

# Kaskaden zu Schleifen

Deutschlands Innovationssystem ist herausgefordert

Weert Canzler, Andreas Knie und Dagmar Simon

Im Zeitalter wirtschaftlicher Globalisierung und politischer Transnationalisierung mutet es zunächst sonderbar an – doch Nationale Innovationssysteme (NIS) sind nach wie vor von großer Bedeutung. Eine kritische Würdigung des deutschen NIS zeigt allerdings, dass dieses nicht optimal auf die Wissensproduktion in wichtigen Gebieten ausgerichtet ist. Zwar gibt es längst einen Europäischen Forschungsraum mit neuen Forschungsstrukturen und Förderinstrumenten, etwa den European Research Council (ERC) oder das European Institute of Innovation and Technology (EIT). Instrumente und Programme zur Förderung von Wissenschaft, Forschung und Entwicklung sind in den vergangenen Jahrzehnten vor dem Hintergrund der Lissabon-Strategie (Schaffung eines dynamischen wissensgestützten Wirtschaftsraums) und des Bologna-Prozesses (Schaffung eines einheitlichen Hochschulwesens) erheblich vorangekommen.

Nationale Innovationssysteme bleiben aber die zentrale Referenzgröße, denn auf nationaler Ebene werden die Regeln gebündelt und verdichtet – was oft unterschätzt wird. So definiert die nationale Ebene die institutionellen Strukturen und wissenschaftsorganisatorischen Voraussetzungen für neue Produkte und Verfahren. Hier werden die politischen, rechtlichen und ökonomischen Spielregeln bestimmt, nach denen sich akademische Einrichtungen und Unternehmen zu richten haben. Auf nationaler Ebene bilden sich auch kulturelle Formate und Leitvorstellungen für Professionsverständnisse und Karriereorientierungen aus. Und schließlich lassen sich auf dieser Ebene durch die vergleichende Perspektive wichtige Unterschiede in diesen institutionellen Settings erkennen.

Das Etikett Nationale Innovationssysteme ist nicht neu. Spätestens seit den 1990er Jahren erforschen vor allem Ökonomen unter diesem Schlagwort, wie die Innovationskraft und -tätigkeit einer Volkswirtschaft beschrieben und adäquat gemessen werden kann. Die Anteile von Forschung und Entwicklung (FuE) an Investitionen von Unternehmen und Branchen oder die Hochschulabschlüsse pro Einwohner gelten in der ökonomischen NIS-Forschung als zentrale Indikatoren für die Dynamik nationaler Wissenschafts- und Innovationspolitik. Und viele Patent-Anmeldungen pro Land werden als starkes Indiz für eine dynamische Innovationskraft gewertet. Kritik an der Aussagekraft immer neuer Indikatorensysteme bleibt aber nicht aus. Kritikern zufolge lässt sich auf diese Weise nämlich nicht erkennen, was denn wirklich innovative Dynamik befördert oder eher hemmt.

Der Blick auf Deutschland zeigt, dass sich eine vertiefende soziologische Untersuchung lohnt. Über die Diagnose besteht weitgehend Einigkeit: Das deutsche Wissenschaftssystem generiert erfolgreich Erfindungsanmeldungen, allerdings werden zu wenige Innovationen aus Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen bis zur Produktentwicklung oder Marktreife geführt. Die Tatsache, dass sich die für die deutschen Exporterfolge verantwortlichen Sektoren seit hundert Jahren kaum verändert haben, belegt diese These. Nach wie vor dominieren die Kernbranchen Anlagen- und Maschinenbau, Straßenfahrzeugbau sowie Chemieindustrie. In den wachstumsintensiven neuen Leitindustrien wie der Biotechnologie oder der Informations- und Kommunikationstechnologie kann Deutschland dagegen seit Jahrzehnten nicht punkten. Der Anteil deutscher Firmen am Weltmarkt ist in diesen Zukunftsbranchen verschwindend gering.

Damit steht das deutsche Innovationssystem mit seiner wohlsortierten Wissenschaftsordnung in der Kritik. Aufbau und Struktur sind nach einem Kaskaden-Modell aufgebaut – und zwar so stark wie fast nirgendwo sonst auf der

---

## Summary

### National innovation systems

Innovation systems are the decisive starting point for national economies to maintain and enhance their competitive capabilities. Innovation research primarily stemming from economic disciplines focuses on "national innovation systems" (NIS), particularly for measuring the gaugeable effects of the interplay of the individual components which serve the innovation process. These conceptions, derived from the linear cascade model, are still dominant. Although decades of empirical findings in science and technology studies have dismissed this idea, the German innovation system is still strictly organized along these lines. However, innovation often proceeds in recursive loops of developing theories, formulating research concepts, designing prototypes and applied models.

---

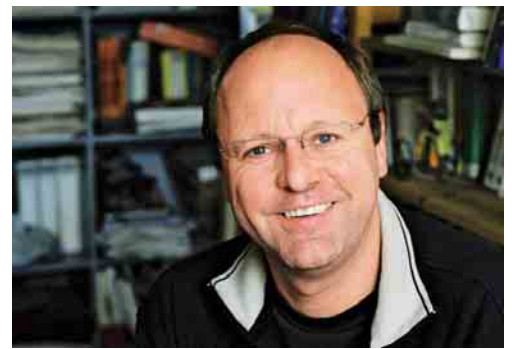
Welt. Nach einem solchen Modell strömt aus der Theoriearbeit die Erkenntnis wasserfallartig herab, um schließlich unten in den Prototypenbau und in die Marktvorbereitungsphase zu fließen. Die Ressortforschung, die verschiedenen Trägereinrichtungen der außeruniversitären Forschung von der Max-Planck-Gesellschaft bis zur Helmholtz-Gemeinschaft, die Hochschulen sowie die vielen intermediären Einrichtungen wie die Transferstellen leiten ihre ordnungspolitische Zuständigkeit aus diesem Kaskaden-Bild ab.

Allerdings gilt das Kaskaden-Modell schon seit Jahren als überholt. Wissensgenerierung und Produktentwicklung verlaufen in Schleifen von Erkenntnisprozessen, Tests, Anwendungen sowie ihren Rückkopplungen und nicht nach der festgefügt Kaskaden-Vorstellung. Tradierte ordnungspolitische Zuständigkeiten beginnen sich zu verändern. Moderne Erkenntnisprozesse sind direkt an ihre Validierung geknüpft. Das bedeutet, dass neben den wissenschaftsinternen Diskursen der Fachleute Validierungs- und Prüfprozesse in der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Anwendung parallel zueinander entstehen. Ideen reifen heute nicht nur im Elfenbeinturm, sondern auch in der praktischen Anwendung.

Für eine akademische Einrichtung – zumindest in bestimmten Disziplinen der Natur- und Technikwissenschaften – bedeutet das, dass wissenschaftliche Leistungsfähigkeit auch entscheidend vom Vorhandensein einer angemessenen Prüf- und Testumgebung abhängt. Die verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette existieren zwar immer noch, sie sind aber gleichsam in einer Spirale miteinander verbunden. Für die Forscher-Einheiten heißt das, dass sie ihre Geschäftstätigkeit ausweiten müssen. Gefragt ist mittlerweile auch die Grenzüberschreitung hin zur zügigen Prüfung, bei der die Erkenntnisarbeit unter – simulierten – realitätsnahen Bedingungen erfolgt. Exzellenz der Forschung ist heute nur noch mit sozial robustem Wissen zu erreichen, also mit Erkenntnissen, die eine doppelte Validierung zur Qualitätssicherung durchlaufen haben: eine Validierung durch die Fachkollegen und durch die experimentelle Erprobung in markt- und alltagsnahen Testumgebungen. Dies gilt sicherlich nicht für alle Disziplinen und Branchen gleichermaßen, ganz sicher aber für die Lebenswissenschaften und die Informations- und Kommunikationstechnologien, die als zukunftssträchtige Leitsektoren gehandelt werden.

Das deutsche Wissenschaftssystem, das im internationalen Vergleich nach wie vor als äußerst leistungsfähig gilt, präsentiert sich als zwar geordnetes, aber eben auch allzu starres System. Zwar herrscht längst keine so strikte Arbeitsteilung etwa zwischen Universitäten und Fachhochschulen mehr vor wie noch vor einigen Jahrzehnten. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat ihr Forschungsportfolio schon vor Jahren um verschiedene Aspekte der Grundlagenforschung ergänzt, und Max-Planck-Institute entwickeln ihre Forschungsprogramme in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft. Dennoch hat vieles weiter Bestand, die Grundregeln und institutionellen Zuständigkeiten etwa, aber auch die programmatische Einteilung in Grundlagen- und anwendungsbezogene Forschung. Der Katalog der Bedingungen für die Forschungsförderung bleibt genauso wie das Haushalts- und Zuwendungsrecht auf das Kaskaden-Modell ausgerichtet und wird in getrennte Stufen der Wertschöpfung zerlegt.

Grenzen werden aber heute nicht nur innerhalb der akademischen Welt überschritten, auch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft verändert sich die Arbeitsteilung in den genannten Zukunftsbranchen. Einzelne Universitäten gehen zum Beispiel dazu über, selbst die nötigen Testumgebungen zu organisieren und zu betreiben und das nicht wie früher üblich der Industrie zu überlassen. Damit erklären sie sich für den gesamten Prozess der Wertschöpfung des Wissens zuständig – und wollen so die Voraussetzungen für eine international anschlussfähige empirische Forschung garantieren. Im deutschen NIS bleiben solche Initiativen aber eher die Ausnahme bzw. entwickeln sich zu komplizierten und langwierigen Projekten, die auch nur im Rahmen der Exzellenzinitiative realisiert werden konnten. Ein Beispiel dafür ist die Fusion des Forschungszentrums Karlsruhe mit der Universität zum Karlsruhe Institute of Technology (KIT).



Weert Canzler studierte Politische Wissenschaften an der FU Berlin und wurde im Fach Soziologie an der TU Berlin promoviert. Nach der Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) Berlin und beim Sekretariat für Zukunftsforschung (SFZ) in Gelsenkirchen kam er 1993 ans WZB, wo er 1997 mit Andreas Knie die Projektgruppe Mobilität gründete. Seit 2008 ist er Mitglied der Forschungsgruppe Wissenschaftspolitik. Er forscht vor allem über Innovations- und Zukunftsforschung sowie Verkehrs- und Infrastrukturpolitik.  
[Foto: David Ausserhofer]

canzler@wzb.eu



Andreas Knie ist Professor an der TU Berlin; seit 1987 forscht er am WZB. Seit 2001 ist Andreas Knie Bereichsleiter für Intermodale Angebote und Geschäftsentwicklung der Deutschen Bahn Fuhrparkgruppe und seit 2006 Mitglied der Geschäftsführung des Innovationszentrums für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel GmbH (s. auch Seite 56). Seine Forschungsschwerpunkte sind Verkehr und Mobilität sowie Wissenschafts- und Innovationspolitik.  
[Foto: Uwe Kumpfmüller]

knie@wzb.eu



Dagmar Simon studierte Politische Wissenschaften und Germanistik in Frankfurt am Main und an der FU Berlin. Nach der Promotion im Fach Politikwissenschaften und Redaktionstätigkeiten wechselte sie 1989 ins WZB, wo sie lange im Referat Forschungsplanung und -koordination tätig war und mit Andreas Knie die Projektgruppe Wissenschaftspolitik gründete. Seit 2008 leitet sie die Forschungsgruppe Wissenschaftspolitik. 2006 bis 2007 war sie wissenschaftliche Koordinatorin am Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ). Forschungsschwerpunkte sind Evaluations- und Organisationsforschung sowie Gender Studies.

[Foto: David Ausserhofer]

DSimon@wzb.eu

Es stellt sich die Frage, welches Modell die Kaskade ersetzen kann. Vor allem muss ein alternatives Modell die Übergänge von Systemgrenzen im Visier haben sowie das Innovationspotenzial von Grenzgebieten zwischen dem Wissenschaftssystem und anderen Orten der Wissensproduktion ausloten. Maßzahlen und vergleichende Indikatoren können auch in Zukunft nicht vollkommen wegfallen. Keine Lösung ist es, bisherige Indikatoren einfach durch neue zu ersetzen. Es muss vielmehr darum gehen, kulturelle und interaktive Dimensionen von Erkenntnisproduktion und Innovationsprozessen stärker als bisher zu berücksichtigen. Das sogenannte deutsche Paradox – exzellente Forschungsergebnisse werden zwar immer wieder produziert, ihre Entwicklung zu marktfähigen Produkten ist aber problematisch – bleibt auch eine Herausforderung für die Forschungs- und Unternehmenskultur.

Der internationale Vergleich inspiriert: Fast ein Fünftel der insgesamt tausend Spitzenforschungsergebnisse der Informations- und Kommunikationstechnologie in den USA werden an vier der dortigen Universitäten erzielt. Welche kulturellen und intellektuellen Bedingungen sind dafür verantwortlich? Wie entsteht ein so kreatives Klima? Ist die deutsche Exzellenzinitiative hier ein Schritt in die richtige Richtung? Und was wäre ein geeigneter Indikator für Kreativität, um auch Orte und Institutionen zu vergleichen?

Eine Überarbeitung des NIS-Konzepts wird über bisher diskutierte Rezepte hinausgehen müssen. Das beliebte Instrument der Innovationspolitik, systemische Grenzen durch regionale Cluster zu überwinden, kann zwar helfen. Ein Vorgehen nach dem Motto „Je mehr Cluster und je mehr Partner pro Cluster, desto besser“ scheint jedoch bedenklich, denn noch lassen sich hier kaum Erfolge nachweisen. Um das deutsche NIS neu zu ordnen, ist es entscheidend, das Denken in einzelnen Stufen des Erkenntnisprozesses zu überwinden – und die damit verbundenen institutionellen Verfestigungen und gar Versäulungen: Das fördert die Durchlässigkeit. Wahrscheinlich muss dabei das Ordnungssystem des deutschen NIS mit seiner starken und hochgradig ausdifferenzierten außeruniversitären Forschungslandschaft grundlegend verändert werden.

Ein neuer methodischer Ansatz zum besseren Verständnis der veränderten Bedingungen für Innovationsprozesse in der Wissensproduktion und -ordnung müsste zwei Ziele verfolgen: Auf nationaler Ebene müsste die Methodik diese Ordnungssystematik samt der gängigen Instrumente der Wissenschafts- und Innovationspolitik thematisieren. Mit Blick über die Landesgrenzen hinaus gehören auch das Verhältnis zu transnationaler Institutionenbildung und Förderstrategien auf die Agenda.

#### Literatur

Andreas Knie, Dagmar Simon, „Stabilität und Wandel des deutschen Wissenschaftssystems“, in: Dagmar Simon, Andreas Knie, Stefan Hornbostel (Hg.), *Handbuch Wissenschaftspolitik*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2010, S. 26–38

Peter Weingart, Martin Carrier, Wolfgang Krohn, *Nachrichten aus der Wissensgesellschaft. Analysen zur Veränderung der Wissenschaft*, Weilerswist: Velbrück 2008, 357 S.

Ulrich Wengenroth, „Innovationspolitik und Innovationsforschung“, in: Gerd Graßhoff, Rainer C. Schwinges (Hg.), *Innovationskultur. Von der Wissenschaft zum Produkt*, Zürich: vdf 2008, S. 61–77