und zudem die Übertragung auf die spezifischen Beschäftigungsstrukturen im deutschen Wissenschaftssystem. *Erez/Shneorson (1980)* ermitteln eine Reihe von Attraktoren, die im akademischen Betätigungsfeld deutlich stärker ausgeprägt sind als in der Industrie. Dabei handelt es sich um die Möglichkeit zu publizieren, das Gefühl der Herausforderung bei der Entwicklung von Theorien, die Flexibilität in der Zeiteinteilung sowie den beruflichen Status. Geringer als im industriellen Sektor ausgeprägt ist das Interesse an operativen Tätigkeiten, an Machtausübung und der Beeinflussung anderer sowie am Einkommen. Mit dem Gefühl der Herausforderung sowie der Flexibilität der Zeiteinteilung werden hier abermals arbeitsimmanente Anreize angeführt, die sich den oben genannten Aspekten

im Sinne der Selbstbestimmungstheorie, Kompetenz(zuwachs) und Autonomie, zuordnen lassen. Einen neuen, möglicherweise bedeutsamen Aspekt stellt das Interesse an operativen Tätigkeiten bzw. an unternehmerisch-verkaufendem Handeln dar. Insofern ist der Frage nachzugehen, inwiefern der wahrgenommene Anwendungsbezug einen weiteren, arbeitsimmanenten Anreiz darstellt, der in den Tätigkeitsfeldern Wissenschaft und Privatwirtschaft unterschiedlich ausgeprägt ist.

**Hypothese 4c:**

*Die wahrgenommene Möglichkeit zum operativen, unternehmerisch-verkaufenden Handeln ist im privatwirtschaftlichen Tätigkeitsfeld stärker ausgeprägt als in der Wissenschaft.*

Zusätzlich ist zu beachten, dass oben dargestellte Ausführungen auf der Annahme beruhen, dass solche eher anekdotischen Einschätzungen repräsentativ für die gesamte Bandbreite an Fachdisziplinen sind. Dies ist jedoch anzuzweifeln. Vielmehr ist zu erwarten, dass Unterschiede in den Anreizprofilen zwischen Ingenieur- und Naturwissenschaftlern bestehen. Wenn man zudem davon ausgeht, dass Tätigkeitsprofile einem dynamischen Wandel unterworfen sind, steht eine aktualisierte Prüfung obengenannter Charakteristika einer Forschungslaufbahn an. Eine möglicherweise in den letzten Dekaden stattfindende Umgestaltung der Motivationslage promovierender und promovierter Nachwuchswissenschaftler legen die Ausführungen von *Enders (2004)* nahe. Hierbei stehen u. a. eine Vergrößerung der Zahl und Bandbreite Promovierender sowie sich wandelnde Arbeitsmarktbedingungen hin zu einer Wissensgesellschaft als Erklärungen zur Verfügung. Es stellt sich die Frage, inwiefern sich bestimmte Anreize einer Forschungstätigkeit an einer Universität inzwischen dem Profil einer industriellen Tätigkeit angenähert haben und für welche Fachdisziplinen dies gilt. Es ist anzunehmen, dass insbesondere in den Ingenieurwissenschaften eine Bewegung in Richtung der Anwendungspraxis geschehen ist. Dies könnte sich in einem relativen Abbau des Anreizes, autonom und mit der Zielsetzung des reinen Erkenntnisgewinns forschen zu können, sowie im Aufbau der Anwendungsrelevanz niederschlagen.

**Hypothese 4d:**

*Unterschiede bzgl. der arbeitsimmanenten Anreize zwischen dem wissenschaftlichen und privatwirtschaftlichen Tätigkeitsfeld sind innerhalb der Ingenieurwissenschaften kleiner als innerhalb der Naturwissenschaften.*

### 3 Daten und Methoden

#### 3.1 Datenerhebung und Stichprobe

Die verwandten Daten entstammen einer Befragung von Promovierten, die von Mai 2014 bis August 2015 deutschlandweit durchgeführt wurde. Die Befragung ist als Längsschnitterhebung konzipiert und erfolgte online. Die ausgewerteten Variablen entstammen dem ersten Messzeitpunkt – bis auf die Einschätzung der Wechselmöglichkeiten zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft, welche zum zweiten Messzeitpunkt erfragt wurde. Dieser lag rund sechs Monate nach der ersten Befragung. Für die Analysen wurden die Antworten von promovierten Personen berücksichtigt, die entweder an Universitäten oder in Unternehmen der Privatwirtschaft beschäftigt sind. Darüber hinaus sind nur promovierte Akademiker aus dem naturwissenschaftlichen (Biologie, Physik, Chemie, Umweltwissenschaften, Geowissenschaften, Pharmazie) oder dem Technik-/Ingenieurbereich (Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Georessourcen und Materialtechnik, Elektrotechnik und Informationstechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Sonstige Ingenieurwissenschaften) einbezogen. Somit umfasst der Vergleich vier verschiedene Gruppen, die sich nach Tätigkeitsfeld und akademischen Fachgebiet differenzieren lassen.

Der Datensatz besteht aus  $n = 576$  Wissenschaftlern am Beginn ihrer Laufbahn, deren Promotion im Mittel 3,87 Jahre ( $SD = 3,50$ ) zurückliegt. 328 (57 Prozent) gehören naturwissenschaftlichen, 248 (43 Prozent) ingenieurwissenschaftlichen Fächern an (vgl. Tabelle 1). Weiterhin wird zwischen Beschäftigten an Universitäten und Arbeitnehmern aus der Privatwirtschaft unterschieden. Unter der ersten Gruppe sind 81 Prozent wissenschaftliche Mitarbeiter, der Rest verteilt sich auf (Junior-)Professoren, Akademische (Ober-)Räte und Lehrkräfte für besondere Aufgaben. Im Bereich der Privatwirtschaft sind die Teilnehmer breit gestreut über verschiedene Hierarchieebenen sowie Fach- und Führungslaufbahnen. Bei den Naturwissenschaftlern ist der Anteil der Beschäftigten an Universitäten höher als bei Promovierten mit technischem Hintergrund (63 Prozent vs. 43 Prozent). Im Durchschnitt sind die Teilnehmer 38 Jahre alt, der Anteil der Frauen beträgt 37 Prozent.<sup>3</sup>

**Tabelle 1:** Stichprobengrößen, getrennt nach Tätigkeitsfeld und Fachdisziplin.

	Naturwissenschaften	Technik	Gesamt
Universität	207	107	314
Privatwirtschaft	121	141	262
Gesamt	328	248	576

<sup>3</sup>Größere Unterschiede zwischen Männern und Frauen sind in den hier betrachteten Studienvariablen nicht zu erwarten. Hinweise hierauf geben bereits Ergebnisse einer Studie von *Fitzenberger/Leuschner (2014)* mit Promovierten in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, die allerdings fanden, dass promovierte Frauen stärkere Beschäftigungsanreize einer Forschungstätigkeit berichten als promovierte Männer.

### 3.2 Erhebungsinstrumente

Ziel des Beitrags ist es *erstens*, die wahrgenommene Durchlässigkeit zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft zu untersuchen. Zur Beurteilung der Möglichkeiten, zwischen verschiedenen Beschäftigungssystemen zu wechseln, wurden die Teilnehmer gefragt, inwiefern in ihrer jeweiligen Fachdisziplin die Möglichkeit eines Wechsels in die eine oder andere Richtung besteht. Diese Einschätzungen sollten auf einer sechsgliedrigen Skala von 1 („besteht überhaupt nicht“) bis 6 („besteht vollständig“) gegeben werden. Diese Frage wurde erst zu einem zweiten Messzeitpunkt jeweils sechs Monate nach der Erstbefragung gestellt, sodass die Auswertung auf eine Fallzahl von  $n = 471$  beschränkt ist.

*Zweitens* werden wahrgenommene Attraktivitätsfaktoren verschiedener Karrierewege untersucht. Zur Einschätzung wurden die Teilnehmer der Studie nach ihrer Meinung gefragt, inwiefern sie in Bezug auf neun Kontextfaktoren Vorteile für eine Anstellung in Wissenschaft oder Privatwirtschaft sehen<sup>4</sup>. Hierbei musste für jeden Faktor jeweils ein Schieberegler platziert werden. Die Position wurde anschließend in eine Skala von -50 bis +50 übertragen. Dabei bedeutet der Wert -50, dass die bzw. der Befragte die Vorteile in Bezug auf den jeweiligen Aspekt in vollem Maße bei einer Beschäftigung in der Wissenschaft sieht, der Wert +50 bedeutet entsprechend, dass der Vorteil ausschließlich bei einer Beschäftigung in der Privatwirtschaft liegt. In diesem Beitrag werden gemäß den Hypothesen die Angaben der Teilnehmer zu den Faktoren Beschäftigungssicherheit und Verdienstmöglichkeiten untersucht.

*Drittens* wird die Bedeutung arbeitsimmanenter Anreize beleuchtet. Zur Erfassung von Anreizen, die die gegenwärtige Tätigkeit über externale Belohnungen hinaus bietet, wurden den Befragten 14 Elemente vorgelegt, verbunden mit der Frage: „*In welchem Ausmaß bot Ihnen Ihre gegenwärtige Arbeitstätigkeit in den letzten zwei Monaten die Gelegenheit ...*“ (von 1 = „überhaupt nicht“ bis 6 = „in hohem Maße“). Ein Beispiel für ein Item zur Einschätzung der Möglichkeit, sich intellektueller Herausforderung stellen zu können, wäre: „... *sich mit Aufgaben auseinanderzusetzen, die viel Denken und eine intensive geistige Anstrengung erfordern?*“. Diese Elemente wurden einer Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation) zugeführt. Basierend auf den Kriterien von Eigenwerten  $> 1$  sowie unter Betrachtung des Scree-Plots ergibt sich eine eindeutige vierfaktorielle Lösung, die 61,6 Prozent der Varianz aufklärt. In diesem Beitrag werden dementsprechend die vier Anreizfaktoren *Herausfordernde Lern- und Leistungsmöglichkeiten, Autonomie, Soziale Beziehungen* sowie *Anwendungsrelevanz* unterschieden. Drei Items waren den orthogonalen Faktoren nicht ein-

---

<sup>4</sup>Die genauen Items im Fragebogen lauten: bessere Karriereperspektive für mich; bessere Verdienstmöglichkeiten; höhere Beschäftigungssicherheit; bessere Vereinbarkeit von Beruf und Familie; geringere Mobilitätsanforderungen; niedrigere Arbeitsbelastung; höheres gesellschaftliches Ansehen; mehr Möglichkeiten für mich, international tätig zu sein; stärkere Unterstützung bei meiner Karriereentwicklung.

deutig zuzuordnen (Kreuzladungen  $> 0,3$ ) und wurden daher nicht weiter berücksichtigt („nach hohen wissenschaftlichen Werten für den Erkenntnisgewinn zu arbeiten“, „sich mit anderen zu messen“, „etwas zum Wohlergehen der Allgemeinheit beizutragen“). Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Faktoren und deren Inhalte. In Hinblick auf diese Faktoren wurden Skalen gebildet, die, eingedenk der geringen Itemanzahlen, noch befriedigende interne Konsistenzen besitzen.

**Tabelle 2:** Arbeitsimmanente Anreizfaktoren als Ergebnis einer Faktorenanalyse und deskriptive Skalenwerte an  $n = 576$  Befragten.

Anreizfaktor	M	SD	Inhalte	Interne Konsistenz
Herausfordernde Lern- und Leistungsmöglichkeiten	4,15	1,08	Individuelle Leistungssteigerung, intellektuelle Herausforderung, Kreativität, persönliche Weiterentwicklung	0,81
Autonomie	4,91	0,92	Selbstbestimmung der Vorgehensweisen, Entscheidungsfreiheit, freie Arbeitszeiteinteilung	0,75
Soziale Beziehungen	4,34	1,03	Teamarbeit, Pflege sozialer Kontakte, Anleitung anderer	0,65
Anwendungsrelevanz	3,59	1,69	Anwendungsnutzen	—

Anmerkung: M = arithmetischer Mittelwert; SD = Standardabweichung. Die Skala „Anwendungsrelevanz“ besteht aus einem Item, so dass keine Konsistenzangabe gemacht werden kann.

### 3.3 Statistische Analysemethoden

Die Auswertungen beziehen sich auf insgesamt acht abhängige Variablen: zwei Maße für die wahrgenommene Durchlässigkeit (in Richtung Wissenschaft – Privatwirtschaft und umgekehrt), je ein Maß für die Unterschiede in der Attraktivität zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft in Bezug auf Verdienst und Beschäftigungssicherheit sowie vier Maße für arbeitsimmanente Anreizfaktoren. Die statistischen Analysen fanden jeweils in zwei Schritten statt: Zunächst wurde je eine zweifaktorielle univariate Varianzanalyse mit den Faktoren Fachdisziplin (Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften) und Tätigkeitsfeld (Universität, Privatwirtschaft) durchgeführt. Im Falle der Durchlässigkeit beschränkte sich die Varianzanalyse auf den Faktor Fachdisziplin, da keine Hypothese bezüglich des Tätigkeitsfeldes aufgestellt wurde. In diesem Fall wurde, zur Prüfung von Unterschieden je nach Richtung der Wechselmöglichkeiten, diese zudem als Innersubjektfaktor in eine Varianzanalyse mit Messwiederholung aufgenommen. Hypothesen 2 und 3, in denen ein Attraktivitätsvorteil zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft geprüft werden soll, wurden mittels t-Tests bei einer Stichprobe geprüft. Bei vorliegender Signifikanz varianzanalytischer Effekte, wurden jeweils paarweise Mittelwertvergleiche mittels t-Tests durchgeführt. Wenn in diesem Zusammenhang von *signifikanten* Ergebnissen die Rede ist, bezieht sich dies stets auf eine Prüfung mit Bonferroni-adjustierten Fehlerwahrscheinlichkeiten  $< 5$  Prozent.

## **4 Ergebnisse**

### **4.1 Durchlässigkeit zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft**

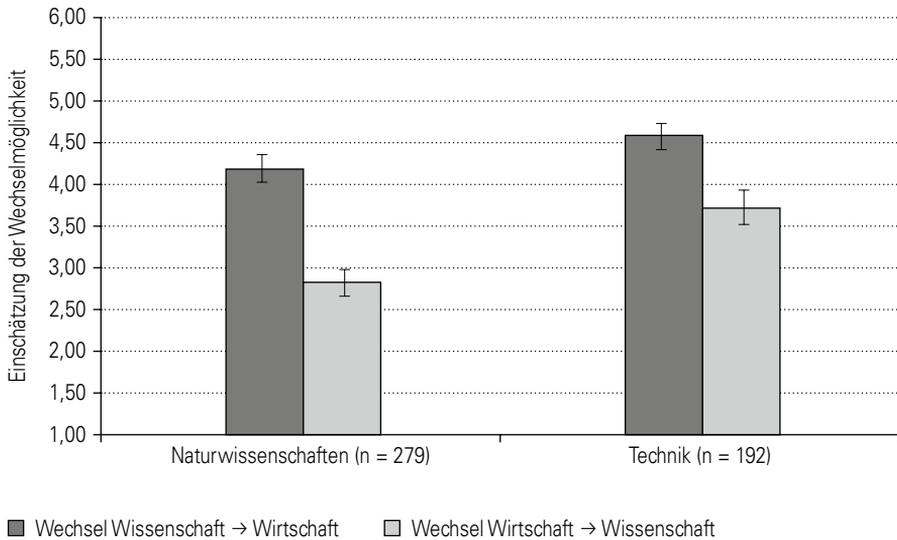
Die Wechselmöglichkeit von der Wissenschaft in die Wirtschaft wird allgemein als relativ hoch eingeschätzt (vgl. Abbildung 1). Hypothesenkonform (H 1a) wird demgegenüber der Wechsel von der Wirtschaft zurück in die Wissenschaft insgesamt als deutlich schwieriger bewertet (hochsignifikanter Innersubjekteffekt:  $F(1,469) = 167,67$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = .26$ ). Ein ebenfalls signifikanter Zwischensubjekteffekt für den Faktor Fachdisziplin bestätigt die in Hypothese 1b formulierte Annahme, dass Naturwissenschaftler in beide Richtungen niedrigere Einschätzungen abgeben als Ingenieurwissenschaftler ( $F(1,469) = 45,57$ ;  $p < .001$ ;  $\eta^2 = .09$ ). Zusätzlich zu diesen Haupteffekten findet sich ein schwächerer, aber signifikanter Interaktionseffekt zwischen der Richtung der Wechselmöglichkeit und der Fachdisziplin ( $F(1,469) = 8,31$ ;  $p < .01$ ;  $\eta^2 = .02$ ): Eine besonders deutliche Einschränkung der Wechselmöglichkeit wird von Naturwissenschaftlern in der Richtung aus der Privatwirtschaft (zurück) in die Wissenschaft berichtet. Demgegenüber ist innerhalb der Ingenieurwissenschaften die wahrgenommene Durchlässigkeit weniger stark von der Richtung eines Wechsels abhängig. Alle in Abbildung 1 dargestellten Mittelwerte unterscheiden sich in den entsprechenden t-Tests für unabhängige und abhängige Stichproben signifikant.

## **4.2 Attraktoren verschiedener Karrierewege**

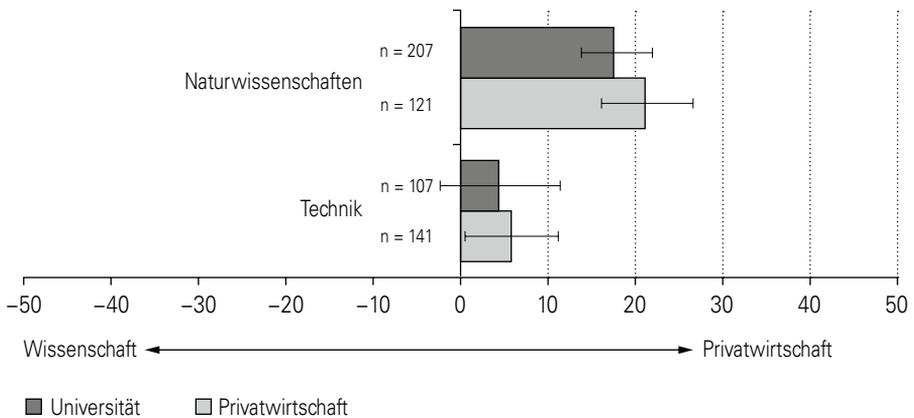
### **4.2.1 Beschäftigungssicherheit**

In Bezug auf die Beschäftigungssicherheit ist zunächst festzustellen, dass diese insgesamt stärker auf Seiten der Privatwirtschaft gesehen wird: Ein t-Test bei einer Stichprobe weist die Werte als signifikant  $> 0$  aus ( $M = 13,24$ ;  $SD = 32,21$ ;  $t(575) = 9,87$ ;  $p < .001$ ), was im Einklang mit der Hypothese 2 ist (vgl. Abbildung 2). Varianzanalytisch betrachtet ergibt sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Fachdisziplin ( $F(1,572) = 27,93$ ;  $p < .001$ ;  $\eta^2 = .05$ ). Es ist deutlich erkennbar, dass Mitglieder der naturwissenschaftlichen Disziplinen die Privatwirtschaft hier klarer im Vorteil sehen als Ingenieurwissenschaftler. In beiden Fällen unterscheiden sich die Einschätzungen der Beschäftigten an Universitäten nicht signifikant von denen aus der Privatwirtschaft ( $F(1,572) = 0,80$ ;  $p = .37$ ;  $\eta^2 < .01$ ).

**Abbildung 1:** Wahrgenommene Wechselmöglichkeiten in beide Richtungen (Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervall) in Abhängigkeit von der Fachdisziplin



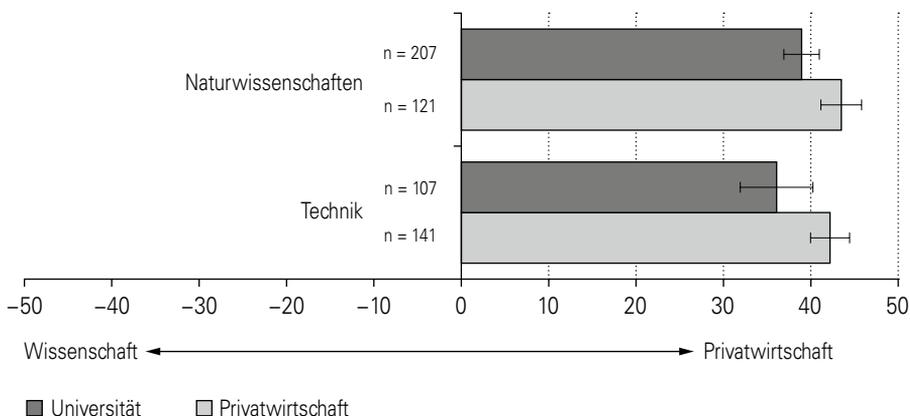
**Abbildung 2:** Beschäftigungssicherheit – Wahrgenommene Vorteile von Wissenschaft vs. Privatwirtschaft (Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervall) in Abhängigkeit von der Fachdisziplin und vom gegenwärtigen Tätigkeitsfeld



### 4.2.2 Verdienstmöglichkeiten

Einig sind sich die Promovierten aus beiden Fachdisziplinen hinsichtlich der Verdienstmöglichkeiten: Beide sehen diese in der Privatwirtschaft als deutlich besser an (t-Test bei einer Stichprobe:  $M = 40,16$ ;  $SD = 15,98$ ;  $t(575) = 60,32$ ;  $p < .001$ ; nicht signifikanter Haupteffekt des Faktors Fachdisziplin:  $F(1,572) = 2,32$ ;  $p < .13$ ;  $\eta^2 < .01$ ), vgl. Abbildung 3. Dies ist in Einklang mit Hypothese 3. Die in der Privatwirtschaft beschäftigten Post-Docs sehen den Vorteil sogar noch etwas deutlicher auf Seiten ihres Tätigkeitsfelds, verglichen mit den im wissenschaftlichen Bereich Arbeitenden ( $F(1,572) = 15,39$ ;  $p < .001$ ;  $\eta^2 = .03$ ).

**Abbildung 3:** Verdienst – Wahrgenommene Vorteile von Wissenschaft vs. Privatwirtschaft (Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervall) in Abhängigkeit von der Fachdisziplin und vom gegenwärtigen Tätigkeitsfeld



Insgesamt lässt sich also für die Attraktivitätsfaktoren festhalten, dass fachdisziplinübergreifend die Verdienstmöglichkeiten außerhalb des Wissenschaftssystems als deutlich besser eingeschätzt werden, während dies für die Beschäftigungssicherheit vor allem im Bereich Naturwissenschaften gilt.

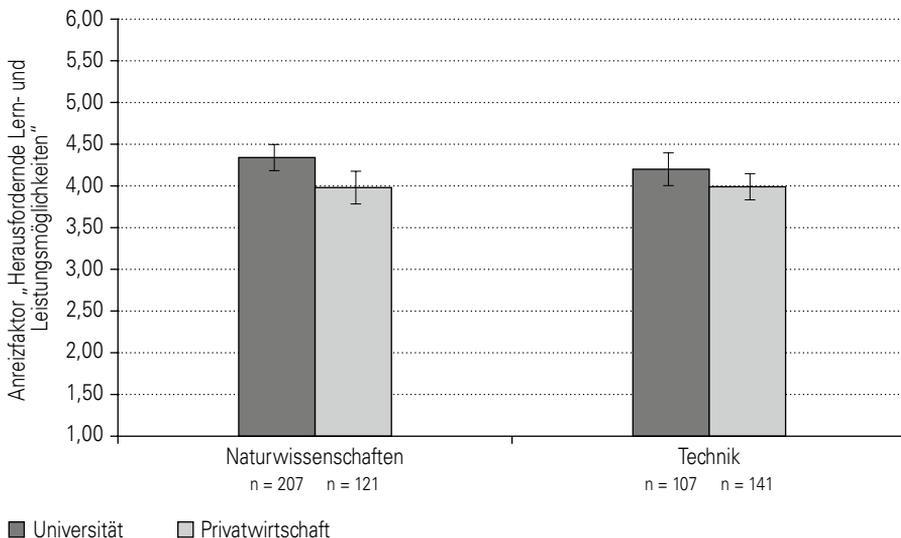
### 4.2.3 Arbeitsimmanente Anreize

Als bedeutsam zur Vorhersage des Faktors herausfordernder Lern- und Leistungsmöglichkeiten erweist sich das gegenwärtige Tätigkeitsfeld ( $F(1,572) = 9,75$ ;  $p < .01$ ;  $\eta^2 = .02$ ). Dies entspricht der in Hypothese 4a formulierten Annahme. Paarweise Mittelwertsvergleiche weisen darauf hin, dass dieser Effekt insbesondere auf eine signifikant höhere Ausprägung dieses Anreizfaktors unter den an den Universitäten arbeitenden Naturwissenschaftlern gegenüber den in der Privatwirtschaft arbeitenden Naturwissenschaftlern sowie Technikern beruht (vgl. Abbildung 4). In Hinblick auf Hypothese 4d ist demzufolge festzuhalten, dass bezüglich dieses Anreizfaktors ein stärkerer Unterschied zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft in Falle der Naturwissenschaften besteht.

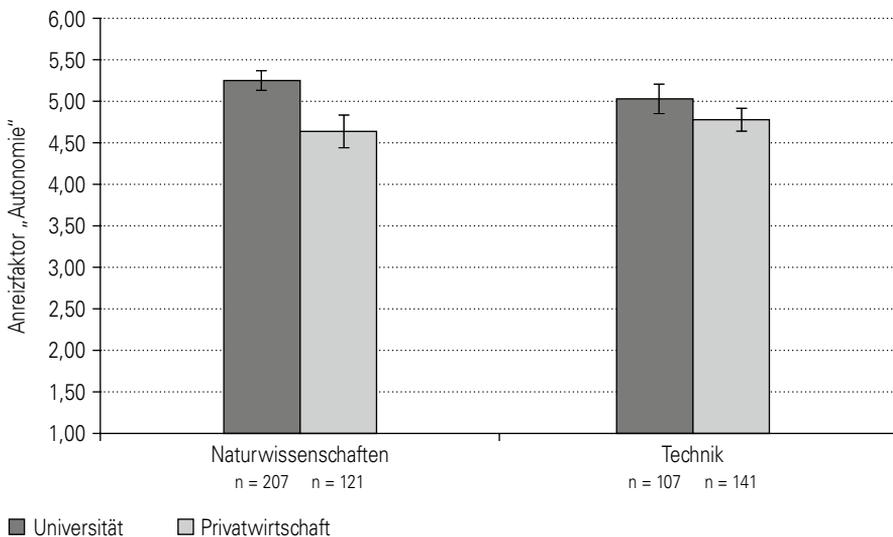
Der Anreizfaktor, Möglichkeiten zum autonomen Handeln zu besitzen, wird von Vertretern der Privatwirtschaft deutlich geringer eingeschätzt als von denen des universitären Forschungsumfelds ( $F(1,572) = 24,31$ ;  $p < .001$ ;  $\eta^2 = .04$ ; vgl. Abbildung 5). Hiermit findet Hypothese 4b eine Bestätigung. Bezüglich Hypothese 4d ist ein größerer, in den multiplen Mittelwertsvergleichen statistisch bedeutsamer Unterschied zwischen den Tätigkeitsfeldern innerhalb der Naturwissenschaften auszumachen, während sich Techniker innerhalb und außerhalb der Wissenschaft nicht signifikant in den von ihnen wahrgenommenen arbeitsimmanenten Anreizen voneinander unterscheiden.

Der Anreiz der Anwendungsrelevanz ist, zunächst generell betrachtet, im Bereich der Ingenieurwissenschaften stärker ausgeprägt als in den Naturwissenschaften (Haupteffekt Fachdisziplin:  $F(1,572) = 16,82$ ;  $p < .001$ ;  $\eta^2 = .03$ ; vgl. Abbildung 6). Darüber hinaus wird dieser Anreizfaktor von den in der Privatwirtschaft Arbeitenden deutlich stärker als von den an Universitäten Beschäftigten eingeschätzt (Haupteffekt Tätigkeitsfeld:  $F(1,572) = 110,81$ ;  $p < .001$ ;  $\eta^2 = .16$ ). Dies bestätigt die in Hypothese 4c formulierte Erwartung. In der ebenfalls statistisch bedeutsamen Interaktion der Faktoren Fachdisziplin und Tätigkeitsfeld ( $F(1,572) = 6,43$ ;  $p = .01$ ;  $\eta^2 = .01$ ) verdeutlicht sich das Bild, dass unter den promovierten Naturwissenschaftlern die Unterschiede, wie in Hypothese 4d formuliert, zwischen den unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern größer ausfallen als im Bereich der Ingenieurwissenschaften. Untermauert wird dieses Ergebnis durch die multiplen Mittelwertvergleiche: Hier unterscheiden sich lediglich die beiden Fachdisziplinen innerhalb der Privatwirtschaft nicht in ihrer Anwendungsrelevanz, während alle anderen Vergleiche signifikant sind, u. a. auch derjenige, der für eine höhere Anwendungsrelevanz universitär arbeitender Ingenieurwissenschaftler im Vergleich zu universitär arbeitenden Naturwissenschaftlern spricht.

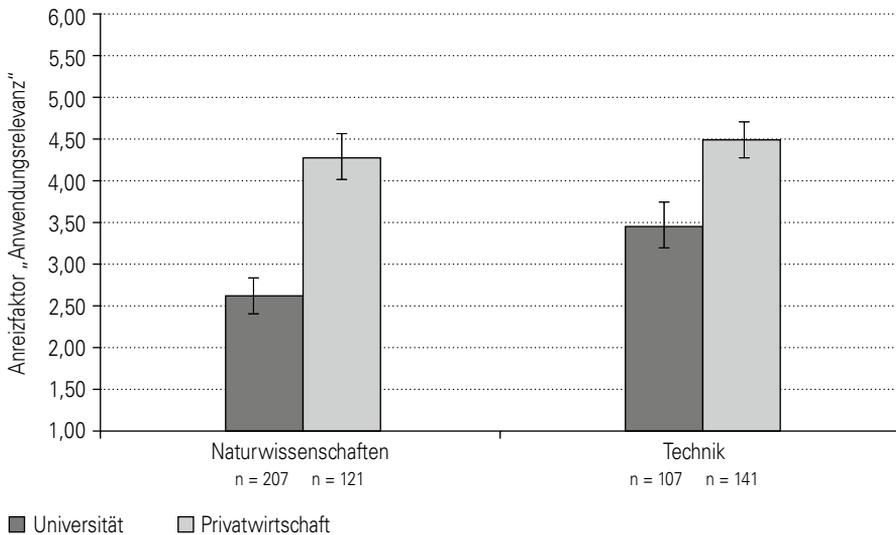
**Abbildung 4:** Einschätzungen des Anreizfaktors „Herausfordernde Lern- und Leistungsmöglichkeiten“ (Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervall) in Abhängigkeit von der Fachdisziplin und vom gegenwärtigen Tätigkeitsfeld



**Abbildung 5:** Einschätzungen des Anreizfaktors „Autonomie“ (Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervall) in Abhängigkeit von der Fachdisziplin und vom gegenwärtigen Tätigkeitsfeld



**Abbildung 6:** Einschätzungen des Anreizfaktors „Anwendungsrelevanz“ (Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervall) in Abhängigkeit von der Fachdisziplin und vom gegenwärtigen Tätigkeitsfeld



Auf die Möglichkeit, soziale Beziehungen zu pflegen, haben weder die Fachdisziplin noch das Tätigkeitsfeld noch deren Interaktion einen bedeutsamen Einfluss.

## 5 Fazit und Implikationen

In diesem Beitrag werden die von Nachwuchswissenschaftlern aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften wahrgenommene Durchlässigkeit von Karrierewegen, die subjektive Wahrnehmung von Beschäftigungssicherheit und Verdienstmöglichkeiten sowie arbeitsimmanente Anreize von Tätigkeiten innerhalb und außerhalb des Wissenschafts-systems untersucht. Die Auswertungen basieren auf einer Befragung unter 576 Promovierten an deutschen Universitäten und in der Privatwirtschaft.

Es zeigt sich, dass eine Wechselmöglichkeit von den befragten Akademikern besonders von der Wissenschaft in die Privatwirtschaft gesehen wird. Der umgekehrte Weg wird als deutlich unrealistischer betrachtet. Ingenieurwissenschaftler sehen in beiden Richtungen bessere Wechselchancen als Naturwissenschaftler. Angesichts der Anwendungsrelevanz der Tätigkeiten der Ingenieurwissenschaftler scheinen ihr Wissen und ihre Kompetenzen einfacher von einem Tätigkeitsbereich in den anderen transferierbar zu sein. Größere Hemmnisse bei der Transferierbarkeit des Wissens zwischen Wissenschaft und Wirtschaft implizieren hingegen u. a. die Ergebnisse zum Anwendungsbezug in den Naturwissenschaften: Hier scheint eine besonders hohe Diskrepanz

zwischen grundlagenorientierter Forschung und anwendungsorientierter Arbeit in der Privatwirtschaft zu bestehen. Welche möglichen Praxisimplikationen hat dieses Befundmuster? Insbesondere dann, wenn universitäre Forschungserfahrungen in ein sehr spezifisches Humankapital münden, ist der Versuch, „neben“ einer grundlagenorientierten Wissenschaft noch an einer Praxisqualifikation zu arbeiten, gegebenenfalls nicht ohne Risiko für den akademischen Karriereerfolg. Diese Situation scheint in der vorliegenden Stichprobe stärker in den Naturwissenschaften als im technischen Bereich gegeben zu sein.

Angesichts begrenzter zeitlicher Ressourcen des Einzelnen erfordern international erfolgreiche Wissenschaftskarrieren in der Regel eine Strategie, die man aus einer lebensspannungspsychologischen Sicht auch als selektive Optimierung (Baltes 1997) bezeichnet. Sich gleichermaßen alle Optionen offenzuhalten, könnte also auch dazu führen, sich letztlich mit keinem Bereich vollständig zu identifizieren. Dies ist zumindest für die Naturwissenschaftler eine Problematik, mit der sie sich gegebenenfalls auseinandersetzen sollten. Außerdem müssen Universitäten, die praxiserfahrene Nachwuchswissenschaftler aus den Naturwissenschaften aus der Industrie zurückgewinnen wollen, Wege finden, nach außen zu kommunizieren, dass eine solche Rückkehr gewünscht und möglich ist. Dies geschieht möglicherweise bisher in einem zu geringen Maße. Implikationen für zukünftige Forschung in Hinblick auf die wahrgenommene Durchlässigkeit sind erkennbar in der Aufklärung des Ausmaßes der Transferierbarkeit differenzierter Wissens- und Kompetenzanteile, die sich Nachwuchswissenschaftler während der Promotionsphase üblicherweise aneignen. Lohnenswert erschienen zudem Analysen der Bedeutung forschungs- und anwendungsbezogener Selbstwirksamkeitsüberzeugungen (vgl. Lent/Brown/Hackett 1994) sowie einer proteischen Karriereorientierung (vgl. Briscoe/Hall 2006) für tatsächlich stattfindende Übertritte von dem einen in den anderen Tätigkeitsbereich.

Im direkten Vergleich von Wissenschafts- und Industriekarriere, zu dem die Befragten explizit aufgefordert waren, schreiben Nachwuchswissenschaftler einer Karriere in der Privatwirtschaft in Hinblick auf die Verdienstmöglichkeiten und die Beschäftigungssicherheit Vorteile zu. Eine Erhöhung der Gehälter in der Wissenschaft sowie das Anbieten von deutlich mehr unbefristeten Stellen böten sich als erste Maßnahmen an, um die Arbeitgeberattraktivität des akademischen Systems zu erhöhen. In der Realität stößt dies aber an Umsetzungsgrenzen.

Überdies verweisen die Ergebnisse darauf, dass auch andere Faktoren als Verdienstmöglichkeiten und Beschäftigungssicherheit Erklärungen hierfür liefern, dass es weiterhin Nachwuchswissenschaftler gibt, die eine wissenschaftliche Karriere verfolgen. Daher erschien es wichtig, zusätzlich einen vertieften Einblick in die Tätigkeiten der Befragten zu erhalten, die ganz konkret unter der Perspektive der arbeitsimmanenten

Anreize betrachtet wurden. Eine Faktorenanalyse ergab vier voneinander abgrenzbare arbeitsimmanente Anreizbereiche, nämlich *Herausfordernde Lern- und Leistungsmöglichkeiten*, *Autonomie*, *Soziale Beziehungen* und *Anwendungsrelevanz*. Drei dieser Faktoren finden eine unmittelbare Entsprechung in den Bestimmungstücken intrinsischer Motivation im Rahmen der Selbstbestimmungstheorie (*Deci/Ryan 1985*: Kompetenzerleben, Selbstbestimmung und soziale Eingebundenheit).

An Universitäten tätige Wissenschaftler gaben an, mehr *Lern- und Leistungsherausforderungen* zu erleben, als dies bei Akademikern in der Privatwirtschaft der Fall war. Eine differenziertere Betrachtung dieses Unterschieds unter Einbezug der Fachdisziplin offenbart, dass dieser Vorteil einer universitären Tätigkeit insbesondere von den grundlagenorientierteren Naturwissenschaftlern wahrgenommen wird. Zukünftige Arbeiten sollten in diesem Zusammenhang eine inhaltliche begründete Untergliederung der Bewertungsdimension vornehmen, um zwischen den stärker intellektuellen Herausforderungen, kreativer Entfaltung und den generellen Zuwächsen im Leistungsvermögen zu unterscheiden. Weiterhin wäre eine längerfristige Betrachtung interessant, bei der herausgearbeitet werden könnte, ob insbesondere die Lernmöglichkeiten im akademischen Bereich auch in späteren Karrierephasen noch sehr viel deutlicher vorhanden sind.

Bezogen auf das *Autonomieerleben* zeigen sich die erwarteten Unterschiede zwischen universitär Tätigen und den Beschäftigten aus der Privatwirtschaft. Die Betonung der Möglichkeit zum autonomen Arbeiten im Wissenschaftssektor deckt sich mit den oben beschriebenen Befunden anderer Autoren, welche die Selbstbestimmung als wesentlichen Motivator für eine akademische Wissenschaftskarriere herausgearbeitet haben (*Erez/Shneorson 1980; Lindholm 2004*). Die Freiheit von Forschung gehört zum grundlegenden Selbstverständnis von Universitäten. Sie könnte durchaus stärker auch im Rahmen des Personalmarketings als überdauernder Vorteil einer akademischen Laufbahn kommuniziert werden. Auch in Bezug auf das Autonomieerleben ist festzuhalten, dass dieser Attraktivitätsvorteil universitärer Forschung in höherem Maße auf die Naturwissenschaften zutrifft als auf die Ingenieurwissenschaften.

Erwartungskonform wird die *Anwendungsrelevanz* von Beschäftigten der Privatindustrie als ein stärkeres Kennzeichen der eigenen aktuellen Tätigkeit wahrgenommen, als dies bei den universitär Forschenden der Fall ist. Allerdings fällt dieser Unterschied zwischen Wissenschaft und Privatindustrie in den Ingenieurwissenschaften deutlich schwächer aus als in den Naturwissenschaften. So lässt sich im Bereich der Technik ein bereits in Gang gesetzter, organisationskultureller Wandel vermuten, der in diesen Fächern den Anwendungsbezug an Universitäten gestärkt hat. Dies könnte auch einen Erklärungsbeitrag für das Ergebnis liefern, dass die wahrgenommene Durchlässigkeit vom einen Karrieresystem ins andere bei Ingenieurwissenschaftlern als deutlich höher

eingeschätzt wird, insbesondere, wenn man eine Rückkehrmöglichkeit aus der Privatwirtschaft an die Universität in Betracht zieht.

Insgesamt darf festgehalten werden, dass vorliegende Einschätzungen von Angehörigen der Ingenieur- und Naturwissenschaften in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern vielversprechende Hinweise auf die Attraktivität der hiermit verbundenen Karrierewege geben. Es fällt auf, dass dem klaren Vorteil extrinsischer Anreize (vor allem Verdienst, Sicherheit) für die Tätigkeit in der Industrie ein gewisses Übergewicht intrinsischer Motivationspotenziale aufseiten einer wissenschaftlichen Laufbahn gegenübersteht. Gerade die an Universitäten in den Ingenieurwissenschaften mutmaßlich stattfindende Entwicklung zur Anwendungsorientierung hin, also eine Annäherung der Tätigkeiten an die des privaten Sektors, könnte daher auch motivationale Nachteile im Form einer geringeren Ausprägung des Kompetenz- und Autonomieerlebens mit sich bringen. Hierin ist sowohl in Hinblick auf Maßnahmen der Organisationsentwicklung von Universitäten als auch auf die Ableitung von Personalentwicklungsmaßnahmen zur beruflichen Orientierung von Nachwuchswissenschaftlern eine hohe Praxisrelevanz zu sehen.

Jedoch ist mit den Anreizen allein nur eine Seite eines „Person-Job-Fits“ (*Warr/Inceoglu 2012*) beleuchtet. Auf welche individuellen, arbeitsbezogenen Motive diese Anreize treffen und in welcher Form hieraus Konsequenzen für nachhaltige Karriereentscheidungen, Zufriedenheit und Leistung entstehen, wurde in diesem Beitrag nicht geklärt. Eine derartige Analyse schlosse idealerweise die simultane Betrachtung der Passung zwischen individuellen Kompetenzen auf der einen und den spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Tätigkeitsbereiche auf der anderen Seite ein. Zusätzlich im Längsschnitt zu identifizieren wären tatsächlich stattfindende Übergänge zwischen Wissenschaft und Privatwirtschaft. Insbesondere wäre hier den individuellen Gründen der Aufgabe einer wissenschaftlichen Karriere nachzugehen. Einerseits sollte der (Nicht-)Übergang vom Doktoranden zum Post-Doc an einer Universität beleuchtet werden, andererseits ist es sicherlich auch wichtig, Gründe für Abbrüche von Promotionen zu erforschen. Eine längsschnittliche Betrachtung erscheint bei der Einschätzung des individuellen „Person-Job-Fits“ auch deshalb notwendig, weil davon auszugehen ist, dass es sich dabei nicht um statische Charakteristika handelt, sondern sich sowohl die Merkmale der Person (z.B. Interessen, Kompetenzen) als auch jene der Arbeitsumwelt verändern können (vgl. *Wiese 2004*).

## Literatur

*Auriol, Laudeline (2010):* Careers of Doctoral Holders: Employment and Mobility Patterns. Statistical Analysis of Science, Technology and Industry. OECD Working Paper. Paris

*Baltes, Paul B. (1997):* On the incomplete architecture of human ontogeny: Selection, optimization, and compensation as foundation of developmental theory. In: *American Psychologist* 52, S. 366–380

*Becker, Gary S. (1962):* Investment in human capital: A theoretical analysis. In: *Journal of Political Economy* 70, S. 9–49

*Briscoe, Jon P.; Hall, Douglas T. (2006):* The interplay of boundaryless and protean careers: combinations and implications. In: *Journal of Vocational Behavior* 69, 4–18

*Deci, Edward; Ryan, Richard M. (1985):* Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York

*Deemer, Eric D.; Mahoney, Kevin T.; Ball, Jacqueline Hebert (2012):* Research motives of faculty in academic STEM: Measurement invariance of the research motivation scale. In: *Journal of Career Assessment* 20, S. 182–195

*Deemer, Eric D.; Martens, Matthew P.; Buboltz, Walter C. (2010):* Toward a tripartite model of research motivation: Development and initial validation of the research motivation scale. In: *Journal of Career Assessment* 18, S. 292–309

*Dowd, Karen O.; Kaplan, David M. (2005):* The career life of academics: Boundaried or boundaryless? In: *Human Relations* 58, S. 699–721

*Enders, Jürgen; Bornmann, Lutz (2001):* Karriere mit Dokortitel? Ausbildung, Berufsverlauf und Berufserfolg von Promovierten. Frankfurt/Main

*Enders, Jürgen (2004):* Research training and careers in transition: A European perspective on the many faces of the Ph.D. In: *Studies in Continuing Education* 26, S. 419–429

*Erez, Miriam; Shneorson, Zehava (1980):* Personality-types and motivational characteristics of academics versus professionals in industry in the same occupational discipline. In: *Journal of Vocational Behavior* 17, S. 95–105

*Fabian, Gregor; Briedis, Kolja (2009):* Aufgestiegen und erfolgreich. Ergebnisse der dritten HIS Absolventenbefragung des Jahrgangs 1997 zehn Jahre nach dem Examen. Hannover. [http://www.his-he.de/pdf/pub\\_fh/fh-200902.pdf](http://www.his-he.de/pdf/pub_fh/fh-200902.pdf) (Zugriff am 02.03.2015)

*Fitzenberger, Bernd; Leuschner, Ute (2012):* Up or out: Research incentives and career prospects of postdocs in Germany. IZA Discussion Paper No. 6407

*Grund, Christian (2015):* Gender pay gaps among highly educated professionals: Compensation components do matter. In: *Labour Economics* 34, S. 118–126.

*Heidemann, Lutz (2011):* Kooperationsprojekt Absolventenstudien (KOAB). Methodische Anlage und Durchführung der Befragung 2010. [http://koab.uni-kassel.de/images/download/methodenbericht\\_gesamt\\_jg08w1.pdf](http://koab.uni-kassel.de/images/download/methodenbericht_gesamt_jg08w1.pdf) (Zugriff am 02.03.2015)

*Holland, John L. (1997):* Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments. Odessa

*Konsortium Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs (2013):* Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs 2013. Statistische Daten und Forschungsbefunde zu Promovierenden und Promovierten in Deutschland. [http://www.buwin.de/site/assets/files/1002/6004283\\_web\\_verlinkt.pdf](http://www.buwin.de/site/assets/files/1002/6004283_web_verlinkt.pdf) (Zugriff am 02.03.2015)

*Lazear, Edward P.; Rosen, Sherwin (1981):* Rank-order tournaments as optimum labor contracts. In: *Journal of Political Economy* 89, S. 841–864

*Lent, Robert W., Brown, Steven D. & Hackett, Gail (1994):* Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. In: *Journal of Vocational Behavior* 4, S. 79–122

*Lindholm, Jennifer A. (2004):* Pathways to the professoriate: The role of self, others, and environment in shaping academic career aspirations. In: *Journal of Higher Education* 75, S. 603–635

*Maslow, Abraham H. (1943):* A theory of human motivation. In: *Psychological Review* 50, S. 370–396

*Mortensen, Dale T. (1988):* Matching: Finding a partner for life or otherwise. In: *American Journal of Sociology* 94, S. 215–240

*Neumann, Ruth; Tan, Kim K. (2011):* From PhD to initial employment: the doctorate in a knowledge economy. In: *Studies in Higher Education* 36, S. 601–614

*O’Keeffe, Mary; Viscusi, W. Kip; Zeckhauser, Richard J. (1984):* Economic contests: Comparative reward schemes. In: *Journal of Labor Economics* 2, S. 27–56

*Ryan, Richard M.; Deci, Edward L. (2000):* Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. In: *American Psychologist* 55, 68–78

*Salop, Joanne; Salop, Steven (1976):* Self-selection and turnover in the labor market. In: *Quarterly Journal of Economics* 90, S. 619–649

*Warr, Peter; Inceoglu, Ilke (2012):* Job engagement, job satisfaction, and contrasting associations with person-job fit. In: *Journal of Occupational Health Psychology* 17, S. 129–138

*Wiese, Bettina S. (2004):* Berufliche Ziele als entwicklungsregulative Herausforderung. In: Wiese, Bettina S. (Hrsg.): *Individuelle Steuerung beruflicher Entwicklung. Kernkompetenzen in der modernen Arbeitswelt*. Frankfurt am Main, S. 11–34

Manuskript eingereicht: 03.03.2015  
Manuskript angenommen: 16.02.2016

**Anschriften der Autoren:**

Dr. Christian L. Burk  
Postdoktorand  
Lehrstuhl für Personal- und Organisationspsychologie  
RWTH Aachen, Institut für Psychologie  
Jägerstraße 17–19, D-52056 Aachen  
E-Mail: burk@psych.rwth-aachen.de

Prof. Dr. Christian Grund  
Lehrstuhlinhaber  
Lehrstuhl für Personal  
School of Business and Economics, RWTH Aachen  
Templergraben 64, D-52056 Aachen  
E-Mail: Christian.Grund@rwth-aachen.de

Dr. Johannes Martin  
Postdoktorand  
Lehrstuhl für Personal  
School of Business and Economics, RWTH Aachen  
Templergraben 64, D-52056 Aachen  
E-Mail: Johannes.Martin@hrm.rwth-aachen.de

Prof. Dr. Bettina S. Wiese  
Lehrstuhlinhaberin  
Lehrstuhl für Personal- und Organisationspsychologie  
RWTH Aachen, Institut für Psychologie  
Jägerstraße 17–19, D-52056 Aachen  
E-Mail: wiese@psych.rwth-aachen.de

Die Autorinnen und Autoren bedanken sich für finanzielle Unterstützung beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennziffer 16FWN009).