

Kritische Masse oder Wettbewerb?

Die Entwicklung des Anteils der Professorinnen an deutschen
Hochschulen im Zeitraum von 1992-2014

von
Otto Hüther und Stefan Kirchner

Kassel 2017

INCHER Working Paper Nr. 7

International Centre for
Higher Education Research Kassel



U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T

Abstract

Das Paper untersucht anhand eines eigens dafür zusammengestellten Datensatzes die Entwicklung des Professorinnenanteils an staatlichen deutschen Hochschulen im Zeitraum von 1992 bis 2014. Überprüft wird dabei, ob die Entwicklungen mit den Erwartungen der Theorie der kritischen Masse oder der Wettbewerbstheorie vereinbar sind. Die Analysen legen drei Zusammenhänge offen. Erstens: die Anteile der Professorinnen an den Hochschulen steigen linear und gleichgerichtet. Dies weist darauf hin, dass die Entwicklung des Anteils der Professorinnen deutlich durch externe Einflüsse bestimmt wird. Zweitens finden wir ab einem Professorinnenanteil von 15 Prozent einen negativen Effekt auf die zukünftigen Zuwachsraten. Je höher der Anteil an Professorinnen, umso geringer fällt der zukünftige jährliche Zuwachs aus. Zudem besteht ein starker Zusammenhang mit dem Jahresdurchschnitt des Professorinnenanteils in allen Hochschulen. Unsere Analysen zeigen: Je weiter sich Hochschulen unter dem Jahresdurchschnitt bewegen, desto stärker wächst der Professorinnenanteil im Folgejahr. Umgekehrt gilt aber auch: Wenn sich Hochschulen deutlich über dem Jahresdurchschnitt bewegen, dann fällt der Zuwachs im Folgejahr geringer aus. Drittens finden wir kein exponentielles Wachstum des Anteils der Professorinnen bei Überschreiten einer kritischen Masse. Insgesamt ergibt sich daraus, dass die Theorie der kritischen Masse nicht geeignet ist die Entwicklung des Professorinnenanteils an deutschen Hochschulen zu erklären.

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Der Ansatz der kritischen Masse und die Wettbewerbstheorie	5
3	Empirische Ergebnisse zum Ansatz der kritischen Masse und der Wettbewerbstheorie.....	8
4	Daten, Variablen, Methoden	12
4.1	Daten – Paneldatensatz für deutsche Hochschulen von 1992 bis 2014	12
4.2	Abhängige und unabhängige Variablen.....	13
4.3	Methoden – Fixed-Effects-Panelregressionen.....	14
5	Analysen	16
5.1	Vorbereitung: Deskriptive Auswertungen zum Anteil der Professorinnen.....	16
5.2	Erster Schritt: Entwicklung des Anteils der Professorinnen.....	18
5.3	Zweiter Schritt: Der Zusammenhang zwischen dem Professorinnenanteil und dem Zuwachs des Anteils der Professorinnen	20
6	Diskussion	26
	Literatur	29
	Anhang	32
	Herleitung der Gleichung für das Fixed-Effects-Regressionsmodell.....	32
	Weitere Informationen zum Datensatz.....	33
	Ergänzende deskriptive Analysen zum Zuwachs	33
	Alternative Berechnungen mit First-Difference-Modellen.....	34

1 Einleitung¹

Die Anteile der Professorinnen an deutschen Hochschulen steigen seit Jahren kontinuierlich. Frauen sind jedoch gegenüber ihren männlichen Kollegen immer noch in der deutlichen Minderheit (z.B. Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) 2014: 19ff.; Hüther & Krücken 2016: 262ff.). Dieser Sachverhalt wird seit einigen Jahrzehnten intensiv beforscht und teilweise kontrovers diskutiert (z.B. Lutter & Schröder 2016; Jungbauer-Gans & Gross 2013; Beaufays et al. 2012). Dies auch deshalb, weil die momentan vorhandenen Anteile der Professorinnen als ein Verstoß gegen eine zentrale Legitimationsgrundlage des Wissenschaftssystems, nämlich die Universalismuskriterium (Merton 1973), interpretiert werden können (Etzkowitz et al. 1994: 54; Engels 2015: 19f.). Diese Universalismuskriterium besagt, dass lediglich die wissenschaftliche Leistung über die Karriere in der Wissenschaft bestimmen soll. Zudem soll die Bewertung der Leistung unabhängig von persönlichen Eigenschaften wie Geschlecht, Ethnie oder sozialer Herkunft erfolgen. Andererseits findet sich aber auch die Diskussion, dass bestimmte Arten der Förderung von Frauen die Universalismuskriterium verletzen (z.B. Hirschauer 2016), weil sie neben wissenschaftliche Leistung das Geschlecht als ein Kriterium für die Auswahl einführen.

Der Anteil der Professorinnen wird nicht nur wissenschaftlich erforscht und diskutiert, sondern ist auch Gegenstand politischer Eingriffsversuche. Zu denken wäre hier erstens an spezielle Förderungsprogramme, die über Anreize den Anteil der Professorinnen erhöhen sollen, wie das Professorinnenprogramm (z.B. Zimmermann 2012). Zweitens wurden Gleichstellungsaspekte als ein Bewertungskriterium für den Erhalt von Drittmitteln eingeführt, wie dies besonders deutlich an der Exzellenzinitiative zu beobachten ist (z.B. Engels 2015: 33). Ein weiterer Eingriffsversuch ist drittens darin zu sehen, dass in den Ziel- und Leistungsvereinbarungen zwischen Hochschulen und Ministerien in der Regel Vereinbarungen zur Erhöhung der Frauenanteile in verschiedenen Phasen der wissenschaftlichen Karriere getroffen werden (z.B. In der Smitten & Jaeger 2014). Mit solchen Maßnahmen entsteht ein erheblicher politischer aber auch gesellschaftlicher Druck auf deutsche Hochschulen, den Anteil der Professorinnen zu erhöhen.

Vielen Maßnahmen zur Erhöhung des Frauenanteils liegt die Vorstellung zugrunde, dass die Benachteiligung von Frauen vor allem aus deren Minderheitenstatus entsteht. Eine zentrale Lösung wird deshalb darin gesehen, durch gezielte Förderung eine „kritische Masse“ zu erreichen.² Erreicht der Frauenanteil eine kritische Masse, so wird erwartet, dass Prozesse in Gang gesetzt werden, die die Benachteiligung von Frauen aufgrund ihres Minderheitenstatus eigendynamisch beseitigen. Eine zentrale Annahme ist dabei, dass sich der Anteil der Frauen in einer sozialen Einheit bei Überschreiten der kritischen Masse schneller erhöht als zuvor (Studlar & McAllister 2002: 234; Cohen et al. 1998: 712; Etzkowitz et al. 1994: 51; Osborn 1994) und demnach exponentiell wächst. Grundlage dieser Vorstellungen sind insbesondere die Arbeiten von Kanter (1977a, b).³

¹ Wir danken Anita Engels, Guido Bünstorf, Anna Kosmützky und Georg Krücken für eine kritische Kommentierung dieses Papers.

² Neben der Wissenschaft wird diese Vorstellung auch in anderen Bereichen, in denen Frauen unterrepräsentiert sind, vertreten (für die Wirtschaft z.B. Sandberg 2013: 51; für die Politik z.B. Dahlerup 1988).

³ Zuweilen wird auch auf Blau (1977b, 1977a) verwiesen, der unter anderem bei einem Anstieg der Anteile einer Minderheit in einer Gruppe aufgrund zunehmender Kontakte zwischen Minderheit und Mehrheit positive Effekte für die Minderheit beschreibt.

In der Literatur wird gegen die Annahme von eigendynamischen Prozessen bei Übersteigen einer kritischen Masse vor allem auf wettbewerbstheoretische Vorstellungen verwiesen (z.B. Tolbert et al. 1999; Reskin et al. 1999). Die Wettbewerbstheorie (grundlegend hierzu Blalock 1967) geht davon aus, dass es in heterogenen sozialen Einheiten einen Wettbewerb um Ressourcen zwischen der Mehrheit und Minderheit gibt. Steigen die Anteile einer Minderheit in einer sozialen Einheit, wird dies von der Mehrheit als eine Gefährdung ihrer Ressourcen wahrgenommen. Eine typische Reaktion der Mehrheit auf diese Gefährdung ist die „Diskriminierung“⁴ der Minderheit. Ergebnis ist, dass die Anteile der Minderheit reduziert werden bzw. nicht weiter ansteigen. Die Gefährdung der Ressourcen wird so minimiert. Folgt man diesen Vorstellungen, so führt ein steigender Anteil von Professorinnen gerade nicht zu einem eigendynamischen oder gar exponentiellen Zuwachs. Im Gegenteil. Vielmehr wäre damit zu rechnen, dass die Anteile der Professorinnen nach einem anfänglichen Zuwachs stagnieren oder gar zurückfallen.

Dieser in der Literatur immer wieder betonte grundlegende Widerspruch zwischen der Theorie der kritischen Masse und der Wettbewerbstheorie kann durch die vorhandenen empirischen Studien bislang nur unzureichend aufgelöst werden. Dies liegt daran, dass die empirischen Ergebnisse zu den beiden Ansätzen insgesamt widersprüchlich ausfallen. Zuweilen bestätigen sich die Annahmen der kritischen Masse, zuweilen werden die Annahmen der Wettbewerbstheorie bestätigt (Überblicke in Tolbert et al. 1999; Williams & O'Reilly 1998; Reskin et al. 1999). Dies betrifft auch Studienergebnisse, die sich gezielt mit dem Einfluss des Frauenanteils auf den Zuwachs des Frauenanteils beschäftigen. Dies gilt auch für die unterschiedlichen Bereiche, wie Politik, Wirtschaft und Hochschulen, die Gegenstand der empirischen Untersuchungen sind. Insbesondere für deutsche Hochschulen ist damit bisher unbekannt, ob eher die in der Theorie der kritischen Masse oder der Wettbewerbstheorie beschriebene Entwicklung der Anteile der Professorinnen vorhanden sind und damit die jeweils beschriebenen Mechanismen Relevanz besitzen.

Vor dem Hintergrund der aufgezeigten Forschungslücke untersucht das Paper die Entwicklung des Anteils der Professorinnen sowie dessen jährlichen Zuwachs an deutschen Hochschulen. Empirische Basis der Untersuchung ist ein eigens erstellter Datensatz, der die jährlichen Anteile der Professorinnen an allen staatlichen deutschen Universitäten und Fachhochschulen von 1992 bis 2014 erfasst. Mit Hilfe dieses bislang einzigartigen Datensatzes und umfangreichen Panelregressionen werden die widersprüchlichen theoretischen Positionen empirisch geprüft. Der Artikel leistet damit einen grundlegenden und bisher nicht vorhandenen empirischen Beitrag für das Verständnis der Entwicklung des Anteils von Professorinnen an deutschen Hochschulen.

Das Paper ist wie folgt aufgebaut: Im nächsten Abschnitt werden zunächst der Ansatz der kritischen Masse und die Wettbewerbstheorie kurz vorgestellt. In Abschnitt drei werden bisherige empirische Ergebnisse zu den beiden Ansätzen diskutiert, wobei hier ein Schwerpunkt auf Studien liegt, die Effekte der Gruppenzusammensetzung zu einem Zeitpunkt auf die Gruppenzusammensetzungen zu einem späteren Zeitpunkt betrachten. Der Abschnitt endet mit der Formulierung konkreter Fragestellungen.

⁴ Die Theorie lässt offen, ob Diskriminierung das Ergebnis von bewusst strategischen und intentional auf Diskriminierung ausgerichteten Handlungen oder aber das Ergebnis nichtintendierte Handlungsfolgen auf der Kollektivebene ist. Die im deutschen vorhandene Konnotation des Begriffs Diskriminierung als aktives, geplantes und intentional auf Diskriminierung ausgerichteten Handelns ist deshalb im Rahmen dieses Artikels offen und bedarf einer eigenen Untersuchung, die der Artikel an dieser Stelle nicht leisten kann.

Danach beschreiben wir die Datengrundlage, die genutzten Variablen und die Auswertungsmethoden der vorliegenden Studie. Abschnitt 5 stellt die empirischen Analysen und Ergebnisse vor. Das Paper endet mit einer Diskussion der Ergebnisse in Abschnitt 6.

2 Der Ansatz der kritischen Masse und die Wettbewerbstheorie

In relativ vielen Studien zu Effekten von unterschiedlichen Gruppenzusammensetzungen wird theoretisch entweder auf die Arbeiten von Kanter und damit verbunden dem Ansatz der kritischen Masse zurückgegriffen oder aber die Annahmen des Ansatzes der kritischen Masse und der Wettbewerbstheorie werden als alternative Erklärungsansätze genutzt (z.B. Reskin et al. 1999; Tolbert et al. 1999; Allmendinger & Hackman 1995).⁵ Im Folgenden stellen wir kurz beide Ansätze vor.

Zunächst zum Ansatz der kritischen Masse. Auf Basis einer Fallstudie in einem großen US-amerikanischen Wirtschaftsunternehmen zeigt Kanter für Frauen, die eine kleine Minderheit in einer stark von Männern dominierten Gruppe darstellen, drei negative Prozesse und deren Effekte, die aus dem reinen Minderheitenstatus resultieren. Erstens „visibility“ mit dem Effekt eines erhöhten Leistungsdrucks gegenüber den Frauen. Zweitens „contrast“ mit dem Effekt der Betonung der männlichen Mehrheitskultur und damit der Betonung von Unterschieden zwischen Frauen und Männern. Drittens „assimilation“ mit dem Effekt der „role encapsulation“ (Kanter 1977a: 212).

Diese Prozesse und Effekte führen dann zu typischen Reaktionen der Frauen. Eine typische Reaktion auf die Sichtbarkeit sind Versuche „to become socially invisible“ (Kanter 1977b: 974), zum Beispiel indem sich Frauen nicht an Diskussionen in Meetings beteiligen oder Konflikte und Risiken vermeiden. In Bezug auf „contrast“ können Frauen entweder ihre Außenseiterposition und die damit verbundenen negativen Effekte wie Isolation und Zuschauerstatus annehmen oder aber versuchen, Insider zu werden, indem sie der dominanten Gruppe ihre Loyalität beweisen. Dies geschieht z.B. dadurch, dass sie sich von ihrer „own social category“ (Kanter 1977b: 980) abgrenzen. Der Effekt der „role encapsulation“ kann als Reaktion entweder die Übernahme des erwarteten Rollenverhaltens und damit eine Begrenzung des möglichen Verhaltens hervorrufen oder aber eine Ablehnung der zugeschriebenen Rolle, was dann aufgrund einer permanenten Erwartungsenttäuschung bei den Interaktionspartnern zu erheblichen Konflikten führen kann. Die drei Prozesse, deren Effekte und die Reaktionen der Frauen führen im Ergebnis dazu, dass diese „are not very likely to do well compared with members of the majority category“ (Kanter 1977b: 987).

Diese für die Frauen und ihre Performance negativen reinen Verteilungseffekte nehmen nach Kanter erst dann ab, wenn sich der Anteil der Frauen in der Gruppe erhöht. Aus einer „skewed group“ mit einem Minderheitenanteil von bis zu 15 Prozent muss nach Kanter also eine „tilted group“ mit einem Minderheitenanteil um die 35 Prozent werden. Geschlecht als relevante Kategorie für die Interaktionen

⁵ Tolbert et al. (1999) beschreiben drei weitere Ansätze, die teilweise genutzt werden, um Auswirkungen unterschiedlicher Anteile von Mehrheit und Minderheit in einer Gruppe zu betrachten. Diese sind „similarity-attraction perspective“, „social identity perspective“ und „relative-deprivation perspective“. Da diese Theorien sich aber entweder stark auf individuelle bzw. psychologische Auswirkungen unterschiedlicher Gruppenzusammensetzungen beziehen oder aber bestimmte Aspekte, die bereits im Ansatz der kritischen Masse oder der Wettbewerbstheorie enthalten sind, lediglich vertiefen, verzichten wir auf die Darstellung dieser Perspektiven.

in der Gruppe rückt nach Kanter bei einem Anteil der Frauen von 40 bis 50 Prozent („balanced group“) in den Hintergrund. Kanter schließt aus ihren empirischen Beobachtungen, dass es nicht genügt, einige wenige Personen einer bestimmten sozialen Kategorie in eine Gruppe oder Organisation zu integrieren, sondern es müsse eine „sufficient proportion“ (Kanter 1977b: 988) der sozialen Kategorie erreicht werden, um die oben beschriebenen negativen Effekte für die Minderheit zu vermeiden. Genau diese „sufficient proportion“ wird in Folge von Kanter als „critical mass“ bezeichnet (z.B. Hillard et al. 2014: 357). Kanter geht dabei davon aus, dass die Anteile der Minderheit in Richtung kritische Masse nur durch „external pressure“ (Kanter 1977a: 241) erhöht werden können, weil ansonsten die Anteile der Minderheit eine selbststabilisierende Dynamik aufweisen.

Wird die kritische Masse erreicht, geht Kanter davon aus, dass die Arbeitszufriedenheit der Frauen ansteigt, die Integration der Frauen in die Gruppe sich erhöht, Frauen verstärkt als Person und nicht als Symbol aller Frauen („token“) angesehen werden, dass durch verstärkte Interaktionen zwischen Minderheit und Mehrheit die Akzeptanz für die Minderheit ansteigt, dass Frauen Koalitionen bilden können und so ihre Interessen in der Gruppe besser durchsetzen können und schließlich, dass die Leistung und insbesondere deren Wahrnehmung unabhängig von der Geschlechtszugehörigkeit wird.

Kommt es zu diesen Effekten sind des Weiteren Auswirkungen auf die zukünftigen Anteile der Frauen in der Gruppe zu erwarten. Diese entstehen durch verschiedene Faktoren: Erstens wenn Leistung von Frauen und Männern unabhängig von ihrem Geschlecht wird bzw. bewertet wird, steigt auch die Legitimität, weitere Frauen in diesen Positionen zu beschäftigen. Zweitens steigt dann auch die Wahrscheinlichkeit eines Aufstiegs in Positionen, die mit einem verstärkten Einfluss auf weitere Rekrutierungen einhergeht. Dieser Einfluss kann genutzt werden, um die Verteilung in der Gruppe weiter anzugleichen. Drittens können Frauen bei Erreichen der kritischen Masse durch Koalitionsbildung darauf dringen, dass weitere Frauen befördert und neu eingestellt werden. Kurz: Ein vermuteter Effekt des Erreichens der kritischen Masse besteht darin, dass es ab diesem Zeitpunkt zu einem exponentiellen Wachstum des Anteils der Frauen kommt, welcher anhält, bis die Gruppe ausbalanciert ist.

Während bei Kanter nur positive Effekte für die Minderheit bei einem Anstieg ihres Anteils in einer sozialen Einheit betont werden, macht die Wettbewerbstheorie auch auf negative Effekte für die Minderheit bei einer solchen Entwicklung aufmerksam. Diese unterschiedlichen Einschätzungen sind darauf zurückzuführen, dass beide Ansätze unterschiedliche Perspektiven der Betrachtung wählen. Kanters Perspektive fokussiert auf die Beschreibung der Erfahrungen und der Reaktionen der Minderheit in einer Gruppe, während die Wettbewerbstheorie auch die Erfahrungen und Reaktionen der Mehrheit berücksichtigt. Kanter stellt also die Frage in den Mittelpunkt, was passiert bei der Minderheit, wenn deren Anteile steigen. Blalock (1967) hingegen interessiert sich auch für die Frage, welche Reaktionen zeigt die Mehrheit, wenn die Anteile der Minderheit steigen.

Blalock hat zum Ziel, auf Grundlage der Betrachtung von ethnischen Gruppenzusammensetzungen eine Theorie mittlerer Reichweite zu „Minority-Group Relations“ zu entwickeln. Er geht dabei grundsätzlich davon aus, dass wenn die Anteile einer Minderheit ansteigen, dies von der Mehrheit als Gefahr für ihre ökonomischen und machtpolitischen Ressourcen angesehen wird. Auf diese wahrgenommene Gefahr reagiert die Mehrheit in der Regel mit verstärkten Diskriminierungen gegenüber der Minderheit.

“An increase in minority percentage should result in an increase in discrimination both because of heightened perceived competition and an increased power threat.” (Blalock 1967: 154)

Ziel der Diskriminierungen ist, die Gefahr in Bezug auf die Ressourcen zu reduzieren, was in der Regel dadurch erreicht wird, dass der Anteil der Minderheit reduziert wird. Selbst wenn dies aber nicht gelingen sollte, führt die erhöhte Diskriminierung der Minderheit zu einer negativen Entwicklung bei der Arbeitszufriedenheit und der Leistung bzw. deren Bewertung bei Personen der Minderheit. Auch die Verbundenheit von Personen der Minderheit mit der Gesamtgruppe sollte aufgrund der Diskriminierungen abnehmen. Gleichzeitig sollte das Konfliktpotential innerhalb der Gesamtgruppe ansteigen (vgl. Tolbert et al. 1999: 186).

Im Gegensatz zu Kanters Annahmen beschreibt Blalock, dass der Wettbewerb seinen Höhepunkt erst dann erreicht, wenn die Anteile von Minderheit und Mehrheit relativ ausgeglichen sind (Blalock 1967: 148). Die Wahrscheinlichkeit von Diskriminierungen der Minderheit durch die Mehrheit steigt demnach beim Übergang von „skewed groups“ zu „tilted groups“ und ist am stärksten in „balanced groups“. Sind diese Diskriminierungen erfolgreich, wäre dann grundsätzlich auch nicht mit einem exponentiellen Wachstum der Minderheit bei Erreichen der kritischen Masse zu rechnen, sondern im Gegenteil mit einer Reduzierung der Anteile der Minderheit.

Blalock geht allerdings nicht davon aus, dass bei steigendem Anteil der Minderheit immer und in jedem Fall tatsächliche Diskriminierungen der Minderheit vorhanden sind. Vielmehr unterscheidet er hier zwischen der Motivation zur Diskriminierung und der tatsächlichen Umsetzung der Diskriminierung. Während die Motivation zur Diskriminierung bei steigendem Anteil der Minderheit auf jeden Fall ansteigt, führt dies nicht zwangsläufig auch zu einem Anstieg der tatsächlichen Diskriminierung. Blalock benennt vielmehr vier Faktoren, die das Auftreten tatsächlicher Diskriminierung moderieren. Dies sind erstens die Ressourcen der Mehrheit, zweitens die Mobilisierungsfähigkeit dieser Ressourcen, drittens die Ressourcen der Minderheit und viertens deren Mobilisierungsfähigkeit (Blalock 1967: 110ff.).

So findet man womöglich trotz sehr starker Motivation zur Diskriminierung keine tatsächliche Diskriminierung, weil die Mehrheit über keine ausreichenden Ressourcen verfügt. Selbst wenn aber ausreichende Ressourcen grundsätzlich vorhanden sind, ist nicht sichergestellt, dass diese auch mobilisiert werden (können). Letzteres hängt z.B. davon ab, ob die Erfolgsaussichten einer Diskriminierung von der Mehrheit als gering angesehen werden. Ist dies der Fall, sinkt die Wahrscheinlichkeit einer Mobilisierung der Ressourcen. Eine zentrale Ressource der Minderheit kann deshalb auch darin liegen, dass „powerful third parties“ (Blalock 1967: 149) die Erfolgsaussichten einer Diskriminierung aus Sicht der Mehrheit deutlich verringern.

Halten wir fest, aus dem Ansatz der kritischen Masse und der Wettbewerbstheorie ergeben sich sehr unterschiedliche Voraussagen in Bezug darauf, welche Prozesse in Gang gesetzt werden, wenn die Anteile einer Minderheit ansteigen. Es stellt sich damit die Frage, welcher der beiden Ansätze empirisch bestätigt wurde. Dieser Frage wenden wir uns im Folgenden zu.

3 Empirische Ergebnisse zum Ansatz der kritischen Masse und der Wettbewerbstheorie

Aus den beiden eben vorgestellten Ansätzen ergeben sich eine Reihe unterschiedlicher Fragen im Hinblick auf die Auswirkungen unterschiedliche Anteile einer Minderheit (z.B. Frauen) bzw. Mehrheit (z.B. Männer) in einer Organisation bzw. einer anderen sozialen Einheit. Kaum überraschend ist deshalb, dass die thematische Bandbreite der Studien, die die beiden Ansätze nutzen, erheblich ist (Überblicke in Tolbert et al. 1999; Williams & O'Reilly 1998; Reskin et al. 1999). So finden sich Studien⁶, die sich vor allem mit den Auswirkungen unterschiedlicher Anteile auf individuelle Faktoren (z.B. Arbeitszufriedenheit, individuelle Leistung) beschäftigen, Studien, die die Interaktionen innerhalb der Minderheit und/oder der Mehrheit in den Mittelpunkt stellen (z.B. Unterstützung der Mitglieder der eigenen sozialen Kategorie), Studien die auf Interaktionen zwischen Minderheit und Mehrheit fokussieren (z.B. Diskriminierung oder Stereotypisierung der Minderheit durch die Mehrheit) und schließlich Studien, die Effekte in Bezug auf die gesamte soziale Einheit in den Mittelpunkt stellen (z.B. Leistungen der Gruppe, Innovationsfähigkeit, zukünftige Zusammensetzung der Gruppe). Die Studien unterscheiden sich aber nicht nur in Bezug auf die betrachteten Aspekte, sondern auch in Bezug auf das methodische Instrumentarium⁷, die Felder, in denen die Untersuchung vorgenommen wird,⁸ und schließlich die Untersuchungsebene⁹.

Eine Reihe von Studien bestätigen verschiedene Annahmen von Kanter (z.B. Spangler et al. 1978; Lagesen 2007; Ott 1989; Hillard et al. 2014; Alexander & Thoits 1985; Carrigan et al. 2011; Lortie-Lussier & Rinfret 2002; Sackett & DuBois 1991).¹⁰ Hierzu gehört z.B., dass die Leistungen von Frauen sich erhöhen, wenn die Anteile der Frauen steigen. Andere Studien bestätigen hingegen verschiedene Annahmen des Wettbewerbsansatzes (z.B. Ott 1989; Wharton & Baron 1987; Allmendinger & Hackman 1995). Ein Beispiel wäre hier, dass bei steigenden Anteilen der Frauen die Konflikte innerhalb einer Gruppe zunehmen. Insgesamt ergeben die Studien in Bezug auf verschiedene untersuchte Annahmen der beiden Ansätze kein einheitliches Bild, es kann also zunächst nicht festgestellt werden, dass die

⁶ Die hier vorgenommene Trennung ist analytischer Natur, das heißt verschiedene Studien können auch Auswirkungen in mehreren Bereichen untersuchen.

⁷ So finden sich eine Reihe von Studien, die qualitativ vorgehen (Dahlerup 1988; Lagesen 2007; Etkowitz et al. 1994), die quantitativ über Interviewerhebungen arbeiten (Allmendinger & Hackman 1995; Hillard et al. 2014; Spangler et al. 1978; Carrigan et al. 2011; Lortie-Lussier & Rinfret 2002; Stichman et al. 2010) und Studien, die vor allem quantitative „objektive“ Daten nutzen (Studlar & McAllister 2002; Cohen & Broschak 2013; Alexander & Thoits 1985; McGinn & Milkman 2013).

⁸ Besonders häufig finden sich Studien, die sich auf Wirtschaftsorganisationen (Cohen et al. 1998; McGinn & Milkman 2013; Cohen & Broschak 2013), die Wissenschaft (Lagesen 2007; Hillard et al. 2014; Alexander & Thoits 1985; Etkowitz et al. 1994; Carrigan et al. 2011) und das politische System beziehen (Studlar & McAllister 2002; Dahlerup 1988).

⁹ So finden sich Studien, die unterschiedliche Verteilungen auf der Ebene der Branchen bzw. in der Wissenschaft in Bezug auf Disziplinen (z.B. Carrigan et al. 2011), der Berufsgruppen, der Organisation bzw. Einheiten von diesen (z.B. Elvira & Cohen 2001; McGinn & Milkman 2013) untersuchen. Es finden sich darüber hinaus Studien, die individuelle Daten mit Verteilungsdaten auf der Branchen- oder Berufsgruppenebene verbinden (z.B. Wharton & Baron 1987).

¹⁰ Allerdings zeigen verschiedene Studien auch, dass die erwarteten Effekte nicht generell für Minderheiten vorhanden sind, sondern nur dann, wenn die Minderheit auch einen geringeren gesellschaftlichen Status als die Mehrheit hat. Die Situation von Männern in einer von Frauen dominierten Gruppe ist deshalb deutlich anders (Ott 1989; Alexander & Thoits 1985; Yoder 1991; Elvira & Cohen 2001; Wharton & Baron 1987). Einige Studien weisen zudem darauf hin, dass es für Frauen und Afroamerikaner unterschiedliche Effekte gibt (z.B. Sackett & DuBois 1991; McGinn & Milkman 2013).

Annahmen des Ansatzes der kritischen Masse oder die der Wettbewerbstheorie insgesamt bzw. in jedem Fall zutreffen.

Für unsere Studie von besonderem Interesse sind allerdings vor allem die Resultate empirischer Studien, die den Einfluss eines bestimmten Anteils der Frauen auf den zukünftigen Anteil der Frauen in Beziehung setzen. Hierzu zählen Studien, die den Einfluss eines bestimmten Anteils auf den zukünftigen Anteil direkt in Beziehung setzen, aber auch Studien, die eher indirekt die Einflüsse eines bestimmten Anteils auf den zukünftigen Anteil der Frauen betrachten. Eine Betrachtung indirekter Einflüsse erfolgt z.B. durch die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen verschiedenen Frauenanteilen und der Einstellungs- und Beförderungspraxis bzw. der Fluktuationshäufigkeiten. Wir werden im Folgenden einige zentrale Studien, die sich mit diesen Zusammenhängen beschäftigen, aus dem Bereich der Wirtschaft, der Politik und der Wissenschaft etwas näher betrachten und prüfen, ob diese eher die Annahmen des Ansatzes der kritischen Masse oder der Wettbewerbstheorie bestätigen.

Aus dem Bereich der Politik haben Studlar & McAllister (2002) eine zentrale empirische Untersuchung vorgelegt, die untersucht, ob der Anteil von Parlamentarierinnen in 20 Industrienationen für den Zeitraum von 1950 bis 2000 von deren Anteil in der Vergangenheit abhängt. Ergebnis der Studie ist, dass der Anteil der weiblichen Abgeordneten sich über die Länder hinweg linear erhöht und es einen Zusammenhang dahingehend gibt, dass höhere Anteile von weiblichen Abgeordneten den zukünftigen Anteil weiter erhöhen. Dieser Zusammenhang ist allerdings im Vergleich zu anderen Zusammenhängen, wie z.B. dem Einfluss des Wahlsystems auf den Anteil der Parlamentarierinnen, eher gering. Die Studie zeigt aber auch, dass es in den Ländern keinen gemeinsamen Punkt gibt, an dem ein exponentielles Wachstum der Parlamentarierinnen einsetzt. Die Annahme des Ansatzes der kritischen Masse, es gäbe ab einem bestimmten Anteil einen selbstdynamischen Prozess, wird nicht bestätigt.

Im Wirtschaftsbereich untersuchen Cohen et al. (1998) für alle Managementpositionen im kalifornischen Bankenwesen für den Zeitraum von 1975 bis 1987 die Auswirkungen von Frauenanteilen auf verschiedenen Hierarchieebenen auf die Wahrscheinlichkeit von Einstellungen und Beförderungen von Frauen. Das zentrale Ergebnis der Studie ist, dass der Anteil der Frauen auf der Hierarchiestufe direkt über der Einstellungs- bzw. Beförderungsstufe den größten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Einstellung und Beförderung von Frauen hat. Ist der Anteil der Frauen auf dieser Hierarchiestufe gering, sinkt die Wahrscheinlichkeit einer Einstellung und Beförderung von Frauen. Liegt der Anteil zwischen 23% und 29%, steigt die Wahrscheinlichkeit exponentiell an, und sind die Anteile in etwa ausgeglichen, sinkt die Wahrscheinlichkeit wieder. Cohen et al. (1998: 722) werten dieses Ergebnis als Bestätigung des Einsetzens von selbstdynamischen Prozessen bei Überschreiten der kritischen Masse.

Die Studie von McGinn & Milkman (2013) ist ebenfalls im Wirtschaftsbereich angesiedelt. Sie untersuchen für eine amerikanische Anwaltskanzlei mit einem „up-or-out“-Karrieresystem den Einfluss des Anteils der Frauen auf die Wahrscheinlichkeit eines Aufstiegs bzw. eines Ausscheidens in diesem Unternehmen. Ein höherer Anteil weiblicher Vorgesetzter verringert für weibliche Berufseinsteiger die Wahrscheinlichkeit eines freiwilligen bzw. erzwungenen Ausscheidens aus der Kanzlei. Zudem erhöhen sich die Chancen einer Beförderung für weibliche Berufseinsteiger, wenn der Anteil der weiblichen Vorgesetzten höher ist. Beide Effekte sind aber linear und es gibt keinen Punkt, an dem eine exponentielle Entwicklung einsetzt (McGinn & Milkman 2013: 1053).

Eine weitere zentrale Studie aus dem Wirtschaftsbereich ist von Cohen & Broschak (2013). Die Studie zeigt, dass bei der Besetzung neu geschaffener Managementstellen in der Werbebranche von New York im Zeitraum von 1986 bis 1998 ein Zusammenhang zwischen dem Anteil der Frauen und der Besetzungswahrscheinlichkeit mit einer Frau bestand. Ab einem Frauenanteil von 29% im Management werden neue Managementpositionen häufiger durch Frauen besetzt als durch Männer. Die Studie zeigt dabei, dass die Wahrscheinlichkeit für die Besetzung mit einer Frau linear zunahm, aber bei den Männern eine exponentielle Abnahme der Wahrscheinlichkeit einer Einstellung ab einem Anteil von 29% Frauen im Management vorhanden war. Cohen & Broschak (2013: 533) sehen darin eine Bestätigung der „strength-in-numbers“ Annahme von Kanter, auch wenn sie keine exponentielle Entwicklung der Wahrscheinlichkeit einer Einstellung bei den Frauen fanden.

Eine wichtige Studie aus dem Bereich der Wissenschaft ist von Yoder et al. (1989). Die Studie zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit einer Einstellung von Frauen in amerikanischen Psychologiedepartments mit dem Frauenanteil in diesen Departments zusammenhängt. Die Wahrscheinlichkeit einer Einstellung von Frauen liegt demnach über 50%, wenn der Anteil der Frauen im Department zwischen 16% und 35% liegt. Ein Anteil von 36% bis 65% führt zu „hiring equal rates of men and woman“ (Yoder et al. 1989: 273). Frauen haben hingegen schlechtere Chancen einer Einstellung, wenn der Frauenanteil im Department zwischen 0% und 15% liegt, und besonders schlechte Chancen, wenn der Frauenanteil im Department 66% bis 100% erreicht hat. Diese Ergebnisse bestätigten im Grundsatz die von Kanter beschriebenen Erwartungen in Bezug auf Effekte verschiedener Anteile von Frauen in einer Organisation. Ob es hierbei ab einem bestimmten Anteil zu exponentiellen Entwicklungen kommt, also auch die selbstdynamischen Effekte einer kritischen Masse zu finden sind, wird in der Studie nicht geprüft.

Eine weitere wichtige Studie aus dem Wissenschaftsbereich ist von Tolbert et al. (1995). Hier wird an 50 amerikanischen Soziologiedepartments für den Zeitraum von 1977 bis 1988 die Fluktuationswahrscheinlichkeit von Frauen und Männern in Abhängigkeit vom Anteil der Frauen in den Departments untersucht. Die Studie zeigt, dass bei steigendem Anteil der Frauen deren Fluktuationswahrscheinlichkeit exponentiell ansteigt, während der Anteil der Frauen keine Effekte auf die Fluktuationswahrscheinlichkeit der Männer hat. Erst wenn der Anteil der Frauen im Department zwischen 35% und 40% liegt, findet sich keine erhöhte Fluktuationswahrscheinlichkeit der Frauen mehr. Die exponentielle Zunahme der Fluktuation der Frauen bei steigendem Anteil der Frauen wird von Tolbert et al. (1995) als Ausdruck von steigenden Konflikten zwischen den Frauen und Männern interpretiert und als Beleg für die Annahmen der Wettbewerbstheorie angesehen.¹¹

Insgesamt kommen die vorgestellten Studien, die den Einfluss des Anteils der Frauen auf deren zukünftige Anteile direkt oder eher indirekt untersuchen, zu teilweise widersprüchlichen Ergebnissen. Einige Studien zeigen positive Effekte eines steigenden Anteils der Frauen auf die späteren Anteile der Frauen, andere eher nicht. Einige Studien finden keine exponentielle Entwicklung ab einem bestimmten Anteil, andere Studien finden solche exponentiellen Effekte – mal in Bezug auf die Frauen, mal in Bezug auf die Männer, mal positiv, mal negativ. Wenn die Studien Effekte einer kritischen Masse nachweisen, dann finden sich diese ab einem Frauenanteil von 20 bis 30 Prozent. Zudem ergibt sich auch kein kla-

¹¹ In einer späteren Publikation (Tolbert et al. 1999: 202) wird allerdings für dieses Ergebnis eine alternative Erklärung kurz diskutiert: Die erhöhte Fluktuationsrate der Frauen könnte demnach auch daran liegen, dass sich die Frauen auf bessere Positionen bewerben und der höhere Anteil der Frauen ein solches Verhalten begünstigt. Diese Interpretation wäre im Einklang mit den Annahmen des Ansatzes der kritischen Masse.

res Bild in Bezug darauf, ob die Effekte jeweils für bestimmte gesellschaftliche Bereiche gelten, weil auch die Ergebnisse der Studien innerhalb des Wirtschafts- bzw. des Wissenschaftsbereichs widersprüchlich sind.

Halten wir fest: Aus den bisherigen empirischen Studien sind keine plausiblen Ableitungen möglich, ob eher die Wettbewerbstheorie oder aber der Ansatz der kritischen Masse geeignet ist, um die Entwicklung des Anteils der Professorinnen an deutschen Hochschulen zu erklären bzw. vorauszusagen.

Vor diesem Hintergrund analysiert der Artikel die Entwicklungen der Professorinnenanteile an Hochschulen in Deutschland. Wir prüfen, ob die Entwicklungen der Anteile eher die Annahmen des Ansatzes der kritischen Masse oder aber der Wettbewerbstheorie bestätigen. Wir stellen dafür folgende Forschungsfragen:

1. Wie entwickelt sich der Anteil der Professorinnen an deutschen Hochschulen?
2. Gibt es an deutschen Hochschulen einen positiven Zusammenhang zwischen dem Anteil der Professorinnen und dem Zuwachs der Professorinnen?
3. Verstärkt sich bei Überschreitung eines bestimmten Anteils an Professorinnen der Zuwachs der Professorinnen?

4 Daten, Variablen, Methoden

4.1 Daten – Paneldatensatz für deutsche Hochschulen von 1992 bis 2014

Grundlage für die durchgeführten Analysen ist eine Sonderauswertung der amtlichen Daten des Statistischen Bundesamtes. Diese Sonderauswertung umfasst für den Zeitraum von 1992 bis 2014 jährliche Angaben zur Gesamtanzahl der Professuren und zur Anzahl der Professorinnen für alle Hochschulen.¹² Für die folgenden Betrachtungen werden nur die Daten der staatlichen Universitäten und staatlichen Fachhochschulen (inklusive der Verwaltungshochschulen) berücksichtigt.¹³ Damit umfasst der Datensatz alle staatlichen Hochschulen in Deutschland im Beobachtungszeitraum. Während es in Deutschland üblich ist, den Anteil der Professorinnen in Bezug auf bestimmte Fächer oder Hochschultypen zu betrachten (z.B. Hüther & Krücken 2016: 262), wählt die folgende Untersuchung die Ebene der einzelnen Organisation. Diese Ebene wurde gewählt, da die Auswahlprozesse von Professorinnen und Professoren maßgeblich in Organisationen vorgenommen wird und die Organisationen einen erheblichen Einfluss auf die Auswahlprozesse haben.

Die Daten des Statistischen Bundesamtes wurden einer Plausibilitätskontrolle unterzogen, wobei insbesondere auf starke Abweichungen der Anzahl der Professuren in aufeinanderfolgenden Jahren geachtet wurde. Die allermeisten Abweichungen konnten durch Fusionen oder Teilfusionen plausibel erklärt werden. Bei Fusionen bzw. Teilfusionen wurde immer ein neuer Fall angelegt. In den sehr wenigen Fällen, in denen Abweichungen nicht plausibel erklärt werden konnten, wurde für das entsprechende Jahr ein fehlender Wert eingetragen. Insgesamt können die Daten als zuverlässig und konsistent angesehen werden.

Der Datensatz für unsere empirischen Analysen basiert damit auf Angaben zu 232 Hochschulen zwischen den Jahren 1992 und 2014. Da die Informationen zu den Hochschulen zu verschiedenen Zeitpunkten vorliegen, lässt sich ein Paneldatensatz erzeugen. Durch fehlende Werte, Neugründungen und Fusionen entsteht ein „nicht-balancierter Paneldatensatz“. Der Paneldatensatz umfasst pro Hochschule maximal 23, aber mindestens 2 Beobachtungen (Hochschuljahre). Im Durchschnitt liegen pro Hochschule 21 Beobachtungen vor (siehe Tabelle 1). Damit umfasst der erzeugte Paneldatensatz eine Zahl von 4276 Beobachtungen (Hochschuljahre).

¹² Darüber hinaus umfassen die Daten Informationen zum Hochschultyp und der Trägerschaft. In einigen Fällen sind die Erhebungseinheiten der amtlichen Statistik nicht die Hochschule, sondern deren Standorte. Entsprechend wurden die Daten für verschiedene Standorte einer Hochschule von uns zusammengeführt.

¹³ Ausgeschlossen wurden also für die folgenden Analysen die Hochschulen in privater Trägerschaft (einschließlich kirchlicher Hochschulen) sowie die staatlichen Musik- und Kunsthochschulen.

4.2 Abhängige und unabhängige Variablen

Die Verteilungen der abhängigen und unabhängigen Variablen sind in Tabelle 1 dokumentiert. In diesem Artikel analysieren wir in zwei Schritten zwei abhängige Variablen:

- Der Anteil der Professorinnen an der Hochschule entspricht dem Anteil der Frauen an der Gesamtzahl der Professuren einer Hochschule. Die Personalkategorie Professur enthält nach der Definition des Statistischen Bundesamtes folgende Unterkategorien: C4 und entsprechende Besoldungsgruppen, C3 und entsprechende Besoldungsgruppen, C2 und entsprechende Besoldungsgruppen, W3, W2, W1.¹⁴
- Der Zuwachs des Anteils der Professorinnen ($t \rightarrow t+1$) erfasst die Änderung vom Zeitpunkt t zum Zeitpunkt $t+1$. Der Zuwachs des Anteils der Professorinnen berechnet sich aus dem Anteil der Frauen an einer Hochschule zum Zeitpunkt $t+1$ minus dem Anteil der Frauen zu Zeitpunkt t . Dies entspricht der Veränderung des Anteils der Frauen zwischen zwei Jahren, also beispielsweise der Veränderung zwischen dem Jahr 1992 und dem Jahr 1993.

Darüber hinaus beinhaltet unser Datensatz vier zentrale unabhängige Variablen:

- Die Anzahl der Professuren an einer Hochschule gibt Auskunft über die Größe einer Hochschule und folgt der oben ausgeführten Definition des Statistischen Bundesamtes.
- Das Jahr dient der Kontrolle von Periodeneffekten (vgl. Brüderl 2010) und erfasst gleichzeitig Entwicklungstrends im Beobachtungszeitraum.
- Zudem berücksichtigen wir den Anteil der Professorinnen als unabhängige Variable für den Zuwachs des Anteils der Professorinnen. Um die Eigenschaften bestimmter Prozentanteile genau zu untersuchen, bilden wir eine Variable mit neun Kategorien des Professorinnenanteils. Diese Kategorisierung orientiert sich an den groben Abgrenzungen von Kanter (1977b: 967). Dabei fassen wir die Hochschulen in Schritten zu je 5-Prozent nach ihren Professorinnenanteilen zusammen, bis die Kategorie „40% +“ erreicht ist.
- Schließlich beziehen wir die Abweichung vom Jahresdurchschnitt in unsere Modellierung ein. Diese Variable ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Wert der Hochschule in einem gegebenen Jahr und dem Jahresdurchschnitt des Professorinnenanteils für alle Hochschulen (siehe Tabelle 2). In jedem Jahr und für jede Hochschule wurde von dem Professorinnenanteil der Hochschule der jeweilige Jahresdurchschnitt des Professorinnenanteils für alle Hochschulen subtrahiert. Die so erzeugte Variable variiert zwischen den Maximalwerten von -18.73 und 57.87. Negative Werte beschreiben einen unterdurchschnittlichen Professorinnenanteil in dem entsprechenden Jahr, während positive Werte einen überdurchschnittlichen Professorinnenanteil in dem entsprechenden Jahr ausweisen. Bei einem Wert von 0 entspricht der Professorinnenanteil der Hochschule genau dem Jahresdurchschnitt.

¹⁴ Ab dem Berichtsjahr 2009 werden auch hauptberufliche Gastprofessoren zu den Professuren hinzugerechnet. Dies ist die einzige Änderung, die eine Instabilität der Erhebungskategorie Professur für den von uns betrachteten Zeitraum darstellt. Die Auswirkungen dieser Änderung sind allerdings als relativ gering anzusehen, weil z.B. für das Jahr 2012 der Anteil der hauptberuflichen Gastprofessuren an der Gesamtanzahl der Professuren lediglich 1,22 % betrug (Statistisches Bundesamt 2013).

TABELLE 1: DESKRIPTION DER VARIABLEN IM DATENSATZ

Variable	N	Ø	Std. Abw.	Min	Max
Anteil der Professorinnen	4276	13.25	8.84	0	74.5
Zuwachs Anteil der Professorinnen (t -> t+1)	4040	0.69	2.14	-34.6	16.7
Anzahl der Professuren	4276	160.82	117.96	2	746
Anteil der Professorinnen: 0-4 %	4276	0.15	0.36	0	1
Anteil der Professorinnen: 5-9 %	4276	0.25	0.44	0	1
Anteil der Professorinnen: 10-14 %	4276	0.24	0.43	0	1
Anteil der Professorinnen: 15-19 %	4276	0.17	0.38	0	1
Anteil der Professorinnen: 20-24 %	4276	0.09	0.29	0	1
Anteil der Professorinnen: 25-29 %	4276	0.04	0.20	0	1
Anteil der Professorinnen: 30-34 %	4276	0.02	0.15	0	1
Anteil der Professorinnen: 35-39 %	4276	0.01	0.11	0	1
Anteil der Professorinnen: 40% +	4276	0.01	0.11	0	1
Abweichung vom Jahresdurchschnitt	4276	0.00	7.48	-18.7	57.9
Anzahl der Hochschuljahre (Beobachtungen pro Hochschule)	4276	20.90	4.50	2	23

Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014

4.3 Methoden - Fixed-Effects-Panelregressionen

Die Panelstruktur unseres Datensatzes ermöglicht die Anwendung von Fixed-Effects-Regressionen (FE) für die Prüfung unserer Fragestellungen (Allison 2009; Brüderl 2010). Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass es das Problem unbeobachteter Heterogenität abmildert, indem es die Schätzung für zeitlich konstante unbeobachtete Heterogenität statistisch kontrolliert.

Zeitlich konstante unbeobachtete Heterogenität beschreibt in unseren Analysen unbeobachtete Merkmale der Hochschulen, wie beispielsweise deren etablierte Fächerstruktur oder Unterschiede, die entstehen, wenn sich eine Hochschule in einer Großstadt oder eher in einem ländlichen Gebiet befindet. Hierzu gehört auch der Hochschultyp, also die Frage, ob es sich um eine Universität oder Fachhochschule handelt. Sehr wahrscheinlich beeinflussen solche Merkmale auch die Besetzungsprozesse von Professuren. Im Gegensatz zu anderen Regressionsanalysen werden diese Merkmale der Hochschulen in Fixed-Effects-Regressionen berücksichtigt, auch wenn diese nicht direkt als Variablen für das Modell zur Verfügung stehen.

In Fixed-Effects-Regressionen erfolgen die Berechnungen durch die Verwendung eines sogenannten „Within-Schätzers“ allein auf der Variation der jeweiligen Hochschule und nicht auf der Variation zwischen den Hochschulen (ausführlich dazu Brüderl 2010). Damit lassen sich systematische Verzerrungen der Ergebnisse abmildern und unverzerrte Schätzer ermitteln. Das Modell für die Fixed-Effects-

Regression lässt sich wie folgt herleiten. Die einfache Grundgleichung für eine Fixed-Effects-Regression lautet nach Allison (2009: 6ff.)¹⁵:

$$Y_{it} = \mu_t + \beta X_{it} + \gamma Z_i + \alpha_i + \epsilon_{it} \quad (2.1)$$

Dabei umfasst die Gleichung 2.1 folgende Bestandteile:

- die Hochschulen ($i = 1, \dots, n$), für die jeweils jährliche Angaben zu entsprechenden Jahren ($t = 1, \dots, T$) im Beobachtungszeitraum vorliegen
- die abhängige Variable Y_{it}
- eine unabhängige Variable X_{it} , die sich über die Zeit verändert
- eine weitere unabhängige Variable Z_i , die sich nicht über die Zeit verändert
- die Regressionskonstante μ_t , die sich über die Zeit verändert
- die Koeffizienten β und γ der unabhängigen Variablen
- α_i und ϵ_{it} , die zusammen den Fehlerterm der Regressionsgleichung bezeichnen, wobei sich nur ϵ_{it} über die Zeit verändert, während α_i nicht über die Zeit, sondern nur zwischen den Hochschulen variiert

Nach Within-Transformation (siehe ausführlich dazu im Anhang) erhält man die folgende Gleichung eines Fixed-Effects-Regressionsmodells, in der die zeitlich konstanten Terme ($\gamma Z_i + \alpha_i$) aus der Gleichung 2.1 entfernt wurden:

$$\Delta Y_i = \Delta \mu + \beta \Delta X_i + \Delta \epsilon_i \quad (2.2)$$

Der Ausdruck „ Δ “ steht hier für die Veränderung der betreffenden Terme der Gleichung in Relation zum Mittelwert der Hochschule (i) im gesamten beobachteten Zeitraum.

Zur Validierung und Einordnung der Ergebnisse berechnen wir alternativ Random-Effects-Regressionen (RE). Bei der Berechnung der Panelregressionen folgen wir den Empfehlungen der Literatur (Brüderl 2010): In den Berechnungen verwenden wir daher Panel-robuste Standardfehler und kontrollieren für Periodeneffekte. Mit dem Hausman-Test prüfen wir, welche Modelle für unsere Interpretation genutzt werden können. Darüber hinaus berechnen wir zur Prüfung der vorgefundenen Zusammenhänge ergänzende First-Difference-Modelle (dazu ausführlich Wooldridge 2010: 279ff.). Diese zusätzlichen Ergebnisse berichten wir im Anhang.

Unsere Auswertungsstrategie folgt den weiter oben aufgeworfenen Fragen und geht in zwei Schritten vor: In einem ersten Schritt untersuchen wir die Entwicklung des Anteils der Professorinnen an deutschen Hochschulen seit 1992. Im zweiten Schritt analysieren wir den Zusammenhang zwischen dem Professorinnenanteil und dem Zuwachs des Anteils der Professorinnen.

¹⁵ Vgl. hierzu auch Brüderl (2010: 965ff.) und Busch (2013: 335).

5 Analysen

5.1 Vorbereitung: Deskriptive Auswertungen zum Anteil der Professorinnen

Tabelle 2 berichtet die deskriptiven Statistiken zum Professorinnenanteil an deutschen Hochschulen für die einzelnen Jahre im Beobachtungszeitraum. Deutlich zu erkennen ist der bekannte Befund, dass der Anteil der Professorinnen stetig zunimmt. Waren im Jahr 1992 durchschnittlich rund 6.4 Prozent der Professoren Frauen, so waren es im Jahr 2014 bereits 21.4 Prozent. Das entspricht einem Anstieg um 15 Prozentpunkte.

TABELLE 2: DESKRIPTIVE ANALYSE DER ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER PROFESSORINNEN

Zeitpunkt	Jahresdurchschnitt	Std. Abw.	Min	Max
Jahr:1992	6.40	5.66	0.00	36.36
Jahr:1993	6.94	5.72	0.00	35.56
Jahr:1994	7.15	6.06	0.00	34.78
Jahr:1995	7.97	6.52	0.00	36.17
Jahr:1996	8.39	6.52	0.00	36.96
Jahr:1997	8.85	6.60	0.00	40.00
Jahr:1998	9.41	6.37	0.00	41.67
Jahr:1999	9.78	6.22	0.00	48.00
Jahr:2000	10.57	6.25	0.00	44.00
Jahr:2001	11.22	6.58	0.00	46.15
Jahr:2002	12.03	6.67	0.00	50.00
Jahr:2003	12.72	7.30	0.00	54.17
Jahr:2004	13.54	7.52	0.00	58.33
Jahr:2005	14.20	7.69	0.00	51.85
Jahr:2006	14.73	7.46	0.00	63.16
Jahr:2007	15.71	8.10	0.00	65.38
Jahr:2008	16.64	8.48	0.00	74.51
Jahr:2009	17.80	9.10	0.00	72.73
Jahr:2010	18.76	9.13	2.19	69.23
Jahr:2011	19.31	9.29	2.24	69.23
Jahr:2012	19.96	8.91	2.39	65.38
Jahr:2013	20.72	8.95	2.58	69.09
Jahr:2014	21.36	9.07	2.63	68.97

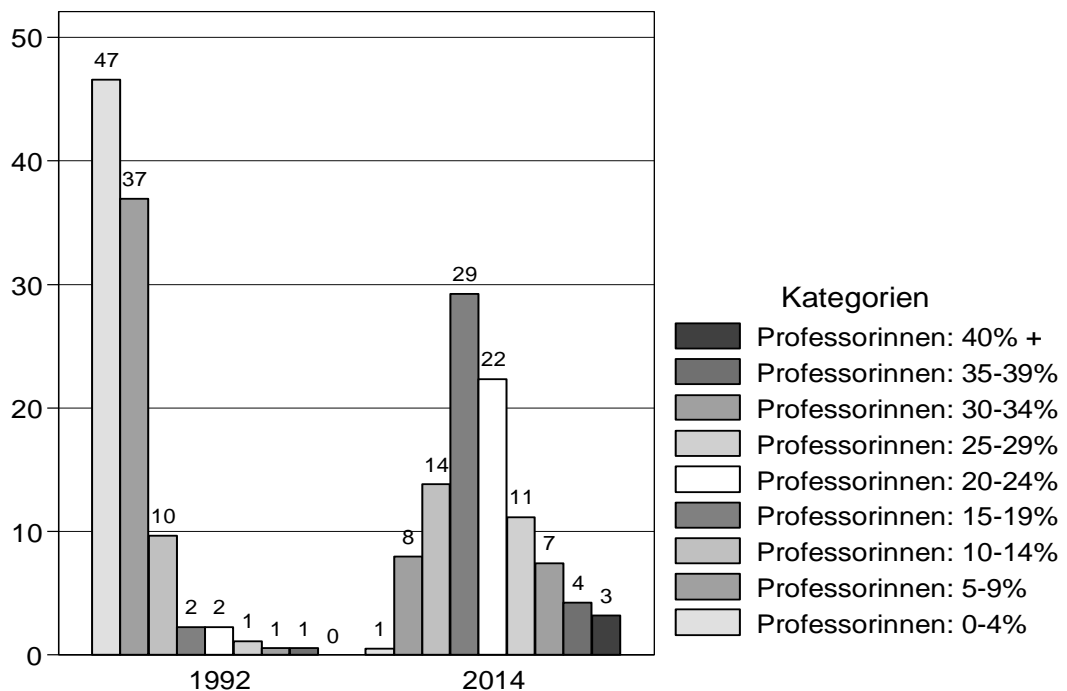
Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014

Abbildung 1 dokumentiert die veränderte Verteilung der Hochschulen in Kategorien der Professorinnenanteile zwischen dem Jahr 1992 und dem Jahr 2014. Während sich 1992 noch die Mehrheit der Hochschulen im Bereich unter 10 Prozent bewegt, hat sich die Verteilung im Jahr 2014 deutlich gewandelt. Hier befindet sich ein Hauptteil der Hochschulen im Bereich eines Professorinnenanteils zwischen

15 und 24 Prozent. Die Kategorien mit 25 Prozent Professorinnenanteil und mehr sind deutlich angewachsen, stellen aber auch gemeinsam immer noch eine Minderheit von rund 1/4 der Hochschulen im Jahr 2014.

Aus der Abbildung 1 folgt, dass bei monotonem Anstieg die Verteilung transformiert wird. Aus einer linksschiefen Verteilung im Jahr 1992, die stark zu Werten unter 10 Prozent neigt, wird im Jahr 2014 eine Normalverteilung. Damit ist bereits hier klar, dass die Anteile in den Universitäten im Beobachtungszeitraum nicht monoton ansteigen, sondern sich unterschiedlich entwickeln.¹⁶

ABBILDUNG 1: VERTEILUNG DER HOCHSCHULEN AUF KATEGORIEN DER PROFESSORINNENANTEILE 1992 UND 2014



Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 (N: 176) und 2014 (N: 188)

¹⁶ Weitere deskriptive Auswertungen zum Zuwachs an den Hochschulen finden sich im Anhang.

5.2 Erster Schritt: Entwicklung des Anteils der Professorinnen

Tabelle 3 zeigt zwei Regressionsmodelle mit dem Anteil der Professorinnen als abhängige Variable. Der zusätzlich berechnete Hausman-Test für die Modelle 2 und 1 ist nicht signifikant – d.h. die Schätzer in dem Random-Effects-Modell erscheinen nicht durch unbeobachtete Heterogenität verzerrt. Entsprechend wäre das Random-Effects-Modell vorzuziehen (vgl. Brüderl 2010). Tatsächlich ähneln sich die Ergebnisse der Modelle sehr stark, sodass aus beiden Modellen die gleiche Interpretation folgt.

Die Regressionsmodelle spiegeln das oben bereits gezeigte Wachstum wieder. Es zeigt sich ein negativer Einfluss der Anzahl der Professuren: Je größer die Anzahl der Professuren an einer Hochschule, desto kleiner fällt der Frauenanteil aus. Noch wichtiger für unsere Analysen ist jedoch, dass die Modelle insgesamt die Varianz sehr gut aufklären. Der R^2 -Wert für die Within-Varianz liegt in Modell 1 und 2 bei 0,65. Das ist insofern überraschend, da das Modell vergleichsweise wenige Einflussdimensionen umfasst. Die Gesamtzahl der Professuren und der Zeitpunkt klären die Varianz der Professorinnenanteile bereits sehr gut auf.

Für unsere erste Frage zeigt sich, dass der Anteil der Professorinnen an deutschen Hochschulen stetig wächst, dominant durch den Zeitpunkt bestimmt wird und unbeobachtete Heterogenität keine Rolle spielt. Die Modelle erreichen mit sehr wenigen Einflussdimensionen eine sehr gute Varianzaufklärung. Damit deuten die Befunde insgesamt auf ein einheitliches Wachstum hin, bei dem die Hochschulen an gegebenen Zeitpunkten ähnlichen Einflüssen ausgesetzt erscheinen. Entsprechend erscheint es unwahrscheinlich, dass sich die Hochschulen durch interne Prozesse in dieser Form gleichgerichtet entwickeln. Vor dem Hintergrund der oben skizzierten Theorien interpretieren wir diese gleichgerichtete Entwicklungsdynamik der Hochschulen als Ergebnis externer Einflüsse – genauer als Ergebnis eines externen Drucks zur Erhöhung des Professorinnenanteils.

TABELLE 3: REGRESSIONSMODELLE – ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER PROFESSORINNEN

	Modell 1:		Modell 2:	
	RE		FE	
	β	(SE)	β	(SE)
Anzahl der Professuren	-0.01**	(0.00)	-0.01**	(0.01)
Jahr:1992 (Ref.)	0.00	(.)	0.00	(.)
Jahr:1993	0.65***	(0.19)	0.67***	(0.19)
Jahr:1994	1.09***	(0.27)	1.12***	(0.27)
Jahr:1995	2.07***	(0.33)	2.10***	(0.33)
Jahr:1996	2.40***	(0.31)	2.43***	(0.31)
Jahr:1997	2.87***	(0.34)	2.90***	(0.35)
Jahr:1998	3.42***	(0.35)	3.45***	(0.35)
Jahr:1999	3.81***	(0.35)	3.85***	(0.35)
Jahr:2000	4.53***	(0.34)	4.57***	(0.34)
Jahr:2001	5.23***	(0.36)	5.25***	(0.36)
Jahr:2002	5.94***	(0.40)	5.96***	(0.40)
Jahr:2003	6.68***	(0.42)	6.71***	(0.41)
Jahr:2004	7.58***	(0.44)	7.62***	(0.44)
Jahr:2005	8.20***	(0.44)	8.23***	(0.44)
Jahr:2006	8.93***	(0.45)	8.96***	(0.45)
Jahr:2007	9.93***	(0.50)	9.96***	(0.50)
Jahr:2008	10.87***	(0.52)	10.90***	(0.52)
Jahr:2009	12.06***	(0.57)	12.10***	(0.57)
Jahr:2010	12.87***	(0.55)	12.91***	(0.55)
Jahr:2011	13.47***	(0.56)	13.53***	(0.55)
Jahr:2012	14.17***	(0.56)	14.23***	(0.56)
Jahr:2013	14.94***	(0.57)	15.02***	(0.58)
Jahr:2014	15.62***	(0.59)	15.71***	(0.59)
Konstante	8.18***	(0.80)	8.10***	(0.84)
R ² overall	0.27		0.26	
R ² within	0.65		0.65	
p-Wert	0.00		0.00	
rho	0.80		0.82	
F			42.38	
Anzahl der Hochschuljahre	4276		4276	
Anzahl der Hochschulen	232		232	
Ø Anzahl der Hochschuljahre	18.43		18.43	

Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014; FE Fixed-Effects; RE Random Effects; SE Standardfehler; Signifikanzniveaus: * p < 0,05 ** p < 0,01 *** p < 0,001; Ref.: Referenzkategorie; Ergebnis Hausman-Test für Modell 2 und 3: RE-Schätzer nicht durch unbeobachtete Heterogenität verzerrt (Prob>chi2 = 0.7358)

5.3 Zweiter Schritt: Der Zusammenhang zwischen dem Professorinnenanteil und dem Zuwachs des Anteils der Professorinnen

Die Ergebnisse für unseren zweiten Analyseschritt finden sich in Tabelle 4. In diesen Modellen ist der Zuwachs des Anteils der Professorinnen die abhängige Variable. Die Fallzahlen fallen hier leicht geringer aus. Um den Zuwachs zu berechnen, sind für jede Hochschule zwei Beobachtungszeitpunkte erforderlich. Somit entfällt das Jahr 2014. Der zusätzlich berechnete Hausman-Test für die Modelle 4 und 2 fällt signifikant aus: Unbeobachtete Heterogenität verzerrt die Schätzer im Random-Effects-Modell. Entsprechend ist hier das Fixed-Effects-Modell 4 für die Interpretation zugrunde zu legen (vgl. Brüderl 2010).

Auch im direkten Vergleich der Modelle 2 und 4 fallen die Unterschiede deutlich auf. Nur in Modell 4 besteht für die Anzahl der Professuren ein signifikant negativer Zusammenhang, auch prägen sich die Koeffizienten für die Kategorien der Anteile der Professorinnen deutlich negativer aus. Je größer der Anteil der Professorinnen an einer Hochschule ausfällt, desto geringer ist der Zuwachs. Betrachtet man schließlich die Periodeneffekte der einzelnen Jahre, so erscheinen die Koeffizienten in Modell 4 ebenfalls deutlich stärker ausgeprägt. So ist in diesem Modell abzulesen, dass sich der Zuwachs des Anteils der Professorinnen über die Jahre stetig vergrößert. Im Vergleich mit dem Jahr 1992 fällt der Zuwachs im Jahr 2014 um durchschnittlich 3.32 Prozentpunkte höher aus. In dem Modell 2 wird mit einer Random-Effects-Schätzung dagegen ein eher kontinuierlicher Zuwachs bestimmt.

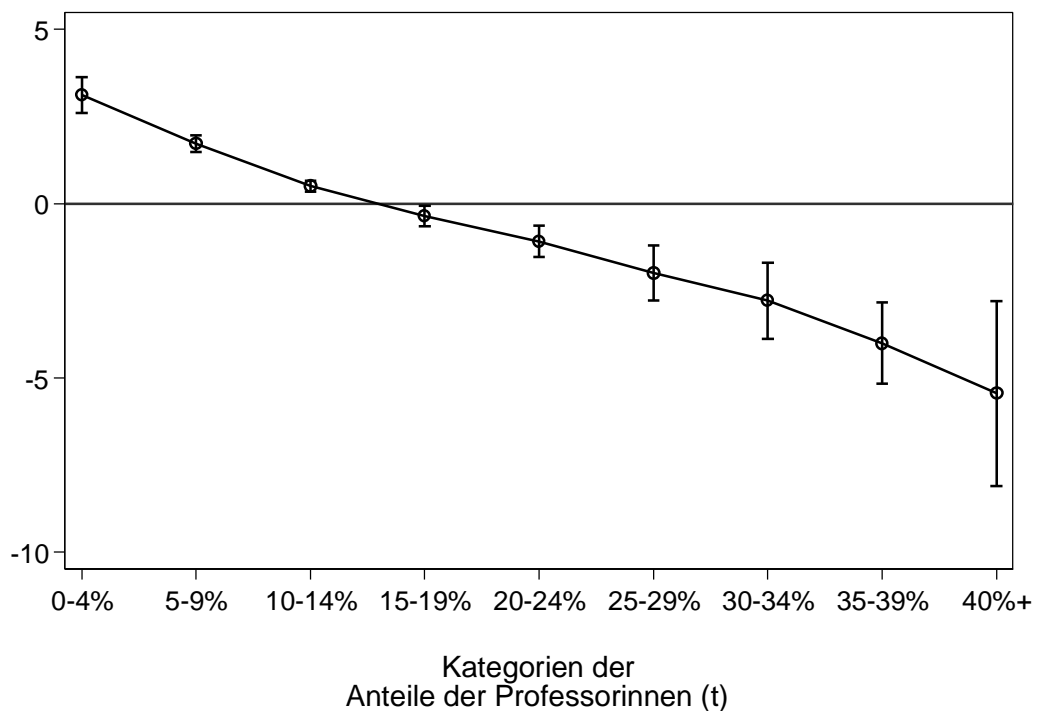
In Abbildung 2 lassen sich die Ergebnisse aus Modell 4 der Tabelle 4 einfach mit Hilfe von marginalen Effekten noch etwas deutlicher herausstellen. Die abgebildeten marginalen Effekte geben an, wie sich der Zuwachs verändert, wenn sich die Kategorie der Professorinnenanteile verändert. Dabei wird der Einfluss aller anderen unabhängigen Variablen im Regressionsmodell konstant gehalten.

TABELLE 4: RANDOM- UND FIXED-EFFECTS-REGRESSIONSMODELLE – ZUWACHS DES ANTEILS DER PROFESSORINNEN (T -> T+1) UND KATEGORIEN DES ANTEILS DER PROFESSORINNEN

	Modell 1:		Modell 2:		Modell 3:		Modell 4:	
	RE β	(SE)	RE β	(SE)	FE β	(SE)	FE β	(SE)
Anzahl der Professuren	0.00	(0.00)	0.00	(0.00)	0.00	(0.00)	-0.01**	(0.00)
Anteil der Professorinnen: 0–4 %	0.00	(.)	0.00	(.)	0.00	(.)	0.00	(.)
Anteil der Professorinnen: 5–9 %	-0.17	(0.11)	-0.39**	(0.13)	-0.33*	(0.13)	-1.40***	(0.19)
Anteil der Professorinnen: 10–14 %	-0.29*	(0.13)	-0.75***	(0.18)	-0.57***	(0.17)	-2.62***	(0.30)
Anteil der Professorinnen: 15–19 %	-0.22	(0.15)	-0.90***	(0.22)	-0.55**	(0.21)	-3.48***	(0.39)
Anteil der Professorinnen: 20–24 %	-0.36	(0.19)	-1.07***	(0.28)	-0.81**	(0.26)	-4.20***	(0.47)
Anteil der Professorinnen: 25–29 %	-0.64*	(0.32)	-1.31***	(0.38)	-1.40***	(0.42)	-5.12***	(0.61)
Anteil der Professorinnen: 30–34 %	-0.85*	(0.42)	-1.50***	(0.44)	-1.92***	(0.56)	-5.90***	(0.74)
Anteil der Professorinnen: 35–39 %	-1.53**	(0.48)	-2.11***	(0.54)	-2.97***	(0.61)	-7.13***	(0.75)
Anteil der Professorinnen: 40 % +	-2.32	(1.27)	-2.99*	(1.32)	-3.83**	(1.40)	-8.57***	(1.49)
Jahr:1992 (Ref.)			0.00	(.)			0.00	(.)
Jahr:1993			-0.23	(0.23)			-0.13	(0.21)
Jahr:1994			0.24	(0.24)			0.46*	(0.23)
Jahr:1995			-0.10	(0.25)			0.29	(0.22)
Jahr:1996			0.09	(0.21)			0.56**	(0.21)
Jahr:1997			0.16	(0.21)			0.70***	(0.21)
Jahr:1998			0.02	(0.23)			0.62**	(0.22)
Jahr:1999			0.45	(0.24)			1.10***	(0.23)
Jahr:2000			0.41	(0.23)			1.18***	(0.23)
Jahr:2001			0.47	(0.27)			1.36***	(0.28)
Jahr:2002			0.53*	(0.26)			1.58***	(0.26)
Jahr:2003			0.79***	(0.24)			1.93***	(0.27)
Jahr:2004			0.73**	(0.28)			2.01***	(0.31)
Jahr:2005			0.76**	(0.27)			2.10***	(0.30)
Jahr:2006			0.91***	(0.25)			2.38***	(0.29)
Jahr:2007			0.95***	(0.27)			2.56***	(0.31)
Jahr:2008			1.10***	(0.27)			2.84***	(0.32)
Jahr:2009			0.81*	(0.35)			2.74***	(0.37)
Jahr:2010			0.72**	(0.28)			2.84***	(0.37)
Jahr:2011			0.84**	(0.28)			3.01***	(0.37)
Jahr:2012			0.95***	(0.28)			3.27***	(0.37)
Jahr:2013			0.90**	(0.30)			3.32***	(0.39)
Konstante	0.99***	(0.12)	0.87***	(0.21)	1.48***	(0.35)	2.50***	(0.38)
R ² overall	0.00		0.01		0.00		0.01	
R ² within	0.03		0.08		0.03		0.11	
p-Wert	0.01		0.00		0.00		0.00	
Rho	0.07		0.06		0.20		0.44	
F	–		–		4.17		6.56	
Anzahl der Hochschuljahre	4040		4040		4040		4040	
Anzahl der Hochschulen	232		232		232		232	
Ø Anzahl der Hochschuljahre	17.41		17.41		17.41		17.41	

Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014; FE Fixed-Effects; RE Random Effects; SE Standardfehler; das Jahr 2014 fehlt hier, da der Zuwachs von t zu t+1 berechnet wird, entsprechend geringer ist auch die Anzahl der Hochschuljahre; Signifikanzniveaus: * p < 0,05 ** p < 0,01 *** p < 0,001; Ref.: Referenzkategorie; Ergebnis Hausman-Test für Modell 4 und 2: RE-Schätzer durch unbeobachtete Heterogenität verzerrt (Prob>chi2 = 0.0000)

ABBILDUNG 2: MARGINALE EFFEKTE FÜR DIE KATEGORIEN DER PROFESSORINNENANTEILE – GRUNDLAGE: FIXED-EFFECTS-REGRESSION MODELL 4 AUS TABELLE 4



Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014; 95%-Konfidenzintervalle ausgewiesen

Für die drei Kategorien bis zu einem Anteil bis 14 Prozent wird ein positiver Zuwachs errechnet. Dagegen bestimmt das Modell für die Kategorien ab 20 Prozent einen deutlich negativen Zusammenhang zum Zuwachs. Je höher der Anteil der Professorinnen an einer Hochschule ausfällt, desto geringer fällt der Zuwachs im Folgejahr aus. Dabei sind die ausgewiesenen Konfidenzintervalle (auf 95%-Niveau) für die letzten vier Kategorien ab 25 Prozent deutlich ausgeweitet. Aufgrund der geringeren Fallzahlen in diesen Kategorien steigt die Unsicherheit, mit denen die Koeffizienten bestimmt werden.

Hervorzuheben ist, dass diese Zusammenhänge erst deutlich hervortreten, wenn für die Jahre als Einflussfaktoren kontrolliert wird. In dem Modell 3 der Tabelle 4 ohne Periodeneffekt sind die beschriebenen Zusammenhänge deutlich weniger stark ausgeprägt. Außerdem überdeckt offensichtlich unbeobachtete Heterogenität einige Zusammenhänge, die wir jedoch durch die Fixed-Effects-Modelle berücksichtigen können. Damit deutet sich an, dass die Zuwächse des Professorinnenanteils durch spezifische, unbeobachtete Eigenschaften der Hochschulen mitbestimmt werden.

Auffällig an den Ergebnissen in Abbildung 2 ist, dass die Kategorie 15–19% den Umschlagpunkt zwischen negativen und positiven Effekten darstellt und diese Kategorie nur etwas über dem berechneten Durchschnittswert für die gesamte Beobachtungsperiode von 13 Prozent liegt. Dabei steigt der durchschnittliche Anteil der Professorinnen jährlich stetig an. In unserem ersten Analyseschritt hatte sich

bereits gezeigt, dass die Universitäten starken und einheitlichen Periodeneffekten ausgesetzt erscheinen. Entsprechend liegt die Vermutung nahe, dass die Zuwächse der Professorinnen an den Hochschulen in einem starken Zusammenhang mit dem Jahresdurchschnitt stehen könnten.

Um diesen möglichen Zusammenhang zu prüfen, berechnen wir in Tabelle 5 vier weitere Modelle mit der Abweichung vom Jahresdurchschnitt als abhängige Variable. Der Hausman-Test fällt hochsignifikant aus, sodass wir auch hier das Fixed-Effects-Modell für die Interpretation heranziehen. Hervorzuheben ist, dass die Modelle in Tabelle 5 einen höheren Within- R^2 -Wert aufweisen als die Modelle in Tabelle 4. Das bedeutet, dass die Modelle mit der Berücksichtigung der Abweichung vom Jahresdurchschnitt die Varianz auf Ebene der Hochschulen sogar etwas besser aufklären. Das Modell 4 in Tabelle 5 zeigt einen hochsignifikanten negativen Zusammenhang zwischen dem Zuwachs und der Abweichung vom Jahresdurchschnitt. Je weiter eine Hochschule über dem Durchschnitt liegt, desto geringer fällt der Zuwachs im Folgejahr aus. Und anders herum: Je weiter eine Hochschule unter dem Jahresdurchschnitt liegt, desto größer fällt der Zuwachs aus. Insofern können die von uns gezeigten Zusammenhänge beim Zuwachs nicht allein mit den Anteilskategorien erklärt werden. Unsere Ergebnisse zeigen, dass der Zuwachs vom Verhältnis des Professorinnenanteils einer Hochschule und dem allgemeinen Jahresdurchschnitt aller Hochschulen mitbestimmt wird.

TABELLE 5: RANDOM- UND FIXED-EFFECTS-REGRESSIONSMODELLE – ZUWACHS DES ANTEILS DER PROFESSORINNEN (T -> T + 1) UND DIE ABWEICHUNG VOM JAHRESDURCHSCHNITT

	Modell 1:		Modell 2:		Modell 3: FE		Modell 4: FE	
	RE β	(SE)	RE β	(SE)	β	(SE)	β	(SE)
Anzahl der Professuren	-0.00	(0.00)	-0.00	(0.00)	-0.01**	(0.00)	-0.01***	(0.00)
Abweichung vom Jahresdurchschnitt	-0.08***	(0.02)	-0.06***	(0.02)	-0.23***	(0.03)	-0.23***	(0.03)
Jahr:1992 (Ref.)			0.00	(.)			0.00	(.)
Jahr:1993			-0.25	(0.23)			-0.20	(0.21)
Jahr:1994			0.20	(0.24)			0.33	(0.22)
Jahr:1995			-0.19	(0.25)			-0.01	(0.21)
Jahr:1996			-0.04	(0.21)			0.11	(0.19)
Jahr:1997			-0.01	(0.20)			0.13	(0.18)
Jahr:1998			-0.17	(0.21)			-0.03	(0.19)
Jahr:1999			0.24	(0.23)			0.39	(0.20)
Jahr:2000			0.17	(0.22)			0.32	(0.20)
Jahr:2001			0.18	(0.24)			0.35	(0.23)
Jahr:2002			0.19	(0.25)			0.34	(0.23)
Jahr:2003			0.42	(0.22)			0.57**	(0.21)
Jahr:2004			0.30	(0.25)			0.47*	(0.23)
Jahr:2005			0.32	(0.25)			0.48*	(0.24)
Jahr:2006			0.45	(0.23)			0.65**	(0.23)
Jahr:2007			0.44	(0.24)			0.65**	(0.23)
Jahr:2008			0.55*	(0.23)			0.77***	(0.23)
Jahr:2009			0.19	(0.31)			0.46	(0.27)
Jahr:2010			0.05	(0.22)			0.32	(0.23)
Jahr:2011			0.16	(0.22)			0.46*	(0.22)
Jahr:2012			0.22	(0.22)			0.55*	(0.22)
Jahr:2013			0.14	(0.24)			0.49*	(0.24)
Konstante	0.78***	(0.12)	0.58**	(0.21)	1.63***	(0.32)	1.48***	(0.37)
R ² overall	0.01		0.01		0.01		0.01	
R ² within	0.12		0.10		0.13		0.14	
p-Wert	0.00		0.00		0.00		0.00	
rho	0.10		0.06		0.49		0.51	
F	-		-		28.10		8.59	
Anzahl der Hochschuljahre	4040		4040		4040		4040	
Anzahl der Hochschulen	232		232		232		232	
Ø Anzahl der Hochschuljahre	17.41		17.41		17.41		17.41	

Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014; FE Fixed-Effects; RE Random Effects; SE Standardfehler; das Jahr 2014 fehlt hier, da der Zuwachs von t zu t+1 berechnet wird, entsprechend geringer ist auch die Anzahl der Hochschuljahre; Signifikanzniveaus: * p < 0,05 ** p < 0,01 *** p < 0,001; Ref.: Referenzkategorie; Ergebnis Hausman-Test für Modell 4 und 2: RE-Schätzer durch unbeobachtete Heterogenität verzerrt (Prob>chi2 = 0.0000)

Zusätzlich von uns berechneten First-Difference-Modelle (siehe Anhang) bestätigen die gerade berichteten Befunde. Möglicherweise werden die Anteilsänderungen in den oben berichteten Panelregressionen etwas überschätzt. Grund dafür ist die Betrachtung der Änderung von t zu t+1. Die leicht anders operationalisierten First-Difference-Modelle berechnen hier etwas geringere Werte. Unabhängig von der Berechnungsmethode kommen wir jedoch zur gleichen inhaltlichen Schlussfolgerung.

Mit diesen Ergebnissen unserer zwei Untersuchungsschritte können wir nun die weiteren zwei aufgeworfenen Fragen beantworten:

Für unsere zweite Frage zeigen unsere Analysen einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem Anteil der Professorinnen und dem Zuwachs der Professorinnen. Betrachtet man den gesamten Beobachtungszeitraum, ergibt sich folgender Befund: Bis zu einem Anteil bis 14% an Professorinnen erhöht sich der Zuwachs in der Folgeperiode. Für höhere Anteile von Professorinnen an einer Hochschule besteht dagegen ein deutlich negativer Zusammenhang mit dem Zuwachs.

Weiterführende Analysen zeigen einen deutlichen Zusammenhang des Zuwachses mit dem Jahresdurchschnitt aller Hochschulen. Der Zuwachs erscheint also deutlich mit dem Verhältnis der Hochschule zum Jahresdurchschnitt verknüpft. An Hochschulen mit unterdurchschnittlichen Professorinnenanteilen steigt der Zuwachs systematisch, während an Hochschulen mit überdurchschnittlichen Anteilen der Zuwachs gedrosselt ist.

In Bezug auf unsere dritte Fragestellung zeigen unsere Analysen keinen verstärkten Zuwachs des Anteils der Professorinnen beim Überschreiten eines bestimmten Anteils an Professorinnen. In unseren Auswertungen findet sich kein empirischer Hinweis auf ein exponentielles Wachstum beim Überschreiten einer kritischen Masse.

6 Diskussion

Ausgangspunkt unserer Untersuchung waren Fragen zur Entwicklung des Professorinnenanteils an deutschen Hochschulen. Anhand dieser Fragen haben wir untersucht, wie sich der Professorinnenanteil insgesamt entwickelt und genauer, welcher Zusammenhang zwischen dem Professorinnenanteil einer Hochschule und dessen Zuwachs besteht. Dafür haben wir einen eigens erstellten Paneldatensatz deutscher Hochschulen zwischen 1992 und 2014 ausgewertet. Unsere umfangreichen empirischen Analysen zeigen ein komplexes Wechselspiel gleichzeitiger und teilweise gegenläufiger Effekte. Insgesamt erscheinen die Zusammenhänge als eine „Amalgamierung“ unterschiedlicher Mechanismen, die den Anteil der Professorinnen jeweils mitbestimmen. Unsere Analysen decken drei Kernbefunde auf, die wir nun kurz aufführen und diskutieren:

Erstens wird die Entwicklung des Anteils der Professorinnen deutlich durch externe Einflüsse bestimmt. Auf Ebene der Hochschulen wird der Anteil der Professorinnen maßgeblich durch den Zeitpunkt beeinflusst. Insgesamt deuten die Befunde auf ein einheitliches Wachstum hin. Dieses Ergebnis legt folgende Vermutungen nahe: Der Anstieg des Anteils der Professorinnen könnte vor allem auf den auf alle Hochschulen in gleichem Maße vorhandenen politischen Druck, den Anteil an Professorinnen zu erhöhen, zurückzuführen sein. Dass beim Anstieg der Anteile einer Minderheit einflussreiche externe Instanzen eine zentrale Rolle spielen, wird sowohl im Ansatz der kritischen Masse als auch in der Wettbewerbstheorie beschrieben. So weist, wie oben erwähnt, Kanter darauf hin, dass sich nur durch „external pressure“ (Kanter 1977a: 241) die selbststabilisierende Zusammensetzung von Minderheit und Mehrheit in „skewed groups“ überwinden lässt. Blalock hingegen betont, dass „powerful third parties“ (Blalock 1967: 149) die von der Mehrheit wahrgenommenen Erfolgsaussichten von Diskriminierungen der Minderheit so beeinflussen können, dass die Mehrheit ihre Ressourcen nicht zur Diskriminierung der Minderheit mobilisiert bzw. mobilisieren kann. Die grundsätzlich vorhandene Motivation zur Diskriminierung bei der Mehrheit wird dann nicht in tatsächliche Diskriminierung umgesetzt.

Zweitens steht ein verdeckter negativer Zusammenhang einem stetigen Anstieg entgegen: Der starke allgemeine Trend der Erhöhung des Anteils der Professorinnen an den deutschen Hochschulen verdeckt einen schwächeren, gegenläufigen Zusammenhang. Dieser besteht darin, dass zwischen 1992 und 2014 ab einem berechneten Anteil von 15% an Professorinnen der Zuwachs in der Folgeperiode reduziert wird. Der Zuwachs fällt also insgesamt über die Jahre immer noch positiv aus. Jedoch gilt: Je höher der Professorinnenanteil einer Hochschule ist, desto geringer fällt der Zuwachs aus. Der Zuwachs wird hier abgebremst. Dieser Zusammenhang widerspricht den Annahmen der Theorie der kritischen Masse, da diese Theorie einen positiven Zusammenhang zwischen steigenden Anteilen der Professorinnen und dem Zuwachs annimmt. Im Rahmen der Wettbewerbstheorie kann dies hingegen wie folgt erklärt werden: Der Zusammenhang ergibt sich daraus, dass die Mehrheit ab einem bestimmten Anteil den Zuwachs der Professorinnen durch Diskriminierung abbremst. Zusatzauswertungen decken auf, dass hier ein systematischer Zusammenhang mit dem Jahresdurchschnitt des Professorinnenanteils in allen Hochschulen besteht. Unsere Analysen zeigen: Je deutlicher sich die Hochschulen unter dem Jahresdurchschnitt bewegen, desto stärker wächst der Professorinnenanteil im Folgejahr. Hier sind keine Anzeichen für Diskriminierung im Sinne der Wettbewerbstheorie vorhanden. Hochschulen versuchen hier womöglich, an den Durchschnitt aufzuschließen, und reagieren damit möglicherweise auf externe Vorgaben. Umgekehrt gilt aber auch: Wenn sich Hochschulen über dem Jahresdurchschnitt bewegen,

dann fällt der Zuwachs im Folgejahr geringer aus. Dies spricht für Diskriminierung im Sinne der Wettbewerbstheorie. Folgt man dem Erklärungsansatz der Wettbewerbstheorie, so lässt sich annehmen, dass ein überdurchschnittlicher Professorinnenanteil der Hochschule zu einer veränderten Situation für Diskriminierung führt. Grund dafür ist, dass sich die Situation der oben beschriebenen vier Faktoren (Ressourcen der Mehrheit, Mobilisierbarkeit dieser Ressourcen, Ressourcen der Minderheit, Mobilisierbarkeit dieser Ressourcen) verändert, die das Auftreten tatsächlicher Diskriminierung moderieren. Wir vermuten hier ein Zusammenspiel von zwei Faktoren: Erstens fällt der Grund für die Erhöhung der Anteile weg, da dem externen Druck Genüge getan wurde bzw. ein legitimer Anteil realisiert wurde. Zweitens verbessert sich hierdurch die Mobilisierbarkeit von Ressourcen der Mehrheit für Diskriminierungen.

Neben der wettbewerblichen Erklärung eines Einsetzens von Diskriminierungen könnte aber auch eine andere Erklärung für den von uns gefundenen Zusammenhang vorhanden sein. Diese Erklärung würde darauf hinauslaufen, dass ein erhöhter politischer Druck dazu führt, dass wissenschaftliche Leistung in den Berufungsverfahren systematisch anders operationalisiert wird, als bei fehlendem politischen Druck. Da es keine direkte Messung wissenschaftlicher Leistung gibt, wird zu deren Messung auf eine Vielzahl von unterschiedlichen Hilfsindikatoren zurückgegriffen. Zu nennen wären verschiedene Arten von Publikationen, Drittmittel, Praxisrelevanz oder aber auch Zitationshäufigkeiten. Sowohl die Auswahl auch als auch die Gewichtung dieser Hilfsindikatoren unterscheidet sich zwischen den Fächern aber auch zwischen den einzelnen Verfahren in den Fächern (Krais 2000; Gross & Jungbauer-Gans 2008; Musselin 2010). Da bekannt ist, dass Frauen und Männer im Mittel über unterschiedliche Leistungsprofile verfügen (z.B. Lutter & Schröder 2016; Long & Fox 1995; Fox 1992, 2005; Leahey 2007), kann bereits eine geringfügig andere Operationalisierung und/oder Gewichtung dazu führen, dass eher Frauen oder eher Männer berufen werden. Führt der politische Druck nun dazu, dass es zu einer systematischen Verschiebung der Leistungsmessung kommt, wäre also ebenfalls eine Beeinflussung der Zuwachsraten an Professorinnen denkbar. Würde man davon ausgehen, dass es eine objektive richtige Standardmessung von wissenschaftlicher Leistung gibt¹⁷ und diese eher den Leistungsprofilen der Männer entspricht, dann würde der politische Druck hier zu einer Diskriminierung der Männer führen, während ein fehlender politischer Druck zur Anwendung der Standardmessung führt und damit gerade keine Diskriminierung mehr stattfindet.

Drittens geben unsere Analysen schließlich keine Hinweise auf einen selbstdynamischen Zusammenhang für den Zuwachs des Professorinnenanteils: Unsere Auswertungen identifizieren einen negativen Zusammenhang für den Anteil der Professorinnen und den Zuwachs. Dieses Ergebnis widerspricht eindeutig den Annahmen des Ansatzes der kritischen Masse. Damit können wir die Theorie der kritischen Masse als Erklärungsansatz für die Hochschulen im Beobachtungszeitraum verwerfen.

Die von uns durchgeführten Analysen gehen mit einigen Limitationen einher. So können wir auf eine herausragend gute Datenbasis zurückgreifen und sehr gute statistische Analysetechniken anwenden, aber auch dieses Vorgehen hat seine Einschränkungen:

¹⁷ Dies kann bestritten werden. Zwar unterstellen die meisten Studien eine solche Standardmessung in dem z.B. Publikationen in SCI bzw. SSCI, Monografien, Drittmittel oder auch Zitationshäufigkeiten genutzt werden und be-rufen sich dabei mehr oder weniger explizit auf ein gemeinsames Leistungsverständnis innerhalb der Fächer. Ob dies dann allerdings in der Praxis der Berufungsverfahren die „objektiv“ richtige und einzige Art der Leistungs-messung ist, steht auf einem anderen Blatt. Es kann sich genauso gut um Legitimationsfassaden handeln.

Erstens ermöglichen Fixed-Effects-Modelle die Berücksichtigung zeitlich konstanter unbeobachteter Heterogenität, erlauben jedoch keine Kontrolle zeitlich variabler unbeobachteter Heterogenität (Brüderl 2010). So ist es vorstellbar, dass einige Einflussfaktoren für den Professorinnenanteil sich über die Zeit verändern. Beispiele hierfür finden sich insbesondere in strategischen Neuausrichtungen von Hochschulen, in der Fächerstruktur, bzw. durch den Auf- und Abbau von Teilbereichen, aber auch durch den Einfluss von wechselndem Führungspersonal. Aufgabe für zukünftige Forschung wird es daher sein, solche Einflüsse genau zu prüfen, sofern sich diese abbilden lassen.

Zweitens lassen unsere Analysen nur Aussagen über die bisher tatsächlich realisierte Anteile von Professorinnen bis zum Jahr 2014 zu. Tatsächlich liegt in diesem Jahr der durchschnittliche Anteil bei ca. 21 Prozent und der maximale Anteil beträgt 69 Prozent. Kontinuierliche Analysen müssen zeigen, ob unsere Ergebnisse auch dann noch zutreffen, wenn die Anteile weiter anwachsen und deutlich mehr Hochschulen Professorinnenanteile zwischen 25 und 35 Prozent aufweisen.

Drittens berichten unsere Analysen durchschnittliche Zusammenhänge für den untersuchten Zeitraum. Dabei werden statistische Modelle berechnet, die einen allgemeinen Zusammenhang aufdecken und mit statistischen Methoden feststellen. Insofern lässt sich keine Aussage über einzelne Hochschulen treffen. Unsere Aussagen beziehen sich auf die gesamte Population der untersuchten deutschen Hochschulen. Obwohl wir einen allgemeinen Zusammenhang statistisch aufdecken, können einzelne Hochschulen selbstverständlich ihren eigenen Weg gehen, der sich nicht im allgemeinen Modell auflösen lässt.

Unsere grundlegenden Analysen zeigen wichtige, bisher nicht bekannte Zusammenhänge bei den Entwicklungen der Professorinnenanteile. Welche Mechanismen tatsächlich auf der Ebene der Hochschulen die von uns aufgedeckten Zusammenhänge erklären, sind wichtige Folgefragen für zukünftige Forschung.

Darüber hinaus weist dieser Artikel noch auf einen anderen wichtigen Zusammenhang hin. Unsere Analysen zeigen, dass die Organisationsebene – hier die bereits realisierten Anteile der Professorinnen – auf die Entwicklungen der Professorinnenanteile einwirkt. Dies stellt ganz grundsätzlich die Frage, ob es nicht sinnvoll und nötig ist in zukünftigen Studien zu den Frauenanteilen im deutschen Hochschulsystem die Organisationsebene systematischer als bisher in den Blick nehmen. Betrachtet man die vorliegenden Studien, so fällt nämlich auf, dass Hochschulen als Organisationen keine explizite Rolle spielen. Die Besetzung von Professuren wird für ein Fach oder wenige Fächer über alle Hochschulen hinweg analysiert (Lutter & Schröder 2016; Jungbauer-Gans & Gross 2013; Plümper & Schimmelpfennig 2007), oder es werden Verfahren einer einzigen Universität betrachtet (Auspurg et al. 2017). Unsere Studie zeigt dagegen, dass von den Eigenschaften der Hochschulen maßgebliche Einflüsse ausgehen. Somit kann die Betrachtung der Hochschulen als Organisationen möglicherweise dazu beitragen die offensichtlichen Widersprüche der empirischen Befunde in der aktuellen Debatte zu klären.

Literatur

- Alexander, V. D. & P. A. Thoits, 1985: Token Achievement: An Examination of Proportional Representation and Performance Outcomes. *Social Forces* 64: 332–340.
- Allison, P. D., 2009: *Fixed Effects Regression Models*. Thousand Oaks: Sage.
- Allmendinger, J. & J. R. Hackman, 1995: The More, the Better? A Four-Nation Study of the Inclusion of Women in Symphony Orchestras. *Social Forces* 74: 423–460.
- Auspurg, K., T. Hinz & A. Schneck, 2017: Berufungsverfahren als Turniere: Berufungschancen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. *Zeitschrift für Soziologie* (im Erscheinen).
- Beaufaÿs, S., A. Engels & H. Kahlert (Hrsg.), 2012: *Einfach Spitze? Neue Geschlechterperspektiven auf Karrieren in der Wissenschaft*. Frankfurt/M., New York: Campus.
- Blalock, H. M., 1967: *Toward a Theory of Minority-Group Relations*. New York: J. Wiley.
- Blau, P. M., 1977a: A Macrosociological Theory of Social Structure. *American Journal of Sociology* 83: 26–54.
- Blau, P. M., 1977b: *Inequality and Heterogeneity: A Primitive Theory of Social Structure*. New York: Free Press.
- Brüderl, J., 2010: Kausalanalyse mit Paneldaten. S. 963–994 in: Wolf, C. & H. Best (Hrsg.), *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*. Wiesbaden: VS Verlag.
- Busch, A., 2013: The Impact of Occupational Sex Segregation on the „Gender Pay Gap“. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 65: 301–338.
- Carrigan, C., K. Quinn & E. A. Riskin, 2011: The Gendered Division of Labor among STEM Faculty and the Effects of Critical Mass. *Journal of Diversity in Higher Education* 4: 131.
- Cohen, L. E. & J. P. Broschak, 2013: Whose Jobs Are These? The Impact of the Proportion of Female Managers on the Number of New Management Jobs Filled by Women versus Men. *Administrative Science Quarterly* 58: 509–541
- Cohen, L. E., J. P. Broschak & H. A. Haveman, 1998: And Then There were More? The Effect of Organizational Sex Composition on the Hiring and Promotion of Managers. *American Sociological Review* 63: 711–727.
- Dahlerup, D., 1988: From a Small to a Large Minority: Women in Scandinavian Politics. *Scandinavian Political Studies* 11: 275–298.
- Elvira, M. M. & L. E. Cohen, 2001: Location Matters: A Cross-Level Analysis of the Effects of Organizational Sex Composition on Turnover. *The Academy of Management Journal* 44: 591–605.
- Engels, A., 2015: Einleitung: Chancengleichheit in der Wissenschaft. S. 14–42 in: Engels, A., S. Beaufaÿs, N. Kegen & S. Zuber (Hrsg.), *Bestenauswahl und Ungleichheit. Eine soziologische Studie zu Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Exzellenzinitiative*. Frankfurt/M., New York: Campus.
- Etzkowitz, H., C. Kemelgor, M. Neuschatz, B. Uzzi & J. Alonzo, 1994: The Paradox of Critical Mass for Women in Science. *Science* 266: 51–54.
- Fox, M. F., 1992: Research, Teaching, and Publication Productivity: Mutuality Versus Competition in Academia. *Sociology of Education* 65: 293–305.
- Fox, M. F., 2005: Gender, Family Characteristics, and Publication Productivity among Scientists. *Social Studies of Science* 35: 131–150.

- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK), 2014: Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung. 18. Fortschreibung des Datenmaterials (2012/2013) zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen. Bonn: GWK.
- Gross, C. & M. Jungbauer-Gans, 2008: Die Bedeutung meritokratischer und sozialer Kriterien für wissenschaftliche Karrieren. Ergebnisse von Expertengesprächen in ausgewählten Disziplinen. Beiträge zur Hochschulforschung 30: 8–32.
- Hillard, A. L., T. R. Schneider, S. M. Jackson & D. LaHuis, 2014: Critical Mass or Incremental Change? The Effects of Faculty Gender Composition in STEM. S. 355–374 in: Demos, V., C. W. Berheide & M. T. Segal (Hrsg.), Gender Transformation in the Academy. Bingley, U.K.: Emerald.
- Hirschauer, Stefan 2016: Der Diskriminierungsdiskurs und das Kavaliersmodell universitärer Frauenförderung. in: SozW Soziale Welt. 67 (2), 119–136.
- Hüther, O. & G. Krücken, 2016: Hochschulen. Fragestellungen, Ergebnisse und Perspektiven der sozialwissenschaftlichen Hochschulforschung. Wiesbaden: VS Verlag.
- In der Smitten, S. & M. Jaeger, 2014: Ziel- und Leistungsvereinbarungen in der Hochschulfinanzierung. Hochschulmanagement 9: 2–6.
- Jungbauer-Gans, M. & C. Gross, 2013: Determinants of Success in University Careers: Findings from the German Academic Labor Market. Zeitschrift für Soziologie 42: 74–92.
- Kanter, R. M., 1977a: Men and Women of the Corporation. New York: Basic Books.
- Kanter, R. M., 1977b: Some Effects of Proportions on Group Life: Skewed Sex Ratios and Responses to Token Women. American Journal of Sociology 82: 965–990.
- Krais, B., 2000: Das soziale Feld Wissenschaft und die Geschlechterverhältnisse. S. 31–54 in: Kraiss, B. (Hrsg.), Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung: Über die verborgenen Mechanismen männlicher Dominanz in der akademischen Welt. Frankfurt/M., New York: Campus.
- Lagesen, V. A., 2007: The Strength of Numbers: Strategies to Include Women into Computer Science. Social Studies of Science 37: 67–92.
- Leahey, E., 2007: Not by Productivity Alone: How Visibility and Specialization Contribute to Academic Earnings. American Sociological Review 72: 533–561.
- Long, S. J. & M. F. Fox, 1995: Scientific Careers: Universalism and Particularism. Annual Review of Sociology 21: 45–71.
- Lortie-Lussier, M. & N. Rinfret, 2002: The Proportion of Women Managers: Where Is the Critical Mass? Journal of Applied Social Psychology 32: 1974–1991.
- Lutter, M. & M. Schröder, 2016: Who Becomes a Tenured Professor, and Why? Panel Data Evidence from German Sociology, 1980–2013. Research Policy 45: 999–1013.
- McGinn, K. L. & K. L. Milkman, 2013: Looking Up and Looking Out: Career Mobility Effects of Demographic Similarity Among Professionals. Organization Science 24: 1041–1060.
- Merton, R. K., 1973: The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations. Chicago: University of Chicago Press.
- Musselin, C., 2010: The Market for Academics. New York: Routledge.
- Osborn, M., 1994: Status and Prospects of Women in Science in Europe. Science 263: 1389–1391.
- Ott, E. M., 1989: Effects of the Male-Female Ratio at Work. Psychology of Women Quarterly 13: 41–57.

- Plümper, T. & F. Schimmelpfennig, 2007: Wer wird Prof und wann? Berufungsdeterminanten in der deutschen Politikwissenschaft. *Politische Vierteljahresschrift* 48: 97–117.
- Reskin, B. F., D. B. McBrier & J. A. Kmec, 1999: The Determinants and Consequences of Workplace Sex and Race Composition. *Annual Review of Sociology* 25: 335–361.
- Sackett, P. R. & C. L. Z. DuBois, 1991: Tokenism in Performance Evaluation: The Effects of Work Group Representation on Male–Female and White–Black Differences in Performance Ratings. *Journal of Applied Psychology* 76: 263–267.
- Sandberg, S., 2013: *Lean In: Women, Work, and the Will to Lead*. New York: Random House.
- Spangler, E., M. A. Gordon & R. M. Pipkin, 1978: Token Women: An Empirical Test of Kanter's Hypothesis. *American Journal of Sociology* 84: 160–170.
- Statistisches Bundesamt, 2013: *Bildung und Kultur: Personal an Hochschulen 2012*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Stichman, A. J., K. D. Hassell & C. A. Archbold, 2010: Strength in numbers? A test of Kanter's theory of tokenism. *Journal of Criminal Justice* 38: 633–639.
- Studlar, D. T. & I. McAllister, 2002: Does a Critical Mass Exist? A Comparative Analysis of Women's Legislative Representation since 1950. *European Journal of Political Research* 41: 233–253.
- Tolbert, P. S., M. E. Graham & A. O. Andrews, 1999: Group Gender Composition and Work Group Relations: Theories, Evidence, and Issues. S. 179–202 in: Powell, G. (Hrsg.), *Handbook of Gender and Work*. Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Tolbert, P. S., T. Simons, A. Andrews & J. Rhee, 1995: The Effects of Gender Composition in Academic Departments on Faculty Turnover. *Industrial & Labor Relations Review* 48: 562–579.
- Wharton, A. S. & J. N. Baron, 1987: So Happy Together? The Impact of Gender Segregation on Men at Work. *American Sociological Review* 52: 574–587.
- Williams, K. Y. & C. A. O'Reilly, 1998: Demography and Diversity in Organizations: A Review of 40 Years of Research. *Research in Organizational Behavior* 20: 77–140.
- Wooldridge, J. M., 2010: *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Yoder, J. D., 1991: Rethinking tokenism: Looking beyond numbers. *Gender & Society* 5: 178–192.
- Yoder, J. D., P. L. Crumpton & J. F. Zipp, 1989: The Power of Numbers in Influencing Hiring Decisions. *Gender and Society* 3: 269–276.
- Zimmermann, K., 2012: *Bericht zur Evaluation des "Professorinnenprogramm des Bundes und der Länder"*. Halle–Wittenberg: Institut für Hochschulforschung (HoF).

Anhang

Herleitung der Gleichung für das Fixed-Effects-Regressionsmodell

Das Modell für die Fixed-Effects-Regression lässt sich wie folgt herleiten. Die einfache Grundgleichung für eine Fixed-Effects-Regression lautet nach Allison ((2009): 6 ff.; vgl. auch (Brüderl 2010): 965 ff.; (Busch 2013): 335):

$$Y_{it} = \mu_t + \beta X_{it} + \gamma Z_i + \alpha_i + \epsilon_{it} \quad (\text{A2.1})$$

Dabei umfasst die Gleichung A2.1 folgende Bestandteile:

- die Hochschulen ($i = 1, 2, 3, \dots, n$), für die jeweils jährliche Angaben zu entsprechenden Jahren bzw. Zeitpunkte ($t = 1, 2, 3, \dots, T$) im Beobachtungszeitraum vorliegen
- die abhängige Variable Y_{it}
- eine unabhängige Variable X_{it} , die sich über die Zeit verändert
- eine unabhängige Variable γZ_i , die sich nicht über die Zeit verändert
- die Regressionskonstante μ_t , die sich über die Zeit verändert
- die Koeffizienten β und γ der unabhängigen Variablen
- α_i und ϵ_{it} die zusammen den Fehlerterm der Regressionsgleichung bezeichnen, wobei sich nur ϵ_{it} über die Zeit verändert, während α_i nicht über die Zeit, sondern nur zwischen den Hochschulen variiert

In dem Fixed-Effects-Regressionsmodell soll die zeitlich konstante unbeobachtete Heterogenität entfernt werden. Dieses lässt sich formal am Fall von zwei Zeitpunkten $i=1$ und $i=2$ schematisch veranschaulichen. Im ersten Schritt gibt es für beide Zeitpunkte 1 und 2 jeweils eine Gleichungen analog zur Gleichung A2.1:

$$Y_{i1} = \mu_1 + \beta X_{i1} + \gamma Z_i + \alpha_i + \epsilon_{i1} \quad (\text{A2.2})$$

$$Y_{i2} = \mu_2 + \beta X_{i2} + \gamma Z_i + \alpha_i + \epsilon_{i2} \quad (\text{A2.3})$$

Im folgenden Schritt werden diese beiden Gleichungen subtrahiert:

$$Y_{i2} - Y_{i1} = (\mu_2 - \mu_1) + \beta (X_{i2} - X_{i1}) + (\gamma Z_i - \gamma Z_i) + (\alpha_i - \alpha_i) + (\epsilon_{i2} - \epsilon_{i1}) \quad (\text{A2.4})$$

Nach der Subtraktion der zwei Gleichungen ist die Transformation abgeschlossen. Die Terme (γZ_i und α_i), die sich nicht über die Zeit verändern, entfallen und man erhält die folgende Grundgleichung für das Fixed-Effects-Regressionsmodell:

$$\Delta Y_i = \Delta \mu + \beta \Delta X_i + \Delta \epsilon_i \quad (\text{A2.5})$$

Der Ausdruck „ Δ “ steht hier für die Veränderung (zwischen den Zeitpunkten $i=1$ und $i=2$) der betreffenden Terme der Gleichung.

In einem Fall von mehr als zwei Zeitpunkten werden die Mittelwert für den Fall (i, hier die Hochschule) gebildet (bspw. \bar{Y}_i , $\bar{\mu}$, \bar{X}_i) und analog zur Gleichung A2.6 subtrahiert:

$$Y_{it} - \bar{Y}_i = (\mu_t - \bar{\mu}) + \beta (X_{it} - \bar{X}_i) + (\gamma Z_{it} - \gamma \bar{Z}_i) + (\alpha_i - \bar{\alpha}_i) + (\epsilon_{it} - \bar{\epsilon}_i) \quad (\text{A2.6})$$

Den berechneten Fixed-Effects-Regressionen für deutsche Hochschulen liegt ein Modell zugrunde, wie es in Gleichung A2.6 bzw. in Gleichung A2.5 notiert ist. Nach Subtraktion des Mittelwertes wird mit der Bezeichnung „ Δ “ in Gleichung A2.5 in den Regressionsmodellen jeweils die Abweichung der Werte der Hochschule vom Mittelwert zugrunde gelegt.

Weitere Informationen zum Datensatz

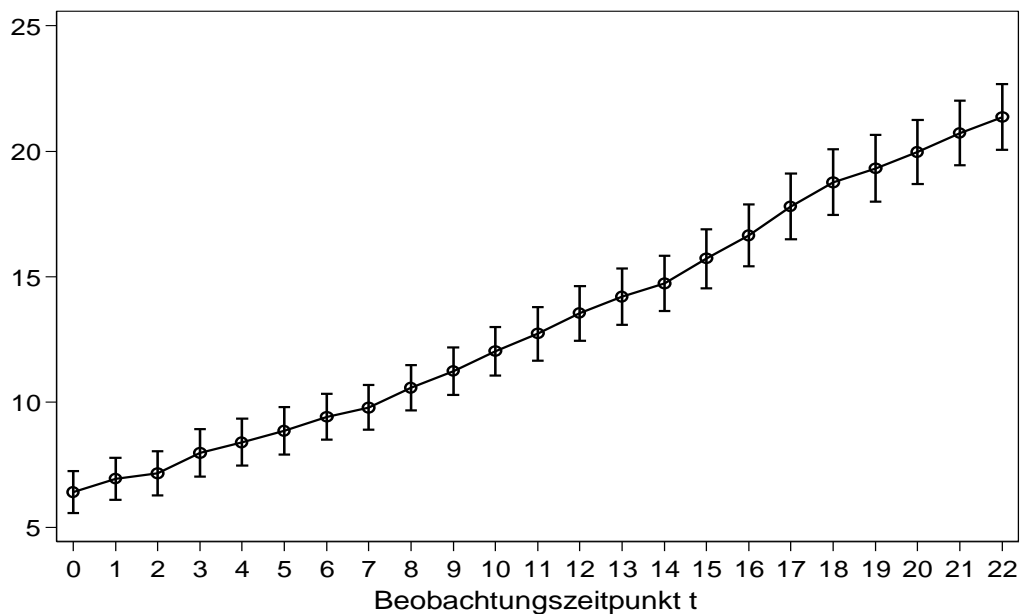
TABELLE A6: FÄLLE IM DATENSATZ NACH JAHREN

Zeitpunkt	Anzahl der Hochschulen
Jahr:1992	176
Jahr:1993	178
Jahr:1994	184
Jahr:1995	187
Jahr:1996	189
Jahr:1997	190
Jahr:1998	191
Jahr:1999	190
Jahr:2000	189
Jahr:2001	187
Jahr:2002	186
Jahr:2003	185
Jahr:2004	185
Jahr:2005	182
Jahr:2006	181
Jahr:2007	182
Jahr:2008	183
Jahr:2009	188
Jahr:2010	189
Jahr:2011	189
Jahr:2012	189
Jahr:2013	188
Jahr:2014	188
Gesamt	4,276

Notiz: eigene Auswertungen, Hochschulpanel 1992 bis 2014

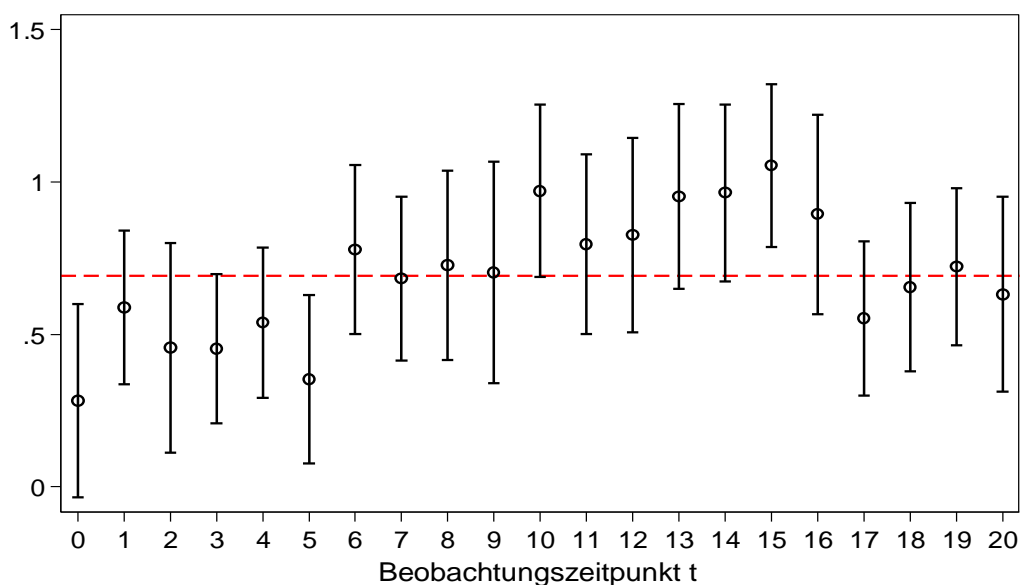
Ergänzende deskriptive Analysen zum Zuwachs

ABBILDUNG A3: ENTWICKLUNG DES ANTEILS DER PROFESSORINNEN NACH BEOBACHTUNGSZEITPUNKTEN



Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014; $t_0 = 1992$; 95%-Konfidenzintervalle ausgewiesen

ABBILDUNG A4: DURCHSCHNITTLICHER ZUWACHS DES ANTEILS DER PROFESSORINNEN (T1 -> T2) NACH BEOBACHTUNGSZEITPUNKTEN



Notiz: gestrichelte Linie zeigt Mittelwert (0.69) über gesamten Zeitraum von 1992 bis 2014; $t_0 = 1992$, insgesamt 22 Beobachtungszeiträume;

Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014; 95%-Konfidenzintervalle ausgewiesen

Alternative Berechnungen mit First-Difference-Modellen

In Ergänzung zu den im Artikel in Tabelle 4 bzw. in Tabelle 5 berichteten Fixed-Effects-Panelregressionen zeigt die Tabelle A2 die Ergebnisse von zusätzlich berechneten First-Difference-Modellen.

TABELLE A7:: REGRESSIONSMODELLE – ZUWACHS DES ANTEILS DER PROFESSORINNEN (T+1 -> T+2) – FIRST-DIFFERENCE-MODELLE ZUR PRÜFUNG

	Modell 1:	Modell 2:	Modell 3:	Modell 4:
	β	β	β	β
Anzahl der Professuren	0.00	0.00	0.00	0.00
Anteil der Professorinnen: 0–4 %	0.00	0.00		
Anteil der Professorinnen: 5–9 %	-0.27	-0.23		
Anteil der Professorinnen: 10–14 %	-0.83***	-0.79**		
Anteil der Professorinnen: 15–19 %	-0.93**	-0.95**		
Anteil der Professorinnen: 20–24 %	-0.99*	-1.07*		
Anteil der Professorinnen: 25–29 %	-1.32	-1.43*		
Anteil der Professorinnen: 30–34 %	-1.47*	-1.64*		
Anteil der Professorinnen: 35+ %	-2.30*	-2.51**		
Abweichung vom Jahresdurchschnitt			-0.09**	-0.09**
Jahr:1992 (Ref.)		0.00		0.00
Jahr:1993		-0.44**		-0.43**
Jahr:1994		-0.58**		-0.53**
Jahr:1995		-0.80***		-0.78***
Jahr:1996		-1.04***		-1.02***
Jahr:1997		-1.21***		-1.17***
Jahr:1998		-1.55***		-1.51***
Jahr:1999		-1.50***		-1.43***
Jahr:2000		-1.48***		-1.43***
Jahr:2001		-1.45***		-1.39***
Jahr:2002		-1.41***		-1.38***
Jahr:2003		-1.13***		-1.10***
Jahr:2004		-1.01***		-0.99**
Jahr:2005		-0.89**		-0.83**
Jahr:2006		-0.61		-0.53
Jahr:2007		-0.32		-0.26
Jahr:2008		0.03		0.09
Jahr:2009		0.25		0.28
Jahr:2010		0.12		0.10
Jahr:2011		0.04		0.05
Jahr:2012		0.08		0.07
Konstante	0.73***	0.73***	0.69***	0.69***
R ²	0.01	0.02	0.01	0.02
p-Wert	0.01	0.00	0.03	0.00
F	2.59	2.34	3.58	2.49
Anzahl der Beobachtungen	3805	3805	3805	3805

Notiz: eigene Auswertungen, Paneldatensatz für deutsche Hochschulen 1992 bis 2014; Signifikanzniveaus: * p < 0,05 ** p < 0,01 *** p < 0,001; Ref.: Referenzkategorie; First-Difference-Modelle der Differenzen zwischen t und t+1, dabei jeweils OLS-Regression berechnet mit Standardfehler geclustert nach Hochschulen; Tabellen mit Standardfehlern werden auf Anfrage von den Autoren zur Verfügung gestellt;

Die berechneten Modelle entsprechen den weiter oben in Gleichung A2.4 notierten Zusammenhängen. Anders als Fixed-Effects-Panelregressionen basieren First-Difference-Modelle nur auf den Differenzen aller Variablen zwischen zwei Zeitpunkten (hier $t+1$ und $t+2$).

Die zusätzlich berechneten Modelle in Tabelle A2 bestätigen die in den Fixed-Effects-Panelregressionen vorgefundenen Zusammenhänge. Dabei fallen die geschätzten Koeffizienten für die Kategorien der Professorinnenanteile und für die Abweichung vom Jahresdurchschnitt etwas geringer aus. Grund dafür sind die unterschiedlichen Berechnungsweisen der Modelle, wobei die Fixed-Effects-Panelregressionen den Mittelwert über die verfügbaren Beobachtungen bilden. Die First-Difference-Modelle nutzen immer nur die Veränderung zwischen zwei Zeitpunkten. Unabhängig von der Art des berechneten Modells stützen die Ergebnisse die gleichen inhaltlichen Schlüsse.