

Thomas Heinze

## Förderliche Kontextbedingungen für kreative Forschung. Ergebnisse einer empirischen Studie



Thomas Heinze

Der vorliegende Beitrag präsentiert Ergebnisse einer in Europa und den USA durchgeführten Studie zum Einfluss von institutionellen Umfeldbedingungen auf kreative Forschung. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie wissenschaftliche Forschung organisiert sein sollte, damit sich Kreativität im Wissenschaftssystem auch tatsächlich entfalten kann. Die wichtigsten von uns identifizierten Kontextfaktoren sind Gruppengröße, Führungsverhalten von Gruppenleitern, die Verknüpfung disziplinärer und thematischer Schnittstellen sowie Finanzierung. Ausgehend von diesen Ergebnissen wird aus forschungspolitischer Perspektive kritisch gefragt, welche Wirkungen Reformmaßnahmen wie z.B. Priorisierung von Forschungsthemen, zunehmender Evaluationsdruck und Förderung von Exzellenzclustern auf die wichtigste Ressource des Wissenschaftssystem haben, nämlich kreative Forscher und ihre Arbeitsgruppen.

### 1. Was ist kreative Forschung?

Bekanntermaßen ist die Wissenschaft das mit der Suche nach neuem Wissen befasste Teilsystem der Gesellschaft (Luhmann 1992). Dies bedeutet aber nicht, dass wissenschaftliche Forschung immer zu neuen oder originellen Ergebnissen führt. Vielmehr führt die reputationale Organisation der Forschung in Disziplinen und Fachgemeinschaften dazu, dass als anschlussfähig beurteilte Forschung nicht notwendigerweise originell ist, und bahnbrechende Forschung von Fachkollegen mitunter nicht sofort akzeptiert wird (Whitley 2000). Zu denken ist hier an den Widerstand, gegen den sich die Quantentheorie von Max Planck oder die Theorie asymmetrischer Informationen von George Akerlof behaupten mussten. Die Beurteilung wissenschaftlicher Leistungen unterliegt einem fundamentalen Spannungsverhältnis zwischen Anschlussfähigkeit auf der einen Seite, und Neuheit auf der anderen Seite. Während Anschlussfähigkeit zur Konformität mit der normalwissenschaftlichen Forschung auffordert, führt Neuheit eher zum Dissens mit dem herrschenden Paradigma.

Mit dem Spannungsverhältnis von Anschlussfähigkeit und Neuheit können wir den Begriff der wissenschaftlichen Kreativität definieren. In der psychologischen Forschung wird Kreativität nämlich als menschliche Fähigkeit definiert, Dinge zu tun, die neu und originell, gleichzeitig aber auch nützlich sind (Amabile 1996; Sternberg 2003). In der Kreativitätsdefinition sind die beiden Dimensionen Neuheit und Anschlussfähigkeit somit enthalten. Stellt man diesen Ge-

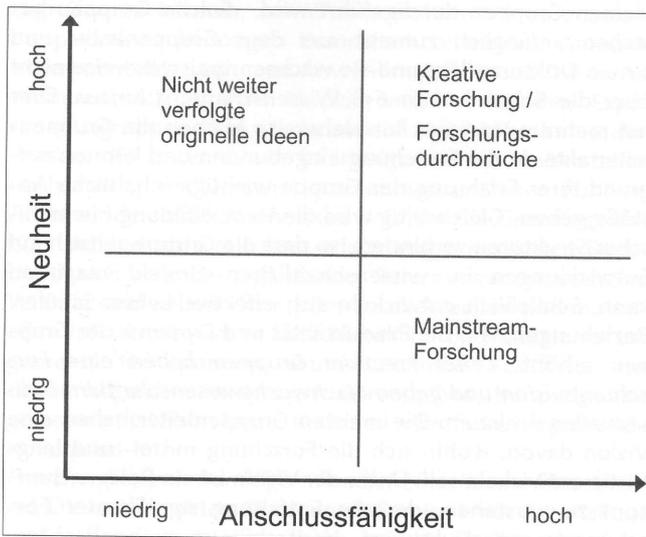
danken in Form eines Koordinatensystems dar, dann finden sich kreative Forschungsleistungen im rechten oberen Quadranten. Auf der Achse „Anschlussfähigkeit“ wird die Verfeinerung und Verbesserung des vorhandenen Wissens abgetragen. Die Achse „Neuheit“ bezeichnet dagegen die Suche nach grundsätzlich Neuem (Abbildung 1).

Gehen wir nun davon aus, dass neue Forschungsbeiträge – wie die Theorien von Planck und Akerlof – anfänglich auf Ablehnung stoßen, was der Bewertung „nicht anschlussfähig“ durch die wissenschaftliche Fachgemeinschaft entspricht, dann würden wir solche Forschungsbeiträge im linken oberen Quadranten verorten, und zwar solange bis ihre Bedeutung zu einem späteren Zeitpunkt doch noch erkannt wird und sie gewissermaßen in den rechten oberen Quadranten „wandern“. Sofern solche Ideen aber nie als anschlussfähig erachtet werden, gehen sie der Forschung verloren. Der rechte untere Quadrant stellt die „Mainstream-Forschung“ dar und beinhaltet all jene Forschungsarbeiten, die im Rahmen anerkannter Theorien und Forschungspfade zu vorhersagbaren und naheliegenden, nicht jedoch zu besonders originellen Lösungen führen (Abbildung 1). Die Einordnung kreativer Forschung in das Koordinatensystem beantwortet noch nicht die Frage, in welchen Hinsichten konkrete Forschungsleistungen für den Forschungsprozess sowohl neu als auch anschlussfähig sind. Hierzu haben wir fünf Typen kreativer Forschungsleistungen vorgeschlagen: (1) Neue theoretische Konzepte, (2) Empirische Entdeckungen, (3) Methodische Neuerungen, (4) Neue Forschungsinstrumente, (5) Synthese fragmentierter Ideen. Diese Kreativitätstypologie haben wir mithilfe historischer Beispiele näher erläutert und in einem internationalen Forschungsprojekt empirisch erprobt und validiert (Heinze et al. 2007, 2008).

### 2. Wachstum intellektueller Felder und Kreativität

Wenn wir etwas über die konkreten Kontextbedingungen kreativer Forschungsleistungen erfahren wollen, dann stellt sich die Frage, welche Forschungsfelder hierfür ausgewählt werden sollen. Aus der Organisationsforschung lässt sich hierzu eine wichtige methodische Empfehlung ableiten, die wir in unserer Arbeit genutzt haben. March (2007) hat darauf hingewiesen, dass Wachstum eine wichtige Kontextbedingung für die Entwicklung kreativer Ideen ist. In stark wachsenden intellektuellen Feldern werden erstens mehr neue Ideen hergestellt (mehr Variationen) und zweitens

Abbildung 1: Koordinatensystem für kreative Forschungsleistungen



sind die Mechanismen zur Aussortierung origineller Ideen schwächer (weniger Selektion). Umgekehrt gilt, dass in Phasen der Stagnation originelle Ideen mit größerer Wahrscheinlichkeit aussortiert werden.

Diese Überlegung ist für uns von Interesse, weil sich das Wissenschaftssystem auf der Makroebene seit etwa drei Jahrzehnten in einer Phase relativer Stagnation befindet, die auch als *steady state* bezeichnet wurde (Ziman 1994). In Deutschland beispielsweise stagnieren die öffentlichen pro-Kopf FuE-Ausgaben bereits seit den frühen 1970er Jahren; die privaten FuE-Ausgaben sanken gegen Ende der 1980er rapide ab und haben sich heute auf dem Niveau der 1970er Jahre stabilisiert (Kölbel 2002). Wissenschaft im *steady state* heißt, dass neue Ideen, Themengebiete und kreative Köpfe nur dann unterstützt werden können, wenn Ressourcen an anderen Stellen abgezogen werden.

Auf der Mesoebene des Wissenschaftssystems führt dies dazu, dass viele Forschungsfelder schrumpfen, einige ihren *status quo* sichern, aber nur wenige intellektuelle Felder wachsen können. Wenn wir etwas über die konkreten Kontextbedingungen kreativer Forschungsleistungen erfahren wollen, dann sollte die Analyse wachsender Felder folglich besonders ertragreich sein. Aus diesem Grund haben wir kreative Forschung in zwei stark wachsenden Feldern analysiert, nämlich Nanowissenschaft und Humangenetik (Heinze et al. 2007, 2008).

### 3. Identifikation kreativer Forschergruppen und Analyse Kriterien

Die zu untersuchenden Gruppen wurden anhand zweier Indikatoren identifiziert. Erstens wurden in einer in Europa und den USA durchgeführten schriftlichen Befragung mehrere hundert Wissenschaftler, Herausgeber von Fachzeitschriften und Persönlichkeiten in Förderorganisationen gebeten, bis zu drei besonders kreative Forschungsleistungen der letzten zehn Jahre zu benennen und näher zu charakterisieren. Zweitens wurden Träger bedeutender wissenschaftlicher Preise identifiziert. Die beiden Datensätze wurden anschließend vereinigt, um die eigentliche Zielgruppe identifizieren zu können, nämlich mehrfach nominierte

Wissenschaftler und Gruppen. Wir stützen uns auf Mehrfachnominierungen, um sicherzustellen, dass es einen gewissen Konsens sowohl über den Neuheitsgrad als auch über die Anschlussfähigkeit der Arbeiten gibt. In Abbildung 1 befindet sich unsere Zielgruppe somit im rechten oberen Quadranten.

Um die organisationalen und institutionellen Faktoren des Arbeitsumfeldes dieser Forschergruppen besser zu verstehen, wurden 20 von insgesamt 76 identifizierten Gruppen ausgewählt und im Rahmen detaillierter Fallstudien näher untersucht. Jeweils zehn Fälle wurden in den USA und Europa durchgeführt, fünfzehn davon in der Nanowissenschaft und fünf in der Humangenetik. Ein Fall beinhaltet typischerweise die Beschreibung der kreativen Forschungsleistung; eine umfassende Analyse zu Publikationen, Arbeitsgebieten, Organisationskontext, internen und externen Kooperationspartnern der Forschergruppe; sowie persönliche Interviews mit dem Gruppenleiter, Gruppenmitgliedern und Kollegen anhand eines umfangreichen Fragebogens. Wir ordnen die zahlreichen organisationalen und institutionellen Bedingungen danach, ob sie kreative Forschung ermöglichen oder behindern. Das ist eine recht einfache aber praktikable Unterscheidung, die vor allem das empirische Material strukturieren hilft.

Der Analyse liegt ein Institutionenverständnis zugrunde, dass vom einzelnen Wissenschaftler und seiner Gruppe ausgeht und nach jenen Faktoren des Arbeitskontextes sucht, die je nach Konstellation weniger oder stärker die wissenschaftliche Arbeit prägen. Gefragt wird also nicht, wie man Wissenschaftler dazu ermuntert, kreativ zu sein. Vielmehr setzen wir das von der Psychologie empirisch beschriebene Charakterbild kreativer Menschen voraus (z.B. Sternberg 2003; Weinert 2000) und suchen nach den relevanten Kontextfaktoren, die zusammen die Gelegenheitsstruktur für kreative Forschung ergeben.

Die zwanzig Fallstudien haben explorativen Charakter, um in möglichst offener Weise relevante Faktoren und Einflüsse zu ermitteln. Explorativ sind die Fallstudien vor allem deshalb, weil es in der Literatur nur wenige empirisch gesättigte Aussagen zum vorliegenden Thema gibt. Allerdings können aus der Literatur viele hilfreiche Anregungen entnommen werden (vgl. Hemlin et al. 2004; Burt 2004; Simonton 2004). Zu den aus der Literatur abgeleiteten Variablen gehören auf der Gruppenebene die Zusammensetzung nach Disziplinen und internationaler Herkunft, die Kommunikationsmuster, Führungsverhalten, Mitarbeiterrekrutierung, Bedarf an externer Expertise und Equipment; und auf der Organisationsebene beispielsweise Struktur und Größe, Zentralisierung von Entscheidungen, Finanzierungsquellen, Forschungsmissionen.

### 4. Kurzcharakterisierung der zwanzig untersuchten Forschergruppen

Die ganze Komplexität der zwanzig Fallstudien soll hier nicht wiedergegeben werden. Vielmehr werden ausgewählte Aspekte präsentiert, die in Tabelle 1 überblickshaft zusammengefasst sind. Hinsichtlich der fünf Kreativitätstypen überwiegen die Kategorien 3 und 2, also methodische Neuerungen und empirische Entdeckungen. Das ist sicher kein Zufall, denn wir haben es in der Mehrzahl der Fälle mit experimentell arbeitenden Laborgruppen zu tun. Die For-

schungsleistungen wurden bei einem Drittel der Fälle einer Kreativitätskategorie zugeordnet, bei zwei Dritteln dagegen mehreren Kategorien. Beispielsweise lässt sich die Entdeckung von Oberflächenplasmonen auf künstlich strukturierten Metalloberflächen eindeutig als neuer empirischer Befund klassifizieren (Kat. 2). Demgegenüber beruht die Herstellung des ersten Nanoröhrentransistors bei Raumtemperatur sowohl auf neuen empirischen Beobachtungen als auch einer methodischen Neuerung (Kat. 2/3).

In zwei Dritteln der Fälle hat die untersuchte Forschergruppe mehr als einen Forschungsdurchbruch hervorgebracht. Diese Forschungsleistungen bauen entweder aufeinander auf und repräsentieren eine Wissenskaskade, oder sie kommen dadurch zustande, dass die Gruppenleiter das Forschungsfeld gewechselt haben. Bei allen untersuchten Gruppen gehen dem Forschungsdurchbruch mehrjährige Vorbereitungsphasen voraus. Wenn es sich dabei um ein frühes Karrierestadium des Gruppenleiters handelt, dauern diese Phasen im Durchschnitt etwa halb so lang wie in einem späteren Karrierestadium. Eine zusammenfassende Übersicht findet sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Zusammenfassung der 20 Fallstudien

	Fallstudie																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Typ der Survey- und Preisträger-Nominierung	MultiPrizNom	MultiNom	MultiNom	MultiPrizNom	MultiNom	MultiPrizNom	PrizNom	MultiPrizNom	PrizNom	MultiNom	MultiPrizNom	MultiNom	MultiNom	MultiPriz	MultiNom	PrizNom	MultiPriz	PrizNom	MultiPriz	PrizNom
Kreativitätstyp	2	2,3	3	1,2,3	3,5	3,5	1,5	2,3	2,3	3	2	3,5	1,3,5	1,3	3,4,5	2	1,3	3	2	1,2
Mehrfach kreativ	Ja	Ja	Ja	Ja		Ja		Ja	Ja	Ja		Ja	Ja	Ja			Ja		Ja	Ja
Vorbereitungsphase	1988-1997	1985-1992	1983-1990	1990-1996	1993-1996	1997-1998	1995-2000	1993-1997	1995-1999	1988-1992	1974-1983	1993-1997	1980-1992	1970-1990s	1990-1996	1986-1991	1988-1994	1975-1990	1981-1985	1985-1992
Erreichungsphase	1997-1998	1995-2000	1990-1999	1997-2002	1997-2000	1998-2000	2000-2004	1997-1998	2000-2005	1993-2000	1983-1988	1998-2002	1993-1999	Mid 1990s	1996-1997	1991-1996	1994-1995	1990-2000	1985-1993	1993-2002
Karrierestadium Gruppenleiter	Mittel	Früh	Früh	Mittel	Früh	Früh	Früh	Mittel	Mittel	Früh	Mittel	Früh	Mittel	Mittel	Mittel	Früh	Früh	Mittel	Mittel	Früh
Forschungsfeld	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	Nano	HG	HG	HG	HG	HG
Institution Erreichungsphase	Grundl.-labor Ind.	Grundl.-labor Ind.	Grundl.-labor Ind.	Grundl.-labor Ind.	Univ.	Univ./Außer univ. Inst.	Univ./Außer univ. Inst.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Außer univ. Inst.	Univ./Außer univ. Inst.	Klinik/Außer univ. Inst.	Univ.	Univ.
Land Erreichungsphase	JP, US	US	US	US	US	DE, FR	DE	NL	US	US	UK	US	US	US	US	UK	DE	FR	NL	US
Gegenwärtige Institution	Univ.	Univ.	Univ.	Ind. Lab	Univ.	Univ./Außer univ. Inst.	Univ./Außer univ. Inst.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Univ.	Klinik/Außer univ. Inst.	Univ.	Klinik/Außer univ. Inst.	Univ.	Univ.
Gegenwärtiges Land	V	G	G	G	V	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G

Anmerkungen: MultiPriz = Mehrfachpreisträger, MultiNom = Mehrfachnominierter Survey, PrizNom = Nominierter Survey und Preisträger, MultiPrizNom = Mehrfach Nominierter Survey und Mehrfachpreisträger; Kreativitätstypen: 1 = Neue theoretische Konzepte, 2 = Neue empirische Entdeckungen, 3 = Methodische Neuerungen, 4 = Neue Forschungsinstrumente, 5 = Synthese fragmentierter Ideen; Länderkürzel: JP = Japan, FR = Frankreich, US = Vereinigte Staaten, DE = Deutschland, UK = Vereinigtes Königreich, NL = Niederlande. Gegenwärtiges Land: V = verschieden; G = gleich.

*Kreative Gruppen sind klein.* Die untersuchten Fälle belegen, dass kreative Forschung nicht in großen, sondern in kleinen Gruppen durchgeführt wird. Solche Gruppen bestehen anfänglich zumeist aus dem Gruppenleiter und einem Doktoranden, und sie wachsen typischerweise nicht über die Schwelle von 6-8 Wissenschaftlern hinaus. Dies hat mehrere Vorteile. Beispielsweise bleiben die Gruppenleiter aktiv in die Forschung eingebunden und können aufgrund ihrer Erfahrung der Gruppe wichtige inhaltliche Anstöße geben. Gleichzeitig wird die Herausbildung hierarchischer Strukturen verhindert, so dass die Gruppe zeitnah auf Entwicklungen im wissenschaftlichen Umfeld reagieren kann. Schließlich entwickeln sich effektive Lehrer-Schüler-Beziehungen, was die Produktivität und Dynamik der Gruppen erhöht. *Leiter kreativer Gruppen haben eine Forschungsvision und geben Nachwuchswissenschaftlern individuellen Freiraum.* Die meisten Gruppenleiter haben eine Vision davon, wohin sich die Forschung mittel- und langfristig entwickeln soll. Unter der Vision ist ein Relevanzhorizont zu verstehen, der die Entfaltung signifikanter Forschungsfragen strukturiert. Weiterhin ist zu beobachten, dass die erfolgreiche Umsetzung der Vision davon abhängt,

### 5. Förderliche Kontextbedingungen für kreative Forschung

Herkunftskontext der Forschungsdurchbrüche sind in mehr als der Hälfte aller Fälle Universitäten, bei einem Fünftel handelt es sich um Kombinationen universitärer und außeruniversitärer Institute bzw. Krankenhäuser. Auffällig und unerwartet ist die Tatsache, dass ein weiteres Fünftel der untersuchten Gruppen in Grundlagenlabors großer Industrieunternehmen arbeiten. Nun stellt sich die Frage, welche konkreten Umfeldfaktoren in den unterschiedlichen organisationalen Kontexten einen Einfluss auf kreative Forschung haben.

ob es den Leitern gelingt, ganz bestimmte fachliche oder methodische Kompetenzen zu rekrutieren oder aber im Labor selbst aufzubauen. Da in der Forschungsvision nicht vorab festgelegt ist, welche Themen von wem wie abzuarbeiten sind, geben die Leiter ihren Mitarbeitern sehr viel individuellen Freiraum bei der Gestaltung ihrer Arbeit. Die Rekrutierung passender Gruppenmitglieder und die Förderung individuellen Freiraums zusammen fördern produktives Arbeiten unter dem Dach einer Orientierung stiftenden Forschungsvision. *Forschergruppen benötigen eine Organisation als Umwelt, die komplementäre Vielfalt bereithält.* Die untersuchten Fälle dokumentieren, wie wichtig es für

spezialisierte Wissenschaftler sein kann, auf Wissen, Materialien und Instrumente räumlich benachbarter Gruppen zugreifen zu können, um Wissensfortschritte zu erzielen. Beispielsweise benötigen theoretisch orientierte Gruppen experimentell gewonnene Anwendungsfälle und Daten zur Weiterentwicklung ihrer Modelle und Simulationen. Experimentalgruppen sind wiederum auf Materialproben angewiesen, die sie weder in ihren eigenen Labors herstellen noch von spezialisierten Unternehmen beziehen können. Als besonders effektiv erweisen sich hier die Grundlagenlabors der Industrie mit ihrer relativ eng fokussierten Bandbreite sich einander ergänzender Forschungs Kompetenzen. Wichtig sind neben einer guten intellektuellen und materiellen Infrastruktur aber auch räumliche und soziale Arrangements für spontane multidisziplinäre Kontakte, aus denen kognitive Anregungen hervorgehen, beispielsweise gemeinsame Laborräume, Kantinen oder fachübergreifende Kolloquien.

*Forschergruppen benötigen flexibel einsetzbare Finanzmittel.* Die untersuchten Gruppen stoßen in ihrem Arbeitskontext auf vielfältige Hindernisse bei der Realisierung ihrer Forschungspläne. Beispielsweise standen nicht immer die gesuchten komplementären Ressourcen in der Organisation zur Verfügung.

Auch konnten in mehreren Fällen die zum Durchbruch führenden Projekte nicht problemlos anfinanziert werden. Daher spielen jene Mittel eine wichtige Rolle, die ohne großen Verwaltungs- und Begründungsaufwand für die Forschung eingesetzt werden können, beispielsweise um Reisen zu finanzieren, um Doktoranden Aufenthalte in Laboren räumlich entfernter Gruppen zu ermöglichen, oder auch um Ideen bis zu einer gewissen Reife zu bringen. Zu solchen flexibel verwendbaren Finanzmitteln zählen institutionelle Grundfinanzierung, großzügige Mehrjahresstipendien und Gelder aus Programmen zur Förderung risikobehafteter Forschung. Unsere Fälle belegen zudem, dass „institutionelle Unternehmer“ (DiMaggio 1988) eine wichtige Rolle spielen, wenn es darum geht, flexible Ressourcen organisationalintern zu mobilisieren. In unseren Fällen waren dies sowohl die Gruppenleiter selbst oder aber ihre Verbündeten im Management der Organisation.

Zusammenfassend sind somit folgende Faktoren von herausgehobener Bedeutung für kreative Forschung: kleine Gruppen, Existenz von Forscherpersönlichkeiten mit Vision, individueller Freiraum für den Forschernachwuchs, Fehlen von Hierarchie, kognitiv stimulierendes Organisationsumfeld, flexibel einsetzbare finanzielle Ressourcen.

In aller Regel treten diese Einflussfaktoren zusammen auf. Es handelt sich also nicht um singuläre Einflussgrößen, sondern um Verbundfaktoren, die sich wechselseitig bedingen und verstärken.

So lässt sich beispielsweise ein produktives Lehrer-Schüler-Verhältnis viel effektiver in kleinen Gruppen organisieren, in denen Gruppenleiter und Doktoranden im Labor zusammenarbeiten und voneinander lernen. Ebenso wird ein Organisationsumfeld kognitiv umso mehr stimulieren, je mehr Forscherpersönlichkeiten von Rang und Namen dieses bevölkern. Andersherum gilt aber auch, dass der Raum für kreative Forschung schrumpft, wenn die verfügbaren Ressourcen in Fünfjahresplänen großer Institute zu festen Budgetgrößen versteinern.

## 6. Schlussfolgerungen für Hochschulmanagement und Wissenschaftspolitik

Was lässt sich aus den Befunden unserer Studie für das Management von Hochschulen und Forschungseinrichtungen lernen, und welche Implikationen ergeben sich für die Wissenschaftspolitik?

*Priorisierung von Forschungsthemen.* Die seit mehreren Jahrzehnten andauernde relative Ressourcenstagnation im Wissenschaftssystem hat dazu geführt, dass über das Schrumpfen oder Wachsen von Forschungsfeldern in bürokratischen Prozessen der Themenpriorisierung entschieden wird. Symptome hierfür sind jene Instrumente und Mechanismen, die Umverteilungen zwischen Forschungsfeldern ermöglichen und legitimieren. Hierzu zählen die zunehmende zeitliche Befristung von Forschungsprojekten und Arbeitsverträgen von Wissenschaftlern; der steigende Anteil von Ressourcen, die auf der Basis von peer review-Prozessen vergeben werden; aufwändige Leistungskontrollen in Form von Evaluationsverfahren; und die stärkere institutionelle Differenzierung der universitären Forschung von der Lehre. Das neue Steuerungsmodell für Hochschulen – Forschungsrankings, Evaluationsagenturen, Drittmittelindikatoren – dies alles sind Facetten des neuen institutionellen Systems der steady-state science auf der Mesoebene konkreter Forschungsfelder und Forschungseinrichtungen (Janßen et al. 2007a).

Im Zuge unserer Untersuchung sind wir mehrfach auf Belege gestoßen, dass Priorisierungsprozesse einseitig jene Kräfte stärken, die originelle und kreative Ideen aussortieren. Erstens stärkt der zunehmende Rückgriff auf peer review bei der Ressourcenallokation vor allem die disziplinäre Forschung. Zweitens werden Schwerpunktprogramme von Förderorganisationen häufig erst zu einem Zeitpunkt aufgelegt, wenn Forschungsdurchbrüche in der Umwelt des Wissenschaftssystems Aufmerksamkeit hervorrufen. Fördereinrichtungen stehen selbst unter Legitimationsdruck, und deshalb springen sie auf den bereits fahrenden Zug auf und investieren ihr Geld dort, wo andere auch Geld investieren. Aufgrund der erheblichen zeitlichen Verzögerung, mit der diese Programme auf neueste wissenschaftliche Entwicklungen zwangsläufig nur reagieren können, spiegeln sie häufig nicht die aktuellen Forschungsprioritäten des intellektuellen Feldes wider, und sie wecken häufig auch noch unrealistische Erwartungen über den möglichen gesellschaftlichen Nutzen der Forschung. Ganz ohne forschungspolitische Prioritätsvorgaben geht es nicht im Regime der steady-state science, das steht außer Frage. Allerdings muss eine Diskussion darüber geführt werden, wie hoch der Anteil der Ressourcen sein sollte, der über thematische Vorabentscheidungen (sowohl wissenschaftsintern als auch -extern) verteilt wird. Die DFG schüttet beispielsweise 58% ihrer Mittel in koordinierten Programmen aus, während 36% auf Anträge im Normalverfahren und 5% auf die direkte Nachwuchsförderung entfallen (DFG 2006).

*Evaluationsverfahren.* Eine eng mit der Ressourcenstagnation im Wissenschaftssystem verbundene Folge ist der gewachsene Evaluierungs- und Legitimationsdruck auf Forschungseinrichtungen und Wissenschaftler. Dies hat zu einer bürokratischen Zusatzbelastung geführt, die häufig im Widerspruch zu kreativer Forschung steht. Bereits in den Drittmittelanträgen müssen heute detaillierte Arbeitspläne

vorgelegt und wahrscheinliche Arbeitsergebnisse benannt werden. Die Rechenschaftspflichten umfassen dann Zwischenberichte zur Dokumentation einzelner Arbeitspakete, Management-Berichte und Nachweise über die geleisteten Arbeitsstunden. In mehreren der von uns untersuchten Fälle spielten demgegenüber flexibel einsetzbare Ressourcen eine zentrale Rolle bei der Realisierung von Forschungsdurchbrüchen. Und dies sind Mittel, die ohne großen Verwaltungs- und Begründungsaufwand so für die Forschung eingesetzt werden können, wie es die Gruppenleiter für richtig befinden. Solche flexiblen Mittel sind aber ausgesprochen knapp. Erstens, weil die institutionelle Grundfinanzierung seit Jahren rückläufig ist. Zweitens, weil die Finanzierung von Nachwuchsgruppen und die Ausschüttung großzügig angelegter Preisgelder nur eine untergeordnete Rolle bei Förderorganisationen spielen (Heinze 2007).

Es gilt daher, in der Wissenschaftspolitik ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass gerade unter dem Regime der steady-state science Finanzierungsformen entwickelt werden müssen, die den Anforderungen besonders kreativer Wissenschaftler und ihrer Forschergruppen gerecht werden. In diesem Zusammenhang könnte die zunehmende interne Organisationsfähigkeit der Universitäten ein positives Signal sein (Krücken/Meier 2006). Universitätsleitungen können heute effektiver die Kontextbedingungen für „ihre“ Wissenschaftler gestalten als noch vor zwanzig Jahren. Durch die Abschaffung des Hochschulrahmengesetzes wird zudem die Voraussetzung dafür geschaffen, dass die Universitätsleitungen stärker als zuvor in einen Wettbewerb um die besten Köpfe und damit um die besten Forschungsrahmenbedingungen treten.

*Drittmittelfinanzierung und Exzellenzcluster.* Unsere Studie hat Belege dafür zusammen getragen, dass ein stimulierender wissenschaftlicher Arbeitskontext zahlreiche Gelegenheiten zum fruchtbaren Austausch bietet, auch über die etablierten Fachgrenzen hinweg. Dagegen wird kreative Forschung geschwächt, wenn die Forschergruppen zu groß und hierarchisch organisiert sind. Die weitgehende Umstellung der Forschungsfinanzierung auf Drittmittelprojekte ist in diesem Zusammenhang ein mögliches Kreativitätshindernis. Denn erfolgreiche Forschergruppen können in Systemen mit hohem Drittmittelanteil besonders schnell wachsen. Dieser Belohnungsmechanismus steht aber im Konflikt mit der Tatsache, dass Forschungsdurchbrüche in der Regel auf die Arbeit von kleinen bis sehr kleinen Gruppen zurückgehen. Zurecht wird daher vor der unreflektierten Verwendung von Drittmittelindikatoren als Performanzmaß gewarnt (Jansen et al. 2007b). Es gilt daher, den Zusammenhang von Gruppengröße und Forschungsdurchbrüchen im Bewusstsein von Wissenschaftsmanagern und Forschungspolitikern zu etablieren.

Auch die Konzentration knapper Forschungsressourcen auf wenige Standorte ist in diesem Zusammenhang kritisch zu beurteilen. Denn die schiere Größe des Arbeitsumfelds verbessert nicht direkt die Arbeitsmöglichkeiten von Forschergruppen. Die Ergebnisse unserer Studie legen vielmehr nahe, dass die – in einem weiten Sinne verstandene – Komplementarität der Forschergruppen entscheidend dafür ist, dass sich heterogenes Wissen fruchtbar verbindet. Anstatt das Augenmerk nur darauf zu richten, möglichst große Cluster und Standorte zu errichten, kommt es auf eine Verknüpfung von kritischer Masse und komplementärem Wissen an.

Die Grundlagenlabors der Industrie haben hier langezeit einen Standortvorteil gehabt, denn in ihnen wurden sich einander ergänzende Forschungskompetenzen erfolgreich gebündelt. Da es viele dieser erfolgreichen Industrielabors mittlerweile nicht mehr gibt, sollte eine Diskussion darüber geführt werden, ob und in welcher Weise öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen von den Organisationsprinzipien solcher Grundlagenlabors der Industrie lernen können.

#### Literaturverzeichnis

- Amabile, T.M. (1996):* Creativity in Context: Update to the Social Psychology of Creativity. Boulder.
- Burt, R.S. (2004):* Structural holes and good ideas. *American Journal of Sociology* 110, pp. 349–399.
- DiMaggio, P. (1988):* Interest and agency in institutional theory. In: Zucker, L. (ed.), *Institutional patterns and culture*, Cambridge, MA, pp. 3–22.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (2006):* Förder-Ranking 2006. Institutionen – Regionen – Netzwerke. DFG-Bewilligungen und weitere Basisdaten öffentlich geförderter Forschung, Bonn.
- Hage, J. (2006):* Radical Innovation and Institutional Change: French Biomedicine, pp. 1888-1919. In: *Annual Meeting of AAAS*.
- Heinze, T./Shapira, P./Senker, J./Kuhlmann, S. (2007):* Identifying creative research accomplishments: Methodology and results for nanotechnology and human genetics. In: *Scientometrics* 70, pp. 125–152.
- Heinze, T. (2008):* How to Sponsor Ground-Breaking Research: A Comparison of Funding Schemes. In: *Science & Public Policy* (im Erscheinen).
- Heinze, T./Shapira, P./Rogers, J./Senker, J. (2008):* Research Creativity. An Exploration of Pathbreaking Science. In: *Research Policy* (im Erscheinen).
- Hemlin, S./Martin, B.R./Allwood, C.M. (eds.) (2004):* Creative knowledge environments. The Influences on Creativity in Research and Innovation. Cheltenham.
- Hollingsworth, R. (2002):* Research organizations and major discoveries in twentieth-century science: A case of excellence in biomedical research. Berlin WZB Discussion Paper pp. 02-003.
- Jansen, D. et al. (2007a):* Rahmenbedingungen für eine leistungsfähige öffentlich finanzierte Forschung. Forschungspolitische Thesen der Forschergruppe „Governance der Forschung“ anlässlich der Tagung „Neue Governance für die Forschung“. Berlin, 14. und 15. März 2007.
- Jansen, D. et al. (2007b):* Drittmittel als Performanzindikator der wissenschaftlichen Forschung. Zum Einfluss von Rahmenbedingungen auf Forschungsleistung. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 59, S. 125-149.
- Jansen, D. (ed.) (2007):* New Forms of Governance in Research Organizations. From Disciplinary Theories towards Interfaces and Integration. Dordrecht.
- Kölbel, M. (2002):* Wachstum der Wissenschaftsressourcen in Deutschland 1650-2000. In: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 25, S. 1-23.
- Krücken, G./Meier, F. (2006):* Turning the University into an Organizational Actor. In: Drori, G./Meyer, J./Hwang, H. (eds.), *Globalization and Organization*, Oxford, pp. 241-257.
- Luhmann, N. (1992):* Die Wissenschaft der Gesellschaft. Frankfurt/M.
- March, J.G. (1991):* Exploration and Exploitation in Organizational Learning. In: *Organization Science* 2, pp. 71-87.
- March, J.G. (2007):* The Study of Organizations and Organizing Since 1945. In: *Organization Studies* 28, pp. 9-19.
- Pelz, D.C./Frank M.A. (1966):* Scientists in Organizations. Productive Climates for Research and Development. New York.
- Simonton, D.K. (2004):* Creativity in Science. Change, Logic, Genius, and Zeitgeist. Cambridge.
- Sternberg, R.J. (2003):* Wisdom, Intelligence, and Creativity Synthesized. Cambridge.
- Weinert, F.E. (2000):* Individuelle Kreativität und kollektives Ergebnis. In: *Der Architekt* 48, S. 24-31.
- Whitley, R. (2000):* The Intellectual and Social Organization of the Sciences, 2nd edition. Oxford.
- Ziman, J. (1994):* Prometheus Bound. Science in a Dynamic Steady State. Cambridge.

■ Dr. Thomas Heinze, wissenschaftlicher Mitarbeiter, School of Management and Governance, University of Twente. E-Mail: t.heinze@utwente.nl