

Innovationen in Deutschland und der EU – Weg der Stärke?

Forschung und Entwicklung (FuE) sind entscheidende Treiber für Innovationen und somit für die Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften. Innovationen sind unerlässlich, um den großen gesellschaftlichen Herausforderungen – Klimawandel, Dekarbonisierung der Wirtschaft und demografischer Wandel – zu begegnen. In der Europäischen Union und auch in Deutschland sind in den vergangenen Jahren viele Programme zur Förderung von FuE entwickelt und umgesetzt worden. Sind Europa und Deutschland auf dem richtigen Weg? Welche Handlungsempfehlungen gibt es für den notwendigen institutionellen Wandel? Was unterscheidet Europa und Deutschland von den USA?

Anita Dietrich, Florian Dorn, Clemens Fuest, Daniel Gros, Giorgio Presidente und Philipp-Leo Mengel

EU-Innovationspolitik: Wie entkommt Europa der »Midtech-Falle«?^{*}

Forschung und Entwicklung sind entscheidende Treiber für Innovationen und somit für die Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften. Dies gilt vor allem, wenn die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten bahnbrechende Innovationen hervorbringen, die die Entstehung neuer Hightech-Branchen bzw. die Verbreitung von Schlüsseltechnologien begünstigen. Innovationen sind unerlässlich, um den großen gesellschaftlichen Herausforderungen – Klimawandel, Dekarbonisierung der Wirtschaft und demografischer

Wandel – zu begegnen. Innovationen in Europa und Deutschland finden allerdings weniger in neuen Feldern wie der Künstlichen Intelligenz statt, sondern sind eher durch die Ingenieurskunst auf etablierten Feldern, wie der Automobilbranche, getrieben. Europa und Deutschland stecken in einer »Midtech-Falle«, in der viel Geld für Forschung und Entwicklung in bestehenden Branchen investiert wird. Trotz aller Unsicherheit darüber, welche Sektoren zukunftssträftig sind, spricht einiges dafür, dass diese Branchen zukünftig nicht mehr zu den Wachstumstreibern zählen werden.

^{*} Der Artikel basiert weitgehend auf Fuest et al. (2024).



Anita Dietrich

ist wissenschaftliche Referentin am ifo Zentrum für Industrieökonomik und neue Technologien.



Dr. Florian Dorn

ist Persönlicher Referent des Präsidenten und Economist am ifo Institut sowie Direktor von EconPol Europe bei CESifo.



Prof. Dr. Dr. h.c. Clemens Fuest

ist Präsident des ifo Instituts und Professor für Volkswirtschaftslehre, Seminar für Nationalökonomie und Finanzwissenschaft, an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Abb. 1

Langzeitentwicklung der Arbeitsproduktivität Produktivität pro geleisteter Arbeitsstunde

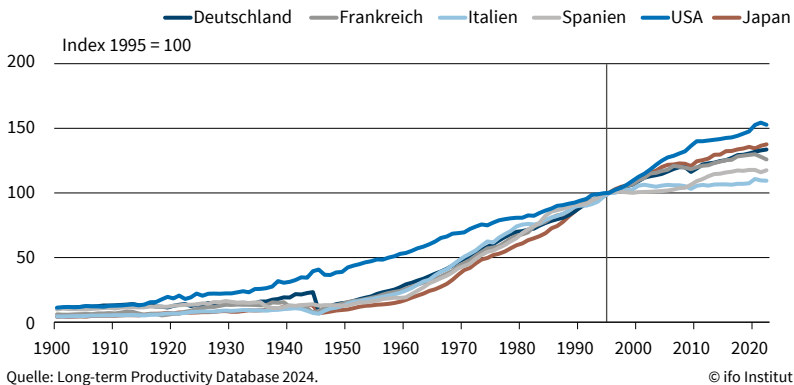
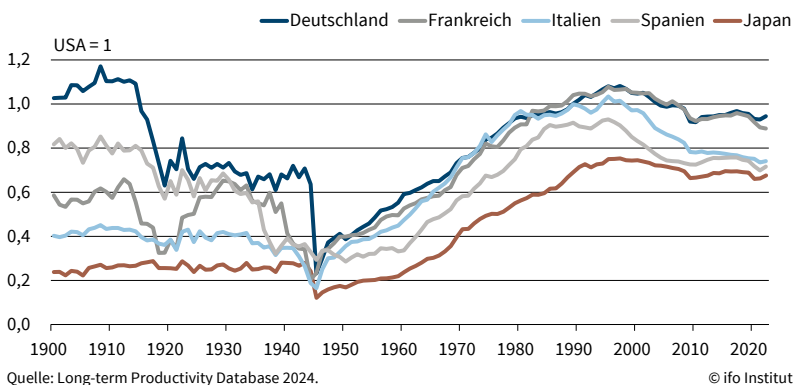


Abb. 2

Langzeitentwicklung der Arbeitsproduktivität Verhältnis der jeweiligen Länder zu USA



EU VERLIERT AN WETTBEWERBSFÄHIGKEIT GEGENÜBER DEN USA

Europäische Innovationspolitik zielt seit langem darauf ab, den technologischen Rückstand der EU gegenüber den USA zu verringern. Dieses Ziel wurde bislang nicht erreicht. Im jährlich von der Europäischen Kommission vorgestellten European Innovation Scoreboard werden die nationalen Innovationssysteme der EU-Mitgliedstaaten sowie anderer Länder anhand von 30 Indikatoren – von politischen Rahmenbedingungen bis hin zu Innovationsaktivitäten und -ergebnissen – untersucht. Die EU schneidet regelmäßig schlechter als die USA ab und bleibt bei vielen Indikatoren deutlich hinter den USA zurück. Der transatlantische

Abstand hat sich seit 2016 sogar vergrößert. Im aktuellen Bericht liegt die EU sogar nur knapp vor China (Grassano et al. 2022).

Auch die Arbeitsproduktivität ist in den USA seit der Jahrtausendwende deutlich stärker als in Europa oder auch Japan gewachsen (vgl. Abb. 1). Während die Produktivität der großen EU-Länder – Deutschland, Frankreich, Italien und Spanien – nach Ende des Zweiten Weltkriegs stärker als in den USA zugenommen und vor der Jahrtausendwende dasselbe Produktivitätsniveau pro geleisteter Arbeitsstunde erreicht hatte, haben die vier großen Euroländer insbesondere in den vergangenen zwei Jahrzehnten deutlich an Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zu den USA eingebüßt (vgl. Abb. 2). In den USA hat die Arbeitsproduktivität seit dem neuen Jahrtausend stärker als zuvor zugelegt. Das Wachstum in den vier großen Euroländern hat sich hingegen verlangsamt. Zwischen 1995 und 2022 ist die Arbeitsproduktivität in den USA um knapp 53 % gestiegen, in Deutschland und Frankreich hingegen nur um 34 % bzw. 26 % und in Spanien und Italien um 17 % bzw. 9 % (vgl. Abb. 1). Mit 37 % ist auch in Japan die Arbeitsproduktivität seit der Jahrtausendwende stärker als in den vier europäischen Ländern gewachsen, wenngleich auch dort das Wachstum nicht mit dem der USA Schritt halten konnte. Im Jahr 2022 lag damit das Produktivitätsniveau der vier großen Euroländer um fast 20 % niedriger als in den USA. Deutschland erreichte knapp 94 % der Arbeitsproduktivität der USA, Frankreich 89 %, Italien und Spanien nur 74 % bzw. 72 % (vgl. Abb. 2). Mit 67 % des US-amerikanischen Niveaus lag Japan jedoch noch hinter den Europäern, wenngleich der Abstand zu Europa in den vergangenen zwei Jahrzehnten geringer wurde.

EU GIBT WENIG GELD FÜR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG AUS

Ein gängiges inputorientiertes Maß für die Innovationsaktivitäten und die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit eines Landes oder Wirtschaftsraums sind die gesamtwirtschaftlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE). Das sogenannte 3%-Ziel der Lissabon-Strategie, wonach bis 2010 3 % des Bruttoinlandsprodukts (BIP) für Forschung und Entwicklung ausgegeben werden sollten, um die Wettbewerbsfähigkeit der Europäischen Union zu steigern, ist bis heute



Prof. Dr. Daniel Gros

ist Direktor des Institute for European Policymaking an der Bocconi Universität, Mailand.



Giorgio Presidente, Ph.D.,

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institute for European Policymaking an der Bocconi Universität, Mailand.



Philipp-Leo Mengel

ist Doktorand an der Bocconi Universität, Mailand, und der University of Chicago.

nicht erreicht. In der EU beliefen sich die FuE-Ausgaben 2021 auf 2,2 % des BIP, in den USA lagen sie bei 3,5 % und damit relativ zur Wirtschaftskraft um 50 % höher. In absoluten Zahlen übersteigen die FuE-Ausgaben in den USA mit 730 Mrd. Euro um mehr als das Doppelte diejenigen in Europa mit 322 Mrd. Euro. Der Abstand zwischen der EU und den USA hat sich im Zeitverlauf zuletzt sogar vergrößert (vgl. Abb. 3). In Europa investieren insbesondere Italien und Spanien vergleichsweise wenig in Forschung und Entwicklung. Während ihr Anteil Ende der 1990er Jahre sogar noch unter 1 % des BIP lag, konnten beide Länder ihre gesamten Ausgaben im Jahr 2021 auf 1,4 bis 1,5 % ihres BIP steigern. Frankreich lag im Jahr 2021 mit FuE-Ausgaben in Höhe von 2,2 % des BIP im EU-Durchschnitt. Deutschland steht mit Gesamtausgaben (privat und öffentlich) von rund 3,1 % des BIP für Forschung und Entwicklung im Jahr 2021 vergleichsweise gut da, liegt allerdings noch weit entfernt von dem von der Bundesregierung in der Hightech-Strategie gesetzten Ziel, bis 2025 die gesamten FuE-Ausgaben von Privatwirtschaft und Staat in Deutschland auf 3,5 % des BIP zu steigern.

Gegenüber den Vereinigten Staaten fällt Europa bei den gesamtwirtschaftlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung zurück. Betrachtet man nur die privatwirtschaftlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung, ist der transatlantische Abstand zwischen den USA und der EU noch größer. Die Privatinvestitionen in FuE sind in der EU mit 1,2 % des BIP nur etwa halb so hoch wie die in den USA (2,3 % des BIP). Des Weiteren zeigt sich, dass US-Unternehmen einen höheren Anteil an den Gesamtausgaben für FuE tragen. Sie sind für 67 % und somit 2/3 der FuE-Ausgaben in den USA verantwortlich, während der Anteil der EU-Unternehmen an den gesamten FuE-Ausgaben lediglich bei 57 % liegt.

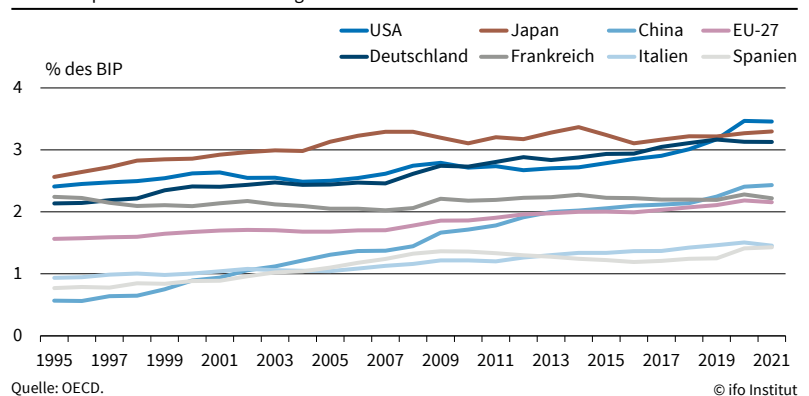
Im internationalen Vergleich wird deutlich, wie die europäischen Länder nicht nur gegenüber den USA bei den Innovationsanstrengungen an Anschluss verlieren. Insbesondere China hat in den vergangenen 25 Jahren die Ausgaben für Forschung und Entwicklung kontinuierlich und sichtbar erhöht. Während die FuE-Ausgaben 1995 in China noch bei unter 0,6 % des BIP lagen, waren es im Jahr 2021 bereits 2,4 % und somit höher als in der Europäischen Union. Auch Japan investiert seit Jahrzehnten mehr in seine Innovationsanstrengungen als die EU-Länder und wurde sogar erst 2020 von den USA überholt (vgl. Abb. 3). Im Jahr 2021 lagen die Ausgaben in Japan bei 3,3 % des BIP.

EU-UNTERNEHMEN KONZENTRIEREN SICH STARK AUF »MIDTECH«-INDUSTRIEN

Die Innovationsaktivitäten in der EU und in den USA unterscheiden sich nicht nur in Bezug auf die absolute Höhe der gesamt- und der privatwirtschaftlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung, sondern auch stark hinsichtlich der Bereiche, in denen investiert wird. Die FuE-Ausgaben der Unternehmen in der EU

Abb. 3

Bruttoausgaben für Forschung und Entwicklung Nationale private und staatliche Ausgaben

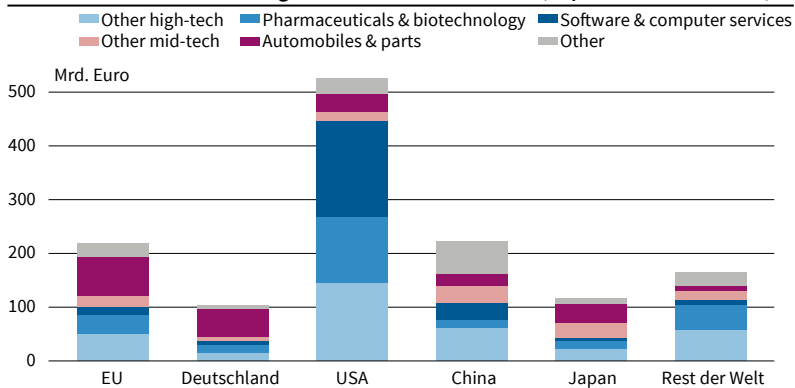


konzentrieren sich stark auf sogenannte Midtech-Industrien¹, wie die sektorale Zusammensetzung der FuE-Ausgaben zeigt (vgl. Abb. 4). In der EU werden in etwa gleich hohe Beträge in Hightech- und Midtech-Industrien – jeweils etwa 45 % der privatwirtschaftlichen Ausgaben – getätigt. Insbesondere europäische Automobilhersteller geben am meisten Geld für Forschung und Entwicklung in der EU aus. Im Gegensatz dazu konzentrieren US-Unternehmen ihre Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten hauptsächlich auf Hightech-Industrien, vor allem auf die Bereiche »Software und Computerdienstleistungen« sowie »Pharma- und Biotechnologie«. Dorthin fließen 85 % der privatwirtschaftlichen FuE-Ausgaben.

Für Deutschland zeigt sich ein ähnliches Muster wie in der EU, wobei der Anteil der Midtech-Industrien mit 57 % noch höher liegt (Hightech-Anteil: 36 %; Andere: 7 %). Insgesamt geben deutsche Unternehmen ungefähr so viel für Forschung und Entwicklung aus wie die Unternehmen im Rest der EU zusammen. Die FuE-Ausgaben deutscher Unternehmen konzentrieren sich im EU-Vergleich noch stärker auf die Automobilindustrie, während Unternehmen aus den anderen EU-Staaten vergleichsweise mehr in die Pharmaindustrie und andere Hightech-Bereiche investieren. Diese Konzentration auf den Automobilsektor stellt ein großes Risiko für die deutsche Wirtschaft dar und könnte einen Teil ihrer jüngsten Schwäche erklären. Man kann natürlich argumentieren, dass der Fokus

¹ Die Auswertungen beziehen sich auf Daten des EU Industrial R&D Scoreboard 2022 (Europäische Kommission 2022), wo die FuE-Ausgaben der 2 500 weltweit größten Firmen nach Industriesektor und Land des Unternehmenssitzes dargestellt sind. Die Zuordnung der Industriesektoren in Hightech- und Midtech-Industrien erfolgt in Anlehnung an Eurostat und OECD; hier werden die englischen Begriffe erwähnt. *Hightech* beinhaltet: Aerospace & Defence, Alternative Energy, Electronic & Electrical Equipment, Health Care Equipment & Services, Pharmaceuticals & Biotechnology, Software & Computer Services, Technology Hardware & Equipment. *Midtech* beinhaltet: Automobiles & Parts, Chemicals, Fixed Line Telecommunications, Food Producers, General Industrials, Industrial Engineering, Industrial Metals & Mining, Industrial Transportation, Leisure Goods, Mining, Mobile Telecommunications, Oil & Gas Producers, Oil Equipment, Services & Distribution, Personal Goods. *Other* beinhaltet: Banks, Beverages, Construction & Materials, Electricity, Financial Services, Food & Drug Retailers, Forestry & Paper, Gas, Water & Multitiilities, General Retailers, Household Goods & Home Construction, Life Insurance, Media, Nonlife Insurance, Real Estate Investment & Services, Support Services, Tobacco, Travel & Leisure.

Abb. 4

Privatwirtschaftliche FuE-Ausgaben 2022 nach Tech-Level (Top 2500 Unternehmen)

Quelle: EU Industrial R&D Scoreboard 2022.

© ifo Institut

der EU auf Midtech kein Problem darstellt. Die sektorale Zusammensetzung der FuE-Ausgaben in den verschiedenen Volkswirtschaften könnte prinzipiell lediglich eine effiziente internationale Arbeitsteilung reflektieren, in der sich die EU auf ihren komparativen Vorteil konzentriert. Zugleich ist jedoch zu bedenken, dass die als Hightech klassifizierten Sektoren seit längerer Zeit ein höheres Wachstum aufweisen als die Midtech-Sektoren. Die wirtschaftspolitischen Implikationen dieser Zahlen werden im Folgenden noch näher diskutiert.

PFADABHÄNGIGKEIT IN EUROPA

Während sich die Ausgaben der Unternehmen für Forschung und Entwicklung in den vergangenen zwei Jahrzehnten in der EU nahezu verdoppelt haben, haben sie sich in den USA vervierfacht. Der starke Anstieg bei den privatwirtschaftlichen FuE-Ausgaben in den USA ist fast ausschließlich auf Hochtechnologiebereiche, vor allem den Softwarebereich, zurückzuführen (vgl. Abb. 5). Ähnlich verfolgt auch China offenbar die Strategie, die Anstrengungen im Bereich Forschung und Entwicklung verstärkt auf Hightech-Branchen zu

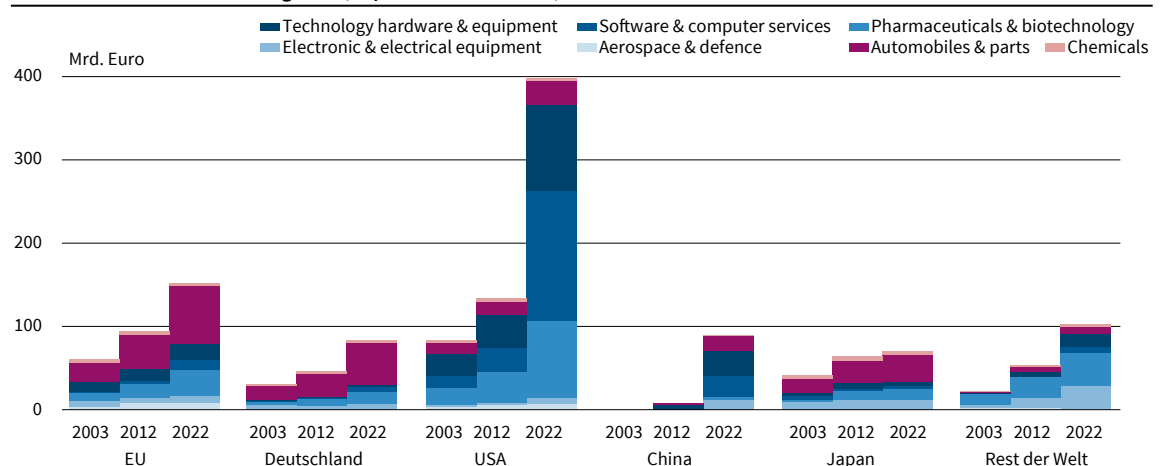
konzentrieren, anstatt auf Midtech-Branchen. Bei den privatwirtschaftlichen Ausgaben ist China damit im Jahr 2022 in den Hightech-Industrien bereits gleichauf mit Europa. Im Gegensatz dazu hat sich in Europa und in Deutschland in den vergangenen 20 Jahren in der sektoralen Verteilung der privatwirtschaftlichen FuE-Ausgaben praktisch nichts verändert. Dies steht im Einklang mit zahlreichen wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Pfadabhängigkeit bei Innovationen und industrieller Spezialisierung in entwickelten Volkswirtschaften (Acemoglu 2023). Etwa die Hälfte der privaten Forschungsgelder in der EU fließt jeweils in Midtech-Industrien, vor allem in die Autoindustrie, und in Hightech-Industrien. Man könnte hier einwenden, dass die Abgrenzung der Branchen insofern problematisch ist, da es beispielsweise innerhalb der europäischen Autoindustrie einen starken Aufbau an IT-Kompetenzen gegeben hat (für deutsche Autobauer s. Falck et al. 2023).² Gleichzeitig machen auch deutsche Autokonzerne immer wieder Schlagzeilen mit IT-Problemen, gerade im Kontext der Umstellung auf Elektromobilität.

KOMPARATIVER VORTEIL DER EU-AUTOMOBILINDUSTRIE SCHWINDET

Europäische Unternehmen sind führend in der Automobilindustrie, während die USA in der Softwarebranche dominieren. Allerdings ist die EU in der Automobilindustrie viel weniger dominant als die USA in der Softwarebranche (vgl. Abb. 5). 2022 bestritten US-Unternehmen weltweit etwa drei Viertel aller globalen FuE-Ausgaben im Softwarebereich. EU-Firmen hingegen tätigten 45% der gesamten internationalen FuE-Ausgaben in der Automobilindustrie, während Japan, die USA und andere Regionen jeweils ebenfalls knapp 20% beitrugen. Noch verfügt die EU bei der Herstellung von Autos über einen komparativen

² Gleiches gilt für den Aufbau von Kompetenzen und Innovationen mit grünen Technologien in der Industrie (Falck und Kaura 2023).

Abb. 5

Privatwirtschaftliche FuE-Ausgaben (Top 500 Unternehmen)

Quelle: EU Industrial R&D Scoreboard 2022.

© ifo Institut

Vorteil gegenüber anderen Weltregionen. Sie läuft allerdings Gefahr, diesen Vorteil in der Transformation vom Verbrennungsmotor hin zum Elektroauto zu verlieren und von US-Unternehmen und zunehmend von chinesischen Unternehmen überholt zu werden.

EU- (UND DEUTSCHE) UNTERNEHMEN IN DER »MIDTECH«-FALLE?

Es birgt inhärente Risiken, Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen auf inkrementelle Verbesserungen reifer Technologien wie in der Automobilindustrie zu fokussieren, da diese (nur noch) begrenztes Potenzial für nachhaltiges Wachstum bieten. Stattdessen spricht viel dafür, in Hochtechnologiebranchen zu innovieren, in denen das Wachstumspotenzial deutlich höher ist. Die Umsätze und Gewinne in den Hightech-Branchen sind in allen bedeutenden Wirtschaftsregionen – EU, USA, Japan und China – in den vergangenen 20 Jahren deutlich schneller gewachsen als in anderen Branchen. In absoluten Zahlen haben die Hightech-Umsätze in den USA die Umsätze von Midtech-Branchen im Jahr 2015 übertroffen. Dagegen generieren in der EU, in Japan und in China Unternehmen in Midtech-Industrien mit Bestandstechnologien nach wie vor den größten Umsatzanteil in der Volkswirtschaft.

Der Anteil der FuE-Ausgaben am Umsatz in Hochtechnologiebranchen ist in den USA in den vergangenen 20 Jahren von 8% auf 13% gestiegen, während er in der EU im selben Zeitraum bei etwa 9% verharrte. China zeigt ein ähnlich dynamisches Muster wie die USA; Japan ähnelt der Entwicklung in der EU. Demgegenüber liegt der Anteil der FuE-Ausgaben am Umsatz in bestehenden Technologien (Midtech-Industrien) mit minimalen Schwankungen in allen Weltregionen seit 20 Jahren konstant bei etwa 3%. Dies legt nahe, dass die Forschungs- und Entwicklungsintensität in etablierten Branchen nicht wesentlich von regionspezifischen Faktoren beeinflusst wird und die Konstanz möglicherweise auf die Reife der Technologien in diesen Branchen zurückzuführen ist. Wenn man der Überlegung folgt, dass die persistente Konzentration der EU-Unternehmen auf etablierte Technologie problematisch ist, kann man davon sprechen, dass Europa in einer Art »Midtech«-Falle steckt.

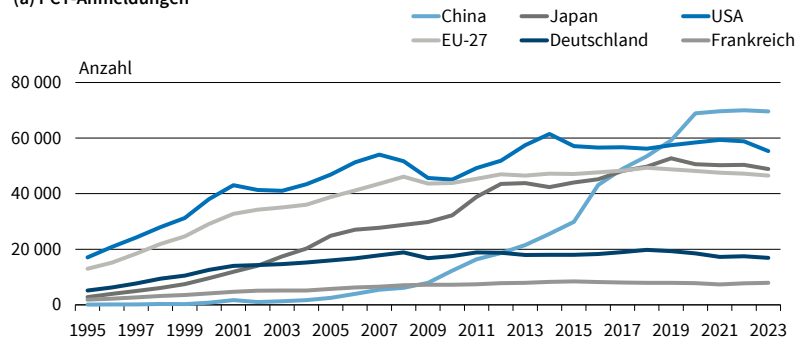
PATENTAKTIVITÄTEN WEISEN AUF DENSELBEN TREND HIN

Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung sind ein wichtiger Indikator für die unterschiedlichen Anstrengungen in den Ländern, in neue Innovationen zu investieren. Ein anderes Maß sind Patente, die jedoch eher als Ergebnis der Anstrengungen zu sehen sind. Patentaktivitäten in den verschiedenen Ländern weisen ebenfalls auf den Trend hin, dass Europa in den vergangenen Jahren gegenüber den USA und China zurückfällt. Im Jahr 2023 wurden rund 270 000 inter-

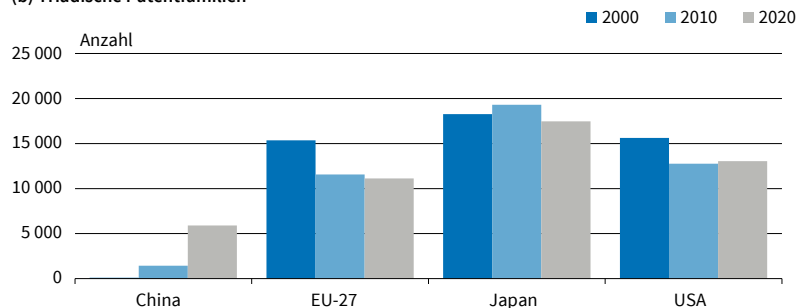
Abb. 6

Internationale Patentanmeldungen

(a) PCT-Anmeldungen



(b) Triadische Patentfamilien



Quelle: WIPO; OECD.

© ifo Institut

nationale Patentanmeldungen (PCT-Anmeldungen)³ bei der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO) eingereicht. China reichte mit knapp 70 000 Anmeldungen die meisten ein, gefolgt von den USA, Japan und der EU-27 (vgl. Abb. 6a).⁴ Die Anzahl der Anmeldungen aus China ist seit 2010 rapide gestiegen und weist sehr hohe Wachstumsraten auf. Dies könnte jedoch teilweise auf staatliche Subventionen für Patentanmeldungen zurückzuführen sein (Prud'homme 2012). Teilweise überwiegt hier sicherlich die Quantität die Qualität (USPTO 2021). Daten der OECD zu triadischen Patentfamilien, die international in ihrer Qualität vergleichbarer sind, zeigen, dass China zwar noch deutlich hinter Japan, den USA und der EU zurückliegt, aber seit einem Jahrzehnt mit zunehmender Dynamik aufholt (vgl. Abb. 6b).⁵ Zugleich ist erkennbar, dass bei

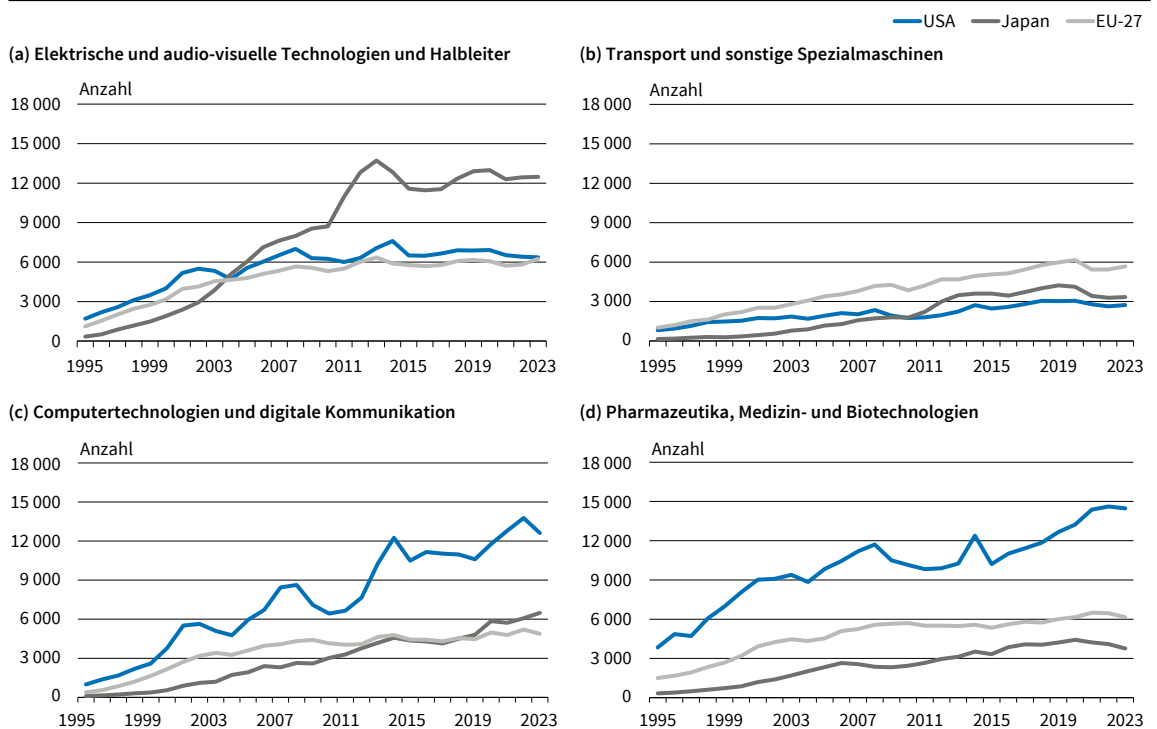
³ PCT-Anmeldungen sind Patentanmeldungen nach dem Patentzusammenarbeitsvertrag (PCT- Patent Cooperation Treaty) bei der Weltorganisation für geistiges Eigentum (WIPO). Falls das Patent in der »internationalen Phase« angenommen wird, können (müssen nicht) Anmelder in »nationalen Phasen« gleichzeitig Patentschutz für ihre Erfindung in einer großen Anzahl von Ländern anstreben, so dass es de facto zu einem »internationalen« Patent wird. Weitere Informationen unter <https://www.wipo.int/portal/en/index.html>. Statistische Datenbank der WIPO: <https://www3.wipo.int/ipstats/pmh-search/pct>.

⁴ Auch wenn die aggregierten PCT-Anmeldungen der WIPO nicht qualitätsgewichtet sind, nach Patentzitationen oder Marktwert o.ä. wie es häufig in der Forschungsliteratur gemacht wird, spiegeln sie doch mehr als einfache Zählungen der nationalen Patentanmeldungen wider. Aufgrund der aufwendigeren Verfahren und höheren Kosten sind transnationale Patente in der Regel von größerer technologischer und ökonomischer Relevanz als rein nationale Anmeldungen und können als eine Art von Qualitätsgewichtung betrachtet und international verglichen werden.

⁵ Als triadische Patentfamilie wird ein Komplex an Patenten bezeichnet, der bei den drei großen Patentämtern in Europa, Japan und den USA angemeldet wurde und somit international in ihrer Qualität vergleichbarer ist.

Abb. 7

Internationale Patentanmeldungen nach Technologiefeldern



Anmerkung: Panel (a) fasst PCT-Anmeldungen in den WIPO-Technologiefeldern »Electrical machinery, apparatus, energy«, »Audio-visual technology«, »Semiconductors«, und »Optics« zusammen (Anteil an allen PCT-Anmeldungen: 18,7 % 2010, 17,7 % 2023). Panel (b) fasst PCT-Anmeldungen in den WIPO-Technologiefeldern »Transport« und »Other special machines« zusammen (Anteil: 7,7 % 2010, 6,7 % 2023). Panel (c) fasst PCT-Anmeldungen in den WIPO-Technologiefeldern »Computer technology« und »Digital communication« zusammen (Anteil: 15,1 % 2010, 19,6 % 2023). Panel (d) fasst PCT-Anmeldungen in den WIPO-Technologiefeldern »Medical technology«, »Pharmaceuticals« und »Biotechnology« (Anteil: 16,3 % 2010; 15,0 % 2023).
Quelle: WIPO.

© ifo Institut

den PCT-Anmeldungen und den triadischen Patentfamilien aus den EU-Ländern nach 2010 der Abstand zu den USA wieder zunahm. Dies gilt auch, wenn man Deutschland separat betrachtet. Diese Entwicklung allein ist allerdings noch nicht sehr aussagekräftig.

Differenziert nach Technologiefeldern zeigt sich, dass sich Japan, Europa und die Vereinigten Staaten in den vergangenen zwei Jahrzehnten jeweils weiter bei ihren Patentanmeldungen⁶ spezialisiert haben. Japan baute in dieser Zeit einen deutlichen Vorsprung bei PCT-Anmeldungen in den Technologiefeldern elektrische und audio-visuelle Maschinen und Geräte sowie bei Optik- und Halbleitertechnologien gegenüber den USA und der EU aus (vgl. Abb. 7a). Diese Technologiefelder machen zusammen fast 18 % der internationalen Patentanmeldungen aus und sind somit von hoher Bedeutung.⁷ Der starke Anstieg der chinesischen Patentzahlen, in der jede fünfte in diesen Technologiebereichen angemeldet wurde, deutet jedoch darauf hin, dass die Spitzenposition Japans zukünftig von ihrem asiatischen Nachbarn infrage gestellt werden könnte. Die Europäische Union konnte hingegen insbesondere die Anzahl internationaler Patentanmeldungen im Be-

reich Transport, zu dem u. a. auch Innovationen in der Automobilindustrie zählen, sowie den »Sonstigen Spezialmaschinen« erhöhen und dort ihre Spitzenposition klar ausbauen (vgl. Abb. 7b). Deutschland allein liegt in diesen Technologiefeldern bereits gleichauf mit den USA und Japan. Jedoch handelt es sich bei den Technologiefeldern, in denen Europa führend bei den Patentanmeldungen ist, eher um Midtech-Sektoren, die nur für gut 6,7 % der PCT-Patentanmeldungen im Jahr 2023 verantwortlich sind (2010: 7,7 %).

Die Entwicklung zeigt deutlich, dass europäische Länder nicht an der Spitze stehen, wenn es um Patentanmeldungen in Hightech-Sektoren geht. Im Jahr 2023 wurden die meisten PCT-Anmeldungen im Bereich der Computertechnologie veröffentlicht, gefolgt von Anmeldungen neuer Patente in der Digitalwirtschaft, hauptsächlich von Antragstellern aus den USA und China (vgl. Abb. 7c).⁸ Diese beiden Hightech-Sektoren zusammen machen rund 20 % aller PCT-Anmeldungen im Jahr 2023 aus (2010: 15 %). Diese Technologiefelder gelten als Indikatoren für Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit in der Zukunft, da ihre Patentzahl seit 2010 mit Wachstumsraten von mehr als 10 % im Vergleich zu anderen Bereichen am schnellsten gewachsen ist. Im Durchschnitt ist die

⁶ Die WIPO ordnet diese Anmeldungen anhand der internationalen Patentklassifikation (IPC) 35 Technologiefeldern zu. Aus Vertraulichkeitsgründen sind Daten zu PCT-Anmeldungen nach Technologiefeldern erst nach ihrer Veröffentlichung (nach 18-monatiger Prüfung in der sog. »internationalen Phase«) verfügbar.

⁷ Im Jahr 2023 setzt sich dieses zusammen aus PCT-Anmeldungen für elektrische Geräte und Maschinen (7,9 %), audio-visuellen Technologien (3,6 %), Halbleitern (3,5 %) und Optik (2,7 %).

⁸ Mehr als 30 % der chinesischen PCT-Anmeldungen fand 2023 bei Computer- und Digitaltechnologien statt. Gemeinsam mit mehr als 20 % bei den elektrischen, audio-visuellen und Halbleiter-Technologien ist über die Hälfte des starken Anstiegs des chinesischen Innovationsoutputs auf diese Technologiebereiche zurückzuführen.

Zahl der veröffentlichten PCT-Anmeldungen seit 2010 um rund 5 % pro Jahr gestiegen. Europa hat bei den Wachstumstreibern Computer- und Digitalwirtschaft in den vergangenen zwei Jahrzehnten jedoch längst den Anschluss verpasst. Im Gegenteil, Europa konnte hier kaum noch ein Wachstum in den Patentanmeldungen verbuchen. Ähnlich sieht es für die EU bei den Patentanmeldungen in den Hightech-Sektoren Medizintechnik, Pharmazeutika und Biotechnologie aus. Europa konnte hier in den vergangenen Jahren zwar einen leichten Zuwachs verbuchen, aber die USA nehmen seit Jahrzehnten mit zunehmendem Abstand die Spitzenposition ein (vgl. Abb. 7d). Die Patente der Gesundheits- und Pharmawirtschaft verzeichnen gut 15 % der PCT-Anmeldungen. Zusammen mit den anderen Hightech-Sektoren der Computer- und Digitalwirtschaft sind das rund 35 % aller veröffentlichten PCT-Anmeldungen im Jahr 2023.

Die Analyse der Entwicklung der international veröffentlichten Patentanmeldungen zeigt, dass Europa im Vergleich zu den USA in Hightech-Feldern schon seit Jahren den Anschluss verloren hat.⁹ Hinzu kommt, dass China stark bei der Zahl der Patente aufholt, auch wenn es bei der Qualität der Patente noch etwas hinter Japan, der EU und den USA zurückliegt. Unter den TOP 15 WIPO-Technologiefeldern führen europäische Länder lediglich in zwei Midtech-Sektoren bei den veröffentlichten PCT-Anmeldungen: im Transportwesen (Platz 7) und im Bereich »Sonstige Spezialmaschinen« (Platz 12).

EU-INNOVATIONSPOLITIK – USA ALS VORBILD?

Im Vergleich zu den USA investiert Europa erstens wenig in Forschung und Entwicklung und konzentriert sich zweitens stark auf Branchen, die als Midtech-Sektoren klassifiziert werden, und nur wenig auf Hightech. Bislang waren innovationspolitische Maßnahmen nicht erfolgreich darin, den technologischen Vorsprung der USA zu verringern. Im Gegenteil, der Abstand zu den USA hat sich in den vergangenen beiden Jahrzehnten sogar vergrößert. Es lohnt sich daher, die Strukturen der Forschungs- und Entwicklungsförderpolitik in der EU und den USA genauer zu betrachten.

Die europäische Förderlandschaft für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ist komplex und unübersichtlich. Das größte EU-Innovationsprogramm, Horizont Europa (HE), verfügt über ein Gesamtbudget von 95,5 Mrd. Euro über sieben Jahre – fast 14 Mrd. Euro pro Jahr. Es besteht aus mehreren verschiedenen Förderprogrammen in drei Programmsäulen (Wissenschaftsexzellenz, Industrielle Wettbewerbsfähigkeit, Innovatives Europa) und einer Vielzahl von Agenturen, die jeweils spezifische Ziele verfolgen und unterschiedliche Governance-Strukturen haben. Ein

Beispiel ist der Europäische Innovationsrat (EIC), der in Säule III neben den Instrumenten der Europäischen Innovationsökosysteme (EIE) sowie dem Europäischen Innovations- und Technologieinstitut (EIT) verortet ist. Er strebt marktschaffende Innovationen an, die den Weg für radikal neue, bahnbrechende Produkte, Dienstleistungen, Prozesse und Geschäftsmodelle bereiten (sog. »Sprunginnovationen«).

SPRUNGINNOVATIONEN FÖRDERN – DARPA VS. EIC

Einer der Hauptfunktionen strategischer Innovationspolitik – die Förderung von bahnbrechenden Durchbruchinnovationen, die weit von Marktanwendungen entfernt sind – wird im europäischen Kontext zu wenig Bedeutung beigemessen. Dies wird vor allem im direkten Vergleich mit der Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) in den USA, die weithin als führendes Beispiel auf diesem Gebiet betrachtet wird und der EU als Vorbild für das Flaggschiffprogramm für den EIC diene, deutlich (s. Fuest et al. 2020 für einen ausführlichen Vergleich). Nur weniger als 3 % (ca. 300 Mio. Euro) des jährlichen Budgets der EU für FuE sind für ein »DARPA-ähnliches« Programm vorgesehen (weniger als ein Zehntel der Finanzierung von DARPA). Ein erheblicher Teil dieses Betrags (etwa 70 %) ist für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und Start-ups reserviert. Ob ein derart hoher Anteil für KMU gerechtfertigt ist, ist fragwürdig und scheint eher den Zugang von kleineren Unternehmen zum Kapitalmarkt verbessern zu wollen. Es gibt allerdings auch Evidenz dafür, dass es gerade die kleineren Firmen – vor allem im Softwarebereich – sind, die wahrscheinlicher Sprunginnovationen hervorbringen (Akçigit und Stantcheva 2022).

Im Vergleich zum EIC nimmt DARPA mit jährlich etwa 4 Mrd. US-Dollar deutlich mehr Geld in die Hand, wovon nur ein Bruchteil (etwa 100 Mio.) in die US-KMU-Förderprogramme (SBIR und STTR) fließt. DARPA strebt radikale Innovationen an, nicht nur inkrementelle. Weniger als die Hälfte des Budgets ist darauf ausgerichtet, bestehende Produkte und Dienstleistungen weiterzuentwickeln. Vielmehr wird größerer Wert auf Grundlagen- und angewandte Forschung gelegt, die keine unmittelbar kommerzielle Zwecke hat. Sie wird mit knapp 60 % der Finanzierungssumme gefördert. Der EIC fokussiert hingegen weniger als 40 % auf Grundlagen- und angewandte Forschung. Schließlich konzentriert DARPA seine Finanzierung im Vergleich zum EIC stärker auf Forschungseinrichtungen als auf Privatunternehmen. DARPA und EIC unterscheiden sich auch stark in ihrer Governance- und Personal-/Managementstruktur. Die Antragsverfahren und Auswahlprozesse von EU-Projekten erscheinen im Vergleich zu den USA äußerst bürokratisch und unterliegen einem starren komplizierten Regelwerk. Zudem obliegt in der EU mehr Entscheidungsmacht bei Beamten.

⁹ Auch auf der Grundlage von Patentziten und Schätzungen des potenziellen Marktwerts der Patente stellen Breiting et al. (2020) fest, dass die USA wertbasiert bei 50 von 58 Spitzentechnologien in den Bereichen Gesundheit, Sicherheit und Digitalwirtschaft unangefochtener Spitzenreiter bei den weltweiten Innovationen sind.

WIRTSCHAFTSPOLITISCHE IMPLIKATIONEN

Das zentrale Ergebnis der Analyse in diesem Beitrag liegt in dem Befund, dass sich Investitionen in FuE in der EU und in Deutschland auf Sektoren konzentrieren, die als Midtech-Sektoren klassifiziert werden, darunter vor allem die Autoindustrie. In den USA hingegen dominieren Sektoren, die als Hightech eingeordnet werden, darunter die Digitalwirtschaft und die Gesundheitsindustrie. Dieser Befund wirft zwei Fragen auf. Erstens: Wird die EU deshalb mittelfristig wirtschaftlich zurückfallen? Zweitens: Kann und sollte die europäische oder deutsche Politik versuchen umzusteuern und falls ja, wie?

Zur ersten Frage ist es naheliegend zu entgegnen, dass die beobachteten Muster eine im Prinzip sinnvolle internationale Arbeitsteilung und Spezialisierung reflektieren könnten, bei der die EU-Unternehmen sich auf das konzentrieren, was sie eben am besten können. Angesichts des vielfältigen Einflusses staatlich geprägter Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung und erheblicher Pfadabhängigkeiten in diesem Bereich ist es allerdings nicht überzeugend, die aktuelle Lage allein als Ergebnis von effizienten Marktprozessen zu betrachten. Man könnte auch einwenden, die Klassifizierung der Sektoren als Midtech oder Hightech sei fragwürdig, weil sie suggeriert, die Hightech-Sektoren seien notwendigerweise zukunfts-trächtiger als die Midtech-Sektoren. Es ist kaum möglich, heute vorherzusagen, in welchen Bereichen die europäischen Volkswirtschaften zukünftig eine besonders hohe Wertschöpfung erzielen können. Dennoch ist zu berücksichtigen, dass die Hightech-Bereiche höhere Wachstumsraten aufweisen und dadurch auch das Volumen der FuE-Ausgaben dort schneller wächst. Das hier dokumentierte Zurückfallen der großen EU-Staaten bei den Investitionen für FuE ist aus dieser Perspektive zumindest riskant.

Was sind die wirtschaftspolitischen Implikationen dieses Befunds? Schlicht zu fordern, mehr staatliche Forschungs- und Entwicklungsgelder in Hightech-Bereiche zu leiten, greift sicherlich zu kurz, zumal der Unterschied zwischen den USA und der EU nicht im Volumen der staatlichen FuE-Ausgaben liegt, sondern in ihrer Struktur und in den privaten Ausgaben. Selbst wenn man davon ausgeht, dass Hightech-Bereiche besonders zukunfts-trächtig sind, ist unklar, ob die europäische Wirtschaft hier Wettbewerbsvorteile entwickeln kann. Gleichwohl sollte die Politik auf europäischer und nationaler Ebene die bestehenden Rahmenbedingungen für Innovationen auf den Prüfstand stellen. Dabei geht es nicht darum, mehr Ressourcen in bestimmte Bereiche zu leiten, sondern in der Breite mehr Raum zu schaffen für Innovationen und wirtschaftliche Dynamik. Dazu gehört vor allem, die öffentlichen Mittel, die der Förderung von Sprunginnovationen gewidmet sind, effektiver einzusetzen.

Die Finanzierung für Innovationen auf europäischer Ebene könnte beispielsweise erheblich effektiver

werden, wenn sich der EIC auf seine Hauptmission konzentriert, nämlich die Unterstützung radikaler Innovationen anstelle der Finanzierung von Risikokapital für Start-ups oder der Förderung mittelständischer Unternehmen. Mehr Mittel könnten auch durch die Umverteilung eines Großteils des Budgets des EIT verfügbar gemacht werden, das ein ähnlich großes Budget wie der EIC hat, aber bisher wenig erreicht zu haben scheint. Bei der Reform der Governance-Struktur des EIC sollte der Schwerpunkt auf der Vereinfachung der Entscheidungsfindung und der Übertragung von mehr Verantwortung auf unabhängige Projektleiter und Wissenschaftler liegen (vgl. Fuest et al. 2024 für eine ausführliche Diskussion). Auch nationale Institutionen der Innovationsförderung sollten im Hinblick auf ihre Effektivität überprüft werden.

Mehr Raum für Unternehmensgründungen und die Bereitstellung von Venture-Kapital zu schaffen, ist ebenfalls erforderlich, aber zu einem erheblichen Teil eine Aufgabe der Politik auf nationaler Ebene. Dabei geht es um die Entwicklung von Risikokapitalmärkten, Änderungen im Steuerrecht, u. a. bei der Verlustverrechnung, Bürokratieabbau und bessere Kooperation zwischen Grundlagenforschung und Unternehmen. Öffentliche Mittel sind knapp, aber neben Reformen mit dem Ziel, vorhandene Mittel besser einzusetzen, werden die EU-Staaten nicht darum herumkommen, die Förderung von FuE im Rahmen der öffentlichen Haushalte insgesamt stärker zu priorisieren, auch wenn man berücksichtigt, dass der Rückstand zu den USA vor allem bei privaten Innovationsausgaben besteht. Auf europäischer Ebene ist es nicht zuletzt dringend erforderlich, den Binnenmarkt weiter zu vertiefen und Hindernisse für grenzüberschreitende wirtschaftliche Tätigkeit abzubauen, denn mangelnde Möglichkeiten der Skalierung bewegen viele junge Unternehmen dazu, ihr Glück eher in den USA und nicht in Europa zu suchen. Dem könnte eine Politik der Vertiefung des Binnenmarkts entgegenwirken. Das setzt allerdings voraus, dass die Mitgliedstaaten bereit sind, entsprechende Kompetenzen auf die europäische Ebene zu verlagern.

REFERENZEN:

- Acemoglu, D. (2023), »Distorted Innovation: Does the Market Get the Direction of Technology Right?«, *AEA Papers and Proceedings* 113, 1–28.
- Akcigit, U. und S. Stantcheva (2022), »Taxation and Innovation: What Do We Know? NBER Chapters, in: A. Goolsbee und B. Jones (Hrsg.), *Innovation and Public Policy*, 189–212, University of Chicago Press, Chicago.
- Breitinger, J., B. Dierks und T. Rausch (2020), *Weltklassepatente in Zukunftstechnologien. Die Innovationskraft Ostasiens, Nordamerikas und Europas*, Bertelsmann Stiftung, Gütersloh.
- Europäische Kommission (2022), »EU Industrial R&D Scoreboard 2022«, verfügbar unter: <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2022-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>, aufgerufen am 25. März 2024.
- Grassano, N., H. Hernandez Guevara, P. Fako, E. Nindl, A. Georgakaki, E. Ince, L. Napolitano, F. Rentocchini und A. Tubke (2022), *The 2022 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, doi:10.2760/485748, JRC123035.
- Falck, O., N. Bunde und A. Wölfl (2023), *Kompetenzen in der Arbeitswelt – Auswertung von Stellenanzeigen in Oberbayern*, ifo Institut, München.

Falck, O. und A. Kaura (2023), »Green Skills in German Manufacturing«, *EconPol Policy Brief* 55.

Fuest, C., N. Bunde, N. Czernich und O. Falck (2020), *Europäische öffentliche Güter: Was lässt sich vom US-amerikanischen ARPA-System für die Förderung von Sprunginnovationen in Europa lernen?*, ifo Forschungsbericht 117, München.

Fuest, C., D. Gros, P.-L. Mengel, G. Presidente und J. Tirole (2024), *EU-Innovation Policy: How to escape the Middle Technology Trap?*, Policy Report of the IEP/TSE/EconPol-CESifo European Policy Analysis Group.

Prud'homme, D. (2012), *Dulling the Cutting Edge: How Patent-related Policies and Practices Hamper Innovation in China*, European Union Chamber of Commerce in China.

United States Patents and Trademark Office (USPTO) (2021), *Trademarks and Patents in China: The Impact of Non-market Factors on Filing Trends and IP Systems*, Januar 2021.

Oliver Falck und Svenja Falk

Schlüsseltechnologien im Fokus: Der Wettlauf um industrie- und technologiepolitische Führung*

»Technologische Souveränität« im internationalen Vergleich

ZENTRALE ZIELE TECHNOLOGISCHER SOUVERÄNITÄT

Die Forderung nach »technologischer Souveränität« ist in den vergangenen zehn Jahren zu einem wichtigen Thema in Politik und Wirtschaft geworden. In Anlehnung an den Rat für technologische Souveränität kann man darunter die Fähigkeit eines Landes verstehen, jederzeit Zugang zu denjenigen Schlüsseltechnologien garantieren zu können, die zur Umsetzung gesellschaftlicher Prioritäten und Bedürfnisse notwendig sind.

Die Ziele von technologischer Souveränität haben sich über die Zeit gewandelt: Ursprünglich konzentrierten sich die Ansätze hauptsächlich auf die militärische Forschung. Mit dem Fortschreiten der digitalen Transformation und dem Bedeutungsgewinn von digitaler Infrastruktur, Plattformgeschäftsmodellen oder auch Cloud Computing rückte zunächst die digitale Souveränität in den Vordergrund. Die Debatten drehten sich z. B. um Netzwerkkomponenten chinesischer Hersteller in heimischen Mobilfunknetzen, Regulierungen der großen Plattformbetreiber sowie um die Bedeutung einer europäischen Cloud Infrastruktur. Später trat dann die Bekämpfung des Klimawandels und die damit verbundene forcierte Energiewende in den Vordergrund: In diesem Kontext wurde vor allem über die Souveränität bei Umwelt- und Energietechnologien diskutiert. Mittlerweile geht es auch um Technologien, von denen erwartet wird, dass sie zukünftig im erheblichen Ausmaß zur weltweiten Wertschöpfung beitragen werden.

Ein aktuelles Ziel ist, sich gegen geopolitische Risiken zu rüsten. Sie sind durch zunehmende Polarisierung und Fragmentierung der Weltmärkte entstanden. Die Sorge um Ent-

wicklungen im technologisch rasant aufstrebenden und zugleich autokratischen China, den Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Gesundheitssysteme und Lieferketten, die Schwächung der Weltwirtschaft und der dringende Bedarf an Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels spielt dabei eine zentrale Rolle. Das Vertrauen in transnationale Lösungen ist deutlich gesunken, Länder setzen verstärkt auf nationale Ansätze oder Kooperationen mit »befreundeten Nationen«. Die Bandbreite geht von »so wenig wie nötig« zu »so viel wie möglich«: China beispielsweise spricht von »Self Reliance«, die USA von »Economic and National Security« und die EU von »Strategic Autonomy«.

DIE WICHTIGSTEN SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN

Auf welche Technologien fokussieren ausgewählte Länder im Zusammenhang mit technologischer Souveränität? Um diese Frage zu beantworten, wurden Strategiepapiere der jeweiligen Regierungen ausgewertet, die technologische Souveränität und die nationale Förderung von Schlüsseltechnologien adressieren. Im Fokus standen dabei Deutschland und



Prof. Dr. Oliver Falck

ist Mitglied im Rat für technologische Souveränität. Er leitet das ifo Zentrum für Industrieökonomik und neue Technologien und ist Professor für Volkswirtschaftslehre, insb. Empirische Innovationsökonomik, an der Ludwig-Maximilians-Universität München.



Prof. Dr. Svenja Falk

ist Mitglied im Rat für technologische Souveränität und Managing Director Accenture Research.

* Der Beitrag ist in ähnlicher Form auch als Policy Brief des Rats für technologische Souveränität erschienen.

die Europäische Union, die USA, China, Japan und Südkorea. Neben Veröffentlichungen der Regierungen wurde auch Sekundärliteratur zu diesem Thema berücksichtigt. Ergänzend zu dieser Recherche wurden Gespräche mit Experten für die Förderprogrammen einzelner untersuchter Länder geführt. Ziel der Interviews war jeweils insbesondere eine Beleuchtung der Strategie und Motivation hinter den Programmen der Länder (vgl. Tab. 1).

Insgesamt bestätigt sich die Annahme einer hohen Relevanz, die der technologischen Souveränität international beigemessen wird. Die in diesem Kontext verwendete Terminologie in Bezug auf Technologien unterscheidet sich jedoch von Land zu Land. Während einige Länder von Schlüsseltechnologien bzw. »Key

Enabling Technologies« sprechen, definieren andere »priorisierte« oder »kritische« Technologien. Auch der Grad an nationaler Autonomie, der für diese Technologiebereiche angestrebt wird, variiert stark.

Ausprägungen und Schwerpunkte der Listen unterscheiden sich in ihren grundsätzlichen Strukturen, die teils als eindimensionale Liste und teils als Liste mit Ober- und Unterkategorien vorliegen. Mitunter werden identische Technologiebereiche auf unterschiedlichen Prioritätsebenen eingeordnet¹, einige Länder führen außerdem zusätzlich technologieintensive Anwendungsfelder oder industriespezifische Lösungen in ihren Listen auf. All dies und die Tatsache,

¹ Also beispielsweise in einer Oberkategorie oder als Unterpunkt einer Kategorie.

Tab. 1

Komplexe Förderlandschaft – ein Ausschnitt

	Deutschland	Europäische Union	USA	China	Japan	Südkorea
Anzahl der Schlüsseltechnologiefelder	12 »Schlüsseltechnologien«	10 »Kritische Technologiebereiche«/ »Technologiebereiche« Mit jeweils 4–5 Technologien (insgesamt 42 Technologien)	19 »Kritische und neu entstehende Technologien« Mit jeweils 2–15 »Untergruppen der kritischen und neu entstehenden Technologien« (insgesamt 103 Untergruppen)	7 »Spitzenbereiche der Wissenschaft und Technologie« Mit jeweils 3–5 Spezifizierungen (insgesamt 28)	20 »Technologien als kritische Bereiche«	12 »Strategische Technologien«
Strategien	»Technologisch souverän die Zukunft gestalten«, Impulspapier des BMBF, April 2021	Empfehlung der Kommission zu sicherheitsrelevanten Technologiebereichen, Oktober 2023 ¹	»United States Government National Standards Strategy for Critical and Emerging Technology«, Mai 2023	14. Fünfjahresplan, März 2021	»Economic Security Strategy«, Februar 2022	»National Strategic Technology Nurture Plan«, Oktober 2022
Institutionen	Distinkte Projekte und Initiativen auf Bundesebene: BMBF, BMWK, BMDV Bundeskanzleramt	Steering Board of Sovereignty	Office of Science and Technology Policy in the White House Special Envoy for Critical and Emerging Technology	Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China	Council of Experts on Economic Security Legislation Japan Science and Technology Agency (ähnlich der DFG)	Ministry of Science and ICT National Strategic Technology Special Committee
Zentrales Ziel	Werte wahren, Wohlstand und Arbeitsplätze sichern	Stärkung der wirtschaftlichen Basis und Wettbewerbsfähigkeit, Schutz vor Risiken (disruptive Technologien, Dual Use, Risiko des Missbrauchs)	Wirtschaftliche Führung in Zukunftstechnologie, nationale Sicherheit und Autarkie in ausgewählten Technologiebereichen	Eigenständigkeit	Wirtschaftliche Sicherheit	Technologische Hegemonie
Investitionen in Mrd. US-Dollar (Schätzung 2019 ²)	19 (0,41 % BIP)	k.A.	84 (0,39 % BIP)	406 (1,73 % BIP)	27 (0,5 % BIP)	15 (0,67 % BIP)
Ausgewählte Fördermaßnahmen ³ in US-Dollar	5,4 Mrd. bis 2025 für die KI-Strategie 3,3 Mrd. bis 2026 in Quantencomputer	294 Mrd. für den »Green Industrial Deal« 141,5 Mrd. für »NextGenerationEU« 762 Mio. für 5G Infrastruktur (Horizon 2020) 980 Mio. für Smarte Netzwerke und Services	369 Mrd. Inflation Reduction Act 230 Mrd. zur Herstellung von Halbleitern 140 Mrd. für elektrische Fahrzeuge und Batterien 20 Mrd. für Biomanufacturing	1 400 Mrd. für neue Infrastruktur: 5G, KI, IoT etc. 150 Mrd. für einen Entwicklungsplan der nächsten KI-Generation	Investitionen sollen vornehmlich aus dem privaten Sektor kommen. Hinzu sollen 1,05 Bio. aus öffentlich-privaten Partnerschaften in den nächsten zehn Jahren kommen.	262 Mrd. für Halbleiter bis 2026 10 Mrd. für Biotechnologien bis 2026 73 Mrd. für Mobilität/ Fahrzeuge bis 2026 1,3 Mrd. für Robotik bis 2026

Anmerkung: Die Tabelle zeigt eine Übersicht über die Anzahl konkret gelisteter Schlüsseltechnologiefelder, zugehöriger Strategien, beteiligter Institutionen, genannter Ziele, entsprechender Investitionen und ausgewählter Fördermaßnahmen für sechs betrachtete Staaten bzw. Staatengemeinschaften. Die Komplexität der Förderlandschaft aus industrie- und forschungspolitischen Kanälen macht eine Gesamttaggregation aller jeweiligen Maßnahmen und Investitionen schwierig. Die Tabelle enthält daher eine exemplarische Auswahl. Auf Grund eingeschränkter Datenlage wurde teilweise auf wissenschaftliche Arbeiten aus dem Jahr 2019 zurückgegriffen, auch wenn die Erstellung von Listen von Schlüsseltechnologiefeldern erst später stattgefunden haben.

¹ Erwähnungen von strategischer Autonomie seit 2013 (Europaparlament 2022); ² di Pippo et al. 2022; ³ Wechselkurse errechnet 14. Dezember 2023.

Quelle: Zusammenstellung der Autor*innen.

dass Technologiebereiche auf Grund enger Querverbindungen und Überschneidungen nicht trennscharf definiert werden können, erschwert die Vergleichbarkeit der Länder untereinander.

Dennoch kann eine recht große Übereinstimmung der Technologielisten aller untersuchten Länder² ausgemacht werden. Dies sind insbesondere die Themen Künstliche Intelligenz (KI), Quantentechnologien, Biotechnologie, Mikroelektronik/Halbleiter, Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Produktionstechnologien/Industrie 4.0. Auch bei weiteren Themen besteht grundsätzlich hohe Kongruenz zwischen den als relevant eingestuften Technologien, allerdings gibt es in einigen Bereichen Besonderheiten. Deutschland beispielsweise misst der Forschung zu grünem Wasserstoff eine deutlich höhere Bedeutung bei als die meisten anderen Länder. Die USA und Japan haben einen besonderen Fokus auf »Hypersonic«-Technologien, die insbesondere als Grundlage für Trägerraketen in Dual-Use-Anwendungen relevant sind. Umwelt- und Recyclingtechnologien finden nur in der Europäischen Union sowie den USA besondere Beachtung, während sie im asiatischen Raum nicht gelistet werden. Die asiatischen Länder Japan, China und Südkorea nennen auch die Erforschung der Tiefsee und der tiefen Erde als relevante Forschungsgebiete, während dies in der Europäischen Union und den USA nicht der Fall ist.

Der Auswahlprozess der jeweils als zentral betrachteten Technologien unterscheidet sich stark zwischen den Ländern. Obwohl die Details des Prozesses nicht überall vollständig nachvollzogen werden können, zeigt sich, dass insbesondere die USA und China diesen Prozess über Einrichtungen und Verantwortliche institutionalisiert haben. So wurde in den USA im Jahr 2020 das »Fast Track Action Subcommittee on Critical and Emerging Technologies« gegründet, speziell zum Zweck der Identifikation kritischer und aufkommender Technologien.

In Deutschland hingegen ist der Prozess auf mehrere Akteure innerhalb der Bundesregierung verteilt. Es gibt keine ressortübergreifende Liste an kritischen Technologien, auch wenn eine große Übereinstimmung zwischen den Fokussierungen des BMBF und des BMWK besteht. Ähnlich verhält es sich in der Europäischen Union, wo – insbesondere aufgrund der dezentralen Struktur und vielfältigen Perspektiven der Mitgliedstaaten – immer wieder neue Listen mit unterschiedlichen Detail- und Verbindlichkeitsgrad benannt werden (Europäische Kommission 2023; Allenbach-Amann 2023).

Erkennbar ist, dass die Zusammenstellung der relevanten Technologien den politischen übergeordneten Zielen des jeweiligen Landes folgt. Wettbewerbs- und industriepolitische Ziele sowie die Stärkung der jeweiligen Leitindustrien lassen sich in den Details der Programme wiedererkennen.

FÖRDERVOLUMINA FÜR TECHNOLOGISCHE SOUVERÄNITÄT

In den betrachteten Ländern wird eine Vielzahl von Maßnahmen mit jeweils unterschiedlichen Schwerpunkten ergriffen. Dazu gehören Industrie- und Technologieförderprogramme oder reglementierende Begrenzung des Marktzugangs für bestimmte Unternehmen oder die Beschränkung von Exporten von kritischen Materialien. Ein Blick auf den Bereich Halbleiter verdeutlicht diese Entwicklung: Die USA haben sich verpflichtet, in den nächsten zehn Jahren 280 Mrd. US-Dollar in die Chip-Herstellung und Forschung zu investieren, während China Subventionen in Höhe von 145 Mrd. US-Dollar bereitstellt und die EU ihr eigenes Gesetz zur Förderung der Chipproduktion in Europa in Höhe von 43 Mrd. Euro erlassen hat. In Deutschland sind – vorbehaltlich der Haushaltssituation – Milliarden-Subventionen in den Bau von Chipproduktionswerken etwa von Intel oder TSMC geplant. Gleichzeitig gibt es den Trend einiger Länder, den Marktzugang zu entscheidenden Komponenten, die für die Chip-Herstellung unerlässlich sind, zu beschränken. China beschränkt etwa seit August 2023 den Export kritischer Mineralien wie Gallium und Germanium. Zuvor hatten bereits die USA Ausfuhrbeschränkungen für die in der Chipproduktion kritischen EUV-Lithographie nach China beschlossen.

Die Diversität bei den Förderansätzen erschwert die generelle Quantifizierung der Fördervolumina über Länder und Technologien bzw. technologieintensive Anwendungen hinweg. Ein Versuch der Quantifizierung wird dennoch von verschiedenen Institutionen vorgenommen (s. Juhász et al. 2023 für eine Zusammenfassung). Das Center for Strategic and International Studies schätzt beispielsweise die Ausgaben für industriepolitische Strategien für China und sieben weitere Volkswirtschaften (Brasilien, Frankreich, Deutschland, Japan, Südkorea, Taiwan und die USA) ab (DiPippo et al. 2022). Die Studie legt nahe, dass die Industriepolitik in diesen Ländern ein wichtiger Bestandteil des Werkzeugkastens der Politikgestaltung ist.

In ähnlicher Weise hat die OECD länderübergreifende Methoden zur Quantifizierung der Industriepolitik für eine Auswahl von OECD-Mitgliedsländern entwickelt (Criscuolo et al. 2022). Danach wurden im Schnitt etwa 1,4% des Bruttoinlandsprodukts (BIP) für Fördermaßnahmen wie Projektförderung, Zuschüsse, Steuererleichterungen und weitere 1,8% des BIP an Krediten aufgewendet. Dabei ist die Herangehensweise größtenteils technologiespezifisch. Die Förderung explizit nachhaltiger Projekte hat dabei in den vergangenen Jahren stark zugenommen (Criscuolo 2023).

Ein anderer Ansatz verwendet »Natural Language Processing« (Juhász et al. 2022), um Industriepolitik auf hoher Auflösungsebene (Land-Industrie-Jahr) auf Basis von öffentlich verfügbaren Beschreibungen von Politikmaßnahmen zu klassifizieren (Global Trade Alert o.D.). Die Kernidee ist, dass textliche Beschreibungen

² Die EU als Staatengemeinschaft wird ebenfalls betrachtet, vereinfachend sprechen wir im Text von Ländern.

gen der Programme oft Informationen über die Ziele politischer Akteure vermitteln und es Forschenden ermöglichen, festzustellen, ob eine Politik industriepolitische Ziele oder alternative Ziele verfolgt (Juhász et al. 2022). Danach ist Industriepolitik häufig granular und technokratisch, und nur einzelne Firmen profitieren von den Mitteln. Außerdem werden diese Fördermaßnahmen vorrangig in wohlhabenderen Ländern angewandt und richten sich meist auf bestimmte Industriesektoren, die als zentral für Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand gelten.

DREI BEOBACHTUNGEN UND DISKUSSION

Der hier vorgestellte knappe Überblick lässt bereits drei Beobachtungen zu:

Gleiche Stoßrichtung – unterschiedliche Kompetenzen

Die untersuchten Länder fokussieren weitestgehend auf dieselben Technologiefelder, von denen zukünftig hohe Wertschöpfungsbeträge erwartet werden. Auch wenn es bei den Schwerpunktsetzungen innerhalb der Technologiefelder gewisse Unterschiede zwischen den Ländern gibt, so lässt sich doch hinterfragen, inwieweit bei der Auswahl die Stärken einzelner Länder in spezifischen Technologiefeldern und mögliche Spezialisierungsvorteile berücksichtigt werden. Denn technologische Souveränität muss nicht bedeuten, alle Technologien selbst (weiter) zu entwickeln. Vielmehr sollte der Zugang zu zentralen Technologien jederzeit gewährleistet sein.

Was bedeutet technologische Souveränität beispielsweise auf dem technologieintensiven Anwendungsgebiet der Robotik? In der Robotik ist Deutschland gut aufgestellt in der Mechanik. Technologische Souveränität könnte demnach in der Mechanik unmittelbar angenommen werden. Die KI, die für die smarte Robotik zunehmend auch von Bedeutung ist, wird dagegen schwachpunktmäßig in anderen Ländern (weiter-)entwickelt. Demnach stellt sich die Frage, inwieweit der Zugang zu entsprechenden KI-Entwicklungen jederzeit gewährleistet ist, um auch in der KI technologische Souveränität zu gewährleisten.

Förderung von Produktionskapazitäten vs. Förderung von FuE

Bei den Maßnahmen zur Förderung technologischer Souveränität verschwimmen zusehends die Förderung von Forschungs- und Entwicklung (FuE) und die Förderung des Aufbaus von Produktionskapazitäten.

Die öffentliche Förderung von FuE-Aktivitäten ist wegen bedeutender (lokal beschränkter) sogenannter Wissens-Spillover weitgehend unbestritten. Dabei hat sich eine gewisse Missionsorientierung, die auf die Lösung drängender gesellschaftlicher Probleme, wie etwa die Dekarbonisierung, abzielt, gegenüber der

isolierten Förderung einzelner Technologien in der FuE-Förderlandschaft durchgesetzt.

Bei der öffentlichen Förderung des Aufbaus von Produktionskapazitäten stellt sich dagegen die Frage, wie hoch das Risiko einer ineffizienten internationalen Arbeitsteilung ist. Werden durch solche Maßnahmen die eigenen Stärken und die Vorteile internationalen Handels noch vollumfänglich ausgenutzt? Inwieweit ist die Förderung heimischer Produktion eine sinnvolle Antwort auf neue geopolitische Spannungen und die Sorge um Abhängigkeiten bei gewissen (Vor-)Produkten vom Ausland? Häufig teures Reshoring kann wohl nur Teil der Lösung sein, Resilienz von Wertschöpfungsketten bei Hochtechnologiegütern sicherzustellen. Vielmehr dürfte das Multisourcing, das auch Friend-, Near- oder Reshoring enthalten kann, hilfreich sein. Wie sehen andere Politiken mit Versicherungsfunktion gegen unvorhersehbare geopolitische Spannungen aus? Können durch geeignete Maßnahmen und Rahmenbedingungen gegenseitige Abhängigkeiten erzeugt werden durch die Produktion und den Export von (Vor-)Produkten, bei denen man einen strategischen Vorteil hat?

Bei der öffentlichen Förderung der Produktion sollte zudem die Reife einer Branche berücksichtigt werden. Im Falle einer jungen Branche (»Infant Industry«) könnten durch die öffentliche Förderung Lerneffekte in der Produktion erzielt werden, so dass neue Produkte rascher wettbewerbsfähig im Vergleich zu (inferioren) alten Produkten werden. Das Infant-Industry-Argument rechtfertigt allerdings nur eine temporäre Förderung junger Industrien. Mit zunehmendem Reifegrad sollte sie wieder zurückgefahren werden. Dabei stellt sich häufig das politökonomische Problem, dass sich einmal gewährte Förderung nur schwer zurücknehmen lässt.

Die Förderung der Ansiedlung von Produktionskapazitäten auf Kosten des Auslands wird häufig als Nullsummenspiel gesehen. Man geht davon aus, dass ein »Kuchen« gegebener Größe existiert, den es zwischen den Ländern zu verteilen gilt. Diese Sichtweise übersieht allerdings die Wachstum schaffenden Vorteile von internationalem Handel und Kooperation. Außerdem setzt diese Sichtweise nicht selten eine Interventions- und Subventionsspirale zwischen Staaten in Kraft, die langfristig nicht nur in der Summe für alle Länder, sondern auch für jedes einzelne Land schädlich ist. Denn die knappen Ressourcen eines Landes – dazu zählen auch die Fachkräfte – werden nicht ihrer produktivsten Tätigkeit in einem Land zugeführt.

Möglichkeiten der Früherkennung technologischer Trends

Einige Länder wie die USA oder China haben den Prozess des Monitorings neu aufkommender Technologien institutionalisiert und professionalisiert. Auch wenn das Monitoring kein Garant für gute Politikent-

scheidungen ist, erlaubt es der Politik doch, sich frühzeitig mit neuen Technologien auseinanderzusetzen und gegebenenfalls informiert Rahmenbedingungen und Institutionen anzupassen.

ZIEL TECHNOLOGISCHE SOUVERÄNITÄT

Dieser Artikel verdeutlicht, dass sich hinter dem Begriff der technologischen Souveränität ganz unterschiedliche Ziele und damit auch Politikmaßnahmen in verschiedenen Ländern verbergen. In einer Welt sich rasant verändernder geopolitischer Rahmenbedingungen sowie neuer technologischer Entwicklungen und Trends ist das möglicherweise überzeugendste Ziel technologischer Souveränität die Vermeidung von einseitigen Abhängigkeiten beim Zugang zu Schlüsseltechnologien, die zur Umsetzung gesellschaftlicher Prioritäten und Bedürfnisse notwendig sind. Maßnahmen zur Förderung technologischer Souveränität sollten sich demnach an der Erreichung dieses Ziels messen lassen.

REFERENZEN

- Allenbach-Amman, J (2023), »Stricter EU Controls on Critical Technologies Possible from Spring 2024«, *Euractiv.com*, 3. Oktober 2023, verfügbar unter: <https://www.euractiv.com/section/economy-jobs/news/stricter-eu-controls-on-critical-technologies-possible-from-spring-2024/>, aufgerufen am 4. April 2024.
- Criscuolo, C., G. Lalanne und L. Díaz (2022), »Quantifying Industrial Strategies (Quis): Measuring Industrial Policy Expenditures«, OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2022/05.
- Criscuolo, C., L. Díaz, L. Guillouet, G. Lalanne, C.-É. van de Put, C. Weder und H. Zazon Deutsch (2023), »Quantifying Industrial Strategies across Nine OECD Countries«, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 150.
- DiPippo, G., I. Mazzocco und S. Kennedy (2022), *Red Ink: Estimating Chinese Industrial Policy Spending in Comparative Perspective*, Center for Strategic and International Studies, Washington D.C.
- Europäische Kommission (2023), »Commission Recommendation of 03 October 2023 on Critical Technology Areas for the Eu's Economic Security for Further Risk Assessment with Member States«, verfügbar unter: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/commission-recommendation-03-october-2023-critical-technology-areas-eus-economic-security-further_en, aufgerufen am 4. April 2024.
- Global Trade Alert (o.D.), »Independent Monitoring of Policies that Affect World Commerce«, verfügbar unter: <https://www.globaltradealert.org/>.
- Juhász, R., N. Lane und D. Rodrik (2023), »The New Economics of Industrial Policy«, NBER Working Paper 31538.
- Juhász, R., N. Lane, E. Oehlsen und V. C. Pérez (2022), »The Who, What, When, and How of Industrial Policy: A Text-Based Approach«, SocArXiv uyxh9, Center for Open Science.

Christoph M. Schmidt

Vom Lissabon-Prozess zu Horizont Europa: Zwischen grandioser Rhetorik und harscher Realität

Seit rund einem Vierteljahrhundert verfolgt die Europäische Union (EU) mit großem Einsatz finanzieller Mittel das ehrgeizige Ziel, die technologische Wettbewerbsfähigkeit ihrer Mitgliedstaaten und auf diesem Wege die Prosperität der Gemeinschaft zu stärken. Die zu diesem Zweck aufgelegten Programme zur Förderung von Forschung und Innovation eint vor allem eine von vornherein überambitionierte Zielsetzung. Es wäre sinnvoll, den in diesen Programmen zu erkennenden Technologieoptimismus ebenso kritisch zu hinterfragen wie den mit ihnen verbundenen Steuerungsoptimismus. Methodisch fundierte Evaluationsstudien könnten dabei helfen, können aber eine kritische Selbstreflexion nicht ersetzen.

An den seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts immer wieder identifizierten technologischen Rückständen gegenüber konkurrierenden Wirtschaftsregionen, allen voran den USA, aber zeitweise auch der Sowjetunion oder Japan, hat sich im Grundsatz über die Jahrzehnte hinweg wenig geändert. So besagte schon die im Jahr 2000 ausgerufene Lissabon-Strategie, dass die EU im Jahr 2010 die dynamischste und innovativste Wirtschaftsregion der Welt sein wolle. Ähnlich ambitionierte Ziele haben die nachfolgenden europäischen Programme der Förderung von Forschung und Innovation ausgerufen, zuletzt das im Zeitraum von

2021 bis 2027 mit nahezu 100 Mrd. Euro ausgestattete Förderprogramm Horizont Europa.

Ausgangspunkt dieser Bemühungen ist die Einschätzung, dass die vergleichsweise hohe Produktivität und wirtschaftliche Leistungsstärke insbesondere der USA auf deren Anstrengungen im Bereich Forschung und Innovation (FuI) zurückzuführen ist. Daher setzte bereits die Lissabon-Strategie ausdrücklich auf die Steigerung der Forschungsintensität, also der Anstrengungen in Forschung und Entwicklung (FuE) im Vergleich zur Wirtschaftsleistung:

Bis zum Ende der ersten Dekade sollten, so das im Jahr 2002 in Barcelona beschlossene »Barcelona-Ziel«, mindestens 3% des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in FuE investiert werden, was ehe- dem einer Steigerung von etwas über einem Prozentpunkt entsprach (Lageman et al. 2008).

In der Tat hat sich die Forschungsintensität in der EU erhöht, wenngleich nicht in dem ursprünglich angestrebten dramatischen Ausmaß. Zudem haben sich zwar die Themen verschoben, weg vom



Prof. Dr. Dr. h.c. Christoph M. Schmidt

ist Präsident des RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Essen, Professor für Wirtschaftspolitik und Angewandte Ökonometrie an der Ruhr-Universität Bochum und Vizepräsident von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften.

vergleichsweise profanen Anspruch, die Forschungsintensität zu steigern, hin zu weit komplexeren Herausforderungen. Dazu gehören etwa die Bekämpfung des globalen Klimawandels oder die erfolgreiche Positionierung im Bereich von Schlüsseltechnologien und das Ringen um eine damit eng verbundene technologische Souveränität (EFI 2018). Doch letztlich wird immer wieder die gleiche Debatte geführt, wie die bescheidene Wachstumsleistung in Europa gesteigert und eine gewisse Aufbruchstimmung erzeugt werden könne.

Exemplarisch für dieses Dilemma kontrastiert Abbildung 1 für die vergangenen zwei Jahrzehnte das Potenzialwachstum in der EU mit den in den Wirtschaftsraum hinein- und aus demselben hinausfließenden Direktinvestitionen. Dabei wird die im Herbst des jeweiligen Vorjahrs von der Europäischen Kommission seit dem Jahr 2012 regelmäßig vorgelegte Projektion des Potenzialwachstums des Wirtschaftsraums für die beiden nachfolgenden Jahre in eine jahresdurchschnittliche Ex-ante-Wachstumsrate des Wirtschaftsraums (EU-27) verdichtet. Der Eintrag des Jahres 2013 bezieht sich also auf die Wachstumsleistung der Jahre 2013 und 2014 aus Sicht von 2012, derjenige des Jahres 2024 hingegen auf die Jahre 2024 und 2025.

Beginnend mit den Krisenjahren 2013 und 2014, in denen die Ex-ante-Wachstumsrate lediglich 0,8 % betrug, und lediglich unterbrochen im Krisenjahr 2021, in dem sie bei rund 1 % lag, ist diese Rate stetig angestiegen, in der Spitze (2022) auf rund 1,8 %. Allerdings sind infolge der Corona-Pandemie die Wachstumsaussichten zur Mitte des laufenden Jahrzehnts deutlich gedämpft (Europäische Kommission 2023). Im Vergleich zu den ersten beiden Jahrzehnten des Jahrhunderts hat zudem die Intensität der Direktinvestitionen sowohl in das als auch aus dem Ausland am aktuellen Rand deutlich nachgelassen, wenngleich offenbleiben muss, ob dies ursächlich die gesunkene Attraktivität des Investitionsstandorts EU widerspiegelt.

Vor diesem ernüchternden Hintergrund spricht dieser Beitrag drei Dimensionen der Frage an, wieso es die EU trotz der gewaltigen Anstrengungen zur Steigerung der Innovations- und Wachstumsleistung

offenbar nicht geschafft hat, die Wirtschaftsregion zu dauerhaft stärkerem Potenzialwachstum zu führen. In der historischen Rückschau konnte Europa zwar phasenweise beweisen, zu hohen Raten des Produktivitätsfortschritts in der Lage zu sein (Phelps und Sinn 2011). Doch schließlich konnten die Wettbewerber im Zeitverlauf ihre Leistungsfähigkeit ebenfalls erheblich steigern, auch ohne der Wirtschaft zunächst massive finanzielle Mittel zu entziehen, um diese dann gezielt für den Produktivitätsfortschritt einzusetzen.

TECHNOLOGIEOPTIMISMUS

Technischer Fortschritt hat zweifellos die wirtschaftliche Entwicklung Europas in den vergangenen 200 Jahren deutlich geprägt. Daher liegt es nahe, dass eine gezielte Stärkung des Innovationssystems auch zukünftig die Attraktivität des Wirtschaftsstandorts erhöhen und zu vermehrten Investitionen der Unternehmen führen dürfte. Wenngleich der Erfolg von Innovationsanstrengungen nicht planbar ist, darf man dem Grundverständnis der ökonomischen Innovationsforschung zufolge optimistisch sein, dass eine Steigerung des Einsatzes von Ressourcen für Ful auf betrieblicher, sektoraler und gesamtwirtschaftlicher Ebene zumindest in der Tendenz zu Produktivitätsfortschritten und gesteigerter Wachstumsleistung führen wird.

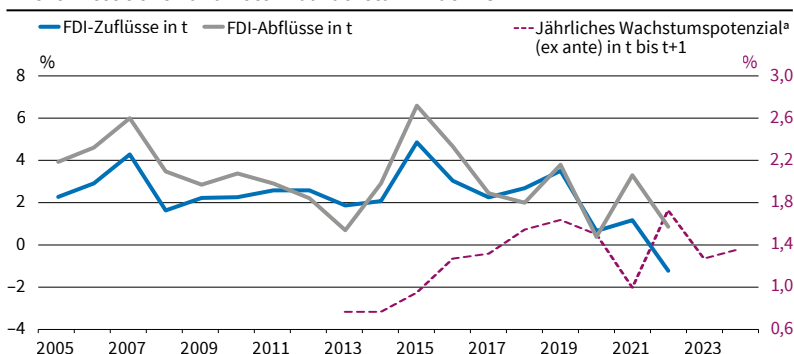
Doch eine staatlich angeregte Steigerung der Anstrengungen im Bereich von Ful kann kein Selbstzweck sein: Diese muss keineswegs automatisch dazu führen, die Wettbewerbsposition der forschenden Unternehmen zu verbessern, den technischen Fortschritt im Sektor anzutreiben und die Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft insgesamt zu erhöhen. Dies dürfte staatlichem Handeln stattdessen nur dann gelingen, wenn die Ursachen für eine bislang als unzureichend eingeschätzte Intensität der Ful-Anstrengungen in Hemmnissen des jeweiligen Innovationssystems liegen, die verhindern, dass sich Unternehmen aus eigener Kraft einem forschungsintensiveren wettbewerbs- und wachstumsfördernden Zustand annähern.

Das Innovationsgeschehen in der EU wird maßgeblich durch die nationalen Innovationssysteme der Mitgliedstaaten bestimmt, also der jeweiligen Gesamtheit der am Innovationsprozess mitwirkenden Akteure und ihrer Beziehungen. Die Bedeutung von Anstrengungen im Bereich von Ful variiert deutlich zwischen den Mitgliedstaaten. So sorgt beispielsweise in Deutschland – in starkem Kontrast zu den südeuropäischen Ländern – eine vergleichsweise aufwendige Industrieforschung in zentralen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes, der chemischen Industrie, der Elektrotechnik, dem Fahrzeug- und dem Maschinenbau, für die erfolgreiche Positionierung auf den globalen Märkten für technologisch hochstehende Güter.

Diese Heterogenität erschwert die Formulierung einer kohärenten innovationspolitischen Strategie und fördert zumindest latent das Missverständnis,

Abb. 1

Direktinvestitionen und Potenzialwachstum in der EU



^a Zu- und Abflüsse an FDI in und aus der EU (27) im Vergleich zur Wirtschaftsleistung (%) und Ex-ante-Projektionen des durchschnittlichen EU-Potenzialwachstums jeweils im Jahr (t-1) für die Jahre t bis (t+1).

Quelle: Europäische Kommission; OECD; Berechnungen des Autors.

© ifo Institut

es könne sich bei europäischen Zielvorgaben jeweils um Ausprägungen von analytisch fundierten anzustrebenden Idealwerten handeln. Die Realität ist sicherlich profaner: So handelte es sich etwa bei dem im Jahr 2002 in Barcelona festgelegten 3%-Ziel um einen pragmatisch festgesetzten Erfahrungswert, der sich daran orientierte, welche Spitzenwerte für die gesamtwirtschaftliche Forschungsleistung in den vorangegangenen Jahrzehnten in großen entwickelten Marktwirtschaften realisiert worden waren. In der Umsetzung wird dies dann allzu rasch zu einem »Planziel«.

Doch Innovationspolitik rechtfertigt sich aus weit mehr als der empirisch getragenen Einsicht, dass das Wachstum fortgeschrittener Volkswirtschaften auf Dauer vor allem von Produktivitätsfortschritten getragen wird. Denn dort, wo private Anstrengungen im Bereich FuL positive Ausstrahlungseffekte auf die wirtschaftlichen Aktivitäten unbeteiligter Dritter aufweisen, sind staatliche Eingriffe in das Marktgeschehen nicht nur gerechtfertigt, sondern sogar förderlich. Die ideale Innovationspolitik erkennt, an welchen Stellen sie private Akteure am besten unbehelligt vorschreiten lässt, identifiziert etwaige Hemmnisse, die diese nicht zur Entfaltung kommen lassen, und wählt angemessene Wege, um diese Hemmnisse zu beseitigen.

Wenngleich es kaum möglich – oder wünschenswert – sein dürfte, dass der Staat technischen Fortschritt plant und dirigiert, kann die Innovationspolitik den technologischen Wandel aber durchaus unterstützen und ihm Impulse verleihen. Dies kann ihr vor allem dann gelingen, wenn sie die innovationspolitischen Maßnahmen in den verschiedenen Bereichen des Innovationssystems gut aufeinander abstimmt und mit der restlichen Wirtschaftspolitik sowie der Bildungspolitik eng verzahnt, dem Wachstum der Wirtschaftsleistung eine hohe Priorität gegenüber ausgleichspolitischen Zielsetzungen einräumt und sich bei der Identifikation und Förderung von Zukunftstechnologien weitgehend am Entdeckungsprozess des Marktes ausrichtet.

STEUERUNGSOPTIMISMUS

Das Ausrufen (über-)ambitionierter politischer Ziele wie beispielsweise des 3%-Ziels der Lissabon-Strategie folgt offenbar einem ausgeprägten Steuerungsoptimismus. Die Vorstellung, dass sich private Wirtschaftsakteure durch die Gesamtheit des staatlichen Engagements in der Grundlagenforschung, der Innovationsförderung und für unternehmerisches Handeln förderlichen institutionellen Rahmenbedingungen zu höheren Anstrengungen im Bereich FuL veranlasst sehen, ist nachvollziehbar. Aber: Der Erfolg staatlichen Handelns dürfte weniger eine Frage der quantitativen Intensität nach dem Motto »viel hilft viel« sein, sondern in ausgeprägtem Maße von der konkreten Vorgehensweise, also der Qualität der Politik, abhängen.

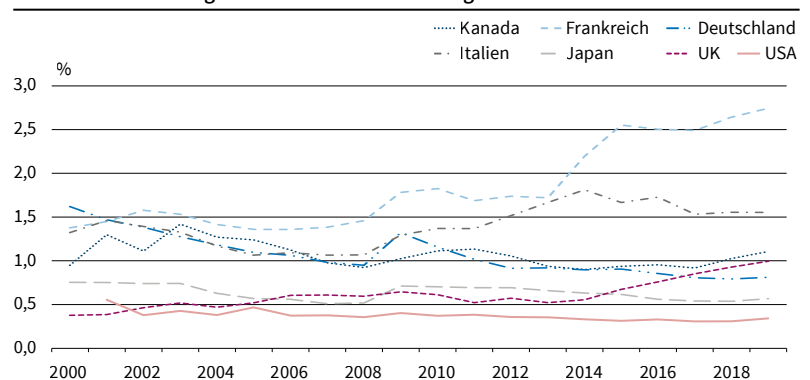
Denn offenbar ist die Einlösung der von Seiten der FuL-Politik formulierten Erwartungen zur Hebelwirkung ihrer Anstrengungen maßgeblich von den »souveränen« FuE-Entscheidungen der Unternehmen abhängig. Letztlich ist und bleibt es eine Frage der Rentabilität unternehmerischer Tätigkeit: Unternehmen investieren aufgrund eigenen wirtschaftlichen und strategischen Kalküls, nicht weil sie die Politik hierzu auffordert (Lageman et al. 2008). Von daher ist grundsätzlich zu hinterfragen, wie erfolgreich eine Politik sein kann, die zum einen unternehmerisches Handeln vielfach seiner Attraktivität beraubt, um dann zum anderen in einem staatlich organisierten Reparaturbetrieb neue Anreize und Unterstützung bereitzustellen.

Abbildung 2 illustriert, dass in der EU in den vergangenen Jahrzehnten vergleichsweise üppige Subventionen an Unternehmen der Regelfall waren: Die Abbildung kontrastiert für die G-7-Länder Subventionen im Vergleich zur jeweiligen Wirtschaftsleistung für die zwei Jahrzehnte vor der Corona-Pandemie. Es zeigt sich deutlich, dass insbesondere die USA dabei durchgehend eine eher zurückhaltende Position einnehmen. Deutschland liegt durchweg im Mittelfeld, während Italien und Frankreich vor allem gegen Ende des Betrachtungszeitraums kräftig zum Instrument der Subvention greifen. Dass dies für Deutschland der richtige Weg wäre, ist zu bezweifeln (Fuest und Potrafke 2023, Gropp und Reifschneider 2023).

Der erste Weg zum Ziel, die innovativste Wirtschaftsregion der Welt zu werden, könnte stattdessen darin bestehen, die attraktivste Region für unternehmerisches Handeln zu werden. Wenn die Rahmenbedingungen für das Engagement im Bereich FuL unattraktiv sind, können auch üppige Fördermittel diesen Nachteil kaum ausgleichen. Schlüsselthemen sind der Abbau von gesetzlichen Bestimmungen, die Forschungsaktivitäten behindern, die Verbesserung der Bedingungen für unternehmerisches Handeln und die Bereitstellung pragmatischer Fördermöglichkeiten. Ein weiteres Hemmnis liegt aktuell in Fachkräftengespässen, denn unternehmerische Aktivitäten benötigen die entsprechenden personellen Ressourcen.

Abb. 2

Subventionen im Vergleich zur Wirtschaftsleistung



Quelle: IWF; Berechnungen der Autoren.

© ifo Institut

EVALUATIONSOPTIMISMUS

Aus der Perspektive einer möglichst evidenzbasier-ten Ful-Politik kann es trotz einer Absicherung mit durchdachten Argumenten nicht ausreichen, die öf-fentlichen Ausgaben in ausgewählten Bereichen der Ful-Politik zu erhöhen und auf eine kritische empiri-sche Überprüfung ihrer Wirkungen weitgehend zu ver-zichten (Schmidt 2014, EFI 2024). Genau dies ist aber allzu häufig der Stand der Dinge, ob es sich um die Förderung von »Schlüsseltechnologien«, das Bemühen um eine Vitalisierung von Regionen oder gar um die Wahrung von der Politik definierter nationaler strate-gischer Interessen geht. Darüber hinaus wären ange-sichts der eingesetzten finanziellen Mittel Informatio-nen zur Effizienz der Fördermaßnahmen erforderlich.

Doch bereits die empirische Ermittlung der Ef-fektivität von staatlichen Maßnahmen stößt auf er-hebliche methodische und praktische Probleme. Das grundlegende Problem jeder Wirkungsanalyse ist die mangelnde Beobachtbarkeit der sogenannten »kon-trafaktischen« Situation: Die Betrachtung relevanter Erfolgsgrößen für geförderte Unternehmen oder Re-gionen lassen für sich genommen keinen Rückschluss auf den Effekt der Förderung zu, denn auch ohne dieselbe hätte sich die Welt weitergedreht. Glückli-cherweise gibt es seit gut einem Vierteljahrhundert erhebliche Fortschritte bei der nicht-experimentellen Kausalanalyse, die zumindest näherungsweise Abhilfe schaffen können (Schmidt 1999).

Zumindest im Politikbereich der Arbeitsmarktpoli-tik sind diese Ansätze im Kontext der Hartz-Reformen schon vor gut zwei Jahrzehnten zu einem fruchtbaren praktischen Einsatz gelangt (Fertig et al. 2004, Schmidt 2019). Zudem haben sie bereits vor mehr als 15 Jahren Einzug in mindestens ein deutschsprachi-ges Lehrbuch der empirischen Wirtschaftsforschung gefunden (Bauer et al. 2009). Schließlich haben seit demselben Zeitpunkt einschlägige wirtschaftspoliti-sche Beratungsgremien regelmäßig an diese Einsich-ten erinnert (beispielsweise BMWi 2013), insbesondere im hier relevanten Kontext der Industrie- und Inno-vationspolitik (SVR 2009, EFI 2024, Büchele et al. 2024).

Angesichts dieser Fortschritte ist jüngst der unzu-reichende Zugang zu inhaltlich reichhaltigem Daten-material in den Fokus der Diskussion gerückt (Chas-kel 2024). Einen guten Grund, sich der Anwendung die-ser fortgeschrittenen nicht-experimentellen Verfahren der Kausalanalyse zu verweigern, gibt es jedenfalls

nicht (mehr). Allerdings wird sich bei Eingriffen auf der Ebene von Unternehmen im Gegensatz zum Kon-text etwa der Arbeitsmarktpolitik aufgrund der Inter-aktionen aller Akteure über das Marktgeschehen oft keine überzeugende Vergleichsgruppe finden lassen. Evaluationsstudien können daher die gesunde Skepsis im Hinblick auf die Wirkmächtigkeit politischen Han-delns in einer liberalen Demokratie nicht ersetzen.

REFERENZEN

- Bauer, Th. K., M. Fertig und Ch. M. Schmidt (2009), *Empirische Wirt-schaftsforschung. Eine Einführung*, Springer-Verlag, Berlin et al.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2013), *Evaluie-rung wirtschaftspolitischer Fördermaßnahmen als Element einer evidenz-basierten Wirtschaftspolitik*, Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin.
- Büchele, S., G. Bünstorf, U. Cantner, L. Dreier, P. Meurer und L.P. Neumann (2024), *Commissioned Project Evaluations of Research and Innovation Policy in Germany: A Review*, Studien zum deutschen Innovationsystem, EFI, Berlin.
- Chaskel, R., M. Getzner, A. Fürnkranz-Prskawetz, R.T. Riphahn und K. Schmidheiny (2024), »Zugang zu Forschungsdaten in den D-A-CH-Län-dern: Eine Vermessung der (Un-)Zufriedenheit«, *Perspektiven der Wirt-schaftspolitik*, im Erscheinen.
- Europäische Kommission (2023), »European Economic Forecast. Spring 2023«, Institutional Paper 200.
- EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2018), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutsch-lands 2018*, EFI, Berlin.
- EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2024), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutsch-lands 2024*, EFI, Berlin.
- Fertig, M., J. Kluge, Ch. M. Schmidt, H. Apel, W. Friedrich und H. Hägele (2004), *Die Hartz-Gesetze zur Arbeitsmarktpolitik: Ein umfassen-des Evaluationskonzept*, RWI-Schriften 74, Duncker & Humblot, Berlin.
- Fuest, C. und N. Potrafke (2023), »Der amerikanische Inflation Reduction Act: Zwischen Klimaschutz und Protektionismus«, *Perspektiven der Wirt-schaftspolitik* 24(2), 154–165.
- Gropp, R. und A. Reifschneider (2023), »Sind Subventionen für Halbleiter zu rechtfertigen?«, *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 24(2), 166–170.
- Lageman, B., Ch. M. Schmidt, D. Engel und M. Rothgang (2008), *Der Lis-sabon-Prozess: Anspruch und Realität*, RWI-Schriften 82, Essen.
- Phelps, E.S. und H.-W. Sinn (2011), »Introduction: Gauging and Explai-ning Economic Performance in Continental Europe«, in: E. S. Phelps und H.-W. Sinn (Hrsg.), *Perspectives on the Performance of the Continental Economies*, 1–26, The MIT Press, Cambridge, M.A.
- SVR (2009), *Die Zukunft nicht aufs Spiel setzen. Jahresgutachten 2009/10*, Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Wiesbaden.
- Schmidt, Ch. M. (1999), »Knowing What Works: The Case for Rigorous Program Evaluation«, IZA Discussion Paper 77.
- Schmidt, Ch. M. (2014), »Wirkungstreffer erzielen – die Rolle der evidenz-basierten Politikberatung in einer aufgeklärten Gesellschaft«, *Perspekti-ven der Wirtschaftspolitik* 15(3), 219–233.
- Schmidt, Ch. M. (2019), »Geht doch: Zur Evaluation großer Reformpakete am Beispiel der Arbeitsmarktpolitik«, in: C. M. Buch und R. T. Riphahn (Hrsg.), *Evaluierung von Finanzmarktreformen – Lehren aus den Politikfel-dern Arbeitsmarkt, Gesundheit und Familie*, Leopoldina-Forum Nr. 1, Nati-onale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, Halle 17–33.

Irene Bertschek, Guido Bünstorf, Uwe Cantner, Carolin Häussler, Till Requate und Friederike Welter

Zur Leistungsfähigkeit und Attraktivität des Forschungs- und Innovationsstandorts Deutschland*

Deutschland steht vor gewaltigen Herausforderungen. Große Transformationen – wie die Energiewende, die Mobilitätswende sowie die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft – sind zu bewältigen (EFI 2024, Kapitel A 0). Gleichzeitig nehmen in Zeiten multipler Krisen außen- und innenpolitische Spannungen zu. Zudem befindet sich Deutschland in einer konjunkturellen Schwächephase verbunden mit schwindenden Spielräumen in den öffentlichen Haushalten.

Für das Gelingen der großen Transformationen haben Forschung und Innovation eine hohe Bedeutung. Deutschland kann die dabei bestehenden Herausforderungen nur dann meistern und den Wohlstand sichern, wenn es als Forschungs- und Innovationsstandort eine hohe Leistungsfähigkeit und damit Attraktivität aufweist. Hierzu braucht es kluge Köpfe und ihre Ideen, leistungsfähige Innovationsökosysteme, insbesondere im Bereich der Schlüsseltechnologien, sowie innovationsfördernde Infrastrukturen und Rahmenbedingungen.

KLUGE KÖPFE UND IHRE IDEEN

Es ist zu erwarten, dass der durch die demografische Alterung der Bevölkerung verstärkte Fachkräftemangel auch im deutschen Forschungs- und Innovationssystem zu Personalengpässen führen wird. Deutschland wird deshalb zunehmend auf international mobile Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Beschäftigte in Forschung und Entwicklung (FuE-Beschäftigte) angewiesen sein. Mobile Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zieht es dorthin, wo sie die besten Forschungsbedingungen vorfinden. Hierzu gehören vor allem gute Karriereperspektiven, die Reputation

der Forschungseinrichtungen, die Forschungsinfrastruktur sowie die Meinungs- und Handlungsfreiheit bei der Auswahl und Durchführung von Forschungsprojekten. Ebenso wandern FuE-Beschäftigte vor allem in diejenigen Länder ab, in denen sie sehr gute Forschungs- und Innovationsbedingungen vorfinden (EFI 2024, Kapitel B 2).

In den vergangenen Jahren wurde eine Reihe von administrativen Hürden für die Zuwanderung ausländischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie FuE-Beschäftigter abgebaut. Spezielle Förderprogramme wie die Alexander von Humboldt-Professur wurden eingeführt, ausgebaut und weiterfinanziert, um Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Ausland, darunter auch Rückkehrer, zu gewinnen. Darüber hinaus haben exzellenzorientierte Maßnahmen der vergangenen Dekaden wie die Förderaktivitäten im Rahmen der Exzellenzinitiative bzw. der Exzellenzstrategie, das Emmy-Noether-Programm und das Tenure-Track-Programm die allgemeine Attraktivität des Wissenschaftsstandorts sukzessive erhöht (EFI 2024, Kapitel B 2).

Die Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) hat in ihrem Jahresgutachten 2014 und erneut in ihrem Jahresgutachten 2024 analysiert, wie sich die internationale Mobilität publizierender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie patentierender Erfinderinnen und Erfinder aus der Perspektive Deutschlands darstellt (EFI 2014, Kapitel B 2; EFI 2024, Kapitel B 2). In ihrem Jahresgutachten 2014 musste die Expertenkommission feststellen, dass Deutschland im weltweiten Wettbewerb um diese Personen nur mäßig erfolgreich war. Mehr publizierende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wanderten aus Deutschland ab, als neu hinzukamen. Ein ähnlich negatives Bild zeigte sich bei der internationalen

* Unter Mitarbeit von: Dr. Daniel Erdsiek, Dr. Petra Meurer, Robin Nowak, Christoph Oslislo, Dr. Johannes Stiller.



Prof. Dr. Irene Bertschek

ist Leiterin des Forschungsbereichs Digitale Ökonomie am ZEW Mannheim, Professorin an der Justus-Liebig-Universität Gießen und stv. Vorsitzende der Expertenkommission Forschung und Innovation.

Foto: © David Ausserhofer



Prof. Dr. Guido Bünstorf

ist Leiter des Fachgebiets Wirtschaftspolitik, Innovation und Entrepreneurship an der Universität Kassel und Mitglied der Expertenkommission Forschung und Innovation.

Foto: © David Ausserhofer

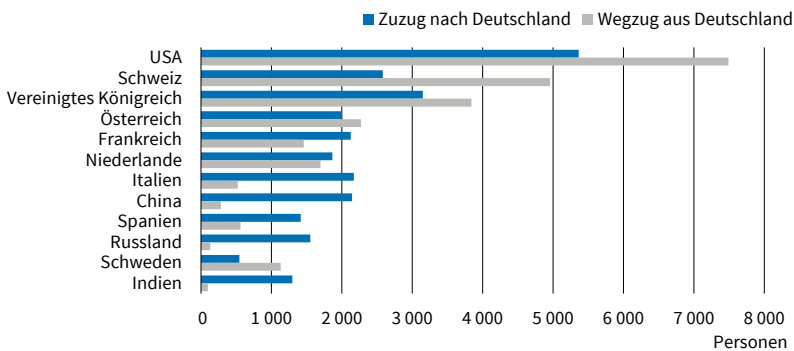


Prof. Dr. Uwe Cantner

ist Professor für Volkswirtschaftslehre/Mikroökonomik an der Friedrich-Schiller-Universität Jena und Vorsitzender der Expertenkommission Forschung und Innovation.

Foto: © David Ausserhofer

Abb. 1

**Bilateraler Zu- und Wegzug von wissenschaftlichen Autorinnen und Autoren
(bezogen auf Deutschland) 2005–2020**


Quelle: EFI (2024) in Anlehnung an Coda-Zabetta et al. (2024).

© ifo Institut

Mobilität patentierender Erfinderinnen und Erfinder (EFI 2014, Kapitel B 2; EFI 2024, Kapitel B 2). In den vergangenen Jahren hat sich das Bild jedoch deutlich verändert. In ihrem Jahresgutachten 2024 zeigt die Expertenkommission, dass mittlerweile mehr Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach Deutschland kommen, als das Land verlassen. Deutschland ist damit zum Nettoempfängerland für publizierende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler geworden. Bei den patentaktiven Erfinderinnen und Erfindern verliert der Forschungsstandort zwar noch immer Personal, aber zuletzt nur noch sehr wenig. Insgesamt befindet sich Deutschland damit auf einem positiven Entwicklungspfad (EFI 2024, Kapitel B 2).

Diese positive Entwicklung reicht jedoch bei Weitem nicht aus, um die Herausforderungen der Transformation zu meistern und auch in Zukunft mit den führenden Ländern mithalten zu können. So verzeichnet Deutschland gegenüber den USA, dem Vereinigten Königreich und der Schweiz einen deutlichen Nettowegzug (vgl. Abb. 1). Zudem weist die Qualität der Publikationen von wegziehenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Durchschnitt eine höhere Qualität auf als die der Publikationen von zuziehenden. Dies deutet darauf hin, dass es noch Potenzial

gibt, die Exzellenz und Attraktivität des deutschen Wissenschaftsstandorts zu verbessern (EFI 2024, Kapitel B 2).

Regelungen für internationale Mobilität sollten weiter vereinfacht und Verwaltungsprozesse beschleunigt werden. Die Initiativen und Programme der Alexander von Humboldt-Stiftung und der DFG zur Anwerbung und Rückgewinnung leistungsstarker Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Ausland sollten weiter ausgebaut werden. Die Hochschulen müssen sich stärker für internationale Karrierewege öffnen. Das Bund-Länder-Programm zur Schaffung von Tenure-Track-Professuren sollte mit dem klaren Fokus ausgebaut werden, die neu geschaffenen Stellen konsequent anschlussfähig an den internationalen Arbeitsmarkt zu gestalten, um internationale Forschungskarrieren zu unterstützen und internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu gewinnen (EFI 2024, Kapitel B 2).

**LEISTUNGSFÄHIGE INNOVATIONSÖKOSYSTEME IM
BEREICH DER SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN**

Schlüsseltechnologien zeichnen sich dadurch aus, dass sie Innovationen in einer Vielzahl anderer Technologien und Branchen ermöglichen und befördern (EFI 2022, Kapitel B 1). Sie haben damit eine zentrale Bedeutung für zukünftige Innovations- und Wachstumspotenziale sowie für die Mitgestaltung wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Transformationsprozesse und können so zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen beitragen. Bei Schlüsseltechnologien, etwa aus den Bereichen der Digitalen Technologien, der Materialtechnologien, der Produktionstechnologien sowie der Bioökonomie und Lebenswissenschaften, liegen Deutschland und teilweise auch Europa im internationalen Vergleich nicht auf den vordersten Plätzen. Insbesondere im asiatischen Raum sind dynamischere Entwicklungen zu beobachten. Mit Sorge sieht die Expertenkommission insbesondere, dass Deutschland und die EU-27 bei den


Prof. Dr. Carolin Häussler

ist Inhaberin des Lehrstuhls für Organisation, Technologiemanagement und Entrepreneurship an der Universität Passau und Mitglied der Expertenkommission Forschung und Innovation.

Foto: © David Ausserhofer


Prof. Dr. Till Requate

ist Professor für Innovation, Wettbewerbspolitik und Neue Institutionenökonomik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und Mitglied der Expertenkommission Forschung und Innovation.

Foto: © David Ausserhofer

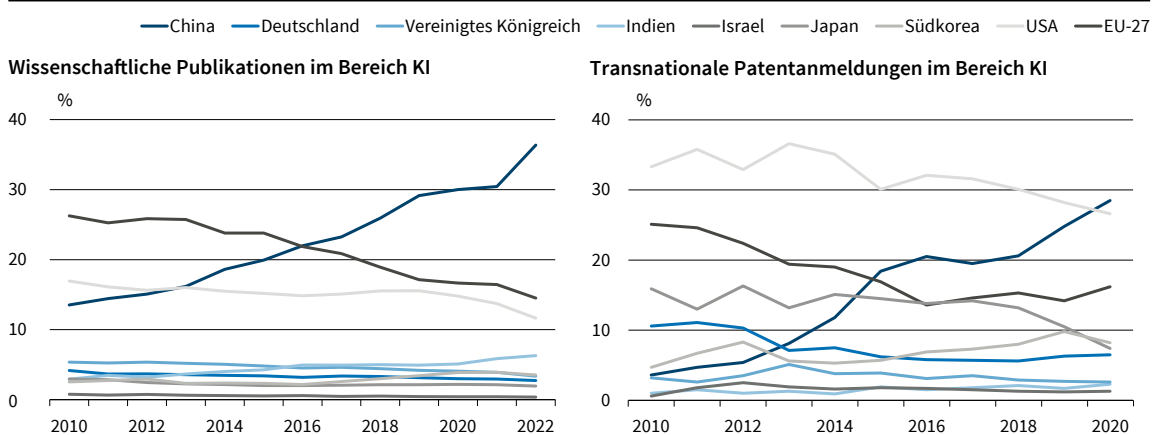

Prof. Dr. Dr. h.c. Friederike Welter

ist Präsidentin des Instituts für Mittelstandsforschung (IfM) Bonn, Professorin für Management von kleinen und mittleren Unternehmen und Entrepreneurship an der Universität Siegen und Mitglied der Expertenkommission Forschung und Innovation.

Foto: © David Ausserhofer

Abb. 2

Anteile ausgewählter Länder an wissenschaftlichen Publikationen im Bereich KI 2010–2022 und an transnationalen Patentanmeldungen im Bereich KI 2010–2020



Datengrundlage Publikationen: Clarivate-Datenbank Web of Science (verwendete Datenbank-Editionen: SCIE, SSCI, AHCI, CPCI) in XML-Format, 2010–2022. Berechnungen der EFI im Rahmen des Kompetenznetzwerks Bibliometrie (KB). Fraktionierte Zählweise. Datengrundlage Patente: PATSTAT. Berechnungen der EFI. Fraktionierte Zählweise. Quelle: EFI (2024).

© ifo Institut

digitalen Schlüsseltechnologien deutliche Schwächen aufweisen und hier zunehmend von ausländischen Anbietern wie den USA und China abhängig werden. Dies ist Ausdruck einer eingeschränkten technologischen Souveränität. Technologische Souveränität setzt voraus, dass Deutschland und Europa Schlüsseltechnologien selbst vorhalten, weiterentwickeln und bei ihrer Standardisierung mitwirken können oder über die Möglichkeit verfügen, diese Technologien ohne einseitige Abhängigkeit von anderen Wirtschaftsräumen zu beziehen und anzuwenden. Um insbesondere bei digitalen Schlüsseltechnologien nicht weiter Anschluss zu verlieren und in Abhängigkeitsspiralen zu geraten, müssen Deutschland und Europa technologische Souveränität aufbauen (EFI 2022, Kapitel B 1).

Ein derzeit viel diskutiertes Beispiel für eine digitale Schlüsseltechnologie ist die Künstliche Intelligenz (KI). Für ihr aktuelles Jahresgutachten hat die Expertenkommission die Positionierung Deutschlands und der EU im Bereich KI anhand von Publikations- und Patentdaten untersucht. Sowohl bei wissenschaftlichen KI-Publikationen als auch bei KI-Patentanmeldungen liegen Deutschland und die EU-27 im internationalen Vergleich zunehmend zurück (vgl. Abb. 2). Auch bei der Entwicklung von bedeutenden Modellen des maschinellen Lernens – wie etwa großer Sprachmodelle – sind Deutschland und Europa international nicht führend. Insgesamt droht damit ein Verlust an technologischer Souveränität (EFI 2024, Kapitel B 4).

Es gilt, den Anschluss an die technologische Entwicklung nicht zu verlieren und nicht noch abhängiger von außereuropäischen Anbietern, insbesondere aus China und den USA, zu werden. Dies trifft sowohl für den Bereich der KI als auch für andere Bereiche der digitalen Technologien zu. Da Deutschland und Europa kaum über große IT-Unternehmen verfügen, kommt einem leistungsfähigen Innovationsökosystem, das sich durch Impulse aus dem Wissenschaftssystem, Beiträgen von kleinen und mittle-

ren Unternehmen (KMU) und Start-ups sowie durch eine beschleunigende Wirkung von Open-Source-Ansätzen auszeichnet, eine hohe Bedeutung zu (EFI 2024, Kapitel B 4).

INNOVATIONSFÖRDERNDE INFRASTRUKTUREN

Innovationsfördernde Infrastrukturen sind wichtige Elemente eines attraktiven Forschungs- und Innovationsstandorts und bedeutende Voraussetzungen für die Entwicklung leistungsfähiger Innovationsökosysteme. Für eine Vielzahl von Forschungs- und Innovationsfeldern kommt insbesondere der digitalen Infrastruktur inklusive der Dateninfrastruktur eine zentrale Rolle zu. Die Expertenkommission hat seit vielen Jahren regelmäßig darauf hingewiesen, dass Deutschland hier im internationalen Vergleich schlecht abschneidet und der Nachholbedarf stetig wächst (EFI 2021, Kapitel A 2; EFI 2022, Kapitel A 2, B 3 und B 4; EFI 2023, Kapitel A 4; EFI 2024, Kapitel A 1, B 4). So lag die Versorgungsquote mit einem Breitbandnetzanschluss, der Übertragungsraten von mindestens 1 000 Mbit/s ermöglicht, im Juni 2023 für Haushalte bei 73,6% und für Unternehmen bei 69,8% (Bundesnetzagentur o. D.). Gerade strukturschwache und eher landwirtschaftlich geprägte Regionen werden von der Nutzung modernster IT-Technologien abgeschnitten (EFI 2022, Kapitel A 2).

Im kommenden Jahrzehnt wird die Einführung der nächsten Mobilfunkgeneration 6G erwartet. Diese soll neue Anwendungen z. B. für Cyber-physikalische Systeme der Industrie 4.0, für das automatisierte Fahren sowie in der Präzisionslandwirtschaft ermöglichen (Bitkom o. D.). Deutschland sollte vermeiden, hier den Anschluss zu verlieren.

Die Verfügbarkeit von Rechenkapazitäten für das Trainieren von KI-Grundlagenmodellen ist derzeit ein limitierender Faktor. Die im KI-Aktionsplan des BMBF angekündigte Inbetriebnahme von Höchstleistungs-

rechnern der Exascale-Klasse ist daher zügig voranzutreiben (EFI 2024, Kapitel B 4). Anderenfalls ist eine zunehmende Abhängigkeit von großen Anbietern aus dem Ausland zu befürchten – nicht allein für KI, sondern für das Cloud Computing insgesamt.

Daten sind die zentrale Grundlage für neues Wissen und innovative Geschäftsmodelle. In Deutschland müssen Daten daher besser verfügbar und nutzbar gemacht werden. Die Bundesregierung und der Gesetzgeber haben bereits Maßnahmen – wie die Gründung eines Dateninstituts und die Verabschiedung eines Gesundheitsdatennutzungsgesetzes – auf den Weg gebracht, deren Umsetzung energisch vorangetrieben werden sollte (EFI 2024, Kapitel A 1 und B 4). Weitere Fortschritte bei der Bereitstellung und Nutzung von Daten sind unabdingbar, um auch in den Bereichen der Datenanwendung Weiterentwicklungen voranzutreiben und die digitale Transformation zu realisieren. Auch sollten Bund, Länder und Kommunen die Bereitstellung ihrer eigenen Daten forcieren.

INNOVATIONSFREUNDLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Die Ausgestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland und Europa wirkt sich auf die Attraktivität eines Forschungs- und Innovationsstandorts aus. Eine Reihe von rechtlichen Regelungen hemmt Anreize für Forschung und Innovation. Dazu gehören beispielsweise Datenschutzregelungen, die nahezu alle Forschungs- und Innovationsfelder betreffen. Andere Regelungen wie das Gentechnikgesetz oder das Arzneimittel- und das (Bio-)Medizinrecht wirken sich speziell auf Forschung und Innovation in der Biologie, Medizin und Pharmazeutik aus.

Die bestehenden datenschutzrechtlichen Regelungen sind dem Aufbau einer Datenökonomie nicht förderlich, da sie durch unterschiedliche Auslegungs- und Interpretationsspielräume ein hohes Maß an Unsicherheit erzeugen. Die Voraussetzungen für die Nutzung von Daten bedürfen dringend der Klärung. Dazu gehört aus Sicht der Expertenkommission auch eine harmonisierte Auslegung der Datenschutzbestimmungen über alle Bundesländer hinweg, die derzeit nicht gegeben ist (EFI 2022, Kapitel B 3 und B 4; EFI 2023, Kapitel A 4; EFI 2024, Kapitel A 1, B 1, B 4). Ebenso gehören dazu Datennutzungsgesetze, wie etwa das Forschungsdatengesetz, für das mittlerweile ein Eckpunktepapier vorliegt (BMBF 2024). Es soll die rechtlichen Grundlagen für den Zugang zu Daten schaffen und damit zu starken Forschungsdateninfrastrukturen beitragen.

Die medizinische Grundlagenforschung und die präklinische Forschung zur somatischen Gentherapie werden in Deutschland im Wesentlichen durch das Gentechnikgesetz geregelt. Die Anzeige-, Anmelde- und Genehmigungsverfahren sind mit hohen inhaltlichen Anforderungen verbunden, die aus Sicht einiger Forschender zu einem bürokratischen Aufwand führen, der in keinem Verhältnis zum Risiko steht. Hinzu

kommt eine bundesweit nicht immer einheitliche Vollzugspraxis im Gentechnikrecht (EFI 2021, Kapitel B 3).

Um die Sicherheit und Wirksamkeit von Therapeutika zu gewährleisten und Forschungsergebnisse in die Anwendung zu bringen, bedarf es klinischer Studien. Diese werden durch das Arzneimittel- sowie das (Bio-)Medizinrecht geregelt, das maßgeblich durch die Gesetzgebung auf Ebene der Europäischen Union bestimmt wird. Die Einhaltung der Standards einer guten Herstellungspraxis wird innerhalb der EU-Mitgliedstaaten zum Teil unterschiedlich interpretiert. In Deutschland werden die Umsetzung und Auslegung der Vorschriften nach Einschätzung der Forschenden strenger gehandhabt als in anderen Mitgliedstaaten der EU. Zudem werden die vorhersehbaren Risiken und Nachteile klinischer Studien und deren Abwägung mit dem zu erwartenden Nutzen für die Patientinnen und Patienten durch die jeweils zuständigen Ethik-Kommissionen nicht nach bundesweit einheitlichen Kriterien bewertet. Bei multizentrischen Studien, also Studien, die parallel an mehreren Einrichtungen durchgeführt werden, kann es daher zu unterschiedlichen Bewertungen bezüglich der ethischen Vertretbarkeit kommen (EFI 2021, Kapitel B 3). Die Bundesregierung hat gerade den Entwurf eines Medizinforschungsgesetzes beschlossen, das einige dieser Punkte neu regeln soll (BMG 2024a, 2024b).

Erkenntnisse über die Wirkung alternativer Regulierungsansätze können durch die Einrichtung von Reallaboren gewonnen werden. Reallabore bieten die Möglichkeit, in einem geschützten Raum technologische und ökonomische Unsicherheiten im Innovationsprozess abzubauen, regulatorische Maßnahmen und Rahmenbedingungen zu testen sowie potenzielle Nutzerinnen und Nutzer frühzeitig in die Entwicklung einzubeziehen. Dadurch kann der oftmals lange Weg bis zur Marktreife von Innovationen spürbar verkürzt werden. Die Expertenkommission begrüßt daher ausdrücklich die Initiative der Bundesregierung zur Schaffung eines Reallabore-Gesetzes. Nun gilt es, den Gesetzgebungsprozess zügig zum Abschluss zu führen, durch den Einsatz von Reallaboren zu lernen und Rahmenbedingungen innovationsfreundlich zu gestalten (EFI 2024, Kapitel A 1).

REFERENZEN

Bitkom (o.D.), »6G: Mobilfunk-Visionen für die 2030er Jahre«, verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/Themen/Recht-Regulierung/Telekommunikationspolitik/6G>.

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024), *Eckpunkte BMBF. Forschungsdatengesetz*, verfügbar unter: https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/de/2024/240306_eckpunktepapier-forschungsdaten.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

BMG – Bundesministerium der Gesundheit (2024a), »Bundesregierung beschließt Medizinforschungsgesetz«, Pressemitteilung, 27. März, verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/bundesregierung-beschliesst-medizinforschungsgesetz-pm-27-03-2024.html>.

BMG – Bundesministerium der Gesundheit (2024b), Entwurf eines Medizinforschungsgesetz. Gesetzentwurf der Bundesregierung, Bearbeitungsstand: 25. März, verfügbar unter: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/

GuV/M/Kabinettsbeschluss_Entwurf_eines_Medizinforschungsgesetzes.pdf.

Bundesnetzagentur (o. D.), »Breitbandatlas des Bundes«, verfügbar unter: <https://gigabitgrundbuch.bund.de/GIGA/DE/Breitbandatlas/start.html>.

Coda-Zabetta, M., F. Lissoni und E. Miguelez (2024), *International Mobility and Collaboration of German Scientists, 2005-2020*, Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 8-2024, EFI, Berlin, verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Studien/2024/StuDIS_08_2024.pdf.

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2014), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2014*, EFI, Berlin, verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2014/EFI_Gutachten_2014.pdf.

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2021), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2021*, EFI, Berlin, verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2021/EFI_Gutachten_2021.pdf.

lands 2021, EFI, Berlin, verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/EFI_Gutachten_2020.pdf.

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2022), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2022*, EFI, Berlin, verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2022/EFI_Gutachten_2022.pdf.

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2023): *Gutachten zu Forschung Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2023*, EFI, Berlin, verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2023/EFI_Gutachten_2023.pdf.

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2024): *Gutachten zu Forschung Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2024*, EFI, Berlin, verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2024/EFI_Gutachten_2024_24124.pdf.

Caroline Paunov, Sylvia Schwaag Serger und Nikolas Schmidt

Wandel erfolgreich gestalten: Innovationspolitische Ansätze für Deutschlands wirtschaftliche Zukunft*

Ebenso wie in vielen anderen Ländern weltweit stellt die digitale und ökologische Transformation auch in Deutschland mehrere Grundpfeiler infrage, auf denen die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands beruht. Das deutsche Wissenschafts-, Technologie- und Innovationssystem (WTI-System) spielt eine entscheidende Rolle dabei, den Wandel zu einer wahren Chance werden zu lassen.

Was ist die Ausgangslage? Viele deutsche Unternehmen sind hochinnovativ, weltweit führend in Forschung und Entwicklung und bedeutende Arbeitgeber. Aber sind ihre Geschäftsmodelle auch zukunftsfähig? Digitale Technologien verändern die Produkte und Verfahren der Innovationstätigkeit und bieten Chancen für völlig neue Geschäftsmodelle in allen Wirtschaftsbereichen. Der wichtigen Automobilindustrie steht durch die Elektromobilität ein gewaltiger Wandel bevor. Auch der unsichere Zugang zu erschwinglicher CO₂-neutraler Energie kann die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Industrieunternehmen beeinträchtigen.

* Dieser Text basiert auf dem OECD-Bericht zur Innovationspolitik »Deutschland 2022: Agile Ansätze für erfolgreiche Transformationen« (OECD 2022), der auch konkrete Vorschläge dazu unterbreitet, wie Deutschlands Innovationspolitik Herausforderungen meistern und Chancen optimal nutzen kann.

Um das Land auf die bevorstehenden großen Transformationen vorzubereiten, ist es entscheidend, dass gezielt an drei wesentlichen Aspekten der Innovationspolitik gearbeitet wird: der Steuerung und Governance des WTI-Systems, der Förderung einer agilen, risikotoleranten und experimentierfreudigen WTI-Politik sowie der Stärkung der Fundamente des WTI-Systems. Im Fokus dieser Fundamente stehen auch die notwendigen Kompetenzen von morgen und nicht die von gestern. Ein zentrales Element ist die Digitalisierung, deren Möglichkeiten derzeit weder der öffentliche noch der private Sektor voll auszuschöpfen vermag.

VERARBEITENDES GEWERBE – (K)EIN STABILER GARANT FÜR WOHLSTAND?

Das deutsche Innovationssystem und insbesondere das Verarbeitende Gewerbe, das einen erheblichen Beitrag zu Deutschlands Innovationsausgaben leistet, muss sich für zukünftige Transformationen wappnen. Das gilt insbesondere für den Automobilsektor. In keinem anderen Industrieland ist die Innovationsfinanzierung und -kapazität so stark in einem einzigen



Dr. Caroline Paunov

ist Leiterin des Sekretariats für die OECD-Arbeitsgruppe für Innovations- und Technologiepolitik (TIP).



Prof. Sylvia Schwaag Serger, Ph.D.,

ist Professorin im Department of Economic History der Lund University.



Nikolas Schmidt

ist Volkswirt bei der OECD.

Foto: © Kennet Ruona 2018

Sektor konzentriert. Andere Schlüsselsektoren, die die Zweite Industrielle Revolution geprägt haben – darunter die Elektroindustrie, der Maschinenbau sowie die Chemie- und Pharmaindustrie – haben ebenfalls über einen langen Zeitraum einen wichtigen Beitrag zur Innovationstätigkeit in Deutschland geleistet.

Ob deutsche Unternehmen zum Motor des Wandels werden können, hängt davon ab, ob sämtliche Akteure innerhalb des Innovationssystems – vom kleinsten Start-up bis hin zum Großkonzern – gemeinsam in der Lage sind, die durch die nachhaltige und digitale Transformation entstehenden strukturellen Herausforderungen zu bewältigen. Wenn beispielsweise eine große, exportorientierte Maschinenbau-firma beabsichtigt, vermehrt digitale Technologie in ihre Produkte zu integrieren, so hängt der sozioökonomische Nutzen dieser Entscheidung für die deutsche Wirtschaft davon ab, ob sich kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und Dienstleister in ihren Wertschöpfungsketten und ihrem industriellen Ökosystem anpassen und entsprechende Vorleistungen erbringen können.

Die Wertschöpfung der Produkte des Automobilsektors wird zunehmend von seinen digitalen Komponenten abhängen, die nicht zwangsläufig auf früheren Kompetenzen beruhen. Die Digitalisierung des Automobilsektors wird sich in mehreren anderen Bereichen auf deutsche Hersteller auswirken: Dazu gehören die Bewertung von mit den Produkten verbundenen digitalen Dienstleistungen – sog. »Servitisation« (Guellec und Paunov 2018) –, die Beschleunigung der Innovationszyklen, neue Kooperationsmöglichkeiten im Bereich der digitalen Innovationen und Unternehmensinvestitionen in digitale Lösungen zur Neuorganisation interner Prozesse. An die Stelle des Verbrennungsmotors treten in Zukunft möglicherweise digitale und neue Technologien und Komponenten (wie beispielsweise Batterien und Brennstoffzellen).

DER DIGITALE WANDEL – BISLANG EHER HERAUSFORDERUNG

Die lange, mangelhafte digitale Vernetzung hat verhindert, dass deutsche Firmen das Potenzial digitaler Technologien ausschöpfen können. Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und digitale Tools haben sich schleppender verbreitet, als man es von einem führenden Industrieland erwarten sollte. Das gilt auch für die Nutzung bestimmter digitaler Schlüsseltechnologien wie Cloud Computing und Big-Data-Analysen in Unternehmen. Für die innovative Wettbewerbsfähigkeit und die Vorbereitung des Mittelstands auf die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft stellt dies eine besondere Herausforderung dar.

Hinzu kommt eine Reihe anderer Faktoren, die das Innovationspotenzial vieler deutscher Firmen im Rahmen des digitalen Wandels beeinträchtigen: überholte Datenschutzbestimmungen, Cybersicher-

heitsbedenken, zu wenig Kapital für Digitalisierungsprogramme in Unternehmen, begrenzte digitale Testräume und unzureichende Investitionen in das nötige Wissenskapital für eine bessere Wertschöpfung aus Datenbeständen und digitalen Technologien. Ein Problem ist auch die begrenzte Verfügbarkeit von Daten, sowohl aus der Industrie als auch der öffentlichen Verwaltung, die für digitale Innovationen unverzichtbar sind.

Für die langsame Verbreitung digitaler Technologien und IKT im öffentlichen und privaten Sektor könnte auch ein Kompetenzmangel verantwortlich sein. Bezüglich der Kompetenzen bei der Entwicklung und Herstellung von Spitzentechnologien, beispielsweise bei den für das autonome Fahren erforderlichen Halbleitern und in der Einführung der für deren sicheres Funktionieren erforderlichen 5G-Netzwerke, liegt Deutschland hinter anderen konkurrierenden Volkswirtschaften zurück. Möglicherweise bremst das begrenzte Angebot an MINT-Absolvent*innen, IKT-Fachkräften und Datenspezialist*innen die Einführung neuer Technologien und damit auch die Innovationstätigkeit (OECD 2020a). Ob ein Unternehmen neue IKT-Tools für datenbasierte Innovationen nutzt, hängt z. B. stark davon ab, ob es IKT-Spezialist*innen beschäftigt. Im Vergleich zu anderen OECD-Ländern ist der Digitalisierungsgrad des öffentlichen Sektors und seiner Dienstleistungen nach wie vor gering. Zusammen mit der eingeschränkten Nutzung und Interoperabilität führte dies dazu, dass Deutschland im Digital Government Index der OECD 2019 nur Platz 26 einnahm (OECD 2020b).

GRÜNER WANDEL – ALS CHANCE BEGREIFEN

Um die Verpflichtungen des Pariser Klimaabkommens zu erfüllen und bis 2050 Treibhausgasneutralität zu erreichen, müssen große Emittenten wie Industrie und Verkehr ihren Treibhausgas-Fußabdruck drastisch reduzieren. Dazu braucht es nachhaltigere Produktionsmethoden und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung. Auf vielen Gebieten – etwa bei der individuellen Mobilität – müssen auch Gesellschaft und Verbraucher*innen ihr Verhalten ändern.

Die Fahrzeugbranche ist ein Paradebeispiel dafür, wie wichtig technologische Kompetenzen sind, um die Nachhaltigkeitswende in den Schlüsselsektoren der deutschen Wirtschaft umzusetzen. Zum Beispiel vergrößert sich der Anteil der Elektroautos an den globalen Zulassungszahlen von Jahr zu Jahr, weil diese Fahrzeuge immer besser werden und gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor auch zunehmend Kostenvorteile bieten. Jenseits der Autobranche wird das WTI-System Beiträge zu einer Reihe von technischen Lösungen für umweltpolitische Herausforderungen liefern, z. B. für Carbon Capture and Storage, die Steigerung des Anteils der Erneuerbaren am Energiemix oder auch für Verbesserungen der Energieeffizienz.

Entscheidend ist, dass der Unternehmenssektor – insbesondere der große und wichtige Mittelstand – die Nachhaltigkeitswende erfolgreich meistert. Die Herausforderung für den deutschen Unternehmenssektor hat dabei zwei Aspekte:

- Ist er erstens in der Lage, innovativ zu handeln und auf neue Anforderungen von Verbraucher*innen und Behörden einzugehen, Emissionen drastisch zu reduzieren und zu einer resilienteren und nachhaltigeren Wirtschaftsform beizutragen?
- Gelingt es ihm zweitens, sich nicht nur anzupassen, sondern eine Führungsrolle bei Technologien zu übernehmen, auf denen die grünen und nachhaltigeren Volkswirtschaften der Zukunft aufbauen, und zur Erreichung von Schlüsselzielen, darunter Energiesicherheit und Krisenresilienz, beizutragen?

Deutschland befindet sich in einer günstigen Ausgangsposition, um Wettbewerbsvorteile in vielen Technologiebereichen auszubauen, die die Dekarbonisierung und den generellen Vorstoß hin zu nachhaltigeren Wirtschaftsmodellen fördern. So verzeichnet Deutschland einen relativ hohen technologischen Vorteil (Revealed Technological Advantage – RTA) für diverse Technologien, die für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit führender Wirtschaftszweige wesentlich sind. Dazu gehören beispielsweise erneuerbare Energien.

Deutschland ist zudem ein Innovationsmotor in vielen Technologiebereichen, die für den Erfolg der Dekarbonisierung und den Übergang zu einem nachhaltigeren sozioökonomischen Modell unerlässlich sein werden. Diese innovativen Kapazitäten sind ein gutes Omen für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft. Allerdings gilt es, die Stärken der wichtigsten Spitzentechnologien auszubauen, die für Skalierung und Umsetzung unerlässlich sind.

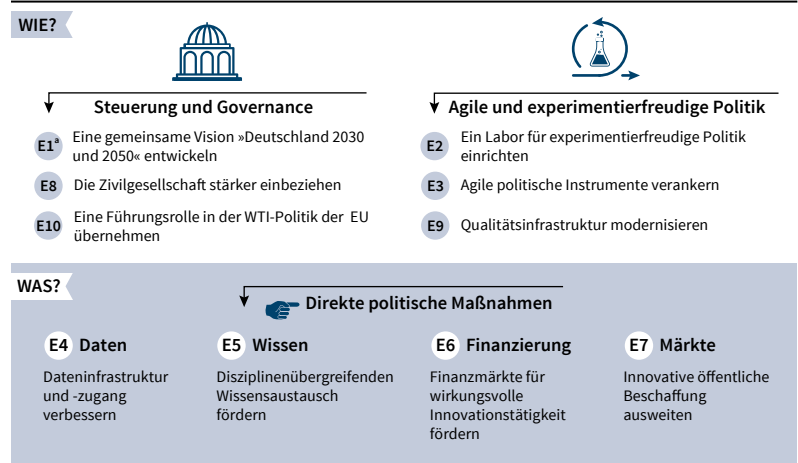
DER WEG ZUR STÄRKE – SYSTEMISCHE PERSPEKTIVE UND INKLUSIVER ANSATZ ZUR INNOVATION

Die digitale Transformation und das Bemühen um ökologisch nachhaltige Entwicklungspfade bringen für alle Länder bedeutende sozioökonomische Veränderungen mit sich. Hinzu kommen die erhöhten Risiken, wie geopolitische Konflikte und Klimawandel.

Die zehn Empfehlungen des OECD-Berichts zur Innovationspolitik umfassen daher u. a. die folgenden Vorschläge in drei Bereichen (vgl. Abb. 1):

Abb. 1

Empfehlungen des OECD-Berichts zur Innovationspolitik



* Die Bezeichnungen E1, E2 usw. entsprechen den Empfehlungsnummern im OECD-Bericht (OECD, 2022).
Quelle: Darstellung der Autor*innen.

© ifo Institut

- Optimierung der Steuerung und Governance des WTI-Systems, etwa durch die Einrichtung eines ressort-, länder-, institutionen- und sektorenübergreifenden Forums mit der Aufgabe, eine gemeinsame Vision als Grundlage für strategisches Handeln anstelle reaktiver Ansätze zu entwickeln.
- Förderung einer agilen und experimentierfreudigen WTI-Politik, etwa durch die vermehrte Nutzung agiler politischer Instrumente wie z. B. Realabore und eine größere Flexibilität in relevanten Regelungs- und Politikbereichen, um transformative Innovation besser zu fördern.
- Umsetzung politischer Maßnahmen zur Stärkung der Fundamente des WTI-Systems, einschließlich der Optimierung der Datennutzung (z. B. durch Infrastrukturinvestitionen und Innovationsplattformen), des Wissensaustauschs (z. B. durch Fonds für kommerzielle Ausgründungen aus Universitäten), der Finanzierung (z. B. stärkere institutionelle Investitionen in Start-ups) und der Märkte (z. B. durch öffentliche Auftragsvergabe als Innovationstreiber).

REFERENZEN

- Guellec, D. und C. Paunov (2018), »Innovation Policies in the Digital Age«, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 59, OECD Publishing, Paris, verfügbar unter: <https://doi.org/10.1787/eadd1094-en>.
- OECD (2020a), OECD-Wirtschaftsberichte: Deutschland 2020, OECD Publishing, Paris, verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1787/93cb9ab8-de>.
- OECD (2020b), »Digital Government Index: 2019 Results«, OECD Public Governance Policy Papers 03, OECD Publishing, Paris, verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1787/4de9f5bb-en>.
- OECD (2022), OECD-Berichte zur Innovationspolitik: Deutschland 2022: Agile Ansätze für erfolgreiche Transformationen, OECD Publishing, Paris, verfügbar unter: <https://doi.org/10.1787/9d21d68b-de>.

Tanja Brühl und Anne Schäfer

Neues denken – Innovation beschleunigen

Zur Bedeutung von Wissenschaft für Veränderung

BESTANDSAUFNAHME: TRANSFORMATION BRAUCHT INNOVATION

Deutschland und Europa stehen vor grundlegenden gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Transformationsprozessen. Die Dekarbonisierung und Digitalisierung der Industrie, ebenso die Nachhaltigkeitswende in allen Lebensbereichen bringen weitreichende und tiefgreifende Veränderungen mit sich. Sie zu gestalten, ist eine wahre »Herkules-Aufgabe«, wie die Expertenkommission für Forschung und Innovation in ihrem aktuellen Jahresgutachten 2024 eindrücklich festgestellt hat (EFI 2024). Gleichzeitig ist diese umfassende und koordinierte Kraftanstrengung erforderlich, um Deutschland fit für die Zukunft zu machen, um die wirtschaftliche Zukunftsfähigkeit zu erhalten und gesellschaftlichen Zusammenhalt zu befördern.

Für die gelingende und wirksame Gestaltung dieser Transformationsprozesse brauchen wir Innovation. Innovationen sind unabdingbar, um mittel- und langfristig unsere Wettbewerbsfähigkeit als Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort zu sichern. Hierzu müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die Innovationen ermöglichen bzw. leichter machen. Noch steht Deutschland zwar recht gut da: So führt der Global Innovation Index 2023 (WIPO 2023, S. 123) auf, dass Deutschland insgesamt im Ranking weiterhin auf Platz acht liegt. Allerdings hat es seine Vorreiterrolle für Innovationen in Europa der Schweiz, Schweden und dem Vereinigten Königreich überlassen. Zudem resultiert die recht gute Gesamtpositionierung aus einem Bildungssystem, bei dem ein hoher Bevölkerungsanteil eine Hochschule besucht und globale Unternehmen am Standort Deutschland in Forschung und Innovation investieren. Mit Blick auf die politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die Innovationen befördern, schneidet Deutschland deutlich schlechter ab: Es liegt weltweit nur auf Platz 22, in Bezug auf die Regulation sogar nur Platz 29. Das führt

dazu, dass Innovation zu langsam und zu zögerlich erfolgt, attestierte der Präsident des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI), Siegfried Russwurm, kürzlich (Süddeutsche Zeitung 2024).

Neben den Rahmenbedingungen fehlt es zudem an staatlichen Investitionen, um mehr Innovationskraft zu entwickeln. Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE) gehen in Deutschland nämlich weiterhin von Unternehmen aus (Haag et al. 2023). Drei Viertel der FuE-Aufwendungen stammen aus Unternehmen. Eine Steigerung im Vergleich zum Beginn des Jahrtausends, wo dieser Anteil bei rund zwei Dritteln lag. Während staatliche Investitionen nur unterproportional gestiegen sind, investieren Wirtschaftsunternehmen in ihre Forschungsabteilungen. Eine weitere Erhöhung sowohl privatwirtschaftlicher, insbesondere aber auch staatlicher Investitionen ist geboten, um vorhandene Innovationspotenziale zu heben und neue zu befördern.

Weitet man die Perspektive von einem Blick auf monetäre Investitionen hin zur gesellschaftlichen Wahrnehmung Deutschlands als Innovationsstandort, so zeigt eine Studie des VDI (Peters et al. 2023): Die Bevölkerung sieht die Innovationsfähigkeit Deutschlands kritisch. Fast die Hälfte der Befragungspersonen hält Deutschland für nicht oder für wenig wettbewerbsfähig. Nur 9% sind der Meinung, Deutschland sei aktuell bei der Entwicklung neuer Technologien sehr wettbewerbsfähig. Gleichwohl zeichnen die Ergebnisse auch ein positives Bild: Die Relevanz von Innovationen – im Fokus standen hier technische Innovationen – für Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit wird nahezu uneingeschränkt von allen Befragungspersonen erkannt und auch als wichtig benannt.

Gelingende Transformationsprozesse gründen auf Innovationen. Sie gründen darauf, Neues zu denken, neu zu denken und zu handeln. Insbesondere aber auch darauf, neue Ideen schnell(er) umzusetzen und in wirkmächtige Lösungen zu überführen. Die prägende und wirksame Gestaltung dieser Veränderungen im Außen bedarf also auch einer Veränderung im Innen – im Denken, im Handeln und mit Blick auf unterstützende Rahmenbedingungen.

INNOVATION BRAUCHT WISSENSCHAFT

Wissenschaftliche Erkenntnisse sind Grundlage von Innovationen. Wissenschaftliche Innovationen können gesellschaftliche, gestalterische und politische Innovationen inspirieren. Insbesondere kreative Disruption schöpft ihre Kraft aus wissenschaftsbasierter Innovation.



Prof. Dr. Tanja Brühl

ist Präsidentin der TU Darmstadt und Co-Vorsitzende des Forums #Zukunftsstrategie.

Foto: © Katrin Binner



Dr. in Anne Schäfer

ist Persönliche Referentin der Präsidentin der TU Darmstadt.

Foto: © Paul Glogowski

Das, was wir heute als DeepTech-Innovationen bezeichnen, erwächst aus wissenschaftlicher Grundlagenforschung und dem inter- und transdisziplinären Austausch an den Grenzen des Wissens. Wissenschaft ist damit Grundlage der vorgenannten produktiven Veränderungen für die Zukunft.

Das Innovationspotenzial und die Innovationskraft, die von Wissenschaftseinrichtungen ausgehen, sind immens. Sie bedingen gleichzeitig auch eine Verantwortung, die aus wissenschaftlicher Erkenntnis erwachsenden Innovationen einzubringen für Entwicklung in Deutschland, Europa und weltweit. Wissenschaftseinrichtungen sind sich dieser Verantwortung nicht nur bewusst, sie nehmen sie umfassend an und gestalten sie aktiv. Wissenschaftseinrichtungen entwickeln zunehmend ein auf Veränderung ausgerichtetes, ein den Blick ins Außen richtende Selbstverständnis. Sie wollen gestalten, wollen Veränderungen prägen und Verantwortung übernehmen für die Gesellschaft, deren Teil sie sind. Das Bild einer „Wissenschaft im Elfenbeinturm“ ist damit ebenso längst obsolet wie irreführend ob des überzeugt und überzeugend gelebten und realisierten Anspruchs von Wissenschaft in Deutschland.

Blickt man – exemplarisch – auf den Bereich der Ausgründungen aus Hochschulen, so wird deutlich, wie fundamental sich Wissenschaftseinrichtungen in den vergangenen Jahren verändert haben. Die ganz selbstverständliche Kombination von exzellenter Grundlagenforschung mit Anwendungsorientierung, mit einem »Entrepreneurial Spirit« bei Wissenschaftler*innen, Mitarbeitenden und Studierenden gleichermaßen, das ist in der »Community« längst keine überraschende Feststellung mehr. Ausgründungen und deren Unterstützung sind zweifelsfrei Teil des Portfolios von Hochschulen, um aus innovativen Ideen marktfähige Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln.

WISSENSCHAFT BRAUCHT GUTE POLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN UND UNTERSTÜTZUNGSSTRUKTUREN

Innovation braucht gute Rahmenbedingungen. Die unbestritten wichtigste und grundlegendste Rahmenbedingung ist Demokratie und die mit ihr einhergehende Wissenschaftsfreiheit. Auch wenn Deutschland mit Blick auf die Freiheit der Wissenschaft – gemessen durch den *Academic Freedom Index* (Kinzelbach et al. 2024) – Spitzenpositionen im weltweiten Ranking einnimmt, so zeigt der Blick nach außen: Die Wissenschaftsfreiheit ist weltweit bedroht. Knapp 50 % der Weltbevölkerung lebt in Ländern, in denen eine freie wissenschaftliche Betätigung nicht möglich ist. Dabei ist die Relevanz einer freien, einer vielfältigen und kritischen Wissenschaft für die Demokratie, für einen lebendigen, einen auf wissenschaftsbasierten Argumenten gründenden demokratischen Diskurs, gegen Polarisierung und Ausgrenzung unbestritten.

Und – auch das ist Teil des sich ändernden Selbstverständnisses von Wissenschaftseinrichtungen – die damit verbundene Aufgabe und Verantwortung von Wissenschaft, für Demokratie und Wissenschaftsfreiheit entschieden einzustehen. Und den Angriffen auf Wissenschaftsfreiheit und Autonomie durch anti-demokratische Gruppen entschieden entgegenzutreten.

Wenngleich einerseits die politischen Rahmenbedingungen in Deutschland fast vorbildlich sind, so sind sie andererseits bei weitem nicht optimal. Innovation und die sie befördernde Wissenschaft braucht gute politische Rahmenbedingungen und starke Unterstützungsstrukturen. Es ist daher nur folgerichtig, dass die amtierende Bundesregierung bereits im Koalitionsvertrag für die Legislaturperiode 2021 bis 2025 (SPD et al. 2021) sechs Zielfelder für mehr Fortschritt in Deutschland definiert hat. Dass in einer Vielzahl von Formaten die Förderung von Innovationen in den Blick genommen, Innovationspolitik aktiv gestaltet wird.

Die Zukunftsstrategie Forschung und Innovation (BMBF 2023) ist der hierzu umfassendste strategische Vorstoß. In sechs Missionen sollen neue Perspektiven für die Stärkung von Forschung und Innovation in Deutschland entwickelt, wirksame Maßnahmen identifiziert und umgesetzt werden: (1) Ressourceneffizienz und auf kreislauffähiges Wirtschaften ausgelegte wettbewerbsfähige Industrie und nachhaltige Mobilität ermöglichen; (2) Klimaschutz, Klimaanpassung, Ernährungssicherheit und Bewahrung der Biodiversität voranbringen; (3) Gesundheit für alle verbessern; (4) Digitale und technologische Souveränität Deutschlands und Europas sichern und Potenziale der Digitalisierung nutzen; (5) Raumfahrt stärken, Weltraum und Meere erforschen, schützen und nachhaltig nutzen; (6) Gesellschaftliche Resilienz, Vielfalt und Zusammenhalt stärken.

Nicht nur die Orientierung auf Missionen spiegelt den Anspruch Neues zu denken, neu zu denken und anders zu handeln wider, dies gilt auch für die Governance der Zukunftsstrategie. Die Arbeit in den Missionen, innerhalb von sogenannten Missionsteams, ist interdisziplinär und ressortübergreifend. Sie ist ebenso transdisziplinär, da mit dem Forum Zukunftsstrategie auch ein Beratungsgremium etabliert wurde, in dem Expert*innen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zusammenkommen, um die Arbeit der Missionen und die Umsetzung der Zukunftsstrategie zu begleiten.

Denn: Innovative Ideen und Lösungen lassen sich nur kooperativ entwickeln, indem die Vielfalt der Perspektiven und Expertisen genutzt wird. Sie entstehen durch Kooperation jenseits von Ressorts, jenseits von Zuständigkeiten, und ja, auch jenseits möglicher Besitzansprüche.

Mit einer Erfassung der in den sechs Missionen – und den ihnen zugeordneten 188 Zielen – bereits laufenden und geplanten Maßnahmen liegt ein umfassendes Bild des Status quo der Forschungs- und

Innovationspolitik sowie von Fördermaßnahmen und -formaten in Deutschland vor. Obgleich dies ein wichtiger Schritt zur Abbildung des Bestehenden und des bereits vorhandenen Instrumentariums an Maßnahmen und Initiativen ist, können nur aus der konsequenten Analyse zielgerichtet Schlussfolgerungen für fokussierte Anpassungen und priorisierte Weiterentwicklungen abgeleitet werden.

Das erfordert Mut. Mut, über Ressortgrenzen hinaus zu denken. Mut, jenseits bestehender Hierarchien zu agieren, diese möglicherweise sogar gänzlich aufzugeben und neue Interaktionszusammenhänge zu definieren. Das gilt nicht nur in der Umsetzung der Zukunftsstrategie, sondern weit darüber hinaus.

Denn Innovation entsteht nicht zum Nulltarif. Umfassende Investitionen sind eine unabdingbare Voraussetzung. Investitionen in Forschung und Innovation sind immer auch Investitionen in kluge Köpfe, in die Expert*innen von heute und jene von morgen und übermorgen. Sie sind es, die innovative Lösungen erdenken und sie umsetzen. Daher lohnt es sich, den Blick zu weiten von einer Fokussierung auf Themen und Branchen hin zu einem Blick auf die Kompetenzen für die Zukunft. Auf eben jene Fähigkeit, Veränderungen beherzt zu gestalten, auf neue Rahmenbedingungen schnell zu reagieren und sie wirksam auszufüllen; sie gleichzeitig auch aktiv zu beeinflussen.

In Zeiten knapper Kassen sind Priorisierung und Fokussierung unumgänglich. Auch hier gilt es, Veränderungen anzustoßen und Neues zu denken, anstatt auf Bestehendem zu beharren. Diese Veränderungen befördern kontroverse Diskussionen, sie generieren Reibung zwischen den an ihnen beteiligten Akteur*innen und Akteursgruppen. Diese Diskussionen sind anstrengend, sie können irritieren und werden nicht immer zu einem befriedigenden Ergebnis führen. Gleichzeitig sollten wir eben diese Diskussionen befördern, Scheitern zulassen und die entstehende Reibung produktiv nutzen. Sie ist kein Störfaktor, sondern essenzieller und konstitutiver Teil eines Veränderungsprozesses. Die Gefahr, mit Blick auf Innovationsfähigkeit und -stärke in Deutschland weiter zurückzufallen, ist zu groß, als dass wir auf perfekte Lösungen warten könnten.

AUSBLICK: DIE DRITTE MISSION VON UNIVERSITÄTEN ALS BEITRAG ZU INNOVATION

Forschung und Innovation in Deutschland brauchen eine Veränderung der politischen Rahmenbedingungen, von Unterstützungs- und Anreizstrukturen. Hier sind, nicht nur durch die strategische Fokussierung in der Zukunftsstrategie Forschung und Innovation der Bundesregierung, wichtige Schritte zu beobachten. Gleichzeitig braucht es Wissenschaftseinrichtungen, die diese geänderten Rahmenbedingungen und Anreizstrukturen nutzen können, die hierin gut handeln können. Und die, mit Blick auf Selbstverständnis und »Mindset«, vor allem handeln wollen. Dabei gilt: Die

Zahl der Wissenschaftseinrichtungen, die ihre Verantwortung für die Innovations- und Zukunftsfähigkeit Deutschlands sehr ernst nehmen, nimmt deutlich zu.

Viele Universitäten haben die sogenannte Dritte Mission, die Interaktion mit Wirtschaft, Politik und Gesellschaft und damit die Beförderung von Innovationen, als ihre Aufgabe angenommen. Ein solcher Austausch ist entscheidend, um wissenschaftlichen Erkenntnisse in anwendbare Lösungen für drängende Herausforderungen zu überführen. Diese neue Aufgabe braucht Unterstützung. Es ist daher erfreulich, dass eine Vielzahl von neuen Förderformaten und -organisationen in diesem Bereich in den vergangenen Jahren entweder neu etabliert oder deutlich gestärkt wurde. Mit der DATI, der SPRIND oder EXIST-Formaten wie dem Leuchtturmwettbewerb Start-up Factories unterstützen sie projektbasiert im gesamten Spektrum und Entwicklungszyklus von Ausgründungen. Das passt ausgezeichnet zur bereits skizzierten Selbstverständlichkeit, mit der die Förderung von Ausgründungen Teil des Leistungsportfolios von Hochschulen ist.

Die Dritte Mission von Universitäten umfasst gleichzeitig eine Vielzahl weiterer Aktivitäten, die, neben dem Wissenstransfer durch Ausgründungen, Innovation ermöglichen und in die Breite tragen. Der Dritten Mission fehlt allerdings die Anerkennung und Reputation sowohl mit Blick auf wissenschaftliche Bewertung als auch mit Blick auf die Berücksichtigung bei Förderentscheidungen. Es fehlt auch eine Priorisierung durch umfassende und auskömmliche Finanzierung. Ein Ernstnehmen der Dritten Mission und ihrer Bedeutung für Innovation, impliziert, entsprechende Mittel zur Verfügung zu stellen. Eine ausschließliche Finanzierung von Hochschulen nach der Anzahl Studierender bedeutet, dass nur ausgeprägt intrinsisch motivierte Wissenschaftler*innen und solche Hochschulen, die privates Kapital einwerben, wirklich stark im Bereich Innovation werden können.

Wenn Deutschland Innovationen wirksam voranbringen will, sind also verschiedene Ansätze ausschlaggebend. Neben der naheliegenden Erhöhung von Investitionsmitteln und der Verbesserung von politischen Rahmenbedingungen geht es nicht zuletzt um einen veränderten Umgang mit Wissenschaftseinrichtungen, der ihre Bedeutung für Innovation anerkennt und widerspiegelt. Hier kann noch viel Innovationspotenzial gehoben werden.

REFERENZEN

- BMBF - Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023), *Zukunftsstrategie Forschung und Innovation*, Berlin.
- EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2024), *Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands 2024*, EFI, Berlin.
- Haag, M., H. Kempermann, E. Kohlich und O. Koppel (2023), *Innovationsatlas 2023. Die Innovationskraft der deutschen Regionen*, IW-Analysen 153.
- Kinzelbach, K., S. I. Lindberg und L. Lott (2024), *Academic Freedom Index 2024 Update*, FAU Erlangen-Nürnberg and V-Dem Institute, DOI: 10.25593/open-fau-405.

Peters, R., M. Nerger, J. Czerniak-Wilmes und M. Bovenschulte (2023), *Wie denkt Deutschland über Innovationen und Wertschöpfung? Bevölkerungsrepräsentative Befragung zur Zukunft des Innovations- und Wertschöpfungsstandorts Deutschland*, VDI e.V., Düsseldorf/Berlin.

Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD), Bündnis 90/Die Grünen und Freie Demokraten (FDP) (2021), *Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021–2025*, Berlin.

Süddeutsche Zeitung (2024), »Es waren zwei verlorene Jahre«, 3. April 2024.

WIPO – World Intellectual Property Organization (2023), *Global Innovation Index 2023: Innovation in the Face of Uncertainty*, WIPO, Genf, DOI:10.34667/tind.48220.

David B. Audretsch

Unternehmertum in den USA und Deutschland: Die Verheißungen der Innovation

DER INNOVATIONSAUFRAG

Nach fast einem Vierteljahrhundert sind die westlichen Demokratien mit Herausforderungen konfrontiert, die noch vor wenigen Jahren unvorstellbar gewesen wären. Das Nachhaltigkeitsmandat stellt gewaltige Anforderungen: Schutz der Umwelt, Verteilung des Wohlstands und soziale Inklusion in allen Bereichen der Gesellschaft. Die Europäische Union und ihre Mitgliedstaaten halten sich an die in der Agenda 2030 der Vereinten Nationen formulierten Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals – SDG), um »die Armut zu beseitigen, nachhaltige und integrative Entwicklungslösungen zu finden, die Menschenrechte für alle zu gewährleisten und generell sicherzustellen, dass niemand zurückbleibt« (Europäische Kommission o. D.).

Die Funktionsfähigkeit der Demokratie selbst wird grundlegend in Frage gestellt. Nicht nur die weltweite Welle von Kriegen und Feindseligkeiten bedroht die Demokratie. Sie wird auch von Innen unterwandert durch totalitäre und autoritäre Kräfte, die Macht und Einfluss anhäufen. Freedom House, die weltweit führende Institution zur Überwachung der Lebensfähigkeit der Demokratie, warnt: »Die Akzeptanz der Demokratie als vorherrschende Regierungsform in der Welt – und eines internationalen Systems, das auf demokratischen Idealen aufbaut – ist stärker bedroht als jemals zuvor in den letzten 25 Jahren.« (Freedom House 2015). Innerhalb einer Generation hat sich die These in Luft aufgelöst, dass der Fall der Berliner Mauer den unbestreitbaren Triumph der Demokratie über den Totalitarismus – weithin als das *Ende der Geschichte* (Fukuyama 1992) verkündet – eingeläutet habe.

All dies geschieht zu einer Zeit, in der das Wirtschaftswachstum in ganz Europa und einem Großteil der OECD-Länder ins Stocken geraten ist, was die Bewältigung neuer Herausforderungen erschwert. In Deutschland veranlasste das stagnierende Wirtschaftswachstum *The Economist* (2023) zu der Frage: »Ist Deutschland wieder der kranke Mann Europas?«. Stelzenmüller weist darauf hin, dass diese vier He-

erausforderungen nicht aus dem Nichts kommen: »Deutschland hat seine Sicherheit an die USA, seinen Energiebedarf an Russland und sein exportorientiertes Wachstum an China ausgelagert.« (*The Economist* 2022).

Wirtschaftliche Stagnation in Verbindung mit unvorhergesehenen Herausforderungen und Anforderungen bedeutet, dass man mit weniger mehr erreichen muss. Die Volkswirtschaftslehre lehrt uns, dass es zwei Wege gibt, auf dieses Dilemma zu reagieren. Der erste wäre nach Thomas Malthus, die Endlichkeit ständig steigender Anforderungen an begrenzte Ressourcen und Kapazitäten akzeptieren zu müssen. Der zweite widerlegt Malthus: Innovation.

INNOVATION LEBT VON IDEEN

Innovation erfordert neue Ideen bzw. wirtschaftliches Wissen (Arrow 1962). Ohne neue Ideen kann es keine Innovation geben (Romer 1986, 1990). Forschung und Entwicklung (FuE) ist eine wichtige Quelle für neues Wissen und neue Ideen. Während Deutschland nach wie vor zu den Spitzenreitern im Bereich FuE in der Europäischen Union gehört, sind die Ausgaben für diesen Bereich im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Deutschland und den USA ähnlich hoch. Die USA gaben im Jahr 2021 789 Mrd. US-Dollar für FuE aus, was 3,34% des BIP entspricht. Deutschland investierte im gleichen Jahr 121 Mrd. Euro bzw. 3,13% des BIP. Wie Stelzenmüller andeutete, gibt es jedoch große Unterschiede zwischen Deutschland und Europa einerseits und den USA andererseits bei der Zuteilung des FuE-Budgets (*The Economist* 2022). Ein beträchtlicher Teil der FuE-Gelder fließt in den USA in die Landesverteidigung,



Prof. David B. Audretsch,
Ph.D.,

hat den Ameritech Lehrstuhl für wirtschaftliche Entwicklung an der Indiana University inne und ist Direktor des Institute for Development Strategies. Er hat zusätzlich eine Professur der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt. Zwischen 2003 und 2009 war Audretsch Direktor der Forschungsgruppe zu Unternehmertum, Wachstum und Public Policy am Max-Planck-Institut für Ökonomik in Jena.

nicht aber in Deutschland. In den USA werden 53% der FuE von der Regierung finanziert, wovon 47% auf das Verteidigungsministerium entfallen (NCSES 2023).

Sowohl Deutschland als auch die USA gehören zu den weltweit führenden Ländern bei patentierten Erfindungen. Im Jahr 2022 wurden in Deutschland 24 684 neue Patente angemeldet (Statista 2023). Im Jahr 2022 gab es in den USA 646 855 neue Patentanmeldungen (Lexology 2023).

Die USA fördern mit ihrer Industriepolitik nicht nur den Gesamtumfang der FuE, sondern auch deren Zuweisung an bestimmte Branchen. So pumpte der CHIPS and Science Act 2022 50 Mrd. US-Dollar in die Wiederbelebung der Halbleiterindustrie, um die amerikanische und nationale Sicherheit zu stärken. Davon wurden über vier spezifische Programme 11 Mrd. US-Dollar für die Halbleiterforschung und -entwicklung bereitgestellt: das CHIPS National Semiconductor Technology Center Program (NSTC), das CHIPS National Advanced Packaging Manufacturing Program (NAPMP), das CHIPS Metrology Program und das CHIPS Manufacturing USA Program (U.S. Senate Committee on Science, Commerce, and Transportation 2022).

ENTREPRENEURSHIP

Neues Wissen und neue Ideen aus FuE reichen nicht aus, um Innovation anzukurbeln. Innovation erfordert noch etwas anderes – die Umsetzung bzw. Vermarktung dieser Ideen in der Gesellschaft. Um die Jahrhundertwende wurde der Begriff des schwedischen und europäischen Paradox geprägt, der einen Mangel an Innovation trotz erheblicher Ausgaben für FuE beschreibt (Audretsch 2007). Obwohl das Land im Verhältnis zum BIP mit die höchsten Investitionen in FuE tätigte, blieb die Innovationstätigkeit in Schweden enttäuschend. Auch Europa äußerte sich besorgt über die eklatante Kluft zwischen den Investitionen in Wissen und neue Ideen einerseits und der tatsächlichen Innovationstätigkeit andererseits (Audretsch 2007).

Um mit Johann Wolfgang von Goethe zu sprechen: »Es ist nicht genug zu wissen, man muss auch anwenden. Es ist nicht genug zu wollen, man muss auch tun.« Aber nicht alle Ideen sind gut genug, um zu Innovationen zu führen. Unternehmen, Finanzinstitute und gemeinnützige Organisationen wie Universitäten und Forschungseinrichtungen treffen Entscheidungen darüber, welche neuen Ideen für Innovation und Vermarktung geeignet sind und welche weniger Potenzial haben. Dieser Entscheidungsprozess wird als Wissensfilter bezeichnet, der dazu dient, wirtschaftlich nutzbare von kommerziell eher aussichtslosen Ideen zu trennen (Audretsch et al. 2007).

Einige der Ideen, die durch den Wissensfilter in Unternehmen und anderen Organisationen verworfen werden, sind dennoch so vielversprechend, dass Unternehmer versuchen, sie über neugegründete Unternehmen zu vermarkten. Unternehmertum

ist für Innovation von entscheidender Bedeutung, da es die Übertragung von Wissen (Knowledge-Spillover) von Organisationen oder Unternehmen, die die neuen Ideen hervorgebracht haben, an das neu gegründete Unternehmen ermöglicht, wo sie schließlich vermarktet und durch Innovation umgesetzt werden (Audretsch 1995).

Da bahnbrechende und radikalere Innovationen mit größeren Risiken und Unsicherheiten verbunden sind, werden sie häufig von den Unternehmen und Organisationen, die sie durch ihre FuE ursprünglich hervorgebracht haben, verworfen. Die Bereitschaft von Unternehmensgründern, ein größeres Risiko einzugehen, erklärt das Paradox, dass nicht nur ein unverhältnismäßig hoher Anteil der Innovationstätigkeiten auf sie entfällt, sondern dass sie auch weitaus offener für radikale Innovationen sind als die Unternehmen, die die Ideen durch ihre eigene FuE hervorgebracht haben (Audretsch 1995).

Ohne Unternehmertum wird der hohe FuE-Aufwand nur zu einem geringeren Teil durch Innovation kommerziell genutzt. Unternehmerische Initiative ist daher wichtig, um den Wissensfilter zu durchbrechen und den Innovationsertrag zu steigern, der sich aus Investitionen in FuE und anderem neuen Wissen ergibt (Audretsch et al. 2008).

Entrepreneurship-Messungen deuten auf eine höhere unternehmerische Tätigkeit in den USA im Vergleich zu Deutschland hin. Der Global Entrepreneurship Monitor (GEM) schätzt die Gründungsquote in Deutschland auf 9,1% im Jahr 2022. In den USA hingegen liegt die Gründungsquote fast doppelt so hoch (GEM 2024).

Ein noch auffälligerer Unterschied betrifft die Finanzierung des Unternehmertums und insbesondere von Unternehmen mit hohem Wachstumspotenzial. In den USA gibt es wesentlich mehr Risikokapital zur Finanzierung wachstumsstarker Unternehmen als in Deutschland. Im Jahr 2021 beliefen sich die Wagniskapitalfinanzierungen für wachstumsstarke Unternehmensgründungen in den USA auf 269 Mrd. US-Dollar bzw. 915 US-Dollar pro Einwohner. In Deutschland hingegen wurden nur 17 Mrd. US-Dollar bzw. 202 US-Dollar pro Kopf bereitgestellt (Glassner 2021).

Die größere Verfügbarkeit von Risikokapital hat dazu beigetragen, dass es in den USA mehr Einhorn-Startups gibt als in Deutschland. Im Jahr 2020 gab es 228 Einhorn-Unternehmen in den USA, aber nur 13 in Deutschland. Dennoch bleibt festzuhalten, dass Deutschland innerhalb von Europa die höchste Anzahl von Einhörnern verbuchte (Armstrong 2020).

Eine Fülle anderer öffentlicher und privater Finanzierungsquellen stellt Finanzmittel für innovative Unternehmen bereit. So bieten beispielsweise die Programme Small Business Innovation Research (SBIR) und Small Business Technology Transfer (STTR) US-Bundesmittel für die Innovationstätigkeiten kleiner Unternehmen. Sinn und Zweck des SBIR-Programms ist es, kleinen und jungen Unternehmen ausreichende

Finanzmittel zur Verfügung zu stellen, um das »Tal des Todes« zu überwinden, wenn ein innovatives Projekt in der Anlaufphase noch zu unsicher und riskant ist, um private Finanzmittel zu beschaffen.

SBIR beauftragt US-Bundesbehörden mit einem Jahresbudget von mehr als 100 Mio. US-Dollar, mindestens 3,2% ihrer externen Forschungs- und Entwicklungsausgaben an kleine Unternehmen zu vergeben. Die größten Regierungsbehörden, wie das Verteidigungsministerium, die National Institutes of Health und die Environmental Protection Agency, sind daher gesetzlich verpflichtet, kleine und junge Unternehmen bei der Vergabe von Forschungs- und Entwicklungsaufträgen zu berücksichtigen. Diese Fördermittel summieren sich auf jährlich über 3,2 Mrd. US-Dollar (SBA 2020).

Jedes Jahr werden im Rahmen des SBIR über 5 000 Zuschüsse für die Innovation kleiner Unternehmen vergeben. Die Zuschüsse der Phase I mit einer Laufzeit von sechs Monaten bis zu einem Jahr belaufen sich auf 50 000 bis 250 000 US-Dollar für die Entwicklung eines innovativen Konzepts. Zuschüsse der Phase II mit einer Laufzeit von zwei Jahren sind für die Entwicklung eines Prototyps bestimmt und belaufen sich auf bis zu 1,5 Mio. US-Dollar. In Phase III soll die tatsächliche Kommerzialisierung des innovativen Konzepts mit Mitteln aus Nicht-SBIR-Quellen bezuschusst werden (SBA 2020). Belastbare Studien zeigen, dass sich SBIR positiv auf die Innovationstätigkeit der begünstigten Unternehmen auswirkt und Wissenschaftler und andere Mitarbeiter von Universitäten dazu ermutigt, unternehmerisch tätig zu werden (Guerrero et al. 2024).

Unternehmertum ist von Natur aus ein lokales Phänomen, das von den Bedingungen im externen nationalen Kontext beeinflusst wird (Audretsch und Feldman 1996). Unternehmertum ist sowohl in den USA als auch in Deutschland regional sehr unterschiedlich ausgeprägt. So wurde beispielsweise festgestellt, dass die US-amerikanischen Städte Austin (Texas), Boulder (Colorado), Miami (Florida), Los Angeles und San Francisco (Kalifornien) die stärkste unternehmerische Tätigkeit verzeichnen (Audretsch 2015). Die Städte in Deutschland mit der höchsten Gründungsaktivität sind Berlin, gefolgt von München, Hamburg und Köln (Statista 2022). In aktuellen Rankings wird Berlin als eine der drei besten Städte für Unternehmertum in Europa eingestuft (Ohr 2023).

Die geografischen Unterschiede in der Ausprägung der unternehmerischen Tätigkeit werden auf standortbedingte Unterschiede in der Einstellung und Kultur in Bezug auf Risikobereitschaft und Unternehmergeist, die Verfügbarkeit von Frühphasenfinanzierung, die lokale Branchenstruktur, die Infrastruktur und die Robustheit des lokalen unternehmerischen Ökosystems zurückgeführt (Prenzelet al. 2024). Das lokale unternehmerische Ökosystem spiegelt die Fähigkeit der Region wider, Unternehmern und ihren Firmen das zur Verfügung zu stellen, was sie für ihren

Erfolg benötigen, von der Finanzierung bis hin zu technologischen Fähigkeiten, Vernetzung, Marketing und Humankapital (Stam und van de Van 2021).

HERAUSFORDERUNGEN

Es gibt deutliche Unterschiede zwischen den USA und Deutschland, was die Stärken und Herausforderungen des Unternehmertums angeht. Die USA sind vorwiegend dem Unternehmertum förderlich, das auf transformatorischen und disruptiven Innovationen beruht. In den USA überwiegt unternehmerische Initiative in neu entstehenden Branchen, aus denen wachstumsstarke Unternehmen mit bahnbrechenden Technologien hervorgehen. Dies zeigt sich an dem hohen Anteil erst kürzlich gegründeter Einhörner und großer Technologieunternehmen.

Im Gegensatz dazu ist Deutschland eher dem Unternehmertum förderlich, das auf inkrementellen Innovationen innerhalb bestehender Technologien und Branchen beruht. Die inkrementelle Innovation manifestiert sich nachweislich in der Verbreitung der als Hidden Champions identifizierten Mittelstandsunternehmen in Deutschland (Simon 1996, 2009). Hidden Champions sind relativ unbekannte kleine Unternehmen mit einem Umsatz von weniger als 5 Mrd. US-Dollar, die zu den drei Weltmarktführern bezogen auf den Marktanteil gehören oder Marktführer auf ihrem Kontinent sind.

Die meisten Hidden-Champion-Unternehmen sitzen in Deutschland. 2021 wurden 1 573 Hidden Champions ermittelt – einer pro eine Million Einwohner (Simon 2022). Das Land mit der zweithöchsten Verbreitung sind die USA mit 350 Hidden Champions bzw. 1,06 pro eine Million Einwohner. Auch in Österreich und der Schweiz sind sie stark vertreten, in Japan, Frankreich, Italien, Großbritannien und den Niederlanden dagegen deutlich weniger.

Die außergewöhnliche Verbreitung von Hidden Champions spiegelt die damit zusammenhängende unternehmerische Stärke des deutschen Mittelstands wider. Der Begriff »Mittelstand« bezieht sich auf Unternehmen mit bestimmten charakteristischen Merkmalen. Mittelständische Unternehmen sind in der Regel klein, in Familienbesitz und eng mit ihrem lokalen Umfeld verbunden. Sie sind meist in der Industrie tätig, konzentrieren sich auf hochwertige Nischenprodukte, exportieren weltweit, setzen eher auf die Finanzierung durch Banken statt durch Eigenkapital, betreiben inkrementelle Innovation und pflegen langfristige Beziehungen zu ihren Mitarbeitern. Mit ihrer Kernstrategie der inkrementellen Innovation und ihren hochqualifizierten Mitarbeitern sind mittelständische Unternehmen das bevorzugte Spielfeld der Industrie.

Der relative Erfolg und die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in Deutschland ist auf den dem Mittelstand innewohnenden Unternehmergeist zurückzuführen (Audretsch und Lehmann 2016). Der hohe Anteil an qualifizierten Arbeitskräften in der deutschen Wirt-

schaft, der sich aus dem dualen Ausbildungssystem der praktischen Lehrlingsausbildung in Verbindung mit den Berufsschulen ergibt, sowie die Forschungsinstitute wie die Fraunhofer-Institute, die sich der angewandten Forschung und dem Technologietransfer widmen, fördern inkrementelle Innovationen nicht nur in innovativen Industrieunternehmen, sondern insbesondere auch in mittelständischen Unternehmen. Der Anteil des produzierenden Gewerbes in Deutschland am BIP lag im Jahr 2022 bei 18,44%. Im Gegensatz dazu betrug der Anteil des produzierenden Gewerbes am BIP in den USA nur 11% bis 60% des Anteils in Deutschland (U.S. Bureau of Labor Statistics 2023). In ähnlicher Weise beschäftigt das produzierende Gewerbe 26,87% der Erwerbstätigen in Deutschland, aber nur 10,3% in den USA (2022). Die relative Stärke des produzierenden Gewerbes in Deutschland zeigt sich auch im Vergleich zu seinem geringeren Beschäftigungsanteil von 19% in Frankreich, 14% in den Niederlanden, 17% in Schweden und 21% in Finnland (The World Bank 2024).

Das schwerpunktmäßig von inkrementeller Innovation geprägte Unternehmertum in Deutschland war für eine größere Inklusivität förderlich, sowohl in Bezug auf die geografische Verteilung als auch auf das Bildungsniveau (Audretsch und Lehmann 2016). Es hat sich gezeigt, dass der Mittelstand den Lebensstandard und den allgemeinen Wohlstand in dünner besiedelten und sogar relativ ländlichen Regionen in Deutschland erhöht (Pahnke et al. 2023). Im Gegensatz dazu konzentriert sich der Schwerpunkt des radikalen und disruptiven Unternehmertums in den USA sowohl räumlich – in den Städten – als auch auf die höher gebildeten Schichten. Das Ergebnis ist ein größeres Einkommens- und Vermögensgefälle in den USA im Vergleich zu Deutschland sowie eine wachsende Kluft zwischen den Städten und den ländlichen Regionen, die beide die soziale und politische Nachhaltigkeit bedrohen.

Die jüngste Welle chinesischer Übernahmen mittelständischer Unternehmen hat die Sorge um die längerfristige Lebensfähigkeit des Mittelstands und seiner Hidden Champions geschürt (Harper 2021). Zumindest bisher war eine Voraussetzung für die Zugehörigkeit zum Mittelstand das Eigentum – nicht nur in Form von Familienbesitz, sondern auch durch die deutsche Staatsangehörigkeit (Barve 2019).

FAZIT

Wenn Innovation notwendig ist, um die gewaltigen wirtschaftlichen, politischen und sozialen Herausforderungen der Gesellschaft zu bewältigen, dann braucht es Entrepreneurship, das die Innovationstätigkeit vorantreibt. Sowohl Deutschland als auch die USA zählen nicht nur zu den innovativsten, sondern auch zu den unternehmerisch aktivsten Ländern der Welt. So wichtig es auch ist, sich auf das zu konzentrieren, was verbessert werden kann, darf man doch nicht vergessen, dass das Glas des Unternehmertums

und der Innovation mehr als halb voll ist. Gegenteilige Ansichten, wie die von Joschka Fischer, der mahnte: »Wenn Bill Gates Deutscher wäre, gäbe es kein Microsoft«, sind weder konstruktiv noch zutreffend (Bracey 2008).

Richtig ist, dass das Unternehmertum in Deutschland und in den USA sowohl seine Stärken als auch seine Herausforderungen hat. Die unternehmerische Herausforderung in Deutschland besteht darin, die traditionellen Stärken des inkrementellen innovativen Unternehmertums zu stärken und aufrechtzuerhalten und gleichzeitig auf das beeindruckende transformative Entrepreneurship aufzubauen, das in den bezüglich Unternehmergeist führenden Städten wie Berlin, München und Hamburg Wurzel gefasst hat. So kann das Land seine traditionelle Stärke in der Industrie bewahren und gleichzeitig seine Wettbewerbsfähigkeit in neu entstehenden Technologiefeldern wie der Künstlichen Intelligenz steigern.

Im Gegensatz dazu besteht die unternehmerische Herausforderung für die USA darin, ihr radikales und disruptives innovatives Unternehmertum weiter voranzutreiben und gleichzeitig die Verbreitung des Unternehmertums auf weniger dicht besiedelte und ländlichere Regionen auszudehnen. Die Lektion aus der Erfahrung beider Länder zeigt: Innovation zur Bewältigung der gewaltigen Herausforderungen kann gefördert werden. Um die Verheißung der Innovation einzulösen, muss jedoch das Unternehmertum in seinem gesamten und breiten Spektrum von Erscheinungsformen angekurbelt werden.

REFERENZEN

- Armstrong, M. (2020), »Startups: The Countries with the Most Unicorns«, *Statista*, 6. Juli 2020, verfügbar unter: <https://www.statista.com/chart/6696/the-us-is-home-to-the-most-unicorns/>, aufgerufen am 3. Februar 2024.
- Arrow, K. (1962), »Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention«, in: R. R. Nelson (Hrsg.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press, Princeton.
- Audretsch, D. B. (2015), *Everything in its Place: Entrepreneurship and the Strategic Management of Cities, Regions and Countries*, Oxford University Press, New York.
- Audretsch, D. B. (2007), *The Entrepreneurial Society*, Oxford University Press, New York.
- Audretsch, D. B. (1995), *Innovation and Industry Evolution*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Audretsch, D. B. und M. P. Feldman (1996), »R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production«, *American Economic Review* 86(3), 630–640.
- Audretsch, D. B., M. Keilbach und E. E. Lehmann (2006), *Entrepreneurship and Economic Growth*, Oxford University Press, New York.
- Barve, M. (2019), »Enter the Dragon: China Acquiring German SMEs«, *BBN Times*, 5. Juni 2019, verfügbar unter: <https://www.bbnimes.com/companies/enter-the-dragon-china-acquiring-german-smes>, aufgerufen am 18. März 2024.
- Bracey, G. W. (2008), »The Entrepreneurial Thing – We're Only No. 2«, *Education Week*, 16. September 2008, verfügbar unter: <https://www.edweek.org/technology/opinion-the-entrepreneurial-thing-were-only-no-2/2008/09>.
- Europäische Kommission (o.D.), »Sustainable Development Goals«, verfügbar unter: https://international-partnerships.ec.europa.eu/policies/sustainable-development-goals_en.
- Freedom House (2015), *Freedom in the World 2015*, Washington, D.C., verfügbar unter: https://freedomhouse.org/sites/default/files/01152015_FIW_2015_final.pdf.

Fukuyama, F. (1992), *The End of History and the Last Man*, The Free Press, New York.

GEM – Global Entrepreneurship Monitor (2024), *Global Entrepreneurship Monitor 2023/2024 Global Report: 25 Years and Growing*, GEM, London, verfügbar unter: <https://www.gemconsortium.org/report/global-entrepreneurship-monitor-gem-20232024-global-report-25-years-and-growing>.

Glassner, J. (2021), »These Countries Have The Most Startup Investment For Their Size«, *Crunchbase News*, 2. November 2021, verfügbar unter <https://news.crunchbase.com/startups/countries-most-startup-investment/>, aufgerufen am 19. Februar 2024.

Guerrero, M., A. N. Link und M. van Hasselt (2024), »The Transfer of Federally Funded Technology: A Study of Small, Entrepreneurial, and Ambidextrous Firms«, *Small Business Economics* 62(3), 1009–1023.

Harper, J. (2021), »China Eyes Germany's »Hidden Champions: Model«, *Deutsche Welle*, 30. August 2021, verfügbar unter: <https://www.dw.com/en/china-eyes-germanys-famous-hidden-champions-model/a-58986878>, aufgerufen am 9. März 2024.

Lexology (2023), »2022 U.S. Patent Filings Statistics«, verfügbar unter: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=1170d66d-63b8-4901-b819-e88c67916a2f>, aufgerufen 9. März 2024.

NCSES – National Center for Science and Engineering Statistics (2023), »Federal Budget Authority for R&D and R&D Plant for National Defense and Civilian Functions Totaled \$191 billion in FY 2023 Proposed Budget«, 26. Januar 2023, verfügbar unter: <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsf23323>, aufgerufen am 20. Februar 2024.

Ohr, T. (2023), »TOP 30: Europe's Biggest Startup Hubs in 2023«, *EU-Startups*, verfügbar unter: <https://www.eu-startups.com/2023/07/top-30-europes-biggest-startup-hubs-in-2023/>.

Pahnke, A., F. Welter und D. B. Audretsch (2023), »In the Eye of the Beholder? Differentiating between SMEs and Mittelstand«, *Small Business Economics* 60, 729–743.

Prenzel, P., N. Bosma, V. Schutjens und E. Stam (2024), »Cultural Diversity and Innovative Entrepreneurship«, *Small Business Economics*, verfügbar unter: <https://doi.org/10.1007/s11187-024-00888-1>.

Romer, P. (1990), »Endogenous Technological Change«, *Journal of Political Economy* 98, S71–S102.

Romer, P. (1986), »Increasing Returns and Long-Run Growth«, *Journal of Political Economy* 94(5), 1002–1037.

SBA – U.S. Small Business Administration (2020), »Leveraging America's Seed Fund Small Business Innovation Research (SBIR) Small Business Technology Transfer (STTR)«, verfügbar unter: https://www.sbir.gov/sites/default/files/SBA_SBIR_Overview_March2020.pdf, aufgerufen am 14. Februar 2024.

Simon, H. (2022), »Hidden Champions and the Development of Regions«, *IAR Journal of Business Management* 3(2), 1–5.

Simon, H. (1996), *The Hidden Champions of Germany*, Harvard Business School Press.

Simon, H. (2009), *Hidden Champions of the Twenty-First Century: The Success Strategies of Unknown World*, Springer, Heidelberg.

Stam, E. und A. van de Ven (2021), »Entrepreneurial Ecosystem Elements«, *Small Business Economics* 56, 809–832.

Statista (2023), »Number of Patent Applications Filed at the European Patent Office from Germany from 2013 to 2022«, verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/411651/european-patent-applications-from-germany/>, aufgerufen am 9. März 2024.

Statista (2022), »Leading Cities for Startups in Germany in 2022, by Total Score«, verfügbar unter: <https://www.statista.com/statistics/1275436/top-cities-for-startups-in-germany/>, aufgerufen am 4. März 2024.

The Economist (2023), »Is Germany Once Again the Sick Man of Europe?«, 17. August 2023.

The Economist (2022), »The War in Ukraine Is Going to Change Geopolitics Profoundly«, 5. März 2022.

The World Bank (2024), »Employment in Industry (% Total of Employment)«, verfügbar unter: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.IND.EMPL.ZS?locations=EU>, aufgerufen am 25. März 2024.

U.S. Bureau of Labor Statistics (2023), »A Look at Manufacturing Jobs on National Manufacturing Day«, 6. Oktober, verfügbar unter: <https://www.bls.gov/opub/ted/2023/a-look-at-manufacturing-jobs-on-national-manufacturing-day.htm>, aufgerufen am 4. März 2024.

U.S. Senate Committee on Science, Commerce, and Transportation (2022), *The Chips Act of 2022*, verfügbar unter: <https://www.commerce.senate.gov/services/files/592E23A5-B56F-48AE-B4C1-493822686BCB>.

Edmund S. Phelps

Wirtschaftskultur und Wirtschaftsleistung*

EINFÜHRUNG

Denker der Aufklärung wie Smith, Hume, Kant und de Tocqueville waren sich einig, dass die Kultur einer Gesellschaft – geprägt durch Werte, Einstellungen, moralische Vorstellungen und Überzeugungen, die oft schon im Kindesalter vermittelt werden – eine wichtige Rolle für das Funktionieren der Wirtschaft spielt. Anhänger der Aufklärung vertraten die Ansicht, dass Gesellschaften, die Aberglauben und Tabus meiden und sich der Vernunft und individuellen Möglichkeiten öffnen, besonders erfolgreich sein können. Trotz verschiedener Kritiker blieb die Bedeutung der Kultur für den Erfolg einer Nation im Zeitverlauf weitgehend anerkannt.

Mitte des 20. Jahrhunderts hatte der moralische Relativismus die Oberhand gewonnen. Anthropologen

und Sozialwissenschaftler waren abgeneigt, unterschiedliche nationale Kulturen zu bewerten, da sie annahmen, dass jede Nation ihren Weg zu der Kultur findet, die für sie am besten sei. Die Kultur einer Gesellschaft könnte zwar Nachteile in Form von negativen Auswirkungen auf die Wirtschaft haben, doch würden diese Kosten durch Vorteile in anderen Bereichen kompensiert. Doch schon bald setzte eine Gegenbewegung gegen diesen Relativismus ein. Mehrere Werke etablierten Kultur erneut als Kraft, die Märkte besser funktionieren lässt (siehe Phelps 1973 für einen Überblick).

Die Diskussion über die Wirtschaftslage Kontinentaleuropas könnte sich als Prüfstein für die These erweisen, dass kulturelle Aspekte entscheidend für die Wirt-



Prof. Edmund S. Phelps,
Ph.D.,

ist Gründungsdirektor des Center on Capitalism and Society der Columbia University und McVickar Professor Emeritus of Political Economy. Im Jahr 2006 erhielt er den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften.

* Dieser Beitrag ist eine gekürzte Übersetzung von Phelps (2011). Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von The MIT Press. Übersetzung und Kürzung: Dr. Yossef Pinhas.

schaftsleitung eines Staates sind. Die Wirtschaftsleistungen fast aller europäischen Staaten weisen im Vergleich zu denen der USA, Kanada und des Vereinigten Königreich Defizite auf. Doch geht es nicht nur darum, dass Europas Wirtschaftssysteme im Vergleich schlechter abschneiden, sondern vielmehr um das durchgängige Gefühl struktureller Schwächen. Ich vertrete die Ansicht, dass die kontinentaleuropäischen Volkswirtschaften bereits in der Zwischenkriegszeit Leistungsschwächen zeigten, die trotz einzelner Korrekturen seit den Nachkriegsjahrzehnten fortbestanden. Diese strukturellen Defizite waren während der »glorreichen Jahre« durch schnelles Wachstum (und damit verbundener hoher Beschäftigung) verdeckt, das durch die Nutzung bis dahin nicht erschlossener Technologien aus dem Ausland und das Bestreben, Kriegsverluste wettzumachen, entstanden ist.

Verschiedene Analysen sehen in Kontinentaleuropas Neigung zu einer verhältnismäßig geringen Arbeitsmarktbeteiligung und teilweise niedrigeren Produktivität das zentrale Merkmal des sozialen Modells Kontinentaleuropas. Diese Deutung konnte sich allerdings nicht durchsetzen. Genauso könnte man das politische System ins Feld führen. Die geschichtlichen Konflikte zwischen Links und Rechts in Kontinentaleuropa könnten bei Investoren und Innovatoren für Verunsicherung sorgen. Dem Rechtsstaat und der Regelgerechtigkeit wurde von Adam Smith bis zu Douglass North viel Beachtung geschenkt. Aber die kontinentaleuropäischen Staaten sind keine Bananenrepubliken. Es ist keineswegs offensichtlich, dass sie in Sachen Verfassungsschutz, Eigentumsrechten, Kartellrecht, Strafverfolgung und Unabhängigkeit der Justiz hinter ihren Vergleichsländern zurückstehen.

Seit Jahren vertrete ich die These, dass vorrangig das Wirtschaftsmodell dafür verantwortlich ist, dass Kontinentaleuropa nicht mit der wirtschaftlichen Leistung der Vereinigten Staaten und anderer Vergleichsländer mithalten kann. Was aber verstehen wir unter »Wirtschaftsmodell« – oder anders gefragt, was verstehen wir unter »Wirtschaft«? Anfangs bezog ich mich, wie auch andere, auf das Wirtschaftssystem, bzw. auf das Gefüge wirtschaftlicher Institutionen im Bereich der Kapital-, Arbeits- und Produktmärkte. Dabei wies ich auf die Präsenz von als schädlich erachteten Institutionen in Kontinentaleuropa hin, wie den Kündigungsschutz, bürokratische Hindernisse und das Fehlen von als vorteilhaft angesehenen Einrichtungen.

Aber warum haben Staaten ineffiziente Institutionen? Möglicherweise liegt es daran, dass Staaten aufgrund ihrer unterschiedlichen wirtschaftlichen Kulturen verschiedenartige institutionelle Systeme bevorzugen. Dadurch spiegeln die wirtschaftlichen Institutionen eines Landes in gewissem Maße die vorherrschende Kultur wider. Wenn das der Fall ist, lässt sich das etablierte Institutionengefüge möglicherweise nicht ändern, solange die Kultur unverändert bleibt. Selbstverständlich

würde jeder Ansatz zur Erklärung von wirtschaftlichen Unterschieden zwischen Staaten durch kulturelle Einflüsse aus Sicht der neoklassischen Theorie keinen Sinn ergeben. In dem Arrow-Debreu-Gleichgewichtsmodell fehlen kulturelle Aspekte und wirtschaftliche Institutionen – abgesehen vom Privateigentum – vollständig. Eine schlüssige Erklärung für kulturelle Auswirkungen muss also über das neoklassische Modell hinausgehen und Unternehmertum, Management, attraktive Arbeitsplätze, Lernen, persönliche Weiterentwicklung sowie Teamarbeit einschließen.

KULTURELLE EINFLÜSSE AUF DIE WIRTSCHAFTLICHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT – EIN KONZEPTIONELLER RAHMEN

Um zuverlässige und aussagekräftige empirische Befunde zu den Auswirkungen nationaler kultureller Merkmale auf die Wirtschaftsleistung zu erlangen, sollten wir uns auf einen konzeptionellen Rahmen stützen. Dies setzt voraus, dass wir eine Vorstellung davon haben, was ein System aus wirtschaftlichen Institutionen und Wirtschaftskultur im Kontext des Wandels bedeutet. Besonders wichtig sind hierbei das Verständnis von Innovationsprozessen und deren Auswirkungen auf Wirtschaftswachstum und Wohlstand. Der neoklassische Ansatz, der von vollständigem Wissen und perfekter Koordination ausgeht, bietet kaum Spielraum, um unzureichende Leistungen umfassend zu verstehen und die Rolle zu erkennen, die Institutionen und Kultur dabei spielen. Deshalb ist es notwendig, über die Grenzen der neoklassischen Wirtschaftstheorie hinauszugehen.

Entgegen der verbreiteten Meinung lässt sich der Westen, was den Charakter seiner Volkswirtschaften angeht, nicht in zwei gegensätzliche Lager aufteilen: Die sog. angelsächsischen Volkswirtschaften, die auf dem Kapitalismus basieren, mit oder ohne Sozialstaat, und die kontinentaleuropäischen Volkswirtschaften, die als korporatistische, soziale Marktwirtschaft oder rheinischer Kapitalismus bezeichnet werden. Viele europäische Staaten lassen sich nicht in eine der beiden Kategorien einordnen. Trotzdem ist es hilfreich, zwei Extreme zu betrachten, die jeweils in gewisser Weise mit einer oder mehreren tatsächlichen Wirtschaftssystemen im Westen korrespondieren.

Auf der einen Seite haben wir ein System des Privateigentums, das für bahnbrechende Innovationen konzipiert ist. Dieses System zeichnet sich dadurch aus, dass es innovative Ideen mit Gewinnpotenzial hervorbringt. Nur die vielversprechendsten werden zu marktreifen Produkten oder Prozessen weiterentwickelt, um schließlich im Markt erprobt zu werden. Die semiklassische Theorie der Innovation wurde von Schumpeter im Jahr 1911 entwickelt. In ihr spielt der Unternehmer eine zentrale Rolle. Investitionen in innovative Ideen werden nur dann getätigt, wenn Unternehmer die Initiative ergreifen und die Führungskraft besitzen, Projekte erfolgreich umzusetzen. Die

moderne Theorie dieser Dynamik hat ihren Ursprung in der Mitte der 1930er Jahre mit Hayek (1948). Sie zeichnet sich durch drei zentrale Akteursgruppen aus:

1. Nahezu jeder Mitarbeiter, bis hin zum einfachsten Arbeiter, verfügt über spezielles »Know how« für innovative Ideen. Mit einer Offenheit gegenüber innovativen Ideen in der Gesellschaft und der Anerkennung der Erfinderleistung kann eine Fülle neuer Ideen entstehen.
2. Die Vielfalt an Erfahrungen und Kenntnissen, die Investoren in ihre Entscheidungen einbringen, ermöglicht die fundierte und aufschlussreiche Bewertung innovativer Ideen. Entscheidend ist, dass Investoren und Unternehmer weder die Zustimmung des Staates noch der Sozialpartner benötigen. Sie sind auch im Falle eines Scheiterns des Projekts solchen Institutionen gegenüber nicht rechenschaftspflichtig. So können Projekte realisiert werden, die für den Staat oder die Sozialpartner zu riskant wären.
3. Die Vielfalt an Wissen und Erfahrung, die Manager und Konsumenten bei der Entscheidung, welche Innovationen getestet und welche letztendlich angenommen werden, einbringen, ist von entscheidender Bedeutung, um Unternehmer zu ermutigen, neue Ideen zu entwickeln, und Finanziers, diese zu unterstützen.

Am anderen Ende der Skala finden wir ein System des Privateigentums, das durch die Einführung weiterer Institutionen stark modifiziert wurde. Dazu gehören die umfangreichen Elemente des korporatistischen Systems der Zwischenkriegszeit in Italien – große Arbeitgeberverbände, große Gewerkschaften und große Banken. Dieses System führt dazu, dass zahlreiche unternehmerische Projekte, insbesondere Neugründungen, eingeschränkt oder sogar verhindert werden. Das System stützt sich bei seinen Innovationen – von denen die meisten nicht weltführend oder bahnbrechend sind, sondern eher Anpassungen kürzlich im Ausland eingeführter Produkte und Methoden – stärker auf etablierte Unternehmen, die mit lokalen und nationalen Banken zusammenarbeiten. Um den Mangel an Unternehmertum auszugleichen, setzt es auf technologische Feinheiten und verstärkte Koordination. Während im erstgenannten System eine Vielzahl von Versionen eines neuen Produkts oder Verfahrens entwickelt und auf den Markt gebracht werden kann, werden in diesem System Experten zusammengerufen, um einen Produktstandard festzulegen, bevor irgendeine Version auf den Markt kommt. Doch welchem Zweck dient dieses System und welche Theorie steht dahinter? *Erstens* verfolgt es das Ziel, die Sozialpartner – Gemeinschaften und Regionen, Unternehmer, organisierte Arbeit und Berufsgruppen – vor den disruptiven Kräften des Markts zu schützen. *Zweitens* spricht die Tatsache, dass die Gemeinschaft, die Gesellschaft und das Sein über das individuelle Engage-

ment und die persönliche Entwicklung gestellt werden, antimaterialistische und egalitäre Strömungen in der westlichen Kultur an. *Drittens* gibt es die Auffassung des Szientismus, die davon ausgeht, dass ein solches System dynamischer sein kann als das erste System – vielleicht nicht in Bezug auf kleine Ideen, aber sicherlich für große Ideen. Ein Unternehmen, das keine Angst vor wechselnden Marktbedingungen haben muss, kann es sich leisten, teure Innovationen auf der Grundlage aktueller oder entwickelbarer Technologien voranzutreiben. Der Staat seinerseits könnte in Zusammenarbeit mit der Industrie den technologischen Fortschritt fördern, indem er sich das kollektive Wissen der Gesellschaft zunutze macht. Er könnte über sein Instrument, die Großbanken, neue wirtschaftliche Wege aufzeigen und bestimmte Investitionen gegenüber anderen bevorzugen.

Der Anstoß zu diesem Aufsatz war der Eindruck, dass mehrere kontinentaleuropäische Staaten, darunter Deutschland, Italien und Frankreich – anders als die USA, Kanada und das Vereinigte Königreich – eine Kultur pflegen, die sie dazu veranlasst, Institutionensysteme zu entwickeln und beizubehalten, die dem letztgenannten Extrem viel näherstehen. Möglicherweise war ihnen das erstgenannte System aufgrund ihrer kulturellen Einstellungen zuwider. Oder sie waren der Überzeugung, dass ihre Kultur mit dem erstgenannten System nicht vereinbar ist.

KULTURELLE EINFLÜSSE – EINIGE STATISTISCHE ANALYSEN

Welche kulturellen Werte, Einstellungen, Ethik und Glaubenssätze sind in den ökonomisch fortgeschrittenen Ländern der OECD von Bedeutung? Und inwiefern tragen die Unterschiede zwischen diesen Ländern zu Unterschieden in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung bei? Die in der folgenden Analyse verwendeten kulturellen Daten stammen ausschließlich aus den *World Values Surveys* und basieren auf den Antworten der Befragten in verschiedenen OECD-Ländern.

Zunächst definiere ich vier kulturelle Dimensionen: Die erste Dimension misst die Bedeutung der Arbeit für die Befragten. Ein Indikator in dieser Dimension ist die Antwort auf die Frage »Ist Ihr Job das Wichtigste in Ihrem Leben?«. Weitere Indikatoren in dieser Dimension basieren auf Antworten zu der Frage, was die Befragten sich von einem Arbeitsplatz wünschen. So misst ein Indikator den Stolz der Befragten auf ihre Arbeit. Ein weiterer Indikator misst die Präferenz für eine interessante Arbeit. Ein dritter erfasst den Wunsch, etwas zu erreichen. Die zweite Dimension misst die Bereitschaft, Anweisungen zu folgen. Die dritte Dimension misst die Einstellung zum Wettbewerb. Die vierte Dimension hat an einem Ende Eigeninitiative, Unternehmergeist und Experimentierfreudigkeit und am anderen Ende Passivität und Tradition. Die Indikatoren, die hier passen, sind der Wunsch nach der Freiheit, Entscheidungen zu treffen, sowie

Selbstvertrauen, Toleranz gegenüber Veränderungen und Eigeninitiative bei der Arbeit.

Die Analyse zeigt die Wirkung der ausgewählten kulturellen Variablen auf fünf wirtschaftliche Standardindikatoren: die Erwerbsquote von Männern, die Beschäftigungsrate, den Anteil der Beschäftigten an der Erwerbsbevölkerung in Prozent sowie zwei Indikatoren der Arbeitsproduktivität. Die wichtigsten Erkenntnisse sind die folgenden:¹

Erwerbsquote von Männern

Folgende kulturelle Variablen sind signifikant: Offenheit gegenüber neuen Ideen, positive Einstellung zum Wettbewerb, Stellenwert der Arbeit und Interesse an der Arbeit. Bemerkenswert ist, dass die kulturellen Variablen eine höhere Erklärungskraft besitzen als die traditionellen Erklärungsansätze.

Erwerbsquote

Auch hier schneiden die kulturellen Variablen besser ab als die traditionellen Variablen. In einem Modell, das sowohl kulturelle als auch traditionelle Variablen enthält, schneidet vor allem die Toleranz gegenüber Veränderungen gut ab.

Beschäftigung im Verhältnis zur Erwerbsbevölkerung

Insbesondere die Eigeninitiative am Arbeitsplatz und der Stellenwert der Arbeit erweisen sich als hochsignifikant.

Arbeitsproduktivität

Der Erklärungsgehalt der kulturellen Variablen ist für die Arbeitsproduktivität hoch. Ein hochinteressantes Ergebnis der Analyse ist, dass insgesamt weder die kulturellen noch die traditionellen Variablen für sich genommen gut abschneiden. In einem Modell, das sowohl kulturelle als auch traditionelle Variablen enthält, schneiden die kulturellen Variablen jedoch sehr gut ab. Eigeninitiative am Arbeitsplatz, Bereitschaft, Anweisungen zu folgen, die Freiheit, Entscheidungen zu treffen, Beteiligung an der Arbeit und positive Einstellung zum Wettbewerb sind alle hochsignifikant mit großen positiven Koeffizienten.

Produktivitätsniveau im Verhältnis zu den USA

Ein Schwachpunkt der vorangegangenen Produktivitätsanalyse besteht darin, dass sie einen Aufholprozess nicht berücksichtigt, bei dem Volkswirtschaften versuchen, die Lücke zum Produktivitätsspitzenreiter, in diesem Fall den USA, zu schließen oder zu verringern. Um diesen möglichen Effekt zu berücksichtigen

und die potenziellen Ursachen, die zu dieser Lücke führen, direkt zu bewerten, führe ich eine Analyse durch, bei der das Verhältnis des Produktivitätsniveaus eines Landes zum Niveau der USA als zu erklärende Variable dient.

Hier scheinen die kulturellen Variablen mindestens so gut zu funktionieren, wie die Variablen der traditionellen Erklärungsansätze. Insbesondere die Variablen Eigeninitiative am Arbeitsplatz, Bereitschaft, Anweisungen zu befolgen, Freiheit, Entscheidungen zu treffen, und positive Einstellung zum Wettbewerb sind hochsignifikant und bestätigen die Erwartungen im theoretischen Teil.

WELCHE KONSEQUENZEN ERGEBEN SICH FÜR DIE KONTINENTALEURÖPÄISCHEN STAATEN?

Die empirischen Ergebnisse legen nahe, dass bestimmte kulturelle Merkmale für die Wirtschaftsleistung in einer oder mehrerer Hinsicht tatsächlich von großer Bedeutung sind. Dabei handelt es sich um zentrale Merkmale, die in mangelhafter Ausprägung die Wirtschaftsleistung eines Staates in den betroffenen Dimensionen beeinträchtigen würde. Wenn die Staaten Kontinentaleuropas in einigen oder allen zentralen Merkmalen Defizite aufweisen, würde dies die weit verbreitete Annahme erklären, dass die Länder Kontinentaleuropas in ihrer derzeitigen Struktur unterdurchschnittlich leistungsfähig sind.

Die vorliegende Studie beschränkt sich auf den Vergleich der »Großen Drei« Kontinentaleuropas – Deutschland, Frankreich und Italien – mit den üblichen Vergleichsländern: den Vereinigten Staaten, dem Vereinigten Königreich und Kanada. Der Fokus liegt hierbei auf einigen wenigen kulturellen Variablen. Zwei davon haben recht gut abgeschnitten: der Stellenwert der Arbeit, ein entscheidender Faktor für die Beteiligung am Arbeitsmarkt und die Arbeitslosenquote, sowie das Engagement und der Stolz auf die eigene Arbeit, die für die Produktivität wichtig ist. In dieser Hinsicht halten viele die Kontinentaleuropäer für akribische Handwerker, während die Amerikaner als pragmatisch gelten. Dementsprechend würde man erwarten, dass die Durchschnittswerte Kontinentaleuropas bei diesen beiden Variablen vergleichbar oder besser wären als die der Vergleichsländer. Allerdings zeigen die Umfragedaten, dass die Kontinentaleuropäer in diesen beiden Variablen Defizite aufweisen.

Auch zwei weitere kulturelle Variablen zeigen eine starke Wirkung: die Bereitschaft, Anweisungen zu befolgen, und die Freiheit, Entscheidungen zu treffen. Erstere erweist sich als besonders effektiv: Sie steigert die Produktivität und senkt die Arbeitslosenquote. In dieser Hinsicht schneiden die kontinentaleuropäischen Staaten im Vergleich deutlich schlechter ab als die drei Vergleichsländer USA, Kanada und das Vereinigte Königreich.

Die positive Einstellung zum Wettbewerb hat, wie angenommen, einen starken Einfluss auf die Produk-

¹ Für Details siehe Tabellen 15.1–15.5 in Phelps (2011, S. 456–465).

tivität, die Erwerbsbeteiligung und die Arbeitslosenquote. Hier verlieren die kontinentaleuropäischen Staaten deutlich gegenüber den Vergleichsländern. Die Präferenz von Arbeitsplätzen, die Eigeninitiative am Arbeitsplatz bieten, ist ebenfalls ein bedeutendes kulturelles Merkmal. Sie ist für die Produktivität und Arbeitslosenquote hochsignifikant und kann die Beschäftigung ankurbeln, ohne die Erwerbsbeteiligung zu erhöhen. Auch bei diesem kulturellen Merkmal ist der Gesamtwert der »Großen Drei« niedriger als der ihrer Vergleichsländer.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Ergebnisse dieser Analyse unterstützen die These, dass die Kultur eines Landes einen Unterschied für die Wirtschaftsleistung macht – sowohl in Bezug auf die Aktivität als auch auf die Produktivität. Wenn also ein Staat ein Programm zur Reform seiner institutionellen Strukturen einleitet, um eine wesentliche Verbesserung der Wirtschaftsleistung zu erreichen, würde es, wenn es allein unternommen wird, höchstwahrscheinlich nur bis zu einem gewissen Grad erfolgreich sein und somit erhebliche Enttäuschungen verursachen. Eine Transformation der Wirtschaft zu einer dynamischen Wirtschaft kann nur erreicht werden, wenn die Wirtschaftskultur förderlich ist – nicht nur die institutionellen Strukturen.

In meinem früheren Werk konzentrierte ich mich auf die intellektuellen Strömungen in Europa, die sich im 19. Jahrhundert gegen die Aufklärung und den Kapitalismus richteten, also etwa den Solidarismus, den Konsensgedanken, den Antikommerzialisismus und den Egalitarismus. Es wäre nachvollziehbar, wenn solche Bewegungen einen entmutigenden Effekt auf potenzielle Unternehmer hätten. Allerdings hätte ich mir nicht vorstellen können, dass der Kontinentaleuropäer weniger unternehmerisch sein könnte. Es kam mir nicht in den Sinn, dass es dem Kontinentaleuropäer an Unternehmergeist, intellektueller Neugier oder Kreativität mangelte. Schließlich ist dies eine Region, die ich wegen der Kreativität von Beethoven, Wagner, Picasso und Keynes schätzte. Offenbar lässt sich die Kreativität der Europäer, die einst unübertroffen war und vielleicht immer noch ist, nicht auf die Wirtschaft übertragen.

Spiegeln die Daten also wirklich zwei Kulturen wider oder sind die Unterschiede zwischen den Ländern hier lediglich zufällige Schwankungen um einen gemeinsamen westlichen Durchschnittswert? Tatsächlich ist die Varianz in den Umfragen innerhalb eines Landes so gering, dass die Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den großen drei kontinentaleuropäischen Staaten und ihren Vergleichsländern bei strengen Konfidenzniveaus statistisch signifikant sind.

Zusammenfassend sind die Antworten der Befragten durch die jeweiligen aktuellen Bedingungen beein-

flusst: In Staaten mit einem wirtschaftlichen Defizit im Vergleich zum Durchschnitt der Stichprobe erhöht sich die Bedeutung kultureller Faktoren. Die Befragten legen also mehr Gewicht auf diese. Umgekehrt führt ein Überfluss im Vergleich zum Durchschnitt zu einer niedrigeren Bewertung der kulturellen Faktoren. Es besteht also eine Übereinstimmung zwischen der Ausstattung der kontinentaleuropäischen Staaten mit bestimmten kulturellen Merkmalen und der Leistung ihrer Volkswirtschaft in einigen, wenn auch nicht allen Aspekten.

Allerdings gibt es Vorbehalte: Die Tatsache, dass sich die kontinentaleuropäischen Staaten in einigen kulturellen Merkmalen von den Vergleichsländern unterscheiden, bedeutet nicht unbedingt, dass die von Europäern gewählten wirtschaftlichen Institutionen für sie optimal sind. Ferner stehen die Werte der Kontinentaleuropäer nicht so radikal im Gegensatz zu denen in Vergleichsländern, dass man sagen könnte, Europa würde institutionelle Veränderungen ablehnen, die nachweislich zu mehr Innovation und damit zu höherer Produktivität und einer lohnenderen Arbeitswelt führen – selbst wenn diese einen gewissen Rückgang bei der Arbeitsplatzsicherheit bedeuten könnte. Doch die Annahme, dass große Innovationen durch die Gründung von Start-ups entstehen müssen, sowie die Überzeugung, dass die korporatistischen Institutionen Europas der Dynamik in allen Unternehmen sowohl bei Neugründungen als auch bei etablierten Firmen schaden, bleiben nachvollziehbare Leitlinien für notwendige institutionelle Reformen in Europa.

Man muss sich nicht der Ansicht anschließen, dass die Europäer die richtigen Werte für sich gewählt haben. Es wäre angemessen, wenn die Bürger in Staaten mit unbefriedigender wirtschaftlicher Leistung ihre Einstellungen mit denen anderer Nationen vergleichen und sich fragen würden, ob die Änderung einiger dieser Werte zu ihrem Vorteil wäre. Dies könnte zwar ein langwieriger Prozess sein, doch die Bereitschaft, Veränderungen in der Wirtschaftskultur vorzunehmen und die wirtschaftlichen Institutionen entsprechend anzupassen, könnte sich als ein Verfahren des Neuentdeckens erweisen, das das Wesen des Kapitalismus ausmacht.

REFERENZEN

Hayek, F. (1948), *Individualism and Economic Order*, University of Chicago Press, Chicago (Ausgabe enthält *Socialist Calculation I-II*, 1935, *Economics and Knowledge*, 1937, und *The Use of Knowledge in Society*, 1945).

Phelps, E. S. (1973), *Altruism, Morality and Economic Theory*, Basic Books/Russell Sage Foundation, New York.

Phelps E. S. (2011), »Economic Culture and Economic Performance: What Light Is Shed on the Continent's Problem?«, in: E. S. Phelps und H.-W. Sinn, *Perspectives on the Performance of the Continental Economies*, CESifo Seminar Series, The MIT Press, Cambridge, M.A.

Schumpeter, J. A. (1911), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, Wien. (Nachdruck R. Fels. (1932), *Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge, M.A.