

Spitzenforschung und wissenschaftliche Kreativität im Ländervergleich

Regionale und globale Zentren der Spitzenforschung

Die genaue Untersuchung der globalen Verteilung wissenschaftlicher Spitzenleistungen und die Ursachen ihrer Ungleichverteilung ist Gegenstand eines laufenden Forschungsprojekts in der Arbeitsgruppe von Prof. Thomas Heinze. Hierzu wurden die Karrieren aller Nobelpreisträger der Jahre 1901-2017 (n=599) in der Chemie, Medizin oder Physiologie sowie Physik rekonstruiert und nach einem einheitlichen Datenerhebungsschema dokumentiert. Der Nobelpreis ist die weltweit prestigeträchtigste wissenschaftliche Auszeichnung und eignet sich daher zur Messung globaler Spitzenforschung. Aus diesem Projekt sind bislang zwei Publikationen entstanden, von denen eine der Frage nachgeht, ob Nordamerika noch das globale Zentrum der Wissenschaft ist (Heinze et al., 2019). Hierzu wurden Daten zu den drei Karrierepunkten (bzw. -phasen) der Nobelpreisträger ermittelt: wann und wo der höchste Bildungsabschluss (typischerweise Doktorgrad) erreicht wird (highest degree=HD); wann und wo die wissenschaftlichen Arbeiten durchgeführt werden, die später mit dem Nobelpreis ausgezeichnet werden (prize-winning research=PWR); wann und wo die Nobelpreisträger arbeiten, wenn sie den Preis erhalten (Award of Nobel Prize=NP). Zudem wurden drei Regionen unterschieden: Nordamerika, Europa und Asien-Pazifik.

Wie Abb. 1 zeigt, beginnt Nordamerikas Aufholprozess bereits in den 1920er Jahren und setzt sich kontinuierlich bis in die 1960er Jahre fort. Nach einer Übergangsphase übernimmt Nordamerika spätestens in den 1970er Jahren jene globale Führungsrolle, die bis dahin Europa und insbesondere Deutschland innegehabt hatte. In der hegemonialen Phase zwischen den 1970er und 1990er Jahren bilden die nordamerikanischen Universitäten nahezu 60 Prozent aller zukünftigen Preisträger aus und beheimaten zusammen mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen 75 Prozent aller jener Projekte, die später zu Nobelpreisen führen. Sichtbar ist ein Rückgang des nordamerikanischen Anteils in den 1990er und 2000er Jahren, ein Ergebnis, das allerdings mit Vorsicht zu interpretieren ist, denn zwischen Forschungsdurchbrüchen und Preisverleihung liegen mittlerweile etwa 25 Jahre, so dass in den 1990er und 2000er Jahren noch diejenigen Karrieredaten fehlen, die erst durch zukünftige Preisverleihungen in den Datensatz einfließen werden.

Die Führungsposition Nordamerikas lässt sich noch an drei weiteren Indikatoren ablesen. Erstens zeigen unsere Auswertungen, dass Nordamerika seit Mitte des 20. Jhds. viele zukünftige Nobelpreisträger anzieht. Seit den 1970er Jahren wandert aus Europa und dem asiatisch-pazifischen Raum zusammen etwa ein zukünftiger Nobelpreisträger pro Jahr nach Nordamerika aus. Zweitens können wir zeigen, dass es in Nordamerika die meisten Meister-Schüler-Beziehungen zwischen zukünftigen Nobelpreisträgern gibt. In solchen Arbeitsbeziehungen lernen die jüngeren von den erfahrenen Wissenschaftlern die Fertigkeiten zur Durchführung

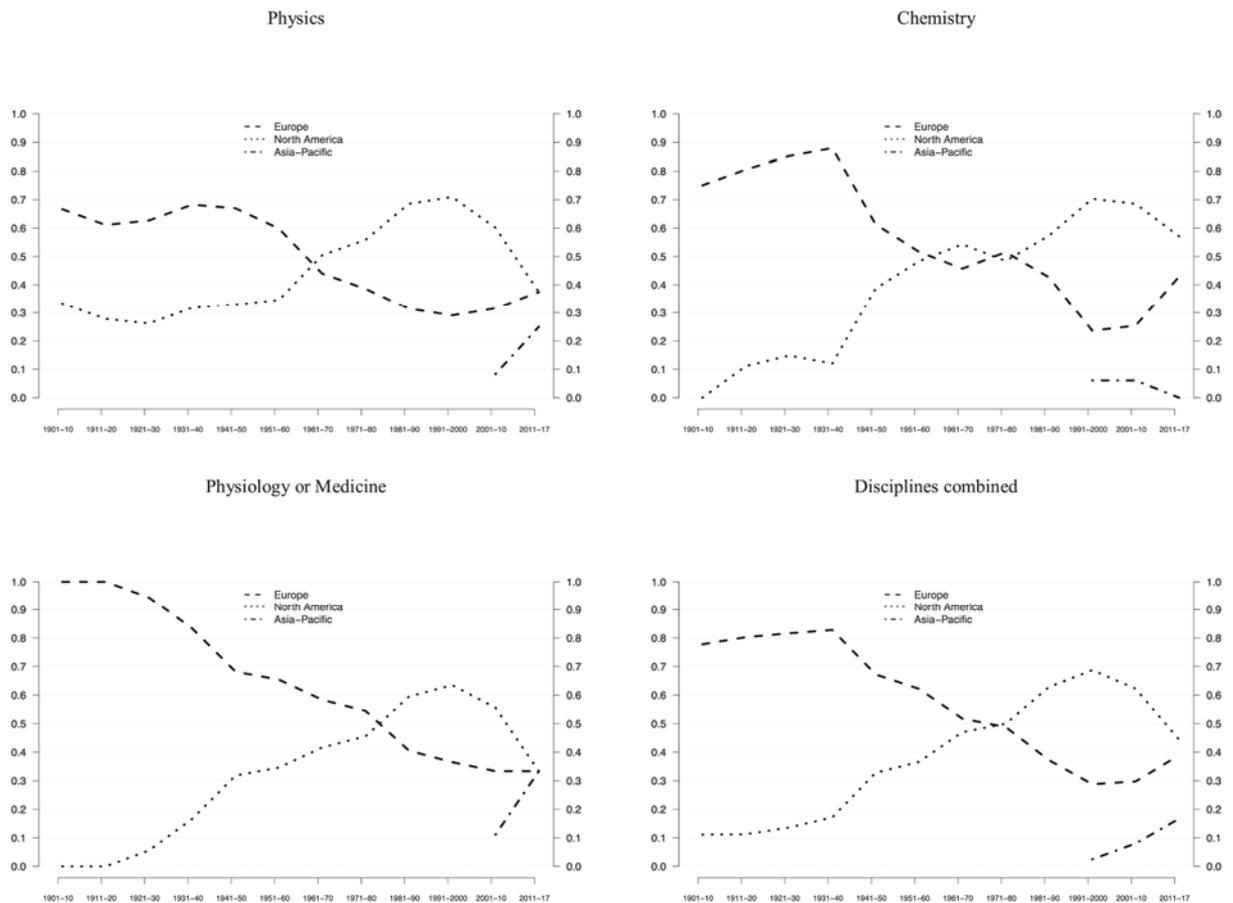


Abbildung 1: Relative Häufigkeit von Nobelpreisträgern (alle Karrierephasen: HD, PWR, NP), Quelle: Heinze et al. (2019)

bahnbrechender Forschung. In den 1970er und 1990er Jahren lassen sich zwei Drittel aller Meister-Schüler-Beziehungen in Universitäten und Forschungsinstituten Nordamerikas finden, während in der ersten Hälfte des 20. Jhds. schwerpunktmäßig in Europa zu finden waren. Drittens ist der Anteil jener Forschungseinrichtungen, die in einer der Karrierephasen zum ersten Mal einen Nobelpreisträger aufweist („newcomer organizations“), in Nordamerika im 20. Jhd. signifikant höher als in Europa. Das bedeutet: in Europa gibt es weniger Wettbewerb um die „besten Köpfe“ (zukünftige Nobelpreisträger), während in Nordamerika das System ausgesprochen wettbewerblich organisiert ist.

Die zweite diesbezügliche Publikation untersucht die Bedeutung des institutionellen Umfelds für die Häufigkeit von Nobelpreisen (in den drei erwähnten Karrierephasen) in Deutschland, Frankreich, dem Vereinigten Königreich und den Vereinigten Staaten (Heinze et al., 2020). Der Aufsatz überprüft die These von Hollingsworth (2004, 2006, 2011), dass sich in Forschungseinrichtungen neue Themengebiete und -felder besser entwickeln können, wenn sie in einen institutionellen Kontext eingebettet sind, der ein hohes Maß an Flexibilität hinsichtlich der Einrichtung von Fachgebieten, der Finanzierung und der Personalrekrutierung aufweist. Umgekehrt können sich neue Themengebiete und -felder schlechter entfalten, wenn

der institutionelle Kontext ihnen viele Restriktionen auferlegt. Nach Hollingsworth weisen sowohl Frankreich als auch Deutschland im 20. Jhd. stark restriktive, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten dagegen flexible institutionelle Kontexte auf.

Das erste Ergebnis von Heinze et al. (2020) besteht darin, dass die Gruppe der beiden Länder mit flexiblen Kontexten (UK, US) eine signifikant höhere Anzahl von Nobelpreisträgern aufweisen, und zwar sowohl in Relation zur Bevölkerungsanzahl (Abb. 2) als auch in Relation zum Prokopfeinkommen (Abb. 3). Über den gesamten Zeitraum betrachtet (1901-2017) weisen diese Länder zwei- bis dreimal mehr Nobelpreisträger auf als die Gruppe mit restriktiven Kontexten (FR, DE). Die größten Unterschiede finden sich in der Medizin, gefolgt von der Chemie und der Physik. Die von Hollingsworth am Beispiel der Biomedizin entwickelte Argumentation lässt sich somit auch auf die beiden anderen Disziplinen übertragen.

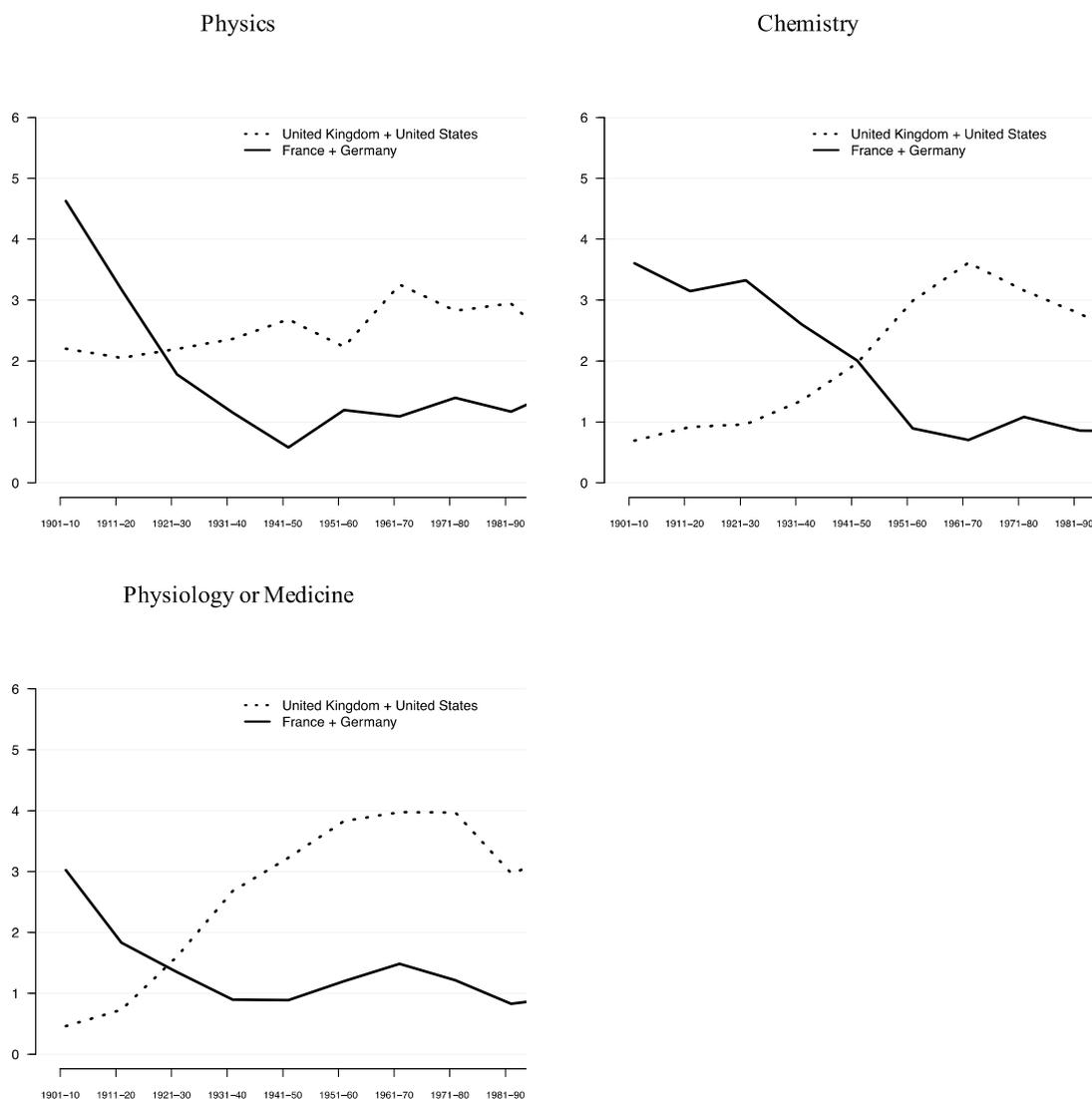
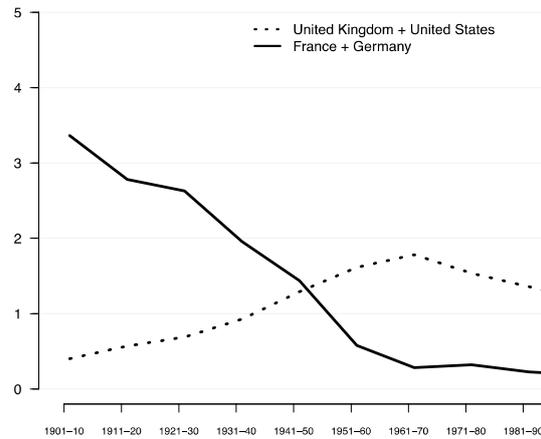


Abbildung 2: Anzahl von Nobelpreisträgern pro 1 Mio. Einwohner, Quelle: Heinze et al. (2020); Darstellung bezieht alle Karrierephasen (HD, PWR, NP) ein.

Physics



Chemistry



Physiology or Medicine

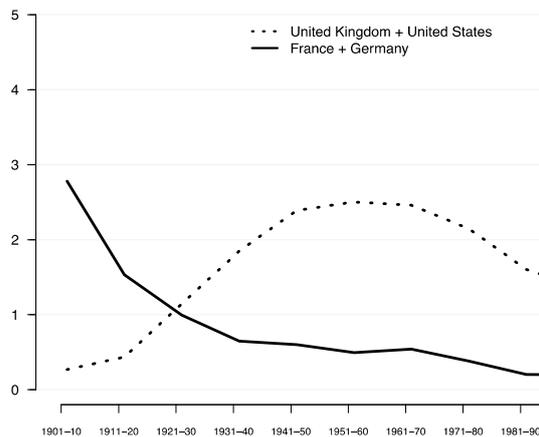


Abbildung 3: Anzahl von Nobelpreisträgern, gewichtet mit dem jährlichen Prokopfeinkommen, Quelle: Heinze et al. (2020); Darstellung bezieht alle Karrierephasen (HD, PWR, NP) ein. Das jährliche Prokopfeinkommen ist inflationsbereinigt mit Basisjahr 2011.

Ein zweites Ergebnis besteht darin, dass sich auch bei der Mobilität das von Hollingsworth postulierte Muster findet: es wandern deutlich mehr Wissenschaftler von restriktiven in flexible Kontexte als umgekehrt: von den insgesamt $n=33$ Mobilitätsfällen zwischen den beiden Ländergruppen entfallen im gesamten Zeitraum (1901-2017) $n=32$ auf die Richtung FR/DE \rightarrow UK/US und nur $n=1$ Fall in die umgekehrte Richtung. Hierbei ist auffällig, dass von allen $n=55$ Mobilitätsfällen zwischen den vier Ländern $n=43$ allein in Richtung Vereinigte Staaten gehen (78%). Die Vereinigten Staaten sind damit das für Wissenschaftler mit Abstand attraktivste Land, auch in den beiden Jahrzehnten des 21. Jhds.

Bisherige Publikation im Themenschwerpunkt

Heinze, T. 2009. *Institutionelle Rahmenbedingungen für ein leistungsfähiges Wissenschaftssystem*. Bamberg: Universität Bamberg.

Heinze, T., Heyden, M. v. d., & Pithan, D. 2020. Institutional environments and breakthroughs in science. Comparison of France, Germany, the United Kingdom, and the United States. *PLOS One*, 15.

Heinze, T., Pithan, D., & Jappe, A. 2019. From North American hegemony to global competition for scientific leadership. Insights from the Nobel population. *PLoS One*, 14(4): e0213916.