



## IW-Trends 1/2019

# Der Beitrag weiblicher Erfinder zu deutschen Patentanmeldungen

Oliver Koppel / Enno Röben / Judith Wojda

Vorabversion aus: IW-Trends, 46. Jg. Nr. 1  
Herausgegeben vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln e. V.

Verantwortliche Redakteure:

Prof. Dr. Michael Grömling, Telefon: 0221 4981-776

Holger Schäfer, Telefon: 030 27877-124

groemling@iwkoeln.de · schaefer.holger@iwkoeln.de · www.iwkoeln.de

Die IW-Trends erscheinen viermal jährlich, Bezugspreis € 50,75/Jahr inkl. Versandkosten.

Rechte für den Nachdruck oder die elektronische Verwertung erhalten Sie über  
lizenzen@iwkoeln.de.

ISSN 0941-6838 (Printversion)

ISSN 1864-810X (Onlineversion)

© 2019 Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH

Postfach 10 18 63, 50458 Köln

Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln

Telefon: 0221 4981-452

Fax: 0221 4981-445

iwmedien@iwkoeln.de

www.iwmedien.de

## Der Beitrag weiblicher Erfinder zu deutschen Patentanmeldungen

Oliver Koppel / Enno Röben / Judith Wojda, März 2019

### Zusammenfassung

Frauen leisten in Deutschland weiterhin nur einen geringen Beitrag zum Patentgeschehen. Bei zuletzt sogar rückläufiger Tendenz entfielen im Jahr 2016 gerade einmal 4,4 Prozent aller nationalen Patentanmeldungen beim Deutschen Patent- und Markenamt auf weibliche Erfinder. Unter den in Deutschland wohnhaften Erfindern mit ausländischer Herkunft lag der entsprechende Anteil jedoch bei 8,2 Prozent und war damit doppelt so hoch wie unter Erfindern mit deutscher Herkunft. Es ist folglich der Migration zu verdanken, dass die Erfinderschaft in Deutschland während des zurückliegenden Jahrzehnts ein wenig weiblicher wurde. Bei Patentanmeldungen aus der öffentlich finanzierten Grundlagenforschung (z. B. Hochschulen) lag der Frauenanteil bei 8,4 Prozent, bei Unternehmen der Privatwirtschaft, die das Gros aller Patentanmeldungen stellen, hingegen nur bei 4,1 Prozent. Generell sind weibliche Erfinder bevorzugt in Agglomerationsräumen wohnhaft. So liegt ihr entsprechender Anteil in kreisfreien Großstädten bei 6,1 Prozent, in dünn besiedelten Kreisen dagegen nur bei 3,0 Prozent. Der Hauptgrund für den niedrigen Frauenanteil ist die nur wenig patentaffine Studienfach- und Berufswahl, durch die sukzessiv der Großteil der Akademikerinnen der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung verloren geht. In Deutschland ist es trotz intensiver Bemühungen durch Veranstaltungen wie dem Girls' Day kaum gelungen, Frauen stärker für patentrelevante technisch-naturwissenschaftliche Studiengänge zu begeistern. Entsprechend verharret der Beitrag weiblicher Erfinder zum Patentgeschehen auf einem niedrigen Niveau.

Stichwörter: Patente, Innovationen, Erfinderinnen

JEL-Klassifikation: C81, O30, O31

Der Girls' Day ist zu Beginn des Jahrtausends mit dem Ziel entstanden, das starre Muster junger Frauen und Mädchen in Bezug auf die Studien- und Berufswahl aufzubrechen und sie an technische Berufe heranzuführen. Doch trotz intensiver Bemühungen und Initiativen lassen die Erfolge noch auf sich warten. Unter den Erwerbstätigen mit Abschluss eines sprach- und geisteswissenschaftlichen Studiencfachs liegt der Frauenanteil weiterhin bei bis zu 80 Prozent, unter jenen mit Abschluss in Elektrotechnik oder Maschinenbau dagegen nur bei rund 10 Prozent. Die vorliegende Studie analysiert den Beitrag weiblicher Erfinder zu Patentanmeldungen aus Deutschland und zeigt, dass die weiterhin geringe Affinität von Frauen zu technischen Berufen auch einen entsprechenden moderaten Beitrag zum deutschen Innovationssystem zur Folge hat.

### Messkonzepte in der Literatur

In der Literatur finden im Wesentlichen vier verschiedene Messkonzepte Anwendung, die den Beitrag weiblicher Erfinder im Kontext von Patentanmeldungen messen können. Da sie in Methode und Ergebnis deutlich voneinander abweichen, werden sie zwecks Vergleichbarkeit der Ergebnisse im Weiteren erläutert. Sie lassen sich durch die folgenden Fragestellungen charakterisieren:

- Wie hoch ist der Anteil aller Patentanmeldungen, an denen mindestens eine Frau beteiligt ist?
- Welcher Anteil der Erfinder ist gemessen in Köpfen weiblich?
- Welcher Anteil gemessen in (vollpatentäquivalenten) Anmeldungen entfällt auf weibliche Erfinder?
- Wie hoch ist der Anteil aller Patentanmeldungen, an denen ausschließlich Frauen beteiligt sind?

Anhand des in Tabelle 1 dargestellten Zahlenbeispiels lassen sich die konzeptionellen Unterschiede zwischen diesen Messkonzepten aufzeigen. In den Szenarien 1 bis 3 sind in wechselnden Teamzusammensetzungen und -größen jeweils vier weibliche und vier männliche Erfinder an den vier Patentanmeldungen (A bis D) beteiligt. In Szenario 4 wird die kumulierte Anzahl weiblicher Erfinder verdoppelt.

Zu der Beantwortung der Frage, an welchem Anteil aller Patentanmeldungen mindestens eine Frau beteiligt war (Messkonzept 1), werden alle Anmeldungen mit

## Konzepte zur Messung der Bedeutung weiblicher Erfinder

Tabelle 1

Werte unterschiedlicher Messkonzepte<sup>1)</sup> für den Frauenanteil an Patentanmeldungen nach variierender Teamgröße und -zusammensetzung, in Prozent

Fallbeispiele	Szenario 1		Szenario 2		Szenario 3		Szenario 4	
	Weiblich	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich	Männlich
A	1	1	2	0	3	0	8	0
B	1	1	1	1	1	1	0	1
C	1	1	1	1	0	1	0	1
D	1	1	0	2	0	2	0	2
Frauenanteil in Prozent								
Messkonzept 1	100		75		50		25	
Messkonzept 2	50		50		50		66,6	
Messkonzept 3	50		50		37,5		25	
Messkonzept 4	0		25		25		25	

1) Messkonzept 1: Anteil an Patentanmeldungen, an denen mindestens eine Frau beteiligt ist.  
 Messkonzept 2: Frauenanteil an allen Erfindern, die an Patentanmeldungen beteiligt waren.  
 Messkonzept 3: Frauenanteil an Patentanmeldungen gemäß fraktionaler Zählweise auf Basis von Vollpatentäquivalenten.  
 Messkonzept 4: Anteil an Patentanmeldungen, an denen ausschließlich Frauen beteiligt sind.  
 Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft

Tabelle 1: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/kxBTJeykSgLPQPD>

weiblichen Erfindern gezählt und in das Verhältnis zur Gesamtheit aller Patentanmeldungen gesetzt. Messkonzept 2 setzt hingegen die kumulierte Anzahl weiblicher Erfinder in das Verhältnis zur kumulierten Anzahl der insgesamt beteiligten Erfinder. Vergleichbar zur Nobelpreislogik misst Messkonzept 3 den individuellen Beitrag zu einer Patentanmeldung fraktional gewichtet mit der Gesamtzahl der Erfinderbeteiligung. Dieses Konzept berücksichtigt folglich sowohl die Größe des Erfinderteams als auch dessen Zusammensetzung. Messkonzept 4 zählt ausschließlich solche Patentanmeldungen, die von homogen weiblich zusammengesetzten Erfinderteams (einschließlich Einzelerfinderinnen) hervorgebracht werden.

In **Szenario 1** erfolgen sämtliche Patentanmeldungen in gemischten Zweierteams. Für dieses Szenario liefert Messkonzept 1 einen Wert von 100 Prozent, Messkonzept 4 hingegen einen Wert von 0 Prozent. Da beide Messkonzepte in einer vollständig paritätisch-symmetrischen Situation vollständig disparitätisch-asymmetrische Werte produzieren, erweisen sie sich als nicht geeignet, um den Beitrag weiblicher Erfinder sinnvoll zu messen. Die Messkonzepte 2 und 3 weisen stattdessen den auch intuitiv nachvollziehbaren Wert von 50 Prozent aus. Messkonzept 2 setzt

dabei die kumulierten vier weiblichen Erfinder in das Verhältnis zu den kumulierten acht Erfindern insgesamt, während Messkonzept 3 alle vier Patentanmeldungen fraktional – in diesem Fall jeweils hälftig – weiblichen Erfindern zuweist, die folglich kumuliert zwei Patentanmeldungen auf sich vereinen.

**Szenario 2** ist disparitätisch-symmetrisch angelegt. Während sich die Werte der Messkonzepte 1 und 4 trotz der im Vergleich zu Szenario 1 weiterhin gegebenen Symmetrie verändern, weisen die Messkonzepte 2 und 3 den auch intuitiv überzeugenden Wert von 50 Prozent aus. Während unter Messkonzept 2 weiterhin kumuliert vier weibliche Erfinder auf acht Erfinder insgesamt kommen, weist Messkonzept 3 die Patentanmeldung A vollständig (konkret: zweimal hälftig), die Patentanmeldungen B und C jeweils hälftig und die Patentanmeldung D gar nicht den weiblichen Erfindern zu. Die Frauen vereinen folglich erneut kumuliert zwei der vier Patentanmeldungen auf sich.

**Szenario 3** ist moderat disparitätisch-asymmetrisch angelegt. Während Messkonzept 2 keine Veränderung im Vergleich zu Szenario 2 ausweist, reagiert Messkonzept 3 auf die eingeführte Asymmetrie in der Teamgröße, indem es Patentanmeldung A ganz, Patentanmeldung B weiterhin hälftig und die Patentanmeldungen C und D gar nicht weiblichen Erfindern zuweist. Der männliche Erfinder aus Patentanmeldung C erhält diese vollständig zugerechnet, da er als einziger Erfinder fungiert, während jeder weibliche Erfinder aus Patentanmeldung A diese nur fraktional – in diesem Fall zu einem Drittel – zugerechnet bekommt, da die Anmeldung mit zwei weiteren weiblichen Erfindern geteilt wird. Somit sinkt der anteilige Gesamtbeitrag weiblicher Erfinder von 50 auf 37,5 Prozent.

**Szenario 4** schließlich ist extrem disparitätisch-asymmetrisch angelegt, um die Unterschiede zwischen den Messkonzepten 2 und 3 herauszuarbeiten. Während Messkonzept 2 im Vergleich zu den Szenarien 1 bis 3 einen gestiegenen Beitrag weiblicher Erfinder konstatiert, weist Messkonzept 3 einen gesunkenen Beitrag aus. Der entscheidende Unterschied offenbart sich darin, dass Konzept 2 eher ein Inputmaß darstellt, welches die Anzahl der im Erfindungsprozess eingesetzten Erfinderinnen zählt. Dagegen misst Messkonzept 3 die Anzahl der als Ergebnis des Erfindungsprozesses durch weibliche Erfinder erzielten Patentanmeldungen und somit eher den Output. Aus diesem Grund wird für die im Weiteren dargestellten

Detailergebnisse ausschließlich das Messkonzept 3, die fraktionale Zählweise in vollpatentäquivalenten Anmeldungen, verwendet.

### Literaturüberblick

In der empirischen Literatur zum Zusammenhang zwischen Geschlecht und Patentanmeldungen konkretisiert sich durchweg ein deutliches Ungleichgewicht, das sich in einem quantitativ geringen bis sehr geringen Beitrag der Frauen äußert. Busolt und Kugele (2009) bezeichnen dieses Phänomen als Forschungsproduktivitätslücke und beleuchten es mithilfe einer Vornamensanalyse von Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPA) in den Jahren 2001 bis 2003. Um die Erfindervornamen den Geschlechtern zuordnen zu können, verwenden die Autorinnen ein mehrstufiges Verfahren zur Identifikation der Geschlechterspezifität, gestützt durch eine Zuordnung der Vornamen durch Muttersprachler verschiedener Sprachräume. Resultierend aus diesem Vorgehen konnten 93 Prozent aller Vornamen zugeordnet werden, mit länderspezifischen Variationen von 81 bis 100 Prozent. Anschließend wurden alle in den EPA-Anmeldungen genannten Erfinder nach Geschlecht und Land zugeordnet gezählt und bezüglich des Frauenanteils ausgewertet. Die Resultate zeigen, dass Frauen gemessen in Vollpatentäquivalenten (Messkonzept 3) nur einen Anteil von 8 Prozent der Erfinder in Europa ausmachen. Die Hälfte aller EPA-Patentanmeldungen aus Europa lässt sich Erfindern mit Wohnsitz in Deutschland zuschreiben, allerdings erweisen sich nur 6 Prozent der deutschen Erfinder als weiblich.

Mittels vergleichbarer Analysemethoden untersuchen Eshtehardi und Bagheri (2015) den Beitrag weiblicher Erfinder in Bezug auf das Patentgeschehen im Iran (Messkonzepte 1 und 4) sowie Muñoz und Graña (2016) für Andalusien (Messkonzept 2). Frietsch et al. (2008) ermitteln auf Basis von Messkonzept 3 einen Frauenanteil von 4,7 Prozent für Deutschland. Zachorowska-Mazurkiewicz und Sierotowicz (2016) analysieren mit dem Messkonzept 2 die Patentanmeldungen beim EPA.

Martínez et al. (2016) führen eine Genderanalyse mit rund 9 Millionen internationalen Erfindern von über den Patentszusammenarbeitsvertrag gemeldeten Patenten mithilfe einer geschlechtsspezifischen Vornamensdatenbank durch, die rund 6,2 Millionen Namen für 182 verschiedene Länder enthält und den Wohnsitz der Anmelder berücksichtigt. Zudem wurden geschlechtsspezifische Ehrentitel, Anreden

und grammatikalische Determinanten berücksichtigt. Die Ergebnisse wurden mithilfe von drei unterschiedlichen Zählweisen analysiert. Zuerst wurde untersucht, wie viele Frauen basierend auf allen Erfinderbenennungen beteiligt waren (Messkonzept 2). Die Ergebnisse liegen im Länderdurchschnitt zwischen 9,5 und 15 Prozent. Zudem wurde untersucht, wie viele Patentanmeldungen sich ausschließlich weiblichen Erfindern zuschreiben lassen (Messkonzept 4). Die Ergebnisse schwanken im Länderdurchschnitt zwischen 2,3 und 4,3 Prozent. Außerdem wurde gezeigt, wie viele Patentanmeldungen mindestens einen weiblichen Erfinder inkludieren (Messkonzept 1). Hier liegen die Ergebnisse im Länderdurchschnitt zwischen 17 und 29 Prozent. Es gibt demnach eindeutige Unterschiede im Arbeitsverhalten zwischen männlichen und weiblichen Forschern. Frauen tendieren dazu, in größeren Gruppen Patente anzumelden, während Männer Patentanmeldungen eher in kleinen Gruppen oder als Einzelerfinder hervorbringen. Im Vergleich zu allen anderen Ländern lässt sich in Deutschland ein besonders starkes Ungleichgewicht zwischen weiblichen und männlichen Erfindern verzeichnen. Dies gilt ebenso für Italien, Japan und Südafrika. In diesen Ländern sind an weniger als einem Fünftel aller EPA-Patentanmeldungen Frauen beteiligt.

Schließlich hat das Deutsche Patent- und Markenamt (DPMA) jüngst die Patentanmeldungen von inländischen Erfindern beim DPMA für die Jahre 2008 bis 2017 analysiert. Die Zuordnung der Erfinderbenennung zu den Geschlechtern erfolgte auf Basis des Gender Name Dictionary der Weltorganisation für geistiges Eigentum. Die statistische Analyse (Messkonzept 2) kam zu dem Ergebnis, dass der Frauenanteil an allen Erfindern in Deutschland im Jahr 2017 bei 6,3 Prozent lag und sich in dem betrachteten Zeitraum eine leichte Steigerung beobachten lässt. Messkonzept 2 findet sich auch bei Ejermino und Jung (2014) sowie Garant et al. (2012). Jedoch liegen diesen Studien andere demografische Informationen zugrunde und die Ermittlung der Frauenquote in Patentanmeldungen erfolgte nicht primär über eine Vornamensanalyse.

### **IW-Vornamensdatenbank**

Zur Analyse des Beitrags weiblicher Erfinder zum Patentgeschehen wurde auf eine vom Institut der deutschen Wirtschaft (IW) entwickelte Vornamensdatenbank zurückgegriffen, die eine soziodemografische Analyse aller in Deutschland wohnhaften Erfinder der Jahre 2005 bis 2016 ermöglicht (Koppel et al., 2018). Diese vom



IW entwickelte Datenbank dient dazu, das Geschlecht und mithilfe einer sprachräumlichen Zuordnung die Herkunft eines Erfinders zu bestimmen. Durch die Betrachtung der in Deutschland praktizierten Verwendung der einzelnen Vornamen konnte für rund 91 Prozent aller 20.375 verschiedenen Vornamen, die im Zeitraum 2005 bis 2016 unter den in Deutschland wohnhaften Erfindern Verwendung fanden, eine geschlechtsdisjunkte Zuordnung zu einem von insgesamt 24 Sprachräumen erfolgen. Am Beispiel chinesischer Vornamen wird das Problem deutlich, da diese fast ausschließlich geschlechtsambivalent sind. Die insgesamt 6.057 Erfinder mit geschlechtsunspezifischem Vornamen bedurften einer manuellen Internetrecherche, um etwa anhand eines Fotos das Geschlecht und die Sprachraumzugehörigkeit zu klären. Als Herausforderung erwiesen sich jedoch die 143 geschlechts- und sprachraumunspezifischen Vornamen. Als Beispiele dienen die Vornamen Andrea, Simone oder Gabriele, die im deutschen Sprachraum weiblich, im italienischen Sprachraum jedoch männlich verwendet werden.

Im Fall eines geschlechtsunspezifischen Vornamens wurden die aus den Patentanmeldungen des DPMA über den Anmelder bekannten Informationen wie Name, Vorname und Postleitzahl des Wohnorts im Internet recherchiert, um disambiguierende Faktoren ausfindig zu machen. Oft führten Suchmaschinentreffer neben Verweisen auf die sozialen Netzwerke zu Lehrstuhl-Seiten, Dissertationsschriften oder Presseberichten, die eine Zuordnung ermöglichten. In den auf Geschäftsnetzwerke spezialisierten sozialen Netzen wie Xing oder LinkedIn erwies sich die Suche mithilfe des Namens des Erfinders und des Arbeitgebers als sehr erfolgreich. Neben Profilfotos stellten auch spezifisch weibliche Berufsbezeichnungen einen disambiguierenden Faktor dar. In einigen Fällen gab es für den gesuchten Erfinder auch Beurteilungen seitens der Arbeitskollegen und in diesen fanden geschlechtsspezifische Personalpronomen wie „he/she“ Verwendung. Als weitere Quelle wurde die Akteneinsicht der Erfinderbenennung des DPMA und die dort gelegentlich aufgeführten geschlechtsspezifischen Anreden „Herr/Frau“ herangezogen. Lieferte die Recherche kein eindeutiges Ergebnis, wurde der Geschlechtsstatus der betroffenen Erfinder bei Unisex eingetragen und folglich genderunspezifisch gelassen. Dank dieser intensiven Recherche konnten 86 Prozent aller Erfindernennungen mit Unisex-Vornamen einem spezifischen Geschlecht zugeordnet werden.

Bei der Zuordnung nach Sprachräumen stellt die IW-Vornamensdatenbank auf die Verwendung eines Vornamens in Deutschland und nicht auf dessen linguistischen Ursprung ab (Koppel et al., 2018). Entsprechend ist beispielsweise für die Zuordnung der Vornamen Finn, Leif oder Mats nicht entscheidend, dass deren sprachlicher Ursprung in Skandinavien liegt oder sie innerhalb der weltweiten Grundgesamtheit offenbar konzentriert in Skandinavien Verwendung finden. Vielmehr ist entscheidend, dass ein in Deutschland wohnhafter Erfinder namens Finn, Leif oder Mats aufgrund der hiesigen Beliebtheit dieser Vornamen im Regelfall das Kind deutscher Eltern ohne Migrationshintergrund ist, sodass diese Vornamen in ihrer Verwendung dem deutschen Sprachraum zuzuordnen sind.

Der große Vorteil der IW-Vornamensdatenbank besteht darin, dass sie aufgrund ihrer Kalibrierung auf Deutschland und den Umgang mit Unisex-Vornamen deutlich präzisere Ergebnisse liefert als die in der zitierten Literatur verwendeten Vornamensdatenbanken. Letztere weisen jeden Vornamen disjunkt einer der beiden Kategorien männlich oder weiblich zu. Dies führt jedoch – wie im Beispiel des in den Analysen des DPMA verwendeten Gender Name Dictionary – dazu, dass in Deutschland zahlreiche Erfindernennungen mit Unisex-Vornamen (z. B. Andrea, Gabriele, Simone) fälschlicherweise ausschließlich dem weiblichen Geschlecht zugeordnet werden, was dessen Beitrag in den zugehörigen Messungen nach oben verzerrt.

### **Beitrag weiblicher Erfinder zu Patentanmeldungen**

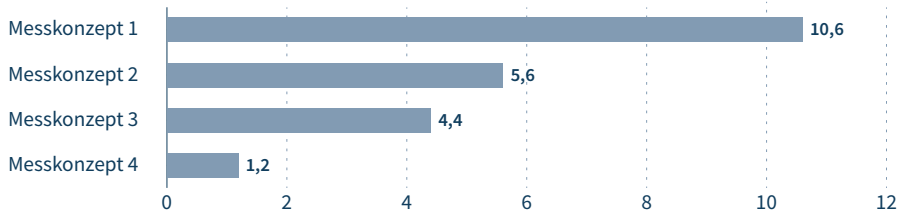
In die vorliegende Analyse fließen 453.517 Erstanmeldungen von Patenten ein, die in den Jahren 2005 bis 2016 beim DPMA getätigt wurden und bei denen mindestens ein Anmelder seinen Sitz in Deutschland hatte. Diese Grundgesamtheit deckt sich mit jener aus Koppel et al. (2018). Da Patentinformationen in der Regel erst frühestens 18 Monate nach der Anmeldung offengelegt werden, bildet 2016 den aktuellen für die Wissenschaft verfügbaren Datenstand eines vollständigen Jahres.

Abbildung 1 zeigt den Beitrag weiblicher Erfinder zu diesen Patentanmeldungen für das Jahr 2016 differenziert nach den vier zuvor präsentierten Messkonzepten. Wie bereits erläutert unterscheiden sich die Ergebnisse sehr deutlich voneinander. Lediglich Konzept 3 misst den Beitrag weiblicher Erfinder im Sinne eines Output-indikators. Auf Basis dieses Messkonzepts beläuft sich der Frauenanteil auf 4,4

## Beitrag weiblicher Erfinder zu Patentanmeldungen in Deutschland

Abbildung 1

Frauenanteil auf Basis unterschiedlicher Messkonzepte<sup>1)</sup> im Jahr 2016 in Prozent



1) Messkonzept 1: Anteil an Patentanmeldungen, an denen mindestens eine Frau beteiligt ist.

Messkonzept 2: Frauenanteil an allen Erfindern, die an Patentanmeldungen beteiligt waren.

Messkonzept 3: Frauenanteil an Patentanmeldungen gemäß fraktionaler Zählweise auf Basis von Vollpatentäquivalenten.

Messkonzept 4: Anteil an Patentanmeldungen, an denen ausschließlich Frauen beteiligt sind.

Quellen: Deutsches Patent- und Markenamt; IW-Patentdatenbank; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 1: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/HbTmGfDrAa34688>

Prozent. Hingegen sagt die Tatsache, dass an knapp jeder neunten Patentanmeldung mindestens eine Frau beteiligt war oder dass an jeder 83. Patentanmeldung ausschließlich Frauen beteiligt waren, nur wenig über deren tatsächlichen Innovationsbeitrag aus.

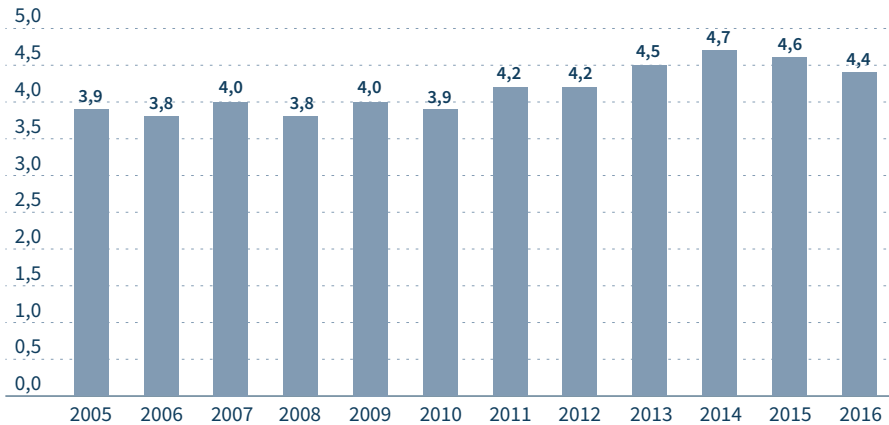
Abbildung 2 zeigt den Anteil weiblicher in Deutschland wohnhafter Erfinder gemessen an allen in Deutschland wohnhaften Erfindern auf Basis von Vollpatentäquivalenten (Messkonzept 3) im Zeitraum 2005 bis 2016. Die Werte schwanken dabei in einem Bereich zwischen 3,8 und 4,7 Prozent, wobei kein nachhaltiger Trend zu erkennen ist. Vielmehr ist der Frauenanteil seit 2014 sogar rückläufig. Unter den auch nach der vorgenommenen Recherche nicht genderspezifisierbaren Unisex-Erfindern könnten sich noch weibliche Erfinder befinden, jedoch liegt der Prozentsatz gemessen an allen in Deutschland wohnhaften Erfindern für die einzelnen Jahre bei höchstens 0,1 Prozent. Der Beitrag der weiblichen Erfinder würde sich auch dann nicht merklich erhöhen, erwiesen sich alle nicht genderspezifisierbaren Unisex-Erfinder als weiblich.

Würde der Anteil weiblicher in Deutschland wohnhafter Erfinder an allen in Deutschland wohnhaften Erfindern anhand der einfachen Zählungen von Erfindernennungen (Messkonzept 2) ermittelt, ergäbe sich ein leicht positiveres Bild (Tabelle 2). Der Anteil der weiblichen Erfinder würde dann zwischen 4,8 und 5,9 Prozent

## Anteil weiblicher Erfinder in Deutschland

Abbildung 2

Frauenanteil auf Basis fraktionaler Zählweise<sup>1)</sup> in Prozent



1) In Prozent aller in Deutschland wohnhaften Erfinder; fraktionale Zählweise auf Basis von Vollpatentäquivalenten. Basis: DPMA-Patentanmeldungen (Prioritätsjahr) von Anmeldern mit Sitz in Deutschland.

Quellen: Deutsches Patent- und Markenamt; IW-Patentdatenbank; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 2: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/CjjirkLenGEkPXc>

schwanken, also jahresweise um etwa 1 Prozentpunkt höher liegen als bei der fraktionalen Zählweise. Alle Zählweisen haben jedoch gemeinsam, dass sie sich über alle betrachteten Jahre auf einem geringen Niveau bewegen und es keine großen Veränderungen im Sinne eines Aufwärtstrends gegeben hat, wie er zum Beispiel bei dem Beitrag ausländischer Erfinder im Vergleich zu deutschen Erfindern deutlich zu konstatieren war (Koppel et al., 2018).

## Geschlechtsspezifische Teamgrößen

Während die fraktionale Zählweise (Messkonzept 3) und die Zählung von Erfindernennungen (Messkonzept 2) bei der Analyse des Beitrags von Erfindern mit ausländischen Wurzeln quantitativ sehr ähnliche Ergebnisse zeigen (Koppel et al., 2018), liegt der Anteil weiblicher Erfinder auf Basis der reinen Erfindernennungen um ein Viertel höher als der Anteil weiblicher Erfinder auf Basis der fraktionalen Zählweise. Diese Differenz hängt maßgeblich mit Unterschieden in der Teamgröße zusammen. Denn weibliche Erfinder treten deutlich häufiger in größeren Teams und deutlich seltener als Einzelerfinder in Erscheinung als Männer. Die fraktionale Zählweise trägt durch die Gewichtung einer einzelnen Erfindernennung mit deren

Anteil an einer Patentanmeldung genau dem Umstand Rechnung, dass jemandem, der sich in einem größeren Team einbringt, ein geringerer Beitrag zugerechnet wird als jemandem, der Patente als Alleinerfinder anmeldet. Tabelle 2 veranschaulicht, dass die durchschnittliche Größe eines Teams, in dem sich weibliche Erfinder einbringen, bei nahezu drei liegt, während der Referenzwert für männliche Erfinder sich deutlich darunter befindet. Für jede der ausgewiesenen Gruppen wurden die Anzahl der Erfindernennungen und die dazugehörige Anzahl von Patentanmeldungen ermittelt, welche sich durch die fraktionale Zählweise ergibt. Die Division dieser beiden Werte ergibt die durchschnittliche Teamgröße der entsprechenden Gruppen. Die Summe aus der männlichen, weiblichen und Unisex-Gruppe ergibt als Randverteilung die Gruppe aller in Deutschland wohnhaften Erfinder, die wiederum der Summe aus den Gruppen ausländischer und deutscher Erfinder entspricht.

Die Teamgrößen für Erfinder mit deutscher und ausländischer Herkunft liegen sehr nahe bei dem Wert der durchschnittlichen Teamgröße aller in Deutschland wohnhaften Erfinder. Dagegen ragt der Wert der weiblichen Gruppe deutlich heraus. An dieser Stelle kann nur ausgesagt werden, dass durchschnittlich 2,2 männliche Erfinder respektive 2,9 weibliche Erfinder bei einer Patentanmeldung tätig sind, jedoch nichts über die Wertigkeit der hervorgebrachten Patentanmeldungen oder deren Erteilungserfolg. Die fraktionale Zählweise unterstellt implizit, dass mit jeder

### Teamgrößen nach Erfindergruppen

Tabelle 2

Mittelwerte der Teamgrößen in Personen nach verschiedenen Dimensionen auf Basis aller in Deutschland wohnhaften Erfinder<sup>1)</sup>

Erfindergruppe	Erfindernennungen <sup>2)</sup>	Fraktionale Zählung <sup>3)</sup>	Durchschnittliche Teamgröße
Weiblich	50.494	17.687	2,9
Männlich	912.994	406.753	2,2
Unisex	845	371	2,3
Deutsche Herkunft	905.668	398.357	2,3
Ausländische Herkunft	58.665	26.454	2,2
Alle in Deutschland wohnhaften Erfinder	964.333	424.811	2,3

1) Basis: 424.811 Patentanmeldungen im Jahr 2016.

2) In Personen.

3) Fraktionale Zählweise auf Basis von Vollpatentäquivalenten.

Quellen: Deutsches Patent- und Markenamt; IW-Patentdatenbank; Institut der deutschen Wirtschaft

Tabelle 2: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/6MtMP2xbkfs8tmb>

Patentanmeldung die gleiche Innovationskraft einhergeht. Analog unterstellt die Zählung der Erfindernennungen implizit, dass jeder Erfinder die gleiche Innovationskraft bereitstellt, eine Patentanmeldung mit zehn Erfindern folglich zehnmal so viel Innovationskraft hat wie eine Patentanmeldung eines einzelnen Erfinders. Die Ursachen dafür, dass sich Frauen eher in größeren Erfinderteams einbringen, wurden in der Literatur noch nicht ausreichend analysiert. Mögliche Erklärungen hierfür wären, dass sie sich tendenziell eher in Technologiebereichen engagieren, in denen größere Erfinderteams üblich sind. Das ist etwa in den Bereichen Biologie und Medizin der Fall, in denen Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften deutlich höhere durchschnittliche Autorenzahlen tragen als in anderen Fachrichtungen. Eine weitere Erklärung für unterschiedliche durchschnittliche Teamgrößen bei Patentanmeldungen könnte der institutionelle Rahmen sein, in welchem die Tätigkeit als Erfinder stattfindet. Wenn beispielsweise freie Erfinder („Garagentüftler“), die in Personalunion als Anmelder und Erfinder einer Patentanmeldung fungieren, eher männlich und allein tätig wären, Frauen jedoch eher in Unternehmen arbeiten würden, wo die Teams grundsätzlich größer und gemischt sein könnten, könnte dieser Rahmen die Teamgröße erklären und nicht unbedingt das Geschlecht. Der Unterschied in der Teamgröße bei männlichen und weiblichen Erfindern könnte demnach Grundlage weiterer interessanter Forschung sein.

### Differenzierung nach Sprachräumen

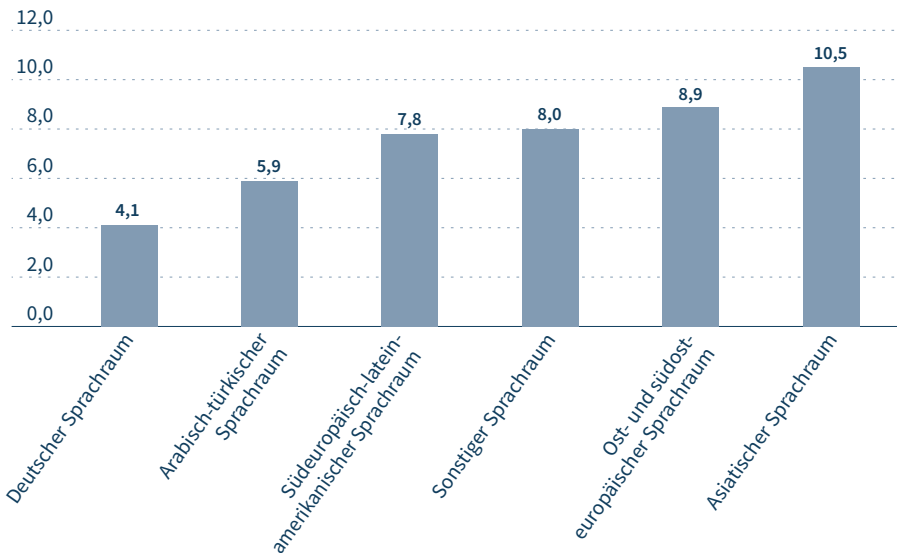
Nach der Betrachtung der aggregierten Ergebnisse einzelner Jahre soll nun die Binnenstruktur des weiblichen Anteils genauer analysiert werden. Im Folgenden werden wie zuvor erläutert nur noch die Ergebnisse präsentiert, die im Rahmen des Messkonzepts 3, fraktionale Zählweise in vollpatentäquivalenten Anmeldungen, ermittelt wurden. Da sich die Resultate sämtlicher Werte nicht stark zwischen den Jahren unterscheiden, wird exemplarisch nur das Jahr 2016 betrachtet. Es geht demnach darum, die Zusammensetzung des in Vollpatentäquivalenten gemessenen Anteils von 4,4 Prozent weiblicher Erfinder an allen in Deutschland wohnhaften Erfindern nach relevanten Indikatoren weiter aufzuspalten.

Zunächst werden die Anteile weiblicher Erfinder innerhalb von Sprachräumen analysiert. Unter allen in Deutschland wohnhaften Erfindern mit ausländischer Herkunft lag der Frauenanteil bei durchschnittlich 8,2 Prozent und war damit nahezu doppelt so hoch wie im deutschen Sprachraum. In der in Abbildung 3 aus-

### Anteil weiblicher Erfinder in Deutschland nach Sprachräumen

Abbildung 3

Frauenanteil auf Basis fraktionaler Zählweise<sup>1)</sup> nach Sprachräumen<sup>2)</sup> im Jahr 2016 in Prozent



1) In Prozent aller in Deutschland wohnhaften Erfinder; fraktionale Zählweise auf Basis von Vollpatentäquivalenten. Basis: DPMA-Patentanmeldungen (Prioritätsjahr) von Anmeldern mit Sitz in Deutschland.

2) Asiatischer Sprachraum: z. B. Bengali, Hindi, Japanisch, Mandarin, Thailändisch.

Ost- und südosteuropäischer Sprachraum: z. B. Albanisch, Armenisch, Bulgarisch, Kroatisch, Polnisch, Rumänisch, Russisch, Serbisch, Slowakisch, Tschechisch, Ungarisch.

Südeuropäisch-lateinamerikanischer Sprachraum: z. B. Griechisch, Italienisch, Portugiesisch, Spanisch.

Arabisch-türkischer Sprachraum: z. B. Farsi, Türkisch.

Sonstiger Sprachraum: z. B. afrikanische Sprachen, Englisch, Flämisch, Französisch, Hebräisch.

Quellen: Deutsches Patent- und Markenamt; IW-Patentdatenbank; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 3: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/3GciXmBwBRqTsjt>

gewiesenen Differenzierung gilt dies für sämtliche ausländischen Sprachraumaggregate. Der asiatische Sprachraum weist mit 10,5 Prozent den höchsten Anteil weiblicher Erfinder in Deutschland auf – im indischen Sprachraum lag der Anteil sogar bei 13,0 Prozent. Erfinder mit indischen Wurzeln sind stark männlich dominiert, jedoch bei weitem weniger stark als Erfinder aus dem deutschen Sprachraum. Selbst Erfinder aus dem japanischen, türkischen oder arabischen Sprachraum, die hinsichtlich der Bildungs- und Arbeitsmarktteilhabe als traditionell männlich dominiert gelten, haben einen höheren Frauenanteil als Erfinder aus dem deutschen Sprachraum. Das gilt zumindest für die Forschungstätigkeit in Deutschland. Migration führt folglich dazu, dass die Erfinderschaft in Deutschland weiblicher wird.

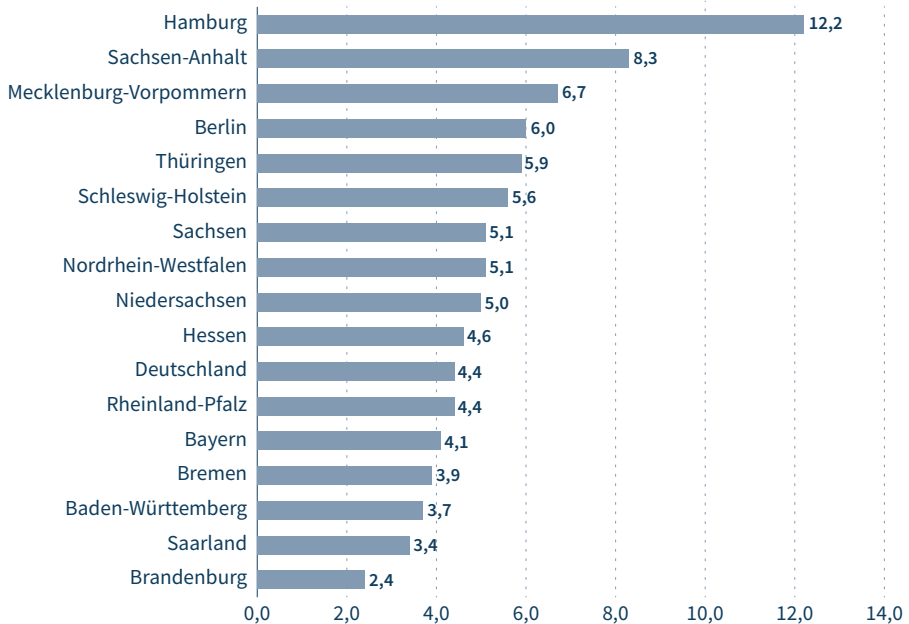
### Regionale Differenzierung

Auch in der regionalen Dimension kann die Zusammensetzung des Anteils von 4,4 Prozent weiblicher Erfinder für das Jahr 2016 differenziert werden. Die Zuordnung erfolgt mittels einer eigens entwickelten Postleitzahlendatenbank anhand von Postleitzahl und Ort des Erfinderwohnsitzes. Inzwischen könnte sie sogar trennscharf bis hinunter auf die Gemeindeebene erfolgen. Für die regionale Ausprägung nach Bundesländern zeigt sich, dass Hamburg im Jahr 2016 mit 12,2 Prozent den höchsten und Brandenburg mit 2,4 Prozent den geringsten Anteil weiblicher Erfinder aufwies. Hierbei sind die generellen Besonderheiten von Stadtstaaten im Vergleich zu Flächenländern zu bedenken. Auffallend ist diesbezüglich die unterdurchschnittliche Position von Bremen (Abbildung 4). Die beiden hinsichtlich der Patentanmeldungen stärksten Bundesländer, Baden-Württemberg

### Anteil weiblicher Erfinder nach Bundesländern

Abbildung 4

Frauenanteil auf Basis fraktionaler Zählweise<sup>1)</sup> nach Bundesländern im Jahr 2016 in Prozent



1) In Prozent aller in diesen Bundesländern wohnhaften Erfinder; fraktionale Zählweise auf Basis von Vollpatentäquivalenten.

Basis: DPMA-Patentanmeldungen (Prioritätsjahr) von Anmeldern mit Sitz in Deutschland.

Quellen: Deutsches Patent- und Markenamt; IW-Patentdatenbank; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 4: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/CNGRcqtYcoAftt>



und Bayern (Berger et al., 2017b), weisen mit 3,7 Prozent und 4,1 Prozent einen unterdurchschnittlich geringen Anteil auf (Bundesdurchschnitt: 4,4 Prozent).

Ergänzend hierzu kann gezeigt werden, dass weibliche Erfinder bevorzugt in Agglomerationsräumen wohnhaft und damit vermutlich auch tätig sind. So liegt der Anteil weiblicher Erfinder in kreisfreien Großstädten bei 6,1 Prozent, in dünn besiedelten Kreisen dagegen nur bei 3,0 Prozent. Auch in städtischen Kreisen (3,8 Prozent) und ländlichen Kreisen (4,2 Prozent) liegt der Frauenanteil unter dem Durchschnitt und deutlich unter dem Wert der kreisfreien Großstädte. In Westdeutschland befindet sich der Anteil weiblicher Erfinder mit 4,3 Prozent nahe dem Bundesdurchschnitt, was durch die in Absolutwerten sehr große Patentanmeldungsaktivität zu erklären ist. Hingegen ist der Anteil für Ostdeutschland und Berlin mit 5,3 respektive 6,0 Prozent deutlich höher. Dies korrespondiert unter anderem mit dem an ostdeutschen Hochschulen deutlich höheren Anteil weiblicher Absolventen in technisch-naturwissenschaftlichen Studienfächern.

### **Differenzierung nach weiteren Indikatoren**

Neben der soziodemografischen Perspektive kann ein Blick auf den Technologiebereich der Patentanmeldungen geworfen werden. Als Beispiel werden Patentanmeldungen aus dem Bereich der Digitalisierung gewählt (vgl. Berger et al. (2017a) für die Abgrenzung der zugrunde liegenden IPC-Klassen). Im Jahr 2016 wurden aus Deutschland 3.507 digitalisierungsaffine Patentanmeldungen von Erfindern mit deutschem Wohnsitz verzeichnet. Gemessen in Vollpatentäquivalenten ergibt sich unter diesen ein Anteil weiblicher Erfinder in Höhe von 4,7 Prozent. Dieser Wert liegt damit leicht oberhalb des Referenzwerts aller Patentanmeldungen der in Deutschland wohnhaften Erfinder. Auch für die Digitalisierungstechnologie muss somit jedoch konstatiert werden, dass sie hierzulande zumindest auf Basis von Patenten nur zu einem marginalen Teil von Frauen vorgebracht wird.

Schließlich kann der Anteil weiblicher Erfinder noch gemäß verschiedener Kategorien von Anmeldern differenziert werden. Ermöglicht wird dies durch eine Anmelderdatenbank, die all jene der 453.517 analysierten Patentanmeldungen, die von einer juristischen Person getätigt wurden, einem spezifischen Anmelder zuordnet hat. Für die vorliegende Untersuchung wurden die resultierenden rund 26.000 juristischen Personen einer der folgenden vier Kategorien zugeteilt:

- privatwirtschaftlich organisierte Unternehmen mit Gewinnerzielungsabsicht;
- Institute der Fraunhofer-Gesellschaft;
- öffentlich finanzierte Institutionen der Grundlagenforschung (z. B. Hochschulen, An-Institute, Max-Planck-Gesellschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Helmholtz-Gemeinschaft);
- sonstige Institutionen (z. B. eingetragene Vereine, gemeinnützige GmbHs, Ressortforschungseinrichtungen des Bundes).

Würde man zu diesem Kreis alle natürlichen Personen addieren, die zum Beispiel als freie Erfinder fungieren, ergäbe dies die Grundgesamtheit aller Anmelder mit Sitz in Deutschland, die in den Jahren 2005 bis 2016 an mindestens einer Patentanmeldung beim DPMA beteiligt waren.

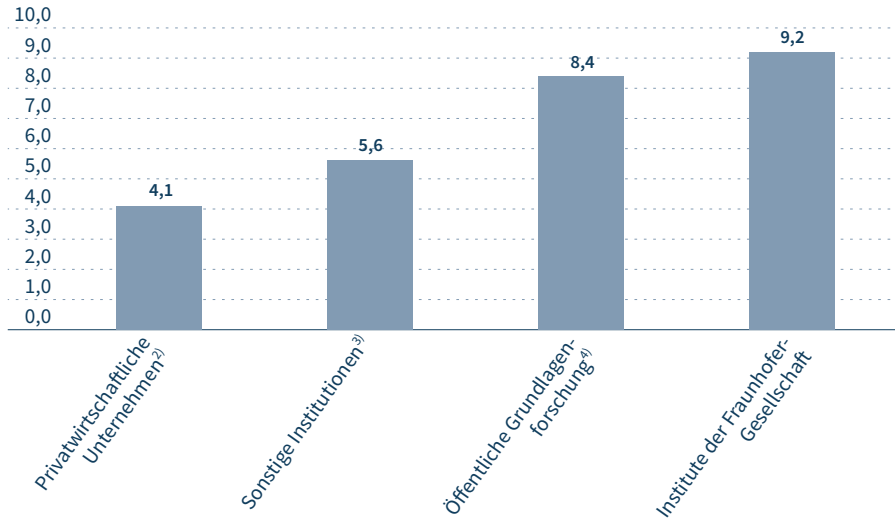
Gibt es nur einen Patentanmelder, wie es für rund 95 Prozent aller untersuchten Patentanmeldungen der Fall ist, dann werden alle beteiligten Erfinder diesem Anmelder zugerechnet. Liegen mehrere Anmelder vor und gehören diese derselben Kategorie an (z. B. Forschungskoooperation zwischen Hochschulen), werden die betreffenden Erfinder ebenfalls vollständig dieser Kategorie zugeordnet. Im Fall mehrerer Anmelder aus unterschiedlichen Kategorien (z. B. Forschungskoooperation zwischen Unternehmen und Fraunhofer-Institut) werden die Erfinder fraktionär zu gleichen Teilen den Anmeldern und somit den zugehörigen Kategorien zugerechnet.

Abbildung 5 zeigt, dass der Frauenanteil bei Patentanmeldungen der Fraunhofer-Gesellschaft 9,2 Prozent beträgt, womit sie den höchsten Wert unter den analysierten Kategorien erzielt. Die Fraunhofer-Gesellschaft wird nur zu rund 30 Prozent öffentlich grundfinanziert und leistet mit rund 25.000 Mitarbeitern in 80 Forschungseinrichtungen hauptsächlich angewandte Vertragsforschung für die Industrie. Bei Patentanmeldungen aus der schwerpunktmäßig oder vollständig öffentlich finanzierten Grundlagenforschung (z. B. Hochschulen) lag der Frauenanteil bei 8,4 Prozent und war damit mehr als doppelt so hoch wie bei den Unternehmen der Privatwirtschaft (4,1 Prozent). Die privatwirtschaftlichen Unternehmen stellen das Gros aller Patentanmeldungen und sie dominieren folglich auch den Durchschnittswert. Abbildung 5 gewährt ebenfalls einen Einblick, welches Potenzial eine Verknüpfung von Erfinder- und Anmelderdaten birgt. Mit der für das laufende Jahr

### Anteil weiblicher Erfinder nach Institutionen

Abbildung 5

Frauenanteil auf Basis fraktionaler Zählweise<sup>1)</sup> im Jahr 2016 in Prozent



1) In Prozent aller in Deutschland wohnhaften und an Patentanmeldungen dieser Institutionen beteiligten Erfinder; fraktionale Zählweise auf Basis von Vollpatentäquivalenten.

Basis: DPMA-Patentanmeldungen (Prioritätsjahr) von Anmeldern mit Sitz in Deutschland.

2) Privatwirtschaftlich organisierte Unternehmen mit Gewinnerzielungsabsicht.

3) Sonstige Institutionen (z. B. eingetragene Vereine, gemeinnützige GmbHs, Ressortforschungseinrichtungen des Bundes).

4) Öffentlich finanzierte Institutionen der Grundlagenforschung (z. B. Hochschulen, An-Institute, Max-Planck-Gesellschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Helmholtz-Gemeinschaft).

Quellen: Deutsches Patent- und Markenamt; IW-Patentdatenbank; Institut der deutschen Wirtschaft

Abbildung 5: <http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/oQRfa2CjYcAAbp8>

anvisierten Vollendung der Anmelderdatenbank werden noch zahlreiche weitere Betrachtungsdimensionen möglich, beispielsweise eine Analyse nach Konzernverflechtungen, Unternehmensgröße oder Branche.

### Ursachen für den geringen Anteil weiblicher Erfinder

In Deutschland wie auch in anderen europäischen Ländern rekrutieren sich Erfinder maßgeblich aus Akademikern (Gambardella et al., 2008). Im Jahr 2016 lag der Frauenanteil unter den Erstabsolventen deutscher Hochschulen bei 52 Prozent, sodass auf den ersten Blick ein hohes Potenzial weiblicher Erfinder bestehen könnte. Für Forschung, Entwicklung und daraus resultierende Patentanmeldungen zeichnen jedoch in erster Linie technisch-naturwissenschaftliche Studiengänge (MINT) verantwortlich, für die sich Frauen deutlich seltener entscheiden. Im Jahr

2016 lag der Frauenanteil unter den Erstabsolventen eines MINT-Studiengangs bei knapp 30 Prozent (Anger et al., 2018). An der Schwelle zum Beruf wird unter anderem durch familiäre Auszeiten ein weiterer Teil dieses Potenzials nicht genutzt. So lag der Anteil erwerbstätiger MINT-Akademikerinnen an allen erwerbstätigen MINT-Akademikern im Alter unter 35 Jahren bei 25,5 Prozent, unter allen erwerbstätigen MINT-Akademikern sogar nur bei 21,7 Prozent. Dies erklärt sich jedoch auch aus einem Altersstruktureffekt. Darüber hinaus tragen nicht alle MINT-Fachrichtungen in dem gleichen Ausmaß zu Patentanmeldungen bei. In erster Linie sind dies die Ingenieurwissenschaften, Informatik und Physik, in denen Frauen vergleichsweise schwach vertreten sind. Weniger gilt dies für die Biologie, in der Frauen besonders stark vertreten sind. Und auch innerhalb der Ingenieurwissenschaften entscheiden sich Frauen schwerpunktmäßig für Fachrichtungen wie Architektur (Frauenanteil unter den Erwerbstätigen im Jahr 2016: 41,1 Prozent) oder Bauwesen (Frauenanteil: 21,2 Prozent), die nahezu keine oder nur eine sehr geringe Relevanz für das Patentgeschehen aufweisen. Frauen sind jedoch ungleich seltener in den besonders patentrelevanten Fachrichtungen wie Elektrotechnik (7,3 Prozent) oder Maschinenbau (9,5 Prozent) vertreten. Darüber hinaus entscheiden sich Frauen deutlich häufiger für Tätigkeiten in der Grundlagenforschung respektive im öffentlichen Dienst. Diese Tätigkeiten sind deutlich weniger patentaffin als Tätigkeiten in der anwendungsorientierten Forschung. Die Hauptursache für den geringen Beitrag weiblicher Erfinder zu Patentanmeldungen liegt folglich in der wenig patentaffinen Studienfach-, Berufs- und Karrierewahl von Frauen, in deren Folge an der finalen Schwelle zu einer Patentanmeldung nur noch sehr wenige potenzielle Erfinderinnen zur Verfügung stehen.

Martínez et al. (2016) zeigen auf Basis von EPA-Patentanmeldungen, dass die jährliche Gesamtanzahl weiblicher Erfinder im Zeitraum 1995 bis 2015 um jahresdurchschnittlich 12,5 Prozent gestiegen ist und somit stärker als jene der männlichen Erfinder (+9,5 Prozent). Die Autoren folgern daraus, dass bei Fortschreibung dieser Entwicklung in 64 Jahren ein Gleichgewicht zwischen männlichen und weiblichen Erfindern zu erwarten ist. Für Deutschland muss eine solche Prognose bezweifelt werden. Im Zeitraum 2005 bis 2016 ist die Anzahl weiblicher Erfinder mit Wohnsitz in Deutschland, die an DPMA-Patentanmeldungen mit Ursprungsland Deutschland beteiligt waren, von 4.055 auf 4.745 oder um jahresdurchschnittlich 1,4 Prozent gestiegen. Die entsprechende Anzahl männlicher Erfinder hat sich im Vergleichs-

zeitraum von 76.002 auf 80.509 oder um jahresdurchschnittlich 0,5 Prozent erhöht. Angelehnt an den Artikel von Martínez et al. (2016) wäre bei Fortschreibung dieser Entwicklung hierzulande erst in 313 Jahren ein Gleichgewicht zwischen männlichen und weiblichen Erfindern zu erwarten. Angesichts des aktuell zu beobachtenden Rückgangs sowohl des Anteils weiblicher MINT-Absolventen als auch der Anzahl und des Anteils weiblicher Erfinder ist in Deutschland mit einer langfristigen Stagnation oder sogar einem Rückgang des weiblichen Beitrags zum Patentgeschehen statt mit einer Konvergenz zu rechnen.

In Deutschland ist es trotz intensiver Bemühungen durch Veranstaltungen wie dem Girls' Day in den zurückliegenden Jahren kaum gelungen, Frauen stärker für patentrelevante technisch-naturwissenschaftliche Studiengänge zu begeistern. Entsprechend verharret auch der Beitrag weiblicher Erfinder zum Patentgeschehen auf einem niedrigen Niveau. Es ist allein der Migration zu verdanken, dass die Erfinderschaft in Deutschland während des zurückliegenden Jahrzehnts zumindest ein wenig weiblicher wurde.

## Literatur

Anger, Christina / Koppel, Oliver / Plünnecke, Axel / Röben, Enno / Schüler, Ruth, 2018, MINT-Herbstreport 2018 – MINT: Qualifizierung und Zuwanderung zur Stärkung von Forschung und Digitalisierung, Gutachten für BDA, BDI, MINT-Zukunft schaffen und Gesamtmetall, Köln

Berger, Sarah / Koppel, Oliver / Röben, Enno, 2017a, Deutschlands Hochburgen der Digitalisierung, IW-Kurzbericht, Nr. 42, Köln

Berger, Sarah / Kempermann, Hanno / Koppel, Oliver / Orth, Anja Katrin / Röben, Enno, 2017b, Innovationsatlas 2017 – Die Innovationskraft deutscher Wirtschaftsräume im Vergleich, IW-Analysen, Nr. 117, Köln

Busolt, Ulrike / Kugele, Kordula, 2009, The gender innovation and research productivity gap in Europe, in: International Journal Innovation and Sustainable Development, 4. Jg., Nr. 2/3, S. 109–122

DPMA – Deutsches Patent- und Markenamt, 2018, Innovationspotential liegt brach – Nur sechs Prozent Erfinderinnen, <https://www.dpma.de/service/presse/pressemitteilungen/20181221.html> [8.3.2019]

Ejermo, Olof / Jung, Taehyun, 2014, Demographic patterns and trends in patenting: Gender, age, and education of inventors, in: Technological Forecasting and Social Change, 86. Jg., Nr. C, S. 110–124

Eshtehardi, Mojgan Samandar Ali / Bagheri, Seyed Kamran, 2015, Gender Gap in Patenting Activities: Evidence from Iran, Laboratory of Economics and Management Papers Series, Nr. 22, Pisa

Frietsch, Rainer / Haller, Inna / Vrohlings, Melanie / Grupp, Hariolf, 2008, Gender-specific patterns in patenting and publishing, Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation System and Policy Analysis, Nr. 16, Karlsruhe

Gambardella, Alfonso / Harhoff, Dietmar / Verspagen, Bart, 2008, The value of European patents, in: European Management Review, 5. Jg., Nr. 2, S. 69–84

Garant, Jean-Philippe / Herman, Hannah / Hunt, Jennifer / Munroe, David J., 2012, Why Don't Women Patent?, NBER Working Paper, Nr. 17888, Cambridge, MA

Koppel, Oliver / Lüke, Daniel / Röben, Enno, 2018, Migration und die Innovationskraft Deutschlands – Eine neue Methode zur soziodemografischen Analyse von Patentanmeldungen, in: IW-Trends, 45. Jg., Nr. 4, S. 23–40

Martínez, Gema Lax / Raffo, Julio / Saito, Kaori, 2016, Identifying the gender of PCT inventors, WIPO Economics & Statistics Series, Economic Research Working Paper, Nr. 33, Genf

Muñoz, Rosario Toribio / Graña, Carmen Puentes, 2016, The Effects of Gender on the Quality of University Patents and Public Research Centres in Andalusia: Is it better with a female Presence?, in: Economics & Sociology, 9. Jg., Nr. 1, S. 220–236

Zachorowska-Mazurkiewicz, Anna / Sierotowicz, Tomasz, 2016, Women, men and creativity in business sector – comparative studies of leading EU and ECE Countries, in: Journal of Research in Business, Economics and Management, 5. Jg., Nr. 3, S. 609–624

## The Contribution of Female Inventors to German Patent Applications

Women continue to make only a small, and recently actually diminishing, contribution to patent activity in Germany. In 2016, female inventors accounted for just 4.4 per cent of all national patent applications filed with the German Patent and Trade Mark Office. Among inventors from abroad living in Germany, however, the corresponding proportion was 8.2 per cent, twice as high as among inventors of German origin. It is therefore thanks to migration that the inventing community in Germany has become a little more female over the past decade. Women accounted for 8.4 per cent of patent applications from publicly funded basic research (e.g. at universities) and only 4.1 per cent of those from private companies, which account for the majority of all patent applications. In general, female inventors prefer to live in large conurbations. For example, they represent 6.1 per cent of patent applications from larger cities but only 3.0 per cent of those from sparsely populated areas. The main reason for the low proportion of women inventors is their choice of subjects at university and later careers. These tend to lead the majority of women graduates away from the fields of applied research and development where most patent applications originate. In Germany, intensive efforts to change this by the staging of events such as Girls' Day have largely failed to attract women to university courses in technology and the natural sciences and the contribution of female inventors to patent activity remains at a correspondingly low level.