

Gerald Schweiger/Adrian Barnett/Peter van den Besselaar/Lutz Bornmann/Andreas de Block/John P. A. Ioannidis/Ulf Sandström/Stijn Conix
Die Auswirkungen des Wettbewerbs bei der Verteilung begrenzter Forschungsgelder¹

Übersicht

I. Wege der Forschungsförderung

1. Wettbewerb und Forschungsförderung
2. Entscheidungsfindungsprozesse

II. Auswirkungen der Wettbewerbsorientierung

1. Ökonomische Kosten von Wettbewerb
2. Epistemische Kosten von Wettbewerb
3. Soziale und ethische Auswirkungen von Wettbewerb

III. Offene Forschungsfragen und Empfehlungen

1. Notwendigkeit der Anwendung wissenschaftlicher Prozesse auf die Prozesse der Wissenschaft
2. Daten
3. Zuverlässigkeit und prädikative Validität von Förderentscheidungen
4. Alternative Bewertungssysteme
5. Alternative Fördersysteme
6. Ökonomische Kosten
7. Epistemische Kosten
8. Soziale und ethische Kosten

Forschungsförderung hat einen grundlegenden Einfluss auf die Wissenschaft. Dieser Artikel soll verschiedene Aspekte der wettbewerbsorientierten Vergabe von Fördermitteln analysieren: Wie hoch sind die ökonomischen Kosten? Wie wirkt sich der Wettbewerb auf die Durchführung risikoreicher Forschung aus? Wie wirkt sich das kompetitive Förderumfeld auf die Wissenschaftler selbst aus und welche ethischen Fragen sind dabei zu berücksichtigen? Offene Forschungsfragen werden identifiziert und Schwachstellen der Forschungsförderung analysiert. Darauf aufbauend werden Handlungsempfehlungen für politische Entscheidungsträger und Förderorganisationen abgeleitet.

Wissenschaftliche Forschung ist aufwendig und kostenintensiv. Im Durchschnitt geben die OECD-Länder 2,7 % ihres BIP für die wissenschaftliche Forschung aus, einige Länder sogar bis zu 5 %². Angesichts dieser beträchtlichen gesellschaftlichen Verpflichtung zur Finanzierung von Wissenschaft und Forschung und entsprechend tiefgreifender Relevanz für die Gesellschaft, ist es unabdingbar, finanzielle Mittel effizient und wirksam zur Verfügung zu stellen.³ Fördermittel erhält, wer die damit einhergehende Forderung nach größtmöglichem gesellschaftlichem Nutzen für Wirtschaft, Gesundheit, Kultur etc. zu erfüllen verspricht. Allerdings herrscht in einer demokratischen Gesellschaft erheblicher Dissens in der Auslegung des Begriffs „größtmöglicher gesellschaftlicher Nutzen“ und über entsprechende Festsetzungskriterien.⁴

Trotz massiver Investitionen in die Wissenschaft weltweit gab es lange Zeit nur sehr wenige rigorose wissenschaftliche Untersuchungen über die Finanzierung der Wissenschaft und Studien, die alternative Fördersysteme bewerten und vergleichen, waren (abgesehen von rein deskriptiven Ansätzen) rar. In den letzten zehn Jahren ist jedoch ein wachsendes Forschungsfeld entstanden, das diese Lücke zunehmend schließt.

Die systemeigene Komplexität des multidimensionalen, nicht-linearen Wissenschaftsapparats erschwert dabei die Ermittlung optimaler Methoden zur Verteilung finanzieller Ressourcen.⁵ Beide Charakteristika erschweren Rückschlüsse auf Kausalitäten und ihren Nachweis durch Experimente. Experimente zur Wissenschaftsfinanzierung erfordern erhebliche Ressourcen sowie einen langen Zeithorizont, was die Erhebung experimenteller Daten erschwert. Fehlende Zielvorgaben in der Forschungsförderung

1 Übersetzung des Beitrags von Gerald Schneider/Adrian Barnett/Peter van den Besselaar/Lutz Bornmann/Andreas de Block/John P. A. Ioannidis/Ulf Sandström/Stijn Conix, The costs of competition in distributing scarce research funds, in: Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), December 2, 2024, <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2407644121>.
2 OECD, Main Science and Technology Indicators (OECD, 2023).

3 J. P. A. Ioannidis, Fund people not projects. Nature 477, 529-531 (2011).

4 P. Kitcher, Science, Truth, and Democracy (Oxford University Press, 2001).

5 F. Shi, J. G. Foster, J. A. Evans, Weaving the fabric of science: Dynamic network models of science's unfolding structure. Soc. Networks 43, 73-85 (2015).

verschärfen die Komplexität zusätzlich. Viele Politiker und Wissenschaftler meinen, dass Exzellenz gefördert werden solle, doch dieser Begriff wird wegen seiner Mehrdeutigkeit zunehmend mit Skepsis betrachtet.^{6,7} Die Mehrdeutigkeit des Begriffs gilt einerseits als vorteilhaft, fördere er doch die Zusammenarbeit unterschiedlicher Akteure mit eigenen spezifischen Exzellenzverständnissen.⁸ Andere halten den Exzellenzbegriff für kontraproduktiv, da er lediglich eine rhetorische Floskel sei, ohne eine valide und operative Bedeutung, die zur Steuerung und Ausrichtung der Wissenschaftsförderung erforderlich wäre.⁹ Auch wenn viele Fördersysteme Exzellenz als allgemeines Kriterium festlegen, muss ihre genaue Bedeutung in Bezug auf die Ziele definiert werden, die Finanzierungsinstrumente haben können: Beitrag zu bestimmten Schwerpunkten, gesellschaftliche und ökonomische Auswirkungen, Unterstützung der Laufbahn von Forschern, Förderung der Internationalisierung, Unterstützung der Interdisziplinarität usw.

Es ist zwingend notwendig, die Ziele der Wissenschaftsfinanzierung und die sich daraus ergebenden Kriterien genau zu definieren. Dabei ist ebenfalls von entscheidender Bedeutung, geeignete Methoden zur Messung und Bewertung der Kriterien zu wählen, um Noise und Bias zu vermeiden.¹⁰ Mangels einer klaren Definition wird Exzellenz oft anhand bibliometrischer Methoden, wie der Anzahl der Zitationen, gemessen, obwohl diese nicht alle Aspekte der Forschungsqualität und -relevanz erfassen können.¹¹ Experten der Bibliometrie weisen darauf hin, dass Zitationsdaten lediglich eine Dimension von Exzellenz und Qualität, nämlich die Wirkung von Forschung, und selbst diese nur unvollkommen erfassen.¹² Laien jedoch verwenden bibliometrische Daten häufig stellvertretend für alle Dimensionen von Forschungsqualität.¹³ Die

Frage nach Exzellenz von Forschung zeigt bereits deutlich, dass eine Reform des Fördersystems nicht nur empirische Untersuchungen, sondern auch konzeptionelle Arbeit erfordert.

I. Wege der Forschungsförderung

1. Wettbewerb und Forschungsförderung

Übergeordnet werden zwei Systeme der Fördermittelvergabe unterschieden: Entweder bewerben sich Wissenschaftler aktiv um Forschungsmittel (wie z.B. durch das Verfassen von Forschungsanträgen), oder sie erhalten ohne aktives Zutun finanzielle Mittel durch die direkte Blockfinanzierung der Universitäten.¹⁴ Das Wettbewerbsprinzip durchdringt alle akademischen Dimensionen (individuell, institutionell oder auf nationaler Ebene) und bestimmt das Umfeld ihrer Akteure. Im Ländervergleich zeigen sich signifikante Unterschiede in der Bilanz bzw. Kosten-Nutzen-Rechnung von Blockfinanzierung akademischer Institutionen und wettbewerbsbasierter Projektfinanzierung.¹⁵ Fördermittel zur Blockfinanzierung von Universitäten unterliegen eigenen Bewertungssystemen, die den Wettbewerb unter den Institutionen eines Landes verstärken. Auch innerhalb der Universitäten werden die aus Blockfinanzierung erhaltenen Mittel häufig wettbewerbsorientiert verteilt.¹⁶ Bei der kompetitiven Forschungsförderung existieren viele verschiedene Instrumente, bei denen das Kosten-Nutzen-Verhältnis variieren kann.¹⁷

2. Entscheidungsfindungsprozesse

Die Evaluierung von Forschungsanträgen erfolgt üblicherweise durch unabhängige Peer-Reviews gefolgt von Panel-Entscheidungen.¹⁸ Gutachter werden um

6 R. K. Merton, *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations* (University of Chicago Press, 1973)

7 S. Moore, C. Neylon, M. Paul Eve, D. Paul O'Donnell, D. Pattinson, "Excellence R Us": University research and the fetishisation of excellence. *Palgrave Commun.* 3, 1–13 (2017).

8 T. Hellström, Homing in on excellence: Dimensions of appraisal in Center of Excellence program evaluations. *Evaluation* 17, 117–131 (2011).

9 P. O'Connor et al., Micro-political practices in higher education: A challenge to excellence as a rationalising myth? *Crit. Stud. Educ.* 61, 195–211 (2020).

10 D. Kahneman, O. Sibony, C. R. Sunstein, *Noise: A Flaw in Human Judgment* (Hachette UK, 2021).

11 J. P. Ioannidis, Z. Maniatis, In defence of quantitative metrics in researcher assessments. *PLoS Biol.* 21, e3002408 (2023).

12 D. Hicks, P. Wouters, L. Waltman, S. De Rijcke, I. Rafols, Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature* 520, 429–431 (2015).

13 L. Leydesdorff, P. Wouters, L. Bornmann, Professional and citizen

bibliometrics: Complementarities and ambivalences in the development and use of indicators—A state-of-the-art report. *Scientometrics* 109,

14 U. Sandström, P. Van den Besselaar, Funding, evaluation, and the performance of national research systems. *J. Informet.* 12, 365–384 (2018).

15 U. Sandström, P. Van den Besselaar, Funding, evaluation, and the performance of national research systems. *J. Informet.* 12, 365–384 (2018).

16 O. Auranen, M. Nieminen, University research funding and publication performance—An international comparison. *Res. Policy* 39, 822–834 (2010).

17 M. Thelwall et al., Is research funding always beneficial? A cross-disciplinary analysis of U.K. research 2014–20. *Quant. Sci. Stud.* 4, 501–534 (2023).

18 J. McCullough, First comprehensive survey of NSF applicants focuses on their concerns about proposal review. *Sci., Technol., Hum. Values* 14, 78–88 (1989).

Einschätzungen der Anträge gebeten, wobei die von den Förderorganisationen festgelegten Kriterien berücksichtigt werden sollen.¹⁹ Nach Abschluss des Begutachtungsverfahrens berücksichtigt die Fördereinrichtung die Bewertungen und Empfehlungen der Gutachter für die endgültige Entscheidung über Annahme, Überarbeitung oder Ablehnung.

Bei der Ex-ante-Evaluation von Projektideen besteht ein erhebliches Maß an Zufälligkeit (Noise), da die Sichtung, Gewichtung und Auswahl potenziell vielversprechender Förderanträge stark von einer kleinen Gruppe von Experten abhängt. Außerdem ist dieser Prozess anfällig für verschiedene Verzerrungen (Biases), die die Bewertungen systematisch beeinflussen können. Studien haben gezeigt, dass Begutachtungsverfahren diverse Schwachstellen aufweisen, die mit Interessenkonflikten²⁰, der Begünstigung von Konformität²¹, der Förderung von Konservatismus²², der Benachteiligung von Nachwuchswissenschaftlern²³ und Protektionismus von Bewerbern des eigenen Fachgebiets durch die Gutachter zusammenhängen.²⁴

Die Mängel des Peer-Reviews betreffen drei grundlegende Aspekte: Zuverlässigkeit, Objektivität und prädiktive Validität. Die Zuverlässigkeit wird üblicherweise durch den Vergleich von Gutachten eines bewilligten Förderantrags überprüft. Einige Studien

zeigen keine Übereinstimmungen von Wertungen in Gutachten desselben Förderantrags, man spricht von Willkür in der Beurteilung durch Experten²⁵; andere Studien zeigen eine sehr geringe²⁶ bis geringe Übereinstimmung.²⁶ Da eine Einsicht in abgelehnte Förderanträge oftmals nicht möglich ist, sind die Schlussfolgerungen statistisch begrenzt, da die Studien nur bewilligte Förderanträge und deren Gutachten analysieren.²⁷ Die Untersuchungsergebnisse zur Zuverlässigkeit des Peer-Review-Verfahrens stimmen mit den Ergebnissen überein, die bei der Beurteilung von Einsendungen von Manuskripten für Fachzeitschriften beobachtet wurden.²⁸ Die Schulung von Experten für das Verfahren führt nicht oder nur in geringem Maße zu einer Verbesserung ihrer Evaluationen.²⁹ Die Zuverlässigkeit von Gremienbeschlüssen wird in der Regel anhand übereinstimmender Beschlüsse unabhängiger Gremien untersucht. Die Rolle des Zufalls bei Gremienentscheidungen konnte in quantitativen³⁰ und qualitativen Studien³¹ bestätigt werden.

Die Ergebnisse bezüglich der prädiktiven Validität des Peer-Review zeigen tendenziell keine^{32,33,34} oder nur eine schwache Korrelation^{35,36,37} zwischen den Perzentilrängen des Peer-Review und dem wissenschaftlichen Erfolg der Forschung, gemessen anhand bibliometrischer Indikatoren. Die Ergebnisse

19 L. Bornmann, Scientific peer review. *Ann. Rev. Inf. Sci. Technol.* 45, 197–245 (2011).

20 U. Sandström, M. Hällsten, Persistent nepotism in peer-review. *Scientometrics* 74, 175–189 (2008).

21 V. Bakanic, C. McPhail, R. J. Simon, The manuscript review and decision-making process. *Am. Sociol. Rev.*, 631–642 (1987).

22 T. Luukkonen, Conservatism and risk-taking in peer review: Emerging ERC practices. *Res. Eval.* 21, 48–60 (2012).

23 H. W. Marsh, L. Bornmann, R. Mutz, H. D. Daniel, A. O'Mara, Gender effects in the peer reviews of grant proposals: A comprehensive meta-analysis comparing traditional and multilevel approaches. *Rev. Educ.*

24 *Res.* 79, 1290–1326 (2009)

25 Q. Wang, U. Sandström, Defining the role of cognitive distance in the peer review process with an explorative study of a grant scheme in infection biology. *Res. Eval.* 24, 271–281 (2015).

26 E. L. Pier et al., Low agreement among reviewers evaluating the same NIH grant applications. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 115, 2952–2957 (2018).

27 R. Mutz, L. Bornmann, H. D. Daniel, Heterogeneity of inter-rater reliabilities of grant peer reviews and its determinants: A general estimating equations approach. *PLoS ONE* 7, e48509 (2012).

28 E. A. Eroshva, P. Martinková, C. J. Lee, When zero may not be zero: A cautionary note on the use of inter-rater reliability in evaluating grant peer review. *J. R. Stat. Soc. Ser. A, Stat. Soc.* 184, 904–919 (2021).

29 L. Bornmann, R. Mutz, H. D. Daniel, A reliability-generalization study of journal peer reviews: A multilevel meta-analysis of inter-rater reliability and its determinants. *PLoS ONE* 5, e14331 (2010).

30 J. O. Hesselberg, T. K. Dalsbo, H. Stromme, I. Svege, A. Fretheim, Reviewer training for improving grant and journal peer review. *Cochrane Database Syst. Rev.* 11, MR000056 (2023).

31 N. Graves, A. G. Barnett, P. Clarke, Funding grant proposals for scientific research: Retrospective analysis of scores by members of grant review panel. *BMJ* 343, d4797 (2011).

32 J. Coveney et al., Are you siding with a personality or the grant proposal?: Observations on how peer review panels function. *Res. Integrity Peer Rev.* 2, 19 (2017).

33 F. C. Fang, A. Bowen, A. Casadevall, NIH peer review percentile scores are poorly predictive of grant productivity. *eLife* 5, e13323 (2016).

34 N. S. Danthi, C. O. Wu, D. M. DiMichele, W. K. Hoots, M. S. Lauer, Citation impact of NHLBI Ro1 grants funded through the American Recovery and Reinvestment Act as compared to Ro1 grants funded through a standard payline. *Circ. Res.* 116, 784–788 (2015).

35 J. R. Kaltman et al., Prior publication productivity, grant percentile ranking, and topic-normalized citation impact of NHLBI cardiovascular Ro1 grants. *Circ. Res.* 115, 617–624 (2014).

36 S. A. Gallo et al., The validation of peer review through research impact measures and the implications for funding strategies. *PLoS ONE* 9, e106474 (2014).

37 M. S. Lauer, N. S. Danthi, J. Kaltman, C. Wu, Predicting productivity returns on investment: Thirty years of peer review, grant funding, and publication of highly cited papers at the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Circ. Res.* 117, 239–243 (2015).

einer empirischen Studie legen nahe, dass auf Peer-Reviews basierende Entscheidungsprozesse zwar gute von schlechten Forschungsanträgen trennen können, eine Unterscheidung zwischen den besten Anträgen (bzw. Bewerbern) jedoch schwierig ist.³⁸ Die besten abgelehnten Anträge (bzw. Bewerber) schneiden bei bibliometrischen Indikatoren im Durchschnitt ebenso gut ab wie bewilligte Anträge.³⁹ Die Ergebnisse der Studien zur prädiktiven Validität sollten mit Vorsicht interpretiert werden, insbesondere aufgrund der unterschiedlichen angewandten Methoden.

Wenn Anträge nicht nur nach universellen Kriterien (Qualität der Forschung) gemäß dem Ethos der Wissenschaft⁴⁰, sondern auch nach persönlichen Kriterien (wie Geschlecht oder Nationalität) bewertet werden, so ist die Objektivität (und Validität) des Peer-Review-Verfahrens gefährdet. Jüngste Untersuchungen ergaben keine (statistisch) signifikanten Unterschiede zwischen Frauen und Männern bei der Bewilligung von Fördermitteln, nachdem Leistung und andere relevante Kovariablen kontrolliert wurden. Frauen erhielten jedoch niedrigere Fördersummen und seltener Stipendien nach erneuter Bewerbung.⁴¹ Untersuchungen am US-amerikanischen *National Institute of Health (NIH)* zeigen eine anhaltende Ungleichheit in der Forschungsförderung afroamerikanischer und weißer Wissenschaftler, die teilweise durch die Themenwahl begründet wird.⁴² Der genaue Mechanismus bleibt jedoch unklar, da ein experimenteller Test auf Diskriminierung aufgrund von Ethnie keine Hinweise darauf ergab.⁴³ Es sollte an dieser Stelle angemerkt werden, dass auch leistungsunabhängige Kriterien in die Bewertung von Anträgen einfließen können, da Fördermittel beispielsweise darauf abzielen, die akademische Laufbahn bestimmter Zielgruppen zu unterstützen, etwa von Nachwuchsforschenden oder

Frauen in den Bereichen, in denen sie unterrepräsentiert sind.

Neben dem Peer-Review ist die Bibliometrie eine geläufige Methode zur Bewertung wissenschaftlicher Leistungen. Eine Studie zeigt, dass die vorausgegangene Produktivität des leitenden Forschers ein besserer Indikator für den förderspezifischen Impact war als die Peer-Review-Perzentilränge.⁴⁴ Obwohl die Bibliometrie in der Wissenschaft weithin anerkannt ist⁴⁵, wurde auch Kritik laut⁴⁶, die darauf hinweist, dass Produktivität nicht zwangsläufig mit Forschungsqualität gleichzusetzen ist und dass Zitationen nicht nur von qualitätsbezogenen Faktoren, sondern auch von Faktoren wie dem Fachgebiet oder der Länge des Artikels beeinflusst werden.

Es gibt mehrere Initiativen, die sich gegen den extensiven Einsatz von Metriken in der Forschungsbewertung wenden, wie z.B. das *EU-Agreement to Reform Research Assessment* der *Coalition for Advancing Research Assessment*.⁴⁷ Diese Bewegungen setzen sich dafür ein, Peer-Review und den verantwortungsvollen Einsatz von Metriken zu priorisieren. Allerdings sind diese Initiativen ihrerseits wiederum auf Kritik gestoßen. So hat der Präsident der *International Society for Scientometrics and Informetrics* Bedenken hinsichtlich der einseitigen Konzentration auf Peer-Reviews geäußert und argumentiert, dass dabei die Robustheit, Genauigkeit und Kosteneffizienz szientometrischer Methoden bei der Bewertung von Forschung übersehen wird.⁴⁸

II. Auswirkungen der Wettbewerbsorientierung

1. Ökonomische Kosten von Wettbewerb

Zu den Kostenfaktoren im wettbewerbsorientierten Förderumfeld zählen der Zeitaufwand der Forschenden

38 M. Reinhart, Peer review of grant applications in biology and medicine. Reliability, Fairness und Validität. *Scientometrics* 81 789-809 (2009).

39 S. A. Gallo, S. R. Glisson, External tests of peer review validity via impact measures. *Front. Res. Metrics Anal.* 3, 22 (2018); <https://www.frontiersin.org/journals/research-metrics-and-analytics/articles/10.3389/frma.2018.00022/full>

40 L. Bornmann, L. Leydesdorff, P. Van den Besselaar, A meta-evaluation of scientific research proposals: Different ways of comparing rejected to awarded applications. *Informet.* 4, 211-220 (2010).

41 R. K. Merton, *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations* (University of Chicago Press, 1973)

42 S. Kahn, S. J. Ceci, W. M. Williams, „Is there gender bias in grant success? An extended meta-analysis. An extended meta-analysis“ (Boston Univ. Questrom Sch. Bus. Res. Pap., 2023).

43 T. A. Hoppe et al., Topic choice contributes to the lower rate of

NIH awards to African-American/black scientists. *Sci. Adv.* 5, eaaw7238 (2019).

44 P. S. Forscher, W. T. Cox, M. Brauer, P. G. Devine, Little race or gender bias in an experiment of initial review of NIH R01 grant proposals. *Nat. Hum. Behav.* 3, 257-264 (2019).

45 J. R. Kaltman et al., Prior publication productivity, grant percentile ranking, and topic-normalized citation impact of NHLBI cardiovascular R01 grants. *Circ. Res.* 115, 617-624 (2014).

46 I. Reymert, Bibliometrics in academic recruitment: A screening tool rather than a game changer. *Minerva* 59, 53-78 (2021).

47 M. H. MacRoberts, B. R. MacRoberts, Problems of citation analysis: A study of uncited and seldom-cited influences. *J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.* 61, 1-12 (2010).

48 A. Rushforth, S. De Rijcke, Practicing responsible research assessment: Qualitative study of faculty hiring, promotion, and tenure assessments in the United States. *Res. Eval.* 2024, rvae007 (2024).

für das Verfassen von Anträgen und die Recherche von Finanzierungsmöglichkeiten, die Kosten von Entscheidungsprozessen (z.B. Peer-Review und Panels) sowie die Verwaltungskosten. In einer australischen Studie wurde geschätzt, dass 85 % der Kosten direkt auf die Forscher entfallen, 10 % auf die Entscheidungsverfahren und die verbleibenden 5 % auf die Verwaltung.⁴⁹ Wenn die Summe dieser drei Kostenfaktoren ebenso hoch ist wie die bewilligten Fördermittel, ergibt sich ein Nettogewinn von Null.⁵⁰ Fördersysteme mit geringen Fördersummen, hohen Antragszahlen und niedrigen Erfolgsquoten sind keine Seltenheit und laufen Gefahr, den Netto-Nullpunkt zu überschreiten.^{51,52}

Studien in verschiedenen Disziplinen zeigen, dass die Erstellung eines einzigen Antrags etwa 25 bis 50 Arbeitstage in Anspruch nimmt, während die erneute Einreichung abgelehnter Anträge in der Regel ähnlich viel oder etwas weniger Zeit in Anspruch nimmt.^{53,54,55} Bei einer durchschnittlichen Bewilligungsquote von 10 bis 25 % erfordert jedes geförderte Projekt einen Einsatz von 100 bis 500 Arbeitstagen. Bei der Interpretation zum Zeitaufwand ist zu berücksichtigen, dass diese Studien auf Selbsteinschätzungen beruhen, welche oftmals ungenau sind.⁵⁶ Eine Auswertung der europäischen Horizon-2020-Programme ergab, dass zwischen 30 und 50 % der Mittel in die Erstellung von Anträgen fließen.⁵⁷ In einer Untersuchung staatlich finanzierter Forschungsprojekte in den Vereinigten Staaten wurde geschätzt, dass die leitenden Forscher im Durchschnitt

etwa 45 % ihrer Zeit für administrative Tätigkeiten wie der Beantragung und Verwaltung von Projekten aufwenden, statt aktiv Forschung zu betreiben.⁵⁸ Es überrascht daher nicht, dass rund 90 % der Forschenden angeben, zu viel Zeit für die Vorbereitung von Forschungsanträgen zu investieren.⁵⁹

Es gibt nur wenige empirische Daten zum Zeitaufwand, den Gutachter für das Peer-Review von Forschungsanträgen aufwenden. Eine Studie aus dem Jahr 2005 schätzte die jährlichen Kosten für das Peer-Review-Verfahren für 16.700 Forschungsanträge des *United Kingdom Research Councils* auf 147 bis 159 Millionen Pfund.⁶⁰ Wie sich das Feedback der Gutachter auf die Qualität von Forschungsanträgen auswirkt, ist unklar. Während eine Untersuchung zeigte, dass wiederholt eingereichte Anträge seltener als Erstanträge gefördert werden⁶¹, schätzte eine weitere Studie die Erfolgchancen überarbeiteter Anträge als höher ein.⁶² Die Erfolgsquoten bei privaten Fördermitteln, wie z.B. industriefinanzierten oder gemeinnützigen Forschungsprogrammen, sind oft noch geringer als bei staatlichen Fördereinrichtungen. Ein Förderprogramm für Frauen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik hatte eine Erfolgsquote von weniger als 1 %.⁶³ Das heißt, wenn diese Antragsteller im Durchschnitt mehr als 7 Tage für ihren Antrag gebraucht haben, ist der Punkt des Netto-Nullgewinns überschritten. Bei einer privaten Forschungsausschreibung in der Informatik wurden 2

49 G. Abramo, The forced battle between peer-review and scientometric research assessment: Why the CoARA initiative is unsound. *Res. Eval.* 2024, rva021 (2024)

50 N. Graves, A. G. Barnett, P. Clarke, Funding grant proposals for scientific research: Retrospective analysis of scores by members of grant review panel. *BMJ* 343, d4797 (2011).

51 M. Dresler et al., Effective or predatory funding? Evaluating the hidden costs of grant applications. *Immunol. Cell Biol.* 101, 104–111 (2023).

52 A. Barnett, Funding schemes that cost as much as they reward (2021). https://medianwatch.netlify.app/post/hidden_funding_costs, abgerufen am 12.12.2023.

53 A. Barnett, Funding schemes that cost as much as they reward (2021). https://medianwatch.netlify.app/post/hidden_funding_costs, abgerufen am 12.12.2023.

54 G. Schweiger, Can't We Do Better? A cost-benefit analysis of proposal writing in a competitive funding environment *PLoS ONE* 18, e0282320 (2023).

55 T. von Hippel, C. von Hippel, To apply or not to apply: A survey analysis of grant writing costs and benefits. *PLoS ONE* 10, e0118494 (2015).

56 D. L. Herbert, A. G. Barnett, P. Clarke, N. Graves, On the time

spent preparing grant proposals: An observational study of Australian researchers. *BMJ Open* 3, e002800 (2013).

57 A. A. Stone, C. A. Bachrach, J. B. Jobe, H. S. Kurtzman, V. S. Cain, *The Science of Self-Report: Implications for Research and Practice* (Psychology Press, 1999).

58 European-University-Association, „EFSD and horizon 2020: Efficiency and opportunity cost“ (Tech. Rep., 2017).

59 S. Schneider, „Results of the 2018 FDP faculty workload survey. Technical report, the federal demonstration partnership“ (Tech. Rep., 2020).

60 G. Schweiger, Can't We Do Better? A cost-benefit analysis of proposal writing in a competitive funding environment *PLoS ONE* 18, e0282320 (2023).

61 Research Councils UK, Report of the Research Councils UK Efficiency and Effectiveness of Peer Review Project (Research Councils UK, 2006).

62 D. L. Herbert, A. G. Barnett, P. Clarke, N. Graves, On the time spent preparing grant proposals: An observational study of Australian researchers. *BMJ Open* 3, e002800 (2013).

63 S. A. Gallo, K. B. Schmalig, L. A. Thompson, S. R. Glisson, Grant review feedback: Appropriateness and usefulness. *Sci. Eng. Ethics* 27, 1–20 (2021).

von 1.090 Anträgen finanziert.⁶⁴ Bei einem Gesamtvolumen von 120.000 \$ ist der Netto-Nullpunkt bereits überschritten, wenn jeder Antrag 110 \$ kostet.⁶⁵

Die erheblichen Kosten von Förderanträgen und deren Evaluierung durch Peer-Review und Panels sind mit hohen Opportunitätskosten verbunden – sowohl finanziell als auch in Bezug auf die Zeit und Aufwand von Forschenden, die stattdessen in wissenschaftliche Fortschritte fließen könnten. Das Schreiben von abgelehnten Förderanträgen kann jedoch potenziell auch indirekt-positive Auswirkungen haben. Wissenschaftler können ihre Ansätze weiterentwickeln und verfeinern, unabhängig davon, ob sie letztendlich Förderung erhalten oder nicht.⁶⁶

Wenn die Gesamtkosten der wettbewerbsorientierten Förderung gleich dem geförderten Betrag sind, ergibt sich auf individueller Ebene ein finanzieller Vorteil für diejenigen, die die Förderung erhalten, auf Kosten derjenigen, die sie nicht erhalten. Die durchgeführte Forschung könnte theoretisch besser sein als ohne den Wettbewerb. Dader Austausch und die Weiterentwicklung von Forschungsideen nicht ausschließlich auf wettbewerbsorientierte Fördersysteme beschränkt ist, bleibt das Ausmaß indirekter Effekte jedoch unklar.

2. Epistemische Kosten von Wettbewerb

Die Finanzierung von Wissenschaft und Forschung verfolgt mehrere epistemische Ziele, darunter die Förderung risikoreicher Forschung,⁶⁷ die Unterstützung von Fortschritten innerhalb etablierter Paradigmen⁶⁸ und die Übertragung theoretischer Erkenntnisse in die Praxis.⁶⁹ Die Auswirkungen von Peer-Reviews und Wettbewerb auf diese Ziele sind unterschiedlich, und eine ideale Finanzierungsstrategie sollte ihre Vergabemethoden auf die spezifischen epistemischen Ziele abstimmen. Eine Vielzahl dieser epistemischen Ziele erschwert die

genaue Bewertung der epistemischen Kosten wettbewerbsorientierter Finanzierung.

In der Literatur wird vor allem ein Zusammenhang zwischen wettbewerbsorientierter Finanzierung und dem Mangel an risikoreicher Forschung betont. Empirische Studien belegen, dass große wissenschaftliche Durchbrüche selten sind.⁷⁰ Eine Untersuchung der Förderentscheidungen des *European Research Council* zeigte eine Voreingenommenheit und Skepsis gegenüber Antragstellern mit einer Vorgeschichte risikoreicher Forschung und eine Bevorzugung von Antragstellern mit konventionelleren Profilen.⁷¹ Andere Studien folgern, dass risikoreiche Forschung bei wettbewerbsorientierter Vergabe von Forschungsmitteln benachteiligt wird.⁷² Es sind jedoch weitere empirische Studien erforderlich, um dieses Ergebnis zu bestätigen und zu erklären. Forscher könnten ihr Verhalten als Reaktion auf die wahrgenommene Voreingenommenheit gegenüber risikoreichen Vorschlägen anpassen. Eine theoretische Studie legt nahe, dass die Vorherrschaft konservativer Anträge bei Förderanträgen größer ist als bei wissenschaftlichen Artikeln. Dies ist darauf zurückzuführen, dass für die Einreichung von Förderanträgen einige vorläufige vielversprechende Daten zur Untermauerung der Hypothesen erforderlich sind, was Peer-Reviewer dazu veranlassen könnte, sicherere Ideen zu bevorzugen.⁷³ Eine Studie in den Biowissenschaften ergab, dass Programme, die langfristigen Erfolg belohnen, zu einem höheren Anteil an bahnbrechenden Innovationen führen, die aus risikoreicher Forschung hervorgehen, verglichen mit kurzen Förderzyklen und vordefinierten Deliverables.⁷⁴ Risikoreiche Forschung benötigt Zeit und ein stabiles Umfeld zur Umsetzung.

Der wettbewerbsorientierte Charakter eines Systems könnte sich nicht nur auf den Anteil riskanter Forschung auswirken, sondern auch auf die Leistung der Forscher,

64 A. Barnett, Funding schemes that cost as much as they reward (2021). https://medianwatch.netlify.app/post/hidden_funding_costs, abgerufen am 12.12.2023.

65 Mozilla-Foundation, Announcing the 2017 Mozilla Fellows for Science! (Mozilla-Foundation, 2017).

66 A. Barnett, Funding schemes that cost as much as they reward (2021). https://medianwatch.netlify.app/post/hidden_funding_costs, abgerufen am 12.12.2023.

67 T. von Hippel, C. von Hippel, To apply or not to apply: A survey analysis of grant writing costs and benefits. *PLoS ONE* 10, e0118494 (2015).

68 L. Wu, D. Wang, J. A. Evans, Large teams develop and small teams disrupt science and technology. *Nature* 566, 378-382 (2019).

69 K. Thomas, The Structure of Scientific Revolutions (International Encyclopedia of Unified Science, 1962), vol. 2

70 D. E. Stokes, Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation (Brookings Institution Press, 2011).

71 D. Wang, A. L. Barabási, The Science of Science (Cambridge University Press, 2021).

72 R. Veugelers, J. Wang, P. Stephan, „Do funding agencies select and enable risky research: Evidence from ERC using novelty as a proxy of risk taking“ (National Bureau of Economic Research, Tech. Rep., 2022).

73 K. J. Boudreau, E. C. Guinan, K. R. Lakhani, C. Riedl, Looking across and looking beyond the knowledge frontier: Intellectual distance, novelty, and resource allocation in science. *Manage. Sci.* 62, 2765-2783 (2016).

74 K. Gross, C. T. Bergstrom, Why ex post peer review encourages high-risk research while ex ante review discourages it. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 118, e2111615118 (2021).

wie bibliometrische Indikatoren zeigen. In einer Studie wurde der Einfluss der wettbewerbsorientierten Forschungsförderung auf die Effizienz in 17 Ländern untersucht, definiert als die Veränderung der Finanzierung im Vergleich zur Veränderung der hoch zitierten Publikationen.⁷⁵ Die Daten zeigen eine negative Korrelation von 0,3 zwischen der Effizienz und dem Grad der wettbewerbsorientierten Finanzierung, was darauf hindeutet, dass ein höherer Anteil wettbewerbsorientierter Finanzierung die Effizienz des Systems tendenziell verringert, gemessen am Rückgang hoch zitierter Publikationen pro zusätzlicher Investition in die Forschung. In einer anderen Studie wurden Daten aus acht Ländern analysiert, um die Auswirkungen der wettbewerbsorientierten Forschungsförderung auf die Produktivität, gemessen an der Zahl der Veröffentlichungen, zu bewerten.⁷⁶ Länder mit starkem Wettbewerb sind effizient, konnten aber ihre Effizienz nicht verbessern; andere Länder mit weniger Wettbewerb sind entweder fast genauso effizient oder konnten ihre Effizienz trotz relativ geringem Wettbewerb verbessern. Eine Studie zum Vergleich von wettbewerbsorientierter Finanzierung und institutioneller Blockfinanzierung in Japan ergab gemischte Ergebnisse hinsichtlich der Neuartigkeit der Forschungsergebnisse gemessen anhand bibliometrischer Metriken.⁷⁷

Eine wettbewerbsorientierte Finanzierung scheint innovativere Forschungsergebnisse hervorzubringen als eine Blockfinanzierung. Diese Ergebnisse hängen jedoch vom Status der Forscher ab. Forscher mit hohem Status, fortgeschrittener Karriere und Männer erzielten unter wettbewerbsorientierten Förderprogrammen tendenziell innovativere Ergebnisse. Bei Forschern mit niedrigerem Status, Nachwuchswissenschaftlern und Frauen war dieser Zusammenhang hingegen negativ. Eine weitere Studie zeigt, dass Wissenschaftlerinnen sowie andere unterrepräsentierte Gruppen häufiger neuartige wissenschaftlicher Erkenntnisse hervorbringen.^{79,80}

Die letztgenannten Studien waren jedoch nicht so konzipiert, dass sie die Identifikation kausaler Zusammenhänge ermöglichten. Wenn

Wettbewerbsorientierung und der Konservatismus der Peer-Review-Gutachter dazu beiträgt, hochgradig neuartige, risikoreiche Forschung zu benachteiligen, dann könnte diese Finanzierung für die Förderung des schrittweisen wissenschaftlichen Fortschritts besser geeignet sein. Doch selbst hier kann ein übermäßiger Wettbewerb epistemische Kosten verursachen, insbesondere in Forschungsgemeinschaften, die sich mit komplexen Themen wie grundlegenden Problemen der Physik befassen. Eine Simulationsstudie in Verbindung mit historischen Daten zeigt, dass solche Forschungsgemeinschaften Gefahr laufen, aufgrund geringer Selbstkorrekturfähigkeiten an populären, aber falschen Paradigmen festzuhalten.⁸¹ Eine Studie zur Verbindung zwischen staatlicher Förderung in der Biomedizin und dem Zitationseinfluss von Wissenschaftlern zeigt, dass Wissenschaftler mit Fördermitteln zwar häufiger zitiert werden als nicht geförderte, aber nur eine kleine Minderheit zum Zeitpunkt der Erhebung über Fördermittel verfügte.⁸² Eine Studie im Bereich der medizinischen Forschung kommt zu ähnlichen Ergebnissen. Die Mehrheit der einflussreichsten Gesundheitswissenschaftler im Vereinigten Königreich erhielt zum Zeitpunkt der Evaluierung keine Finanzierung von den drei größten öffentlichen und karitativen Förderorganisationen.⁸³ Diese Untersuchung sollte auch für andere Disziplinen und Länder durchgeführt werden. Wenn derzeit nur ein begrenzter Teil der am häufigsten zitierten Wissenschaftler Fördermittel von öffentlichen Geldgebern erhält, sollte dies bei der Evaluierung bestehender Fördersysteme berücksichtigt werden. Erfolgreiche Forschungsteams müssen vor dem Zusammenbruch durch Finanzierungslücken geschützt werden.

Wettbewerbsorientierte Finanzierung verursacht auch epistemische Kosten, die wahrscheinlich alle epistemischen Ziele der Wissenschaft betreffen. So haben die oben erwähnten ökonomischen Kosten ein direktes erkenntnistheoretisches Gegenstück: Die Zeit, die Forschende für das Schreiben und Begutachten von

75 P. Azoulay, J. S. Graff Zivin, G. Manso, Incentives and creativity: Evidence from the academic life sciences. *Rand. J. Econ.* 42, 527-554 (2011).

76 U. Sandström, P. Van den Besselaar, Funding, evaluation, and the performance of national research systems. *J. Informet.* 12, 365-384 (2018).

77 O. Auranen, M. Nieminen, University research funding and publication performance-An international comparison. *Res. Policy* 39, 822-834 (2010).

78 J. Wang, Y. N. Lee, J. P. Walsh, Funding model and creativity in science: Competitive versus block funding and status contingency effects. *Res. Policy* 47, 1070-1083 (2018).

79 B. Hofstra et al., The diversity-innovation paradox in science. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 117, 9284-9291 (2020).

80 H. Fang, Peer Review and over-competitive research funding fostering mainstream opinion to monopoly. *Scientometrics* 87, 293-301 (2011).

81 B. Hofstra et al., The diversity-innovation paradox in science. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 117, 9284-9291 (2020).

82 H. Fang, Peer Review and over-competitive research funding fostering mainstream opinion to monopoly. *Scientometrics* 87, 293-301 (2011).

83 J. P. Ioannidis, I. Hozo, B. Djulbegovic, Federal funding and citation metrics of US biomedical researchers, 1996 to 2022.

Anträgen aufwenden, beansprucht einen Teil des Forschungsbudgets. Ökonomisch effizientere Wege der Mittelverteilung würden zu einem zusätzlichen Erkenntnisgewinn führen. Selbst wenn geförderte Projekte in einem wettbewerbsbasierten System besser abschneiden als abgelehnte, muss nachgewiesen werden, dass dies die Ressourcen aufwiegt, die in alternativen Systemen für zusätzliche Forschung eingesetzt werden könnten. Ein weiterer epistemischer Nachteil der wettbewerbsorientierten Forschungsförderung sind die damit verbundenen Biases, insbesondere die Gefahr von Nepotismus. Die Vielfalt an grundlegenden Annahmen, Perspektiven und Forschungsinteressen ist entscheidend, damit wissenschaftliche Gemeinschaften kritisch und selbstkorrigierend bleiben.⁸⁴

3. Soziale und ethische Auswirkungen von Wettbewerb

Einige der zuvor genannten epistemischen und wirtschaftlichen Auswirkungen sind eng mit sozialen und ethischen Konsequenzen verbunden – für die Gesellschaft als Ganzes, für bestimmte Gruppen und für Individuen. Eine wettbewerbsorientierte Fördermittelvergabe erzeugt eine Unterteilung in Gewinner und Verlierer, wobei der Matthäus-Effekt die Kluft zwischen diesen Gruppen weiter verstärkt. Der Matthäus-Effekt beschreibt eine sich selbst verstärkende Dynamik in der Wissenschaft, bei der frühere Erfolge von Wissenschaftlern deren zukünftige Erfolgchancen (deutlich) gegenüber jenen erhöhen, die zuvor erfolglos gewesen waren (unter der Voraussetzung von gleicher gegenwärtiger Leistung). Die meisten Förderprogramme weisen niedrige Erfolgsquoten von unter 25 %, häufig sogar unter 15 %, auf. Misserfolg wird so zur Norm.⁸⁵ Während die Gewinner ihre wissenschaftliche Karriere fortsetzen können, stehen die Verlierer vor schwierigen Entscheidungen: Änderungen ihrer Forschungspläne,

Umzüge oder gar der Ausstieg aus der Forschung.⁸⁶ Der immense Druck, Fördermittel zu erhalten, wirkt sich oft negativ auf die psychische Gesundheit von Wissenschaftlern aus.⁸⁷ Auch das Arbeitsumfeld leidet: Die Kollegialität nimmt ab, Misstrauen breitet sich aus, und viele Forschende fühlen sich entfremdet.⁸⁸ Diese sozialen Kosten können sich sogar über die Wissenschaftler hinaus auf ihre Familie auswirken.⁸⁹ Einige Forscher entscheiden sich dafür, weniger Kinder zu haben, um wettbewerbsfähig zu bleiben.⁹⁰ Für diejenigen, die Kinder haben, bedeutet dies unweigerlich eine Unterbrechung ihrer Karriere.⁹¹ Dies führt dazu, dass Frauen oft weniger Zeit für Förderanträge aufbringen können, was das häufig beobachtete Ungleichgewicht zwischen Männern und Frauen bei Förderungen teilweise erklärt.⁹² Viele Geldgeber erkennen die Auswirkungen von Kinderbetreuung auf die Karriere an und erlauben Antragstellern, produktivitätsbeeinträchtigende Unterbrechungen anzugeben, um faire Voraussetzungen zu schaffen. Dies funktioniert jedoch nicht immer, da Frauen berichten, ihre Unterbrechung nicht dokumentieren zu wollen – aus Sorge, als „schwach“ wahrgenommen zu werden.⁹³ Es bleibt unklar, wie Gutachter tatsächlich auf solche Offenlegungen reagieren und ob damit Chancen ausgeglichen oder Ungleichheiten noch deutlicher hervorgehoben werden. Auch wenn diese Kritik gut begründet ist, bedeutet dies jedoch nicht, dass weniger wettbewerbsorientierte Systeme und mehr Blockfinanzierung diese Probleme lösen würden. Wettbewerb (wie auch Kooperation) ist ein integraler Bestandteil der Wissenschaft und spielt eine zentrale Rolle bei der Vergabe akademischer Stellen, Beförderungen etc. Ausgehend von den knappen Fördermitteln in der Wissenschaft, könnte sich bei einer Umstellung auf Blockfinanzierung der Konkurrenz-

JAMA Netw. Open 5, e2245590-e2245590 (2022).

- 84 C. Stavropoulou, M. Somai, J. P. Ioannidis, Most UK scientists who publish extremely highly-cited papers do not secure funding from major public and charity funders: A descriptive analysis. *PLoS ONE* 14, e0211460 (2019).
- 85 H. E. Longino, *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry* (Princeton University Press, 1990).
- 86 B. Crew, Here's how to deal with failure, say senior scientists. *Nature* (2019). <https://www.nature.com/nature-index/news/how-to-deal-with-failure-rejection-academic-research-say-senior-scientists>, abgerufen am 20.12.2023.
- 87 G. Conroy, Here's why so many young researchers want to quit-In five graphs. *Nature* (2020). <https://www.nature.com/nature-index/news/heres-why-so-many-young-researchers-want-to-quit-in-five-graphs>, abgerufen am 17. 12.2023.
- 88 S. Hall, A mental-health crisis is gripping science-Toxic research

culture is to blame. *Nature* 617, 666-668 (2023).

- 89 M. S. Anderson, E. A. Ronning, R. D. Vries, B. C. Martinson, The perverse effects of competition on scientists' work and relationships. *Sci. Eng. Ethics* 13, 437-461 (2007).
- 90 D. L. Herbert, A. G. Barnett, P. Clarke, N. Graves, On the time spent preparing grant proposals: An observational study of Australian researchers. *BMJ Open* 3, e002800 (2013).
- 91 E. H. Ecklund, A. E. Lincoln, Scientists want more children. *PLoS ONE* 6, e22590 (2011).
- 92 E. A. Cech, M. Blair-Loy, The changing career trajectories of new parents in STEM. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 116, 4182-4187 (2019).
- 93 I. Kingsley, E. Slavich, L. Harvey-Smith, E. L. Johnston, L. A. Williams, Gender differences in Australian research grant awards, applications, amounts, and workforce participation (Amounts, and Workforce Participation Applications). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4540206>, abgerufen am 20.12.2023.

kampf lediglich auf Kollegen derselben Institution verschieben, die um einen größeren Anteil der Mittel konkurrieren.

Viele der zuvor genannten Probleme haben auch eine moralische Dimension: Die Diskriminierung aufgrund von Geschlecht, Alter und Ethnie ist moralisch falsch. Darüber hinaus könnte wettbewerbsorientierte Finanzierung auch Anreize für direkte Verstöße gegen Schlüsselwerte wissenschaftlicher Integrität, wie der Rechenschaftspflicht und Verantwortung, bieten. Dies scheint plausibel, da der Erfolg bei der Vergabe von Fördermitteln im Wettbewerb ein erhebliches Gewicht bei Entscheidungen über Feststellungen, Einstellungen und Beförderungen hat.⁹⁴ Nach der Anomietheorie von Robert K. Merton können soziale Strukturen innerhalb der Wissenschaft Druck auf Forschende ausüben, bestimmte Ziele zu erreichen. Das kann zu abweichendem Verhalten von den Normen in der Wissenschaft führen, wenn legale Mittel für die Zielerreichung nicht ausreichen. Diese Anreize werden noch dadurch verschärft, dass Geldgeber die Ex-ante- gegenüber der Ex-hoc-Evaluierung von Projekten priorisieren, was dazu führt, dass viele Verstöße unbemerkt bleiben.⁹⁵ In einer Studie wurden Belege für den doppelten Bezug von finanziellen Mitteln für dasselbe Forschungsprojekt gefunden⁹⁶, und eine Umfrage ergab, dass ein erheblicher Teil der Befragten zugab, sich häufig an verschiedenen fragwürdigen Forschungspraktiken zu beteiligen, darunter die unsachgemäße Verwendung von Mitteln oder die übertriebene Zuversicht hinsichtlich des Forschungsvorhabens.⁹⁷ Eine Studie des niederländischen Forschungsrats zeigt, dass der Verzicht auf die vollständige Projektbeschreibung und die Einreichung einer bloßen Zusammenfassung und des Lebenslaufs die Bewertung und Rangfolge der Förderanträge kaum beeinflusste.⁹⁸ Es gibt weitere potenzielle moralische Probleme bei der wettbewerbsorientierten Forschungsförderung, doch bislang wurde dazu nur wenig geforscht. Autoren stellen beispielsweise die

Hypothese auf, dass ein extremer Wettbewerb zum Pokern verleitet, eine Praxis die gemeinhin als „Grantmanship“ bezeichnet wird, d.h., man schreibt den Antrag, von dem man glaubt, dass er gefördert wird, und nicht den Forschungsantrag, den man für am wichtigsten hält. Als weitere potenzielle Probleme gelten die aktive Vermeidung von Kollaboration mit Kollegen, um stattdessen geeignete Experten für das Peer-Review des Antrags zu sichern⁹⁹, das Verbergen von Ideen vor den Gutachtern, die Verwendung künstlicher Intelligenz beim Schreiben von Anträgen¹⁰⁰ und die Fälschung von Daten, um eine Förderung zu erhalten.¹⁰¹

Während einige Forscher möglicherweise gezielt fragwürdige Forschungspraktiken anwenden, um ihre Förderchancen zu verbessern, sind diese Praktiken möglicherweise auch tief in einer Forschungskultur verankert, die von Nachwuchswissenschaftlern beobachtet und nachgeahmt wird. In diesem Sinne könnte ein gezielter Versuch, die Kultur der Forschungsintegrität im Kontext der Fördermittelvergabe zu verändern, helfen, diese moralischen Probleme zu adressieren.¹⁰² Institutionen könnten jedoch zögern, derartige Reformen umzusetzen, da sie als Institution vom Erfolg im Förderwettbewerb profitieren. Darüber hinaus sind viele fragwürdige Forschungspraktiken eng mit dem Peer-Review-Verfahren und der wettbewerbsorientierten Vergabe von Fördermitteln verknüpft, was es schwierig macht, sie ohne eine grundlegende Reform des Fördermodells zu eliminieren.

III. Offene Forschungsfragen und Empfehlungen

In diesem Abschnitt werden offene Forschungsfragen sowie Handlungsempfehlungen für politische Entscheidungsträger und Förderorganisationen aufgezeigt, um die Verteilung knapper Forschungsgelder evidenzbasiert zu optimieren. Einige Fragen lassen sich durch kontrollierte Experimente (z.B. Bewertung der Zuverlässigkeit von Peer-Review- und Panel-

94 A. Barnett, K. Page, C. Dyer, S. Cramb, Meta-research: Justifying career disruption in funding applications, a survey of Australian researchers. *eLife* 11, e76123 (2022).

95 L. A. Schimanski, J. P. Alperin, The evaluation of scholarship in academic promotion and tenure processes: Past, present, and future. *Fl000 Res.* 7, 1605 (2018).

96 G. Gopalakrishna et al., Prevalence of questionable research practices, research misconduct and their potential explanatory factors: A survey among academic researchers in The Netherlands. *PLoS ONE* 17, e0263023 (2022).

97 H. R. Garner, L. J. McIver, M. B. Waitzkin, Same work, twice the money? *Nature* 493, 599-601 (2013).

98 S. Conix, S. De Peuter, A. D. Block, K. Vaesen, Questionable research practices in competitive grant funding: A survey. *PLoS ONE* 18, e0293310 (2023).

99 M. Simsek, M. de Vaan, A. van de Rijt, Do grant proposal texts matter for funding decisions? A field experiment. *Scientometrics* 129, 2521-2532 (2024).

100 A. Barnett, P. Clarke, N. Graves, Survey of NHMRC applicants (2023). OSF. <https://osf.io/9kmtg/>. Zugriff am 2. Januar 2024.

101 J. M. Parrilla, ChatGPT use shows that the grant-application system is broken. *Nature* 623, 443-443 (2023).

102 The Office of Research Integrity, "Case summary: Brand, Toni M." (Tech. Rep., 2022).

Entscheidungen) oder durch datenbasierte Analysen (z.B. Ermittlung der Antragskosten) beantworten. Einige Herausforderungen sind jedoch nur schwer messbar, da kontrollierte Experimente aufgrund der Systemkomplexität oder langfristiger Effekte oft unpraktikabel oder unmöglich sind. In solchen Fällen haben Forschende bislang vorwiegend die Förderlandschaft als Ganzes untersucht, anstatt einzelne Förderprogramme oder Organisationen experimentell zu analysieren.^{103,104} Zukünftig ist eine Kombination von Studien mit unterschiedlichen Designs erforderlich: (i) Analysen der Förderlandschaften in Kombination mit Simulationsmodellen, die auf hypothetischen Kausalbeziehungen basieren, (ii) Kausalanalysen unter Verwendung sowohl kontrollierter als auch natürlicher Experimente sowie (iii) kausale Untersuchungen auf Basis von Querschnittsdaten.¹⁰⁵

1. Notwendigkeit der Anwendung wissenschaftlicher Prozesse auf die Prozesse der Wissenschaft

Die Notwendigkeit, wissenschaftliche Prozesse auf die Prozesse der Wissenschaft anzuwenden, wird seit mehr als einem Jahrhundert anerkannt. In einem Artikel aus dem Jahr 1910 heißt es: „*we are at present almost wantonly ignorant and careless regarding the conditions which favor or hinder scientific work*“.¹⁰⁶ Ein 1976 veröffentlichtes Paper kam zu dem Schluss: „*because the very nature of research on research [...] requires long periods, we recommend that independent, highly competent groups be established with ample, long term support to conduct and support retrospective and prospective research on the nature of scientific discovery*“.¹⁰⁷ Seit damals ist die Zahl der Forschungsgruppen im Bereich der Science of Science sowie die Anzahl von Fachkonferenzen, Zeitschriften, Fachgesellschaften und spezifischer Finanzierungsprogramme erheblich gestiegen. Zahlreiche Meta-Forschende betreiben diese Arbeit neben ihrer eigentlichen Forschung. Einige Wissenschaftler sind in Instituten wie dem *Research on Research Institute (RoRI)* und dem *Center for Open*

Science organisiert. Trotz des Ausbaus und der verstärkten Bemühungen gibt es kaum eine andere Branche, die so wenig in evidenzbasierte Qualitätssicherung und Prozessoptimierung investiert. Dieser Mangel an Reinvestitionen hat dazu geführt, dass Fördersysteme selten öffentlich und umfassend untersucht wurden und über Jahrzehnte hinweg ohne größere Veränderungen bestehen konnten. Ihre langjährige Existenz hat ihnen einen besonderen Status verliehen, sodass jede Infragestellung fast einer Form der Ketzerei gleichkommt.¹⁰⁸

2. Daten

Eine systematische Überprüfung von Fördersystemen kam zu dem Ergebnis, dass Förderorganisationen „*should build in before and after comparisons; strive to make data available for analysis; openly publish studies of their processes and work together on comparative analysis*“.¹⁰⁹ Alle Daten ohne datenschutz- oder privatrechtliche Bedenken sollten der Öffentlichkeit uneingeschränkt zugänglich gemacht werden. Dazu gehört die Anzahl der eingereichten Anträge, die Förderquoten und Daten über die Differenz zwischen dem beantragten und dem bewilligten Budget. Auch Informationen zum Bewerberpool sind von entscheidender Bedeutung. Um geschlechtsspezifische Biases bei Förderentscheidungen untersuchen zu können, müssen die voraussichtlichen Zahlen männlicher und weiblicher Antragsteller bekannt sein. Für die meisten Forschungsfragen ist es entscheidend, dass diese Daten auf Forscherebene verknüpft werden können, um relevante Kovariablen bei der Analyse von Zuverlässigkeit und möglichen Biases in der Evaluation zu kontrollieren.

Einige Forschungsfragen erfordern detailliertere Daten der Anträge und teilweise auch den vollständigen Antragstext. Für die Bewertung des Evaluierungsprozesses ist es von Bedeutung, diese Informationen für bewilligte und abgelehnte Projekte zu erhalten. Anhand dieser Details kann analysiert werden, ob abgelehnte Anträge an anderen Förderstellen akzeptiert

103 G. Gopalakrishna et al., Prevalence of questionable research practices, research misconduct and their potential explanatory factors: A survey among academic researchers in The Netherlands. *PLoS ONE* 17, e0263023 (2022).

104 U. Sandström, P. Van den Besselaar, Funding, evaluation, and the performance of national research systems. *J. Informet.* 12, 365–384 (2018).

105 O. Auranen, M. Nieminen, University research funding and publication performance—An international comparison. *Res. Policy* 39, 822–834 (2010).

106 N. Huntington-Klein, *The Effect: An Introduction to Research Design and Causality* (CRC Press, 2021).

107 J. M. Cattell, J. Cattell, *American Men of Science: A Biographical Directory* (Bowker, 1910).

108 J. H. Comroe Jr, R. D. Dripps, Scientific basis for the support of biomedical science. *Science* (New York, N.Y.) 192, 105–111 (1976).

109 A. G. Barnett, *Funding by Lottery: Political Problems and Research Opportunities* (Amerikanische Gesellschaft für Mikrobiologie, 2016).

wurden. Für die Analyse, ob Begriffe wie „innovativ“, „bahnbrechend“ oder „neuartig“ in erfolgreichen Anträgen häufiger vorkommen, müssten sowohl Antragsdaten als auch vollständige Anträge untersucht werden. Förderorganisationen könnten Antragsteller bei der Einreichung um ihr Einverständnis bitten, ihre Daten zu Forschungszwecken verwenden zu dürfen. Es ist auch denkbar, dass bestimmte Daten als Voraussetzung für die Teilnahme an Ausschreibungen bereitgestellt werden müssen. Forschende, die ein Protokoll vorlegen und eine ethische Genehmigung ihrer Institution erhalten, könnten dann unter einer Vertraulichkeitsvereinbarung und mit einem angemessenen Datenmanagementplan Zugriff auf diese Daten erhalten. Eine weitere Möglichkeit ist der OpenSafely-Ansatz für den Zugriff auf Forschungsdaten. Dabei reichen Forschende ihre geplante Analyse ein und erhalten zusammenfassende Ergebnisse, jedoch ohne direkten Zugriff auf die Originaldaten.¹¹⁰ Da Daten von Förderorganisationen Kritik an deren Praktiken auslösen können, besteht die Gefahr, dass sie sich wenig kooperativ zeigen. Um dem vorzubeugen, sind klare politische Richtlinien erforderlich.

3. Zuverlässigkeit und prädikative Validität von Förderentscheidungen

Während zahlreiche Studien die Verlässlichkeit von Peer-Review-Verfahren für traditionelle wissenschaftliche Artikel untersucht haben, mangelt es an vergleichbaren Erkenntnissen für die Bewertungsverfahren von Förderanträgen. Zum einen konzentrieren sich die bisherigen Untersuchungen auf die Übereinstimmung zwischen Gutachtern, während die Unsicherheit innerhalb einzelner Gutachter ebenfalls eine wichtige Rolle zu spielen scheint.¹¹¹ Darüber hinaus haben die wenigen Studien über die Zuverlässigkeit von Peer-Reviews und Panel-Entscheidungen in Förderentscheidungen fast ausschließlich Entscheidungsprozesse in der Grundlagenforschung untersucht. Zukünftige Forschung sollte die Zuverlässigkeit von Entscheidungsprozessen in verschiedenen Disziplinen sowie in der angewandten und insbesondere interdisziplinären Forschung untersuchen. In der angewandten und interdisziplinären Forschung ist die Auswahl der Gutachter aufgrund des breiten und unspezifischen disziplinären Charakters der

Projekte schwierig. Panels in der angewandten Forschung könnten durch die Einbeziehung von Experten außerhalb des Wissenschaftssektors erweitert werden. Über die wissenschaftliche Exzellenz hinaus umfassen die Bewertungskriterien in der angewandten Forschung häufig zusätzliche Faktoren wie Marktpotenzial oder den Beitrag einer Nation zur Technologieführerschaft. Obwohl diese Überlegungen aus sozialer und politischer Sicht gerechtfertigt sind, können sie zu zusätzlicher Unsicherheit im Entscheidungsprozess führen, vor allem wenn es keine klare Strategie für die Operationalisierung und Messung solcher Kriterien gibt. Andernfalls können mehr Kriterien nur zu größerem Noise und Bias führen. Für weiterführende Untersuchungen zur Zuverlässigkeit von Entscheidungsprozessen empfehlen wir, diese sowohl in kontrollierten Experimenten als auch mit Methoden zu analysieren, die Kausalanalysen auf Basis von Querschnittsdaten ermöglichen, darunter Matched-Pairs-Analysen, Regressions-Diskontinuitäts-Analysen und Differenzen-in-Differenzen-Analysen.

Die meisten früheren Studien stützten sich auf bibliometrische Indikatoren, um die Evaluierungen der Förderentscheidungen zu analysieren. Bei der Untersuchung der Förderprozesse in der angewandten Forschung sind bibliometrische Indikatoren nicht ausreichend, da forschungsfördernde Organisationen zunehmend messbare Effekte in gesellschaftlichen Bereichen außerhalb der Wissenschaft erwarten – Effekte, die sich mit bibliometrischen Indikatoren allein nicht abbilden lassen. So ist beispielsweise die Zitation wissenschaftlicher Arbeiten in Patenten ein etablierter Indikator für die Messung der ökonomischen Auswirkungen von Forschung. Ein weiteres aktuelles Beispiel zur Wirkungsmessung von Forschung über die Wissenschaft hinaus sind die Daten der Overton-Datenbank.¹¹² Diese Daten können zur Analyse der Auswirkungen von (finanzierter) Forschung auf den politischen Sektor verwendet werden. Die Overton-Datenbank umfasst Dokumente aus dem politischen Bereich sowie die darin zitierte wissenschaftliche Literatur. Es ist jedoch Vorsicht geboten, da die Einschränkungen, Vorbehalte und das Manipulationspotenzial der traditionellen Bibliometrie deutlich besser bekannt sind als jene alternativer Indikatoren. Alternative Indikatoren könnten ebenso manipulierbar werden wie traditionelle bibliometrische

110 S. Guthrie, I. Ghiga, S. Wooding, What do we know about grant peer review in the health sciences? *F1000 Res.* 6, 1335 (2017).

111 OpenSAFELY (2024). <https://www.opensafely.org/about/>, abgerufen am 20.12.2023.

112 A. Barnett, L. Allen, A. Aldcroft, T. L. Lash, V. McCreanor,

Examining uncertainty in journal peer reviewers' recommendations: A cross-sectional study. *R. Soc. Open Sci.* 11, 240612 (2024).

Metriken – oder sogar noch stärker. Bevor sie als Alternative oder Ergänzung zur klassischen Bibliometrie eingesetzt werden, müssen ihre Stärken und Schwächen genau untersucht werden.

4. Alternative Bewertungssysteme

Peer-Review und Bibliometrie sind die geläufigsten Methoden zur Bewertung wissenschaftlicher Forschung, doch beide sind nach wie vor Gegenstand von Kontroversen und Diskussionen. Wenn Peer-Review ein Medikament wäre, würde es keine Marktzulassung erhalten, da es nie umfassend untersucht und getestet wurde.¹¹³ Als Wissenschaftler sollten Peer-Review-Verfahren wie ein Medikament behandeln und es mit Alternativen vergleichen, die möglicherweise wirksamer, billiger oder mit weniger Nebenwirkungen verbunden sind. Wie der menschliche Körper ist auch die Welt der Wissenschaft komplex und kann unerwartet reagieren. Obwohl bibliometrische Methoden innerhalb der Forschungsgemeinschaft berechtigterweise kritisiert werden, könnte ihre Nutzung zur Erfassung der weltweiten Anerkennung durch Peers als Ex-post-Evaluierung eine Alternative oder zumindest eine sinnvolle Ergänzung zu traditionellen Ex-ante-Verfahren sein und die Glaubwürdigkeit der Entscheidungen erhöhen. Der umfassende Einsatz von Metriken würde den Bewertungsprozess in gewisser Weise demokratisieren und sicherstellen, dass die Richtung der Wissenschaft nicht nur von einigen wenigen zufällig ausgewählten Personen diktiert wird. Ein weiterer großer Vorteil dieser Methoden besteht darin, dass sie billiger und einfacher in großem Maßstab anzuwenden sind als Peer-Review.^{114,115} Die Bibliometrie sollte weiterentwickelt werden, um sicherzustellen, dass die

Indikatoren theoriebasiert, valide, angemessen operationalisiert, standardisiert und feldspezifisch angepasst sind. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass diese Metriken von professionellen Bibliometrikern angewandt werden.

Über traditionelle bibliometrische Metriken hinaus sollten ergänzende Indikatoren in Betracht gezogen werden, etwa zur Erkennung von Plagiaten¹¹⁶, Indikatoren zur Erfassung von Systemmissbrauch, Widerrufe von wissenschaftlichen Publikationen¹¹⁷ und zusätzliche Indikatoren für gute Forschungspraktiken (z.B. gemeinsame Nutzung von Daten und Code, Protokollregistrierungen).^{118,119} Darüber hinaus könnten bibliometrische Daten erweitert werden, um Leistungsindikatoren zu entwickeln, etwa zur Messung der Unabhängigkeit¹²⁰ oder zur Bewertung der thematischen Breite der Forschung eines Wissenschaftlers.¹²¹ Das bedeutet jedoch nicht, dass Metriken das Peer-Review vollständig ersetzen sollten. Es ist wahrscheinlich die beste Lösung, einen spezifischen Bewertungsrahmen zu entwerfen, der das Peer-Review und verschiedene Indikatoren kombiniert.¹²²

In aktuellen Arbeiten wurde untersucht, inwiefern künstliche Intelligenz (KI) Entscheidungsprozesse unterstützen kann. So wurde KI beispielsweise zur Vorhersage der Projekteffizienz anhand von Antragsdaten getestet¹²³, während eine andere Studie die potenziellen Einsatzmöglichkeiten großer Sprachmodelle für die Evaluierung von Förderanträgen aufzeigte.¹²⁴ Zukünftige Arbeiten müssen zeigen, wie KI zuverlässig in Entscheidungsprozesse integriert werden kann, wobei „Halluzinationen“ zu den vielen ungelösten Problemen gehören. Ohne überzeugende Nachweise dafür, dass KI wesentliche, eindeutige Vorteile bietet,

113 M. Szomszor, E. Adie, Overton: A bibliometric database of policy document citations. *Quant. Sci. Stud.* 3, 624–650 (2022).

114 R. Smith, Classical peer review: An empty gun. *Breast Cancer Res.* 12, S13 (2010).

115 J. P. Ioannidis, Z. Maniadis, In defense of quantitative metrics in researcher assessments. *PLoS Biol.* 21, e3002408 (2023).

116 G. Abramo, The forced battle between peer-review and scientometric research assessment: Why the CoARA initiative is unsound. *Res. Eval.* 2024, rvae021 (2024).

117 R. Macey-Dare, Publications, impact factors, citations and . . . plagiarisms. A new natural experiment proposed metric for academic evaluation (January 6, 2024) (2024). <https://ssrn.com/abstract=4686386>, abgerufen am 3.9.2025.

118 Vgl. Fn. 117.

119 J. Ioannidis, A. M. Pezzullo, A. Cristiano, S. Boccia, J. Baas, Updated science-wide author databases of standardized citation indicators including retraction data. *bioRxiv [Preprint]* (2024).

<https://doi.org/10.1101/2024.09.16.613258> (Zugriff am 17.1.2024).

120 J. P. Ioannidis, Z. Maniadis, In defense of quantitative metrics in researcher assessments. *PLoS Biol.* 21, e3002408 (2023).

121 J. P. Ioannidis, Z. Maniadis, Quantitative research assessment: Using metrics against gamed metrics. *Intern. Emerg. Med.* 19, 39–47 (2023).

122 P. Van den Besselaar, U. Sandström, Measuring researcher independence using bibliometric data: A proposal for a new performance indicator. *PLoS ONE* 14, e0202712 (2019).

123 C. Mom, T. Möller, P. Van den Besselaar, „Determinants of cognitive mobility“ in Proceedings of ISSI 2023: 19th International Conference of the International Society of Scientometrics and Informetrics (2023), 463–472.

124 L. Bornmann, J. N. Marewski, Heuristics as conceptual lens for understanding and studying the usage of bibliometrics in research evaluation. *Scientometrics* 120, 419–459 (2019).

kann das übermäßige Vertrauen in ihre Fähigkeiten und die damit verbundene Begeisterung negative Folgen haben.

5. Alternative Fördersysteme

In vielen aktuellen Fördersystemen werden die Projektanträge von Forschenden eingereicht (Investigator-led-Forschung), die Forschungsfragen werden also durch die Wissenschaftler selbst bestimmt. Daneben gibt es thematische Förderung, bei denen Themen von den Förderorganisationen festgelegt werden, und Auftragsforschung, bei der die Forschungsfragen von Organisationen oder Unternehmen formuliert werden und Wissenschaftler Anträge schreiben, in denen sie begründen, warum sie für die Beantwortung der Fragen qualifiziert sind. Der potenzielle Nutzen thematischer und beauftragter Forschung ist für die Gesellschaft direkter als bei der Investigator-led-Forschung, insbesondere wenn die Forschung in Zusammenarbeit mit Endnutzern durchgeführt wird. Diese Alternativen sollten jedoch niemals 100 % des Budgets ausmachen, da die Investigator-led-Forschung zentral für die Erschließung neuen Wissens ist. Ein Problem vieler aktueller Fördersysteme besteht darin, dass selbst wenn Forschungsprogramme nicht vollständig auftragsbasiert sind, oft ein verstecktes Element gezielter Steuerung dahintersteht. Beispielsweise setzen Ausschreibungen implizite Grenzen dafür, welche Ideen und Themen als förderwürdig gelten – selbst wenn sie scheinbar offen und unspezifisch formuliert sind.

In verschiedenen Ländern wurden diverse Lotterien als alternative Verteilungssysteme getestet. Bei lotteriebasierten Systemen lassen sich zwei Ansätze unterscheiden. Bei der ersten, der so genannten „Tiebreaker-Lottery“, wird eine Lotterie eingesetzt, um aus den Anträgen auszuwählen, die im Peer-Review evaluiert und für förderwürdig befunden wurden.¹²⁵ In einer Variante können die Gutachter auch herausragende Anträge auswählen, die ohne das Risiko eines Losverfahrens gefördert werden sollten. Beim zweiten Ansatz, der „Lottery First“, wird eine erste Auswahl getroffen, bei der eine Lotterie entscheidet, wer überhaupt einen Antrag stellen darf.¹²⁶ Die Idee hinter

diesem Lotteriesystem ist, dass die Kosten und Biases (z.B. durch Selbstselektion) reduziert werden könnten. Erste Ergebnisse der *British Academy* deuten darauf hin, dass die Vielfalt der Bewerber nach der Einführung eines Lotteriesystems zugenommen hat, möglicherweise weil Bewerber, die nicht dem Mainstream angehören, das Lotteriesystem als fairer empfinden und daher eher bereit sind, Anträge einzureichen.¹²⁷

Eine weitere alternative Förderung, die den bürokratischen Aufwand erheblich reduziert, besteht darin, jedem Wissenschaftler eine Basisfinanzierung zu gewähren.¹²⁸ Es ergibt sich jedoch das Problem, zu definieren, wer als förderungswürdig gilt. Ein weiterer innovativer Vorschlag für die Forschungsförderung ist ein System der Basisfinanzierung, bei dem man zwar eine bestimmte Fördersumme erhält, jedoch verpflichtet wird, die Hälfte davon an andere weiterzugeben, die für förderungswürdig gehalten werden.¹²⁹ Dies vertraut auf die kollektive Intelligenz, um mehr Fördermittel an diejenigen Wissenschaftler zu vergeben, die unter ihren Fachkollegen hohes Ansehen genießen. Ein solches System hat jedoch auch potenzielle Nachteile, wie die Gefahr, dass sich Förderkartelle etablieren. In einer Pilotstudie in Australien wurde eine große Anzahl von Wissenschaftlern gebeten, bis zu zehn Kollegen zu benennen, die ihrer Meinung nach eine Förderung verdienen.¹³⁰ Die Untersuchung ergab, dass dieses Abstimmungsverfahren den Zeitaufwand im Vergleich zu herkömmlichen Fördersystemen erheblich reduzierte. Allerdings zeigte sich eine Tendenz, bevorzugt Wissenschaftler derselben Institution zu nennen. Zudem äußerten die Teilnehmenden Bedenken hinsichtlich der Möglichkeit von Wahlmanipulation, Lobbying und der Gefahr, dass Wissenschaft zu einem Beliebtheitswettbewerb wird.

Abschließend lässt sich nicht eindeutig bestimmen, welches Verteilungssystem am besten geeignet ist. Eine systematische Überprüfung deutet darauf hin, dass eine größere Streuung der Mittel tendenziell vorteilhaft ist. Wie eine solche stärkere Verteilung optimal umgesetzt werden kann, um den größtmöglichen Nutzen zu erzielen, bleibt unklar und erfordert eine sorgfältige Evaluierung. Diese Unsicherheit unterstreicht die Notwendigkeit rigoroser experimenteller Versuche.

125 V. Sikimic, S. Radovanović, Machine learning in scientific grant review: Algorithmically predicting project efficiency in high energy physics. *Eur. J. Philos. Sci.* 12, 50 (2022).

126 M. Thelwall, Quantitative methods in research evaluation citation indicators, altmetrics, and artificial intelligence. arXiv [Preprint] (2024). <https://arxiv.org/abs/2407.00135> (abgerufen am 17.1.2024).

127 Nature Editorial, The case for lotteries as a tiebreaker of quality in research funding. *Nature* 609, 653 (2022).

128 F. Luebber et al., Rethink funding by putting the lottery first. *Nat.*

Hum. Behav. 7, 1031–1033 (2023).

129 The British Academy, Promising results from first year of innovative grant awarding trial show greater diversity of awardees and institutions given funding (2023). <https://www.thebritishacademy.ac.uk/news/promising-results-from-first-year-of-innovative-grant-awarding-trial/>, abgerufen am 16.1.2024.

130 K. Vaesen, J. Katzav, How much would each researcher receive if competitive government research funding were distributed equally among researchers? *PLoS ONE* 12, e0183967 (2017).

6. Ökonomische Kosten

Die wirtschaftlichen Kosten des Wettbewerbs (einschließlich positiver externer Effekte) in Abhängigkeit von der Bewilligungsquote sollten für verschiedene Disziplinen und entlang des Kontinuums von angewandter und Grundlagenforschung analysiert werden. Daher sollten Daten zu folgenden Aspekten erhoben werden: i) die für die Vorbereitung von Anträgen benötigte Zeit, ii) mögliche positive indirekte Effekte der Antragstellung, iii) die Kosten der Entscheidungsprozesse, einschließlich Peer-Reviews und Panel-Entscheidungen, iv) die Verwaltungskosten von Förderorganisationen und anderen Institutionen, die an der Ausschreibung von Fördermitteln beteiligt sind, v) die aufgewendeten Ressourcen für die Ausbildung von Forschern zur Verbesserung ihrer Antragstellungskompetenzen, einschließlich Workshops, Kursen und Mentorenprogrammen, sowie vi) die Akzeptanzquoten der jeweiligen Förderprogramme.

Bei der Untersuchung dieser wirtschaftlichen Kosten müssen einige spezifische Aspekte berücksichtigt werden. So ist es beispielsweise essenziell, zwischen verschiedenen Formen der Evaluation und Entscheidungsfindung zu unterscheiden, da sich der dafür erforderliche Zeitaufwand erheblich variieren kann. Um das Problem der Selbstauskunft über den investierten Zeitaufwand zu adressieren, sind Studien erforderlich, die die Diskrepanz zwischen selbst eingeschätzten Zeitangaben und tatsächlich protokollierten Daten analysieren.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Unterscheidung nach dem Erfahrungsniveau der Antragsteller. Forschende, die regelmäßig Anträge stellen, könnten im Laufe der Zeit effizienter (und vermutlich erfolgreicher) werden, was auf einen Lerneffekt hinweist. Sollte dies der Fall sein, könnte eine Arbeitsteilung die Kosten für das Schreiben von Anträgen senken: Nicht alle müssen Experten im Verfassen von Förderanträgen sein.

Zudem bedarf es weiterer Forschung, um zu ermitteln, wer tatsächlich die Anträge schreibt. In vielen Fördersystemen könnte ein erheblicher Teil der Arbeit nicht von den Wissenschaftlern selbst, sondern von administrativem Personal oder professionellen Antragsschreibern geleistet werden. Falls dies zutrifft, würde ein großer Teil des für Anträge aufgewendeten Aufwands nicht zulasten der eigentlichen

Forschungsressourcen gehen – dennoch wären damit erhebliche Kosten verbunden.

7. Epistemische Kosten

Fördersysteme verfolgen verschiedene epistemische Ziele. Die Fokussierung auf ein bestimmtes epistemisches Ziel erfolgt stets auf Kosten anderer. Eine optimale Balance erfordert ein Verständnis darüber, ob und inwiefern der Bewertungs- und Auswahlprozess die Zielerreichung beeinflusst. Bisher wurde dazu wenig geforscht. Dieser Zusammenhang sollte sowohl auf der Ebene der Begutachtung und Entscheidungsfindung einzelner Anträge als auch auf der Ebene der Förderorganisationen und ihrer Instrumente untersucht werden. Erst rückblickend lässt sich bewerten, ob bahnbrechende Projekte gefördert wurden¹³¹, ob die geförderte Forschung ausreichend divers war und ob wissenschaftliche Sackgassen rechtzeitig erkannt und verlassen wurden.

Einige Untersuchungen weisen auf die konservative Wirkung von Wettbewerb und Peer-Review als Selektionsmechanismen hin. Dies schließt jedoch nicht aus, dass das Förderinstrument einen sinnvollen Beitrag zu einem oder mehreren der epistemischen Ziele der Forschungsförderung geleistet hat – da sich dies auf der Ebene einzelner Projekte nicht beurteilen lässt.

Die Herausforderung besteht darin, die Auswirkungen des Förderinstruments und der Förderorganisationen auf Systemebene zu bewerten: Hat eine Förderorganisation wissenschaftliche Durchbrüche effektiver gefördert als eine andere – und warum? Hängen die Unterschiede damit zusammen, wie eine Förderorganisation die Bewertungskriterien definiert und die Auswahlprozesse organisiert?

Zukünftige Forschung sollte untersuchen, wie sich wenig erfolgversprechende Ideen besser identifizieren lassen und in welchem Umfang Fördermittel in Projekte fließen, die letztlich in wissenschaftlichen Sackgassen enden. Eine solche Analyse könnte jedoch auf Widerstand stoßen, da auch wenig vielversprechende Ideen oft von wissenschaftlichen Gemeinschaften und Organisationen verteidigt werden, die ihre Karrieren darauf aufgebaut haben.¹³²

8. Soziale und ethische Kosten

Deskriptive Erhebungen und Befragungen – derzeit die einzigen eingesetzten Methoden – sollten weiterhin genutzt werden, um tiefere Einblicke in bekannte

¹³¹ J. Bollen, D. Crandall, D. Junk, Y. Ding, K. Börner, An efficient system to fund science: from proposal review to peer-to-peer distributions. *Scientometrics* 110, 521-528 (2017).

¹³² A. Tatsioni, E. Vavva, J. P. Ioannidis, Sources of funding for Nobel Prize-winning work: Public or private? *FASEB J.* 24, 1335-1339 (2010).

Probleme zu gewinnen, etwa die unsachgemäße Verwendung von Fördergeldern oder die sozialen Kosten für Forschende, die im Wettbewerb leer ausgehen.

So könnte es beispielsweise interessant sein, zu untersuchen, ob das Fehlen von Fördermitteln für die frühe Karriere eine Negativspirale in Gang setzt, die möglicherweise die psychische Gesundheit, die Motivation und die langfristige Produktivität beeinträchtigt. Hierbei sollte über den deskriptiven Ansatz hinausgegangen und die Ursachen der sozialen und ethischen Kosten der Forschungsförderung untersucht werden. Kausale Hypothesen und damit verbundene Interventionen sollten formuliert und empirisch durch Experimente in Zusammenarbeit mit Förderorganisationen getestet werden.

Eine weitere Wissenslücke besteht im Verständnis der sozialen und ethischen Kosten alternativer Fördersysteme. Die Komplexität dieser Alternativen lässt sich nur schwer durch Simulationen abbilden, und Vorhersagen sind entsprechend herausfordernd. Isolierte Experimente haben zwar ihre Grenzen – soziale und ethische Kosten treten möglicherweise erst auf, wenn ein Fördersystem flächendeckend eingeführt wird –, sie sind jedoch das einzige derzeit verfügbare Instrument. Daher plädieren wir für eine verstärkte experimentelle Erforschung alternativer Fördersysteme.

Solche Untersuchungen sollten über die Analyse epistemischer und ökonomischer Aspekte hinausgehen und auch die Auswirkungen auf das Wohlergehen der Beteiligten sowie auf fragwürdige Forschungspraktiken einbeziehen. So könnte sich beispielsweise die

Finanzierung von Gruppen statt Einzelpersonen positiv auf verantwortungsvolle Forschungspraktiken auswirken.¹³³

Gerald Schweiger ist Professor an der TU Wien und forscht im Bereich intelligenter Systeme und Metascience.

Adrian Barnett ist Professor für Statistik an der Queensland University of Technology und ist Präsident der Association for Interdisciplinary Meta-Research and Open Science.

Peter van den Besselaar ist emeritierter Professor an der Vrije Universiteit Amsterdam und Vorsitzender des wissenschaftlichen Beirats am Deutschen Zentrum für Hochschulforschung und Wissenschaftsforschung.

Lutz Bornmann ist Privatdozent für Wissenschaftssoziologie an der LMU München und arbeitet in der Generalverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft.

Andreas De Block ist Professor für Philosophie an der KU Leuven und forscht im Bereich Wissenschaftsphilosophie.

John P. A. Ioannidis ist Professor für Medizin und Epidemiologie an der Universität Stanford und Leiter des Meta-Research Innovation Center.

Ulf Sandström ist Dozent an der KTH Stockholm und forscht im Bereich Forschungsförderung und Research Policy.

Stijn Conix ist Philosoph an der Université Catholique de Louvain und forscht im Bereich Science of Science.

133 M. J. Joyner, N. Paneth, J. P. Ioannidis, What happens when underperforming big ideas in research become entrenched? J. Am. Med. Assoc. (JAMA) 316, 1355-1356 (2016).

134 L. Tiokhin, K. Panchanathan, P. E. Smaldino, D. Lakens, Shifting the level of selection in science. *Perspect. Psychol. Sci.* 19, 908-920 (2021).

