

## »» Wo steht Deutschland bei Innovation und Digitalisierung im internationalen Vergleich?

Nr. 412, 4. Januar 2023

Autor: Dr. Volker Zimmermann, Telefon 069 7431-3725, volker.zimmermann@kfw.de

Das Innovationsökosystem Deutschlands zählt mit zu den führenden weltweit. Im „Global Innovation Index“ rangiert Deutschland auf Position 8 von 132 untersuchten Ländern. Die Stärken Deutschlands liegen in einem starken Wissenschaftssektor und ausgeprägten FuE-Aktivitäten in Großunternehmen, denen auch ein entsprechend hoher Output – z. B. an Zitierungen, Patenten und Exporterfolgen – gegenübersteht. So liegt Deutschland bei der Anzahl der Patente bezogen auf das BIP auf Rang 1, bei der Zitierung wissenschaftlicher und technischer Publikationen sowie der Ausgefeiltheit deutscher Exportwaren auf Rang 3. Bei den FuE-Ausgaben bezogen auf das BIP rangiert Deutschland auf Position 9. Jedoch bestehen im deutschen Innovationsökosystem durchaus auch einige Schwachstellen. Unter anderem betreffen solche Schwächen Teilbereiche des Wissenstransfers: etwa hinsichtlich des Transfers neuer Technologien, deren Vermarktung über Unternehmensgründungen (Rang 23) und des Transfers hin zu kleinen und mittleren Unternehmen. Auch die Digitalisierung ist hinsichtlich der Entwicklung, der Anwendung und des Exports digitaler Technologien keine deutsche Stärke.

Diese Schwächen sind Anlass zur Sorge, denn Deutschland benötigt dringend ein leistungsfähiges Innovations- und Digitalisierungsökosystems. Vor allem um den ausgeprägt hohen Wohlstand in Deutschland zu sichern, aber auch zur Bewältigung der grünen Transformation ist ein exzellentes Innovations- und Digitalisierungssystem zwingend erforderlich. Eine Orientierung an einem internationalen Durchschnitt kann für Deutschland nicht der adäquate Maßstab sein.

Die staatlichen Maßnahmen zur Förderung von Innovationen und Digitalisierung tragen den hohen Ansprüchen insgesamt Rechnung. Deutschland verfügt über eine ausdifferenzierte Innovations- und Digitalisierungsförderlandschaft, die alle Phasen des Hervorbringens von Innovationen und der Digitalisierung sowie alle Akteure adressiert. Insgesamt existieren weit über 400 Fördermaßnahmen. Größere Förderlücken können daher nicht identifiziert werden. Jedoch variiert der Förderumfang in den einzelnen Phasen, sodass verschiedene Potenziale für eine Weiterentwicklung des Förderangebots bestehen.

So könnte in der Spitzen- und FuE-Förderung die bestehenden Maßnahmen um die Förderung kleinerer Vorhaben mit einer kürzeren Entwicklungsdauer abgerundet werden. Auf diese Weise könnte die Zeitspanne verkürzt werden, bis

verwertbare Forschungsergebnisse vorliegen. Der Wissenstransfer könnte durch Maßnahmen zusätzlich unterstützt werden, die es Wissenschaftseinrichtungen ermöglichen, das Verwertungspotenzial von Forschungsergebnissen zu erkunden. Weitere Optionen zur Verbesserung des Wissenstransfers wären die Bereitstellung von für Unternehmen verständliche Informationen zu neuen Forschungsergebnissen sowie die Etablierung einer Plattform mit Informationen zu Förder-, Beratungs- und Unterstützungsangeboten. Eine höhere Hebelwirkung von Fördermitteln könnte durch den Ausbau der Kombination von Zuschuss- und Kreditmitteln erreicht werden. Insbesondere die Umsetzung von Forschungsergebnissen könnte auf diese Weise befördert werden. Last but not least könnte in Bezug auf innovative Unternehmensgründungen die Unterstützung von innovativen Gründungen mit vergleichsweise niedrigem Finanzierungsbedarf sowie für Start-Ups mit einer vergleichsweise langen Anlaufphase bis zum Erreichen der Gewinnschwelle ausgebaut werden.

Innovationen und Digitalisierung gelten gemeinhin als zentrale Triebfedern, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu verbessern und für Wirtschaftswachstum zu sorgen. Sie stehen somit für die Sicherung und Steigerung des Wohlstands in Deutschland. Auch zur Bewältigung von Krisen – wie etwa den Folgen der Corona-Pandemie<sup>1</sup> – oder der Transformation hin zu einem klimaneutralen Wirtschaften und Leben leisten sie einen wichtigen Beitrag.<sup>2</sup> Die KfW hat daher eine Studie beim Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe, in Auftrag gegeben, die aufzeigt, wo Deutschland bei Innovation und Digitalisierung im internationalen Vergleich steht und welche Ansatzpunkte für die Wirtschaftspolitik zur Verbesserung des Status quo in diesen Themenfeldern bestehen. Dazu hat das Fraunhofer-Institut internationale Rankings und ergänzende Studien ausgewertet, die deutsche Innovations- und Digitalisierungsförderung analysiert und daraus Schlussfolgerungen gezogen.<sup>3</sup> Die zentralen Ergebnisse dieser Studie werden im Folgenden dargestellt.

Für internationale Vergleiche der Leistungsfähigkeit nationaler Innovations- und Digitalisierungsökosysteme wird häufig auf internationale Rankings – sogenannte „Kompositindikatoren“ – zurückzugreifen. Solche Rankings werden von verschiedenen Institutionen veröffentlicht. Typischerweise fokussieren sie entweder auf das Innovationsökosystem oder auf das Digitalisierungsökosystem, auch wenn es durchaus Überschneidungen hinsichtlich der berücksichtigten Themenfelder oder

der verwendeten Einzelindikatoren gibt. Internationale Rankings sind insbesondere in der wirtschaftspolitischen Beratung beliebt, weil sie einen schnellen Überblick und klare, einfach zu vermittelnde Ergebnisse liefern.

### Das deutsche Innovationsökosystem im Spiegel internationaler Rankings

Das umfassendste, internationale Ranking für nationale Innovationsökosysteme ist der „Global Innovation Index“, der von der World Intellectual Property Organization (WIPO) herausgegeben wird. Er vergleicht die Innovationsökosysteme von insgesamt 132 Ländern anhand von 81 Einzelindikatoren. Darunter befinden sich auch verschiedene Aspekte zum Stand der Digitalisierung. Er trägt somit der Erkenntnis Rechnung, dass Innovation und Digitalisierung eng miteinander verknüpft sind.<sup>4</sup>

### Deutschlands Innovationsökosystem zählt zu den leistungsfähigsten weltweit

Deutschland rangiert in der aktuellen Ausgabe dieses Indikators auf der 8. Position (Grafik 1). Deutschland zählt somit zu den 6 % der Länder mit den leistungsfähigsten Innovationsökosystemen. Das deutsche Innovationsökosystem ist gemäß diesem Ranking ähnlich leistungsfähig wie jenes von (Süd)Korea, Singapur, Finnland oder Dänemark, die die Positionen 6 und 7 bzw. 9 und 10 belegen. An der Spitze rangieren die Schweiz, vor den USA und Schweden. Noch hinter Deutschland rangieren China (Rang 11), Japan (Rang 13) oder Israel (Rang 16), deren Innovationssysteme häufig ebenfalls als besonders leistungsfähig wahrgenommen werden. Die vergleichsweise gute Position Deutschlands steht im Einklang mit anderen Innovationsrankings, wie beispielsweise dem „European Innovation Scoreboard“ der EU-Kommission oder dem „Innovationsindikator“ des BDI, in denen Deutschland die Ränge 9 (unter den EU-Staaten) bzw. 4 (unter 35 Vergleichsländern) belegt. Auch der unlängst veröffentlichte OECD Länderbericht bewertet das deutsche Innovationsökosystem als eines der leistungsfähigsten weltweit.<sup>5</sup>

Im „Global Innovation Index“ werden die Einzelindikatoren zu 21 Kategorien („Unterrubriken“) und diese wiederum zu sieben übergeordneten Facetten des Innovationsökosystems („Rubriken“) zusammengefasst (Grafik 2). Zu den deutschen Stärken zählen insgesamt die Rubriken „Humankapital und Forschung“ (Rang 2), „Kreativer Output“ (Rang 7) sowie „Wissens- und Technologieoutput (Rang 9).

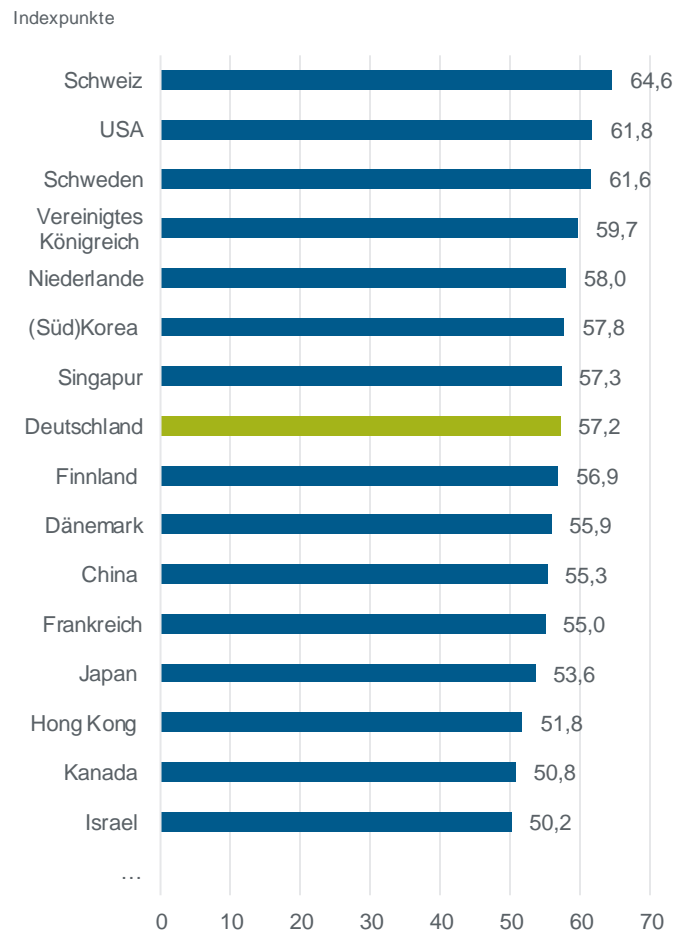
### Deutschland bei Forschung- und Entwicklung sehr gut aufgestellt

Die Rubrik „Humankapital und Forschung“ fasst Einzelindikatoren zu Bildung – darunter insbesondere zur schulischen und tertiären Bildung – sowie zur Forschungs- und Entwicklungstätigkeit (FuE) zusammen. Die Treiber des guten Abschneidens sind hier in erster Linie die Einzelindikatoren zu den gesamtwirtschaftlichen FuE-Aktivitäten und mit gewissen Abstrichen die Indikatoren zur tertiären Bildung. Bei den Indikatoren zu den Bildungsausgaben sowie zur schulischen Ausbildung schneidet Deutschland dagegen weniger gut ab.

Bei den Einzelindikatoren „die 3 größten Unternehmen gemessen an den FuE-Ausgaben“ (Rang 2), „Anteil der Hochschulabsolventen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik an allen Absolventen“ (Rang 7) und den FuE-Ausgaben bezogen auf das BIP

(Rang 9) ist Deutschland in dieser Kategorie am besten platziert (Tabelle 1).

Grafik 1: Position des deutschen Innovationssystems im internationalen Vergleich



Quelle: Global Innovation Index 2022, eigene Darstellung.

### Die Outputseite ist eine weitere Stärke des deutschen Innovationsökosystems

Wie bereits angedeutet, zählt die Rubrik „kreativer Output“ ebenfalls zu den Stärken des deutschen Innovationsökosystems (Rang 7). Sie umfasst Indikatoren zu intangiblen Vermögenswerten, wie Markenrechten und Designschutz, sowie weitere Indikatoren, die auf kreative und kulturelle Dienstleistungen, wie beispielsweise Kultur-, Unterhaltungs-, und Medienmärkte, abzielen. Auch Indikatoren zur Nutzung digitaler Technologien (Internetdomains, Nutzung von automatischen Emailbenachrichtigungen und Downloads von Apps) zählen zu dieser Kategorie. Sie werden unter dem Stichwort „Online-Kreativität“ zusammengefasst.

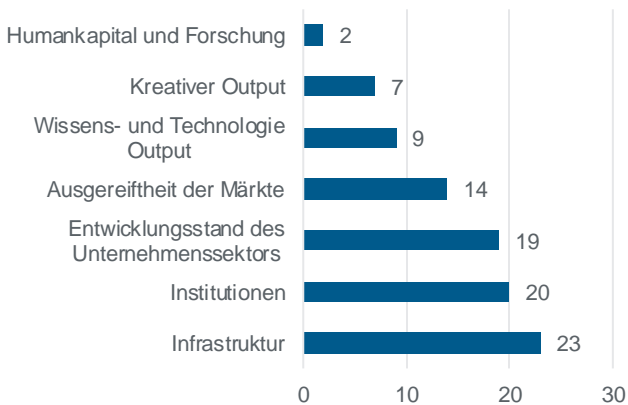
Zu den deutschen Stärken zählt vor allem die Nutzung von Schutzrechten und die Online-Kreativität. Mit den Indikatoren Anzahl der registrierten Internetdomains je Einwohner (Rang 6) Anzahl der Anmeldungen von Designschutz bezogen auf das BIP (Rang 7) und dem Markenwert der 5.000 Top-Marken bezogen auf das BIP (Rang 9) liegt Deutschland in drei Kategorien unter den 10 führenden Ländern.

In der Rubrik „Wissens- und technologischer Output“ (Rang 9) bündeln sich unter dem Stichwort „Schaffung von Wissen“ Einzelindikatoren, die sich auf das Hervorbringen von Paten-

ten sowie wissenschaftlichen und technischen Publikationen beziehen. Bei dieser Unterrubrik schneidet Deutschland mit Rang 7 ebenfalls gut ab. Außerdem zählen Indikatoren zur Verbreitung von Wissen und zur ökonomischen Wirkung des Wissens zu diesem Themenfeld. Hinsichtlich der Wissensdiffusion – die hier vorrangig als Wissensströme über die Landesgrenzen hinweg verstanden wird – schneidet Deutschland mit einem 10. Rang ebenfalls gut ab.

## Grafik 2: Position Deutschlands in einzelnen Facetten des Innovationsökosystems

Rangposition Deutschlands in einzelnen Themenfeldern



Quelle: Global Innovation Index 2022, eigene Darstellung.

Deutlich schlechter sieht es jedoch bei der Umsetzung in ökonomische Wirkung aus. Auch dieser Aspekt zählt zur Rubrik „Wissens- und technologischer Output“. Diesbezüglich rangiert Deutschland insbesondere beim Wachstum der Arbeitsproduktivität (Rang 88) und bei den Unternehmensgründungen (Rang 73) weit abgeschlagen. Auch bei den Ausfuhren von IKT-Dienstleistungen belegt Deutschland lediglich Rang 59. Die Einzelindikatoren mit der besten deutschen Platzierung sind: Patente bezogen auf das BIP (Rang 1), Veröffentlichung und Zitierung von wissenschaftlichen und technischen Publikationen (Rang 3) sowie der Index für die Komplexität der produzierten und exportierten Waren (Rang 3).

Insgesamt lässt sich für Deutschland ein günstiges Verhältnis des Outputs aus dem Innovationsökosystem zu den Inputfaktoren feststellen: Deutschland liegt bei den Outputs, d. h. bei der kombinierten Wertung der Rubriken „Wissens- und technologischer Output“ und „Kreativer Output“ insgesamt auf Rang 8, während der Rang für die Inputs – die kombinierte Wertung der anderen fünf Rubriken – 12 lautet. Dieser Befund bestätigt die hohe Effizienz des deutschen Innovationsökosystems.

### Schwächen des deutschen Innovationsökosystems

In den verbleibenden vier Rubriken<sup>6</sup> rangiert Deutschland auf Positionen zwischen 14 und 23. Dies bedeutet, dass diese Komponenten nicht zu den deutschen Stärken zählen. Mit den genannten Platzierungen belegt Deutschland jedoch auch bei diesen Rubriken noch Positionen im oberen Viertel der untersuchten Länder.

### Ausgereiftheit der Märkte: Deutschland profitiert von der Größe inländischer Märkte

In der Rubrik „Ausgereiftheit der Märkte“ belegt das deutsche Innovationsökosystem den 14. Rang. Sie beinhaltet

Indikatoren zur Kredit- und Venture Capital-Finanzierung und zur Offenheit der Volkswirtschaft (gemessen an der Höhe von Zolltarifen), der Branchendiversifikation und Größe der inländischen Märkte. Vergleichsweise schwach schneidet Deutschland bei den Indikatoren zur Kreditfinanzierung (Rang 36, gemessen als „Einheimische Kreditvergabe an den privaten Sektor in Bezug zum BIP“) sowie bei den VC-Investitionen (Investitionsvolumen und Anzahl der Deals) inländischer VC-Gesellschaften ab (Rang 23 bzw. 24), während vor allem die Größe der inländischen Märkte eine Stärke darstellt (Rang 1).

### Entwicklungsstand des Unternehmenssektors: internationale Patente, regionale Cluster und Unternehmens-FuE sind deutsche Stärken

Hinsichtlich des „Entwicklungsstands des Unternehmenssektors“ erfasst der „Global Innovation Index“ Einzelindikatoren zum Knowhow der Arbeitskräfte, zur Vernetzung im Innovationsökosystem und der Aufnahme von – vorrangig ausländischem – Wissen. Die Stärken Deutschlands liegen insbesondere beim Hervorbringen internationaler Patente (Rang 6), der Verbreitung gut entwickelter regionaler Cluster (Rang 7) sowie der Unternehmens-FuE. Hierbei wird wie üblich unterschieden zwischen den FuE-Ausgaben, die von Unternehmen finanziert (Rang 8) bzw. von den Unternehmen durchgeführt werden (Rang 9), jeweils bezogen auf das BIP. Insgesamt belegt Deutschland in dieser Rubrik den 19. Rang.

### Institutionelles Umfeld und Infrastruktur sind keine deutschen Stärken

Mit Position 20 rangiert Deutschland in der Rubrik „Institutionen“ nahezu gleichauf. Diese Rubrik umfasst Indikatoren zum politischen System, zum regulatorischen Umfeld sowie zum Unternehmensumfeld. Die Bewertungen der Einzelindikatoren streuen insgesamt nahe um die Gesamtbewertung. Eine Ausnahme bildet der Indikator „Entlassungskosten“, bei denen Deutschland lediglich den Rang 92 belegt.

Am schlechtesten schneidet das deutsche Innovationsökosystem bei der Rubrik „Infrastruktur“ mit dem 23. Rang ab. Sie beinhaltet Indikatoren zur Nutzung von Informations- und Telekommunikationstechnologien, zur allgemeinen Infrastruktur und zur Nachhaltigkeit. Mit Rang 48 für die betreffende Teilrubrik stellt vor allem die Nutzung von Informationstechnologien eine Schwäche dar. Insbesondere bei den Einzelindikatoren E-Government (Rang 59) sowie „E-Teilhabe“ (Rang 57) – einem Index für die Nutzung von Online-Diensten bei der Bereitstellung von Informationen, der Interaktion mit Interessengruppen und der Beteiligung an politischen Entscheidungsprozessen – nimmt Deutschland keine Top Platzierung ein. Hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Logistik, die hier ebenfalls zur Infrastruktur gezählt wird, belegt Deutschland jedoch den 1. Rang.

### Auch das umfassendste Ranking kann ein Innovationsökosystem nicht in seiner Gänze abbilden

Internationale Innovations- bzw. Digitalisierungsrankings bieten einen schnellen Überblick zu Stärken und Schwächen eines Landes. Es muss jedoch auch betont werden, dass solche Rankings nicht unumstritten sind. So können sie ein Innovations- oder Digitalisierungsökosystem nicht vollständig abbilden, auch wenn sie sich auf vergleichsweise viele Einzelindikatoren stützen. Stattdessen beleuchten sie schlaglichtartig einzelne, einfach messbare Aspekte.

**Tabelle 1: Stärken und Schwächen des deutschen Innovationsökosystems laut Global Innovation Index 2022**

| Stärken   |      | Schwächen  |      |
|---|------|--|------|
| Indikator   | Rang | Indikator  | Rang |
| <i>Humankapital und Forschung</i>   |      |  |      |
| Top 3 der Unternehmen mit den größten FuE-Ausgaben  | 2    | Schüler-Lehrer-Relation in der Sekundarstufe   | 48   |
| Anteil der Hochschulabsolventen den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik an allen Absolventen | 7    |  |      |
| FuE-Ausgaben bezogen auf das BIP  | 9    |  |      |
| <i>Kreativer Output</i>   |      |  |      |
| Anzahl der registrierten Internetdomains je Einwohner   | 6    | Anteil von Druckerzeugnissen und anderen Medien am Verarbeitenden Gewerbe            | 53   |
| Anzahl der Anmeldungen von Designschutz bezogen auf das BIP   | 7    | Downloads von mobilen Anwendungen in Bezug zum BIP                                   | 43   |
| Markenwert der Top 5000-Marken bezogen auf das BIP  | 9    |  |      |
| <i>Wissens- und technologischer Output</i>  |      |  |      |
| Patente bezogen auf das BIP   | 1    | Wachstum der Arbeitsproduktivität  | 88   |
| Publikation und Zitierung von wissenschaftlichen und technischen Publikationen  | 3    | Unternehmensgründungen in Bezug zur Bevölkerung                                      | 73   |
| Komplexität der produzierten und exportierten Waren   | 3    | Ausfuhren von IKT-Dienstleistungen in Prozent des gesamten Handels                   | 59   |
| <i>Ausgereiftheit der Märkte</i>  |      |  |      |
| Größe der inländischen Märkte   | 1    | Einheimische Kreditvergabe an den privaten Sektor in Bezug zum BIP                   | 36   |
|   |      | Marktkapitalisierung börsennotierter inländischer Unternehmen in Bezug zum BIP       | 36   |
| <i>Entwicklungsstands des Unternehmenssektors</i>   |      |  |      |
| Internationale Patente  | 6    | Weibliche Beschäftigte mit höheren Abschlüssen in Bezug zu allen Beschäftigten       | 51   |
| Verbreitung gut entwickelter regionaler Cluster   | 7    | Gebühren für die Nutzung von geistigem Eigentum in Bezug zum gesamten Handelsvolumen | 41   |
| Finanzierung von FuE durch Unternehmen  | 8    | Foreign direct investments in Bezug zum BIP  | 48   |
| Durchführung von FuE durch Unternehmen  | 9    |  |      |
| <i>Institutionen</i>  |      |  |      |
|   |      | Entlassungskosten  | 92   |
| <i>Infrastruktur</i>  |      |  |      |
| Leistungsfähigkeit der Logistik   | 1    | E-Government   | 59   |
|   |      | E-Teilhabe   | 57   |
|   |      | Bruttokapitalbildung in Bezug zum BIP  | 76   |
|   |      | ISO 14001 Umweltzertifikate in Bezug zum BIP   | 39   |

Quelle: Global Innovation Index 2022, eigene Darstellung.

Abgesehen von methodischen Problemen<sup>7</sup> ist eine zentrale Schwäche dieser Rankings, dass die berücksichtigten Aspekte in allen Vergleichsländern identisch erhoben werden müssen. Gerade hinsichtlich der Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten ist eine international standardisierte Datenerhebung – mit Ausnahme der FuE- und Patentierungsaktivitäten – jedoch eher schwach entwickelt. Das Spektrum aussagekräftiger Indikatoren zur Beschreibung des Ökosystems ist daher begrenzt und sinkt mit der Anzahl der berücksichtigten Vergleichsländer.

Exemplarisch kann dies daran verdeutlicht werden, dass der hier verwendete „Global Innovation Index“ keinen Einzelindikator beinhaltet, der das Hervorbringen von Innovationen abbildet. Auch sagt eine internationale Platzierung nichts über eventuelle Knappheiten innerhalb einer Volkswirtschaft aus. So steht Deutschland im internationalen Vergleich bei den Hochschulabsolventen aus den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik gut da, dennoch herrscht in Deutschland eine Knappheit an solchen Absolventen. Ein weiterer Schwachpunkt bestehender Rankings ist, dass die verwendeten Daten aufgrund von Verzögerungen

bei der Erfassung und Weiterleitung zumindest teilweise nicht aktuell sind. Gerade vor dem Hintergrund, dass sich die Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten und -kennziffern aktuell sehr dynamisch entwickeln, stellen die entsprechenden Rankings somit häufig eine Rückschau dar.

Aus deutscher Perspektive kann darüber hinaus bemängelt werden, dass im hier betrachteten „Global Innovation Index“, wie auch in anderen Rankings, kaum Einzelindikatoren Eingang finden, die die Situation bei den betrachteten Merkmalen innerhalb des Ökosystems differenzieren. So sind die FuE-Ausgaben in Deutschland auf wenige, eher traditionelle Wirtschaftszweige und auf Großunternehmen konzentriert. Dagegen ist die Entwicklung von vergleichsweise jungen Technologien, denen ein hohes Wachstumspotenzial vorhergesagt wird – wie etwa den Informations- und Telekommunikationstechnologien –, keine deutsche Stärke.<sup>8</sup> Nicht zuletzt können die rückläufigen Innovationsaktivitäten von mittelständischen Unternehmen ohne eigene FuE<sup>9</sup> als ein Hinweis auf Defizite in einem Teilsegment des Wissenstransfers in Deutschland erachtet werden. Auch dieser Aspekt wird in internationalen Rankings kaum abgebildet.

## Zentrale Ergebnisse zu den Stärken und Schwächen Deutschlands

In internationalen Innovationsrankings schneidet das deutsche Innovationsökosystem somit insgesamt recht gut ab. Auch wenn an verschiedenen Aspekten solcher Rankings Kritik geübt werden kann, zeichnen die verschiedenen Rankings und ergänzende Studien für Deutschland ein weitgehend übereinstimmendes Bild.

Die Stärken des deutschen Innovationsökosystems liegen in einem starken Wissenschaftssektor und ausgeprägten FuE-Aktivitäten in Großunternehmen, denen auch entsprechende Exporterfolge gegenüberstehen. Gerade bei den FuE-Aktivitäten konnte Deutschland in den zurückliegenden anderthalb Jahrzehnten deutliche Fortschritte erzielen.<sup>10</sup>

Der Wissens- und Technologietransfer gelingt in verschiedenen Wirtschaftszweigen und Technologiefeldern gut, insbesondere zwischen FuE-treibenden Unternehmen traditioneller Wirtschaftszweige und dem Wissenschaftssektor. Bei neuen Technologien gelingt dies jedoch weniger gut, sodass insgesamt das bestehende Potenzial nicht ausgenutzt wird. Dies gilt etwa in Bezug auf Technologien, die für die Digitalisierung relevant sind, und für die Umsetzung neuen Wissens durch Unternehmensgründungen. Darüber hinaus deutet die Konzentration der Innovationstätigkeit auf immer weniger Unternehmen auf Schwächen bei der Wissensdiffusion insbesondere zu kleinen und mittleren Unternehmen hin.

Außerdem ist auch der digitale Wandel eindeutig keine deutsche Stärke. Dies zeigt sich sowohl an verschiedenen Indikatoren des „Global Innovation Index“ als auch in speziellen Rankings zum Digitalisierungsökosystem<sup>11</sup> sowie in Einzelstudien.<sup>12</sup> Vor allem kleine und mittlere Unternehmen sind bei der Digitalisierung zurückgefallen.<sup>13</sup>

Insgesamt zeigt sich, dass Deutschland im breiten Vergleich mit insgesamt 132 Ländern bei kaum einem Einzelindikator im Hinterfeld rangiert. Allerdings ist der Anspruch Deutschlands auch ein besonders hoher: Deutschland verfügt über einen hohen Wohlstand, der erhalten, wenn nicht sogar noch weiter gesteigert werden soll. Entsprechend hoch ist auch der Anspruch an das Innovations- und an das Digitalisierungsökosystem, die beide maßgeblich ihren Beitrag dazu leisten müssen. Eine mögliche Orientierung an einem internationalen Durchschnitt würde diesen Ansprüchen nicht genügen.

## Deutschland verfügt über eine ausdifferenzierte Förderlandschaft

Um weitere Ansatzpunkte für eine Weiterentwicklung der Innovations- und Digitalisierungsförderung zu identifizieren, wurde vom beauftragten Fraunhofer-Institut in einem zweiten Schritt die deutsche Innovations- und Digitalisierungsförderlandschaft analysiert und zusätzlich untersucht, ob im Ausland Förderansätze bestehen, die auch für Deutschland Erfolg versprechend sind, aber bislang noch nicht angewendet werden.

Die Analyse der Förderlandschaft für Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten in Deutschland zeigt, dass eine große Bandbreite bei den Instrumenten und Inhalten besteht, die von mehreren Bundesministerien (vorrangig: BMBF, BMWK und BMDV), Länderministerien, der KfW und den Förderbanken der Länder sowie weiteren Institutionen angeboten werden. Sie adressieren sämtliche Phasen des Innovationsprozesses

und alle Akteure. Auch decken sie im Forschungsbereich zentrale Zukunftstechnologien ab.

Sie reichen von der Spitzen- bis hin zur Breitenförderung und umfassen neben der Unterstützung bei der Finanzierung entsprechender Vorhaben auch Maßnahmen zur wirtschaftlichen Verwertung von Forschungsergebnissen. Dazu zählen Maßnahmen zur Validierung von Forschungsergebnissen, zu Verwertungsoptionen und zum Technologietransfer. Hinzu kommen Angebote zu Beratung, Qualifizierung sowie Information und Networking hinsichtlich Innovation und Digitalisierung. Insbesondere im Hinblick auf die Digitalisierung bestehen diverse Maßnahmen zum Aufbau der notwendigen Infrastruktur.

Insgesamt bestehen weit über 400 verschiedene Förderprogramme für Forschung und Innovation sowie für Digitalisierung in Deutschland.<sup>14</sup> Der Schwerpunkt der Förderaktivitäten des Bundes liegt dabei auf der frühen Phase im Innovationsprozess – typischerweise auf FuE. Größere inhaltliche Förderlücken sind kaum auszumachen. Jedoch variiert der Förderumfang in den einzelnen Phasen, sodass die Studie verschiedene Potenziale für eine Weiterentwicklung des Förderangebots identifizieren kann.

## Fazit: Ansatzpunkte zur Weiterentwicklung der Innovations- und Digitalisierungsförderung

Aus den dargelegten Untersuchungsergebnissen lassen sich Ansatzpunkte für zusätzliche Maßnahmen zur Förderung der Innovations- und Digitalisierungsaktivitäten ableiten. Diese betreffen die folgenden Aspekte:

Die Spitzen- und FuE-Förderung ist durch umfangreiche Antrags- und Auswahlverfahren geprägt. Dies schlägt sich in einer Zeitspanne von zumeist einem bis anderthalb Jahren nieder, bis nach der Förderbekanntmachung die geförderten, typischerweise mehrjährigen Projekte starten. Die Anzahl der geförderten Unternehmen ist im Vergleich zur Anzahl der Antragsteller niedrig. Die Gründe hierfür liegen unter anderem in der Intention der Fördergeber, nur besonders hochwertige Vorhaben zu unterstützen. Eine Verschlinkung der Antrags- und Auswahlverfahren sowie eine zusätzliche Möglichkeit, auch zeitlich kürzere und finanziell kleiner dimensionierte FuE-Projekte beantragen zu können, könnte zu einer Steigerung der Agilität der Förderung beitragen, indem die Anzahl der geförderten Projekte erhöht und die Zeitspanne, bis verwertbare Forschungsergebnisse vorliegen, verkürzt wird.

Die Stärkung der Wege, wie neue Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung schnell zur Anwendung im Unternehmenssektor gelangen, gilt als einer der zentralen Punkte, um die Wettbewerbsfähigkeit weiter Teile der deutschen Wirtschaft zu stärken.

Ein möglicher Ansatzpunkt zur Verbesserung des Wissenstransfers könnte sein, Wissenschaftseinrichtungen bei der Verwertung ihrer Forschungsergebnisse stärker zu unterstützen. Aktuell gibt es in Deutschland nur begrenzte Finanzierungsmöglichkeiten, um die ökonomischen Potenziale von Forschungsergebnissen und wissenschaftlichen Qualifikationen zu erkunden. Ein möglicher Ansatzpunkt besteht darin, wissenschaftlichen Einrichtungen größere Spielräume für das Ausloten des Verwertungspotenzials einzuräumen. Eine Möglichkeit wäre die Durchführung von Ideenwettbewerben in Kombination mit einer anschließenden Umsetzungsförderung,

wie sie im Ausland beispielsweise an der ETH Zürich oder durch die „Israel Innovation Authority“ umgesetzt werden. Auch die Einrichtung von Ideenfonds an forschungsstarken Wissenschaftseinrichtungen eröffnet Möglichkeiten, Forschungsergebnisse schnell und flexibel in Richtung Verwertungsreife weiterzuentwickeln. Praktizierte Ansätze im Ausland sind der „Impact Acceleration Account“ (IAA) in Großbritannien sowie die Beteiligungsgesellschaften schwedischer Universitäten. Nicht zuletzt können sogenannte Verwertungsstipendien Anreize für die beteiligten Forschenden schaffen, Verwertungsoptionen, technische Machbarkeit, Anwendungsbereiche und Marktchancen auszuloten.

Dass neue Forschungsergebnisse schnell in den Markt gebracht werden, kann auch durch eine Verbesserung der Transparenz unterstützt werden. Ein möglicher Ansatzpunkt dazu kann sein, auf neue Forschungsergebnisse mit Marktpotenzial durch die Bereitstellung von Publikationen in für Unternehmen verständlicher Sprache hinzuweisen, die beispielsweise über IHKs, Verbände oder andere Multiplikatoren bereitgestellt werden. Ein weiterer Ansatzpunkt zur Erhöhung der Transparenz könnte die Etablierung einer Plattform darstellen, die Informationen zu Förder-, Beratungs- und Unterstützungsangeboten zentral und leicht zugänglich bereitstellt. Angesichts der Vielzahl der Unterstützungsangebote ist es insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen oftmals schwierig, für ihr Unternehmen passende Angebote zu identifizieren.

Hebeleffekte bei der Innovations- und Digitalisierungsförderung können durch Kombination von Zuschüssen mit Förderkrediten erzielt werden: Zuschüsse erhöhen den finanziellen Spielraum der Unternehmen und helfen die finanziellen Risiken solcher Vorhaben zu senken. Die Kreditkomponente hilft, umfangreiche Projektvolumina insbesondere bei der Adoption neuer Technologien zu stemmen. Dazu können beispielsweise bestehende Förderinstrumente enger verzahnt oder

kombiniert werden. Weitere Optionen könnten eine Kombination solcher Finanzierungslösungen mit einem Beratungsangebot oder eine Stärkung der Transferförderung in der Art sein, dass Forschungseinrichtungen bei Kooperationsprojekten von der Zuschusskomponente profitieren und die beteiligten Unternehmen die Kreditfinanzierung für die Umsetzung der FuE-Ergebnisse in Anspruch nehmen.

Last but not least stellt der Transfer neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in den Markt durch die Gründung von Start-up-Unternehmen bisher keine Stärke des deutschen Innovations- und Digitalisierungsökosystems dar, auch wenn sich die Finanzierungssituation von Start-ups in Deutschland in den zurückliegenden Jahren deutlich verbessert hat. Weitere Potenziale liegen beispielsweise in der Verbesserung der Finanzierungssituation von Start-ups mit vergleichsweise niedrigem Kapitalbedarf („Mikro VC“) oder auch für Start-ups mit einer vergleichsweise langen Anlaufphase bis zum Erreichen der Gewinnschwelle („Patient Capital“). Ein positiver Impuls für das VC-Angebot für deutsche Start-ups ist von dem im Jahr 2021 ins Leben gerufenen Zukunftsfonds<sup>15</sup> (u. a. Baustein Deep Tech & Climate Fonds) zu erwarten. Auch die Kombination eines Finanzierungsangebots in Kombination mit einem Mentoring in der Anlaufphase kann ein erfolgversprechender Ansatz sein, die Anzahl innovativer Gründungen zu steigern.

**Folgen Sie KfW Research auf Twitter:**

<https://twitter.com/KfW>

**Oder abonnieren Sie unseren kostenlosen E-Mail-Newsletter, und Sie verpassen keine Publikation:**

[https://www.kfw.de/%C3%9Cber-die-KfW/Service/KfW-Newsdienste/Newsletter-Research-\(D\)/index.jsp](https://www.kfw.de/%C3%9Cber-die-KfW/Service/KfW-Newsdienste/Newsletter-Research-(D)/index.jsp)

<sup>1</sup> Vgl. Köhler-Geib, F. und V. Zimmermann (2022), Die Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die finanzielle Lage unterschiedlicher Gruppen von mittelständischen Unternehmen und deren Folgen für den Kreditzugang, Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung 2 / 2021, S. 31–48; Zimmermann, V. (2022), KfW-Digitalisierungsbericht Mittelstand 2021 Corona-Pandemie löst Digitalisierungsschub aus, die Digitalisierung wird aber nicht zu einem Selbstläufer, KfW Research; Zimmermann, V. (2021), Corona-Krise: Welche Unternehmen sind verstärkt betroffen und welche Lehren lassen sich aus der Krise ziehen?, Fokus Volkswirtschaft Nr. 343, KfW Research sowie Zimmermann, V. (2020), Innovationen in der Corona-Krise: Not macht erfindend, Fokus Volkswirtschaft Nr. 295, KfW Research.

<sup>2</sup> Vgl. Römer, D.; Zimmermann, V. und A. Brüggemann (2021), Die Zukunft ist grün – welche Chancen bieten sich der deutschen Wirtschaft? Fokus Volkswirtschaft Nr. 355, KfW Research.

<sup>3</sup> Vgl. Kulicke, M. et al. (2021): Studie zum Förderfeld „Digitalisierung und Innovation“ im Auftrag der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

<sup>4</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2021), Innovationen und Digitalisierung in Unternehmen bedingen sich gegenseitig, Fokus Volkswirtschaft Nr. 338, KfW Research.

<sup>5</sup> Vgl. OECD (2022), OECD-Berichte zur Innovationspolitik: Deutschland 2022: Agile Ansätze für erfolgreiche Transformationen.

<sup>6</sup> Dies sind die Rubriken „Ausgereiftheit der Märkte“, „Entwicklungsstand des Unternehmenssektors“, „Institutionen“ und „Infrastruktur“.

<sup>7</sup> So stellt beispielsweise die Aggregation der Einzelindikatoren zum Gesamtranking ein Problem dar. Im hier verwendeten „Global Innovation Index“ gehen alle Einzelindikatoren mit dem gleichen Gewicht ein. Dies hat zur Folge, dass beispielsweise eine schlechte Platzierung bei den FuE-Ausgaben durch eine gute Platzierung beim Download von Handyapps ausgeglichen werden kann. Ein weiteres methodisches Problem ist beispielsweise, wie eng die Einzelindikatoren miteinander korreliert sind. Ist die Korrelation hoch, bedeutet dies, dass sich eine Stärke oder Schwäche stark auf die Gesamtplatzierung auswirken kann.

<sup>8</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2021), Informationstechnologien sind keine deutsche Stärke, aber von zentraler Bedeutung als Zukunftstechnologie, Fokus Volkswirtschaft Nr. 332, KfW Research und Schmoch, u. et al. (2021): Identifizierung und Bewertung von Zukunftstechnologien für Deutschland, Endbericht an die KfW, Fraunhofer ISI.

<sup>9</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2022), Mittelständische Unternehmenstypen im Innovationssystem: Aktivitäten, Hemmnisse und Erfolge, Fokus Volkswirtschaft Nr. 394, KfW Research und Rammer, C. et al. (2022): Studie zu den Treibern und Hemmnissen der Innovationstätigkeit im deutschen Mittelstand, Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe. ZEW.

<sup>10</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2022), Die Entwicklung der FuE-Ausgaben in Deutschland im internationalen Vergleich, Fokus Volkswirtschaft Nr. 404, KfW Research und Rammer, C. und M. Trunschke (2022): Studie zur Entwicklung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Deutschland im internationalen Vergleich, Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe.

<sup>11</sup> Vgl. den Digitalisierungsindikator der EU-Kommission „DESI“, zuletzt aufgerufen am 4.11.2022.

<sup>12</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2021), Informationstechnologien sind keine deutsche Stärke, aber von zentraler Bedeutung als Zukunftstechnologie, Fokus Volkswirtschaft Nr. 332, KfW Research und Schmoch, u. et al. (2021): Identifizierung und Bewertung von Zukunftstechnologien für Deutschland, Endbericht an die KfW, Fraunhofer ISI.

<sup>13</sup> Vgl. Zimmermann, V. (2022), Digitalisierungsstrategien in kleinen, regional agierenden und nicht-innovativen Unternehmen selten, Fokus Volkswirtschaft Nr. 382, KfW Research.

<sup>14</sup> Das mit der Studie beauftragte Forschungsinstitut Fraunhofer-Institut für System und Innovationsforschung zählt insgesamt 420 verschiedene Förderprogrammen auf Bundes- und Länderebene, wobei es nicht ausschließt, dass die tatsächliche Anzahl noch höher liegt.

<sup>15</sup> Im Rahmen des Zukunftsfonds fördert die Bundesregierung bis zum Jahr 2030 den deutschen VC-Markt mit insgesamt 10 Mrd. EUR. Verschiedene Bausteine, die sukzessive starten, adressieren dabei bestehende Finanzierungslücken, etwa im Bereich der Wachstumsfinanzierung und sollen zentrale Innovations- und Transformationsbereiche vorantreiben. So soll beispielsweise der jüngst gestartete Deep Tech & Climate Fonds Start-ups mit langen Entwicklungszeiten und hohen Anlaufinvestitionen eine Finanzierungsperspektive geben.