



2015





Auf der Website zum Innovationsindikator finden Sie einen ausführlichen Methodenbericht sowie weiteres Hintergrundmaterial. Außerdem können Sie dort mit „Mein Indikator“ individuell Volkswirtschaften vergleichen. Die Website ist auf allen Endgeräten vom Desktop-PC bis zum Smartphone nutzbar.

www.innovationsindikator.de



Scannen Sie den QR-Code ein und gelangen Sie direkt zur Website.

Inhalt

- 4** **Vorwort**
- 6** **Zentrale Ergebnisse**
- 8** **Handlungsempfehlungen**
Wie Deutschland besser wird
- 12** **Über den Innovationsindikator**

Ergebnisse

- 16** **Deutschland hat noch Luft nach oben**
35 Länder im Innovationsvergleich
- 22** **Ein komplexes Zusammenspiel**
Die Subindikatoren für Innovationsleistung

Fokus

- 32** **Fokus KMU: Große Vielfalt bei den Kleinen**
Die Rolle von kleinen und mittelständischen Unternehmen im Innovationssystem

Anhang

- 60** **Innovation messbar machen**
So funktioniert der Innovationsindikator
- 62** **Projektpartner**
- 63** **Impressum**

Vorwort

Seit der Bundesverband der Deutschen Industrie und die Deutsche Telekom Stiftung vor zehn Jahren den ersten Innovationsindikator veröffentlichten, informiert er Politik und Gesellschaft kontinuierlich und prägnant über Deutschlands Innovationsfähigkeit im internationalen Vergleich und über Rahmenbedingungen für ein erfolgreiches Innovationssystem. Der Innovationsindikator stellt Deutschlands Innovationsfähigkeit im Vergleich zu seinen Hauptwettbewerbern in einem Ranking anhand transparenter, aktuell erhobener Einflussgrößen dar.

Zwar hat eine solche Weltrangliste innovativer Volkswirtschaften ihre methodischen Grenzen: In diesem Jahr geht es beispielsweise im Verfolgerfeld teilweise sehr eng zu – so eng, dass einzelne Rangplatzunterschiede schwer zu interpretieren sind. Auch bildet ein solches Indikatorensystem nicht alle komplexen Wirkungszusammenhänge des internationalen Innovationswettbewerbs ab. Doch gibt uns die Methodik, die wir zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) und dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) kontinuierlich weiterentwickeln, einen wichtigen Überblick über das internationale Innovationsgeschehen, über Erfolgsfaktoren und über bremsende Einflussgrößen.

In jedem Fall stehen die Ergebnisse der Indikatorenanalyse nie für sich alleine: Sie müssen immer vor den konkreten Erfahrungshintergründen in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft bewertet und um aktuelle Informationen und Experteneinschätzungen angereichert werden. Dazu wird auch unsere neue Partnerschaft beitragen: Im Jubiläumsjahr geben erstmals acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und der BDI gemeinsam den Innovationsindikator heraus. Gleichzeitig erweitern wir das Angebot unserer Print- und Onlineformate um eine englische Ausgabe, denn der Innovationsindikator stößt längst auch international auf großes Interesse.

Wir möchten mit Ihnen anhand des Innovationsindikators in einen Dialog über die Zukunftsfähigkeit unseres Wirtschafts- und Wissenschaftsstandortes treten. In diesem Sinne wünschen wir Ihnen eine anregende Lektüre und freuen uns, mit Ihnen ins Gespräch zu kommen.



H. Kagermann

Henning Kagermann

Präsident

acatech – Deutsche Akademie der
Technikwissenschaften



Ulrich Grillo

Ulrich Grillo

Präsident

Bundesverband der Deutschen Industrie

Zentrale Ergebnisse

Blick auf die Volkswirtschaften

■ **Deutschland** behauptet sich im internationalen Innovationswettbewerb in einem schwierigen weltwirtschaftlichen Umfeld und kann seine Position im Innovationsindikator in der direkten Verfolgergruppe festigen. Andere Euro-Länder wie etwa Frankreich haben deutlich größere Probleme, den Anschluss an die Weltspitze zu halten. Zu den Stärken Deutschlands gehören Hightech-Exporte, technologiebasierte Neuerungen sowie die enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Zudem gibt es hierzulande eine hohe Innovationsnachfrage und ein breites Angebot an qualitativ hochwertigen Produkten. Die Leistungsfähigkeit des deutschen Bildungssystems hat sich weiter verbessert, bleibt aber noch immer hinter derjenigen der Spitzengruppe zurück. Mit Blick auf die demografische Entwicklung stellt der Bedarf an hoch qualifiziertem Nachwuchs insbesondere im MINT-Bereich eine große

Herausforderung für das Innovationssystem dar. Neue Technologien und aktuelle politische Ziele wie die Digitale Agenda, Industrie 4.0 oder die Energiewende sind sowohl auf Expertinnen und Experten aus dem akademischen Bereich als auch hoch qualifizierte Facharbeiterinnen und Facharbeiter angewiesen. Deutschlands Zukunftsanspruch muss der Aufstieg auf einen absoluten Spitzenplatz im Innovationswettbewerb sein. Einen Stillstand in den Bemühungen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovation darf sich die Bundesrepublik nicht leisten.

- Die **Schweiz** bleibt weiterhin Spitzenreiter im Innovationsindikator, hat jedoch Punkte eingebüßt, weil die Ausgaben für Forschung und Entwicklung gesunken sind.
- **Belgien** hat sich in der Spitzengruppe festgesetzt. Das Land zeichnet sich durch ein gut funktionierendes, ausbalanciertes Innovationssystem aus.
- Die Wirtschaft in den **USA** hat ihre Innovationsfähigkeit weiter verbessert. Bei Wissenschaft und Bildung verlieren die USA hingegen weiterhin Boden.
- **Schweden** fällt in diesem Jahr aufgrund zu geringer Investitionen in Bildung und Forschung zurück. Es gehört nun zur großen Gruppe im Mittelfeld.
- **Südkorea** kann hingegen seinen Aufwärtstrend weiter fortsetzen. Das Land punktet mit innovationsstarken Unternehmen und einem leistungsfähigeren Wissenschaftssystem.
- **China** kann sich nicht verbessern und bleibt weiterhin hinter dem Mittelfeld zurück. Der Grund: Die Exporte der Volksrepublik stocken, die Konjunktur kühlt sich ab. Die langfristigen Folgen sind noch nicht absehbar. Reformen im Wissenschaftssystem und in der Wirtschaft bleiben entweder weiter aus oder greifen nicht. Durch die große Bedeutung Chinas als Markt sowie seiner weltweiten Verflechtungen wird eine wenig dynamische Entwicklung im Reich der Mitte weiterhin auch auf Deutschlands innovative Wirtschaft durchschlagen.

Das Bundeshaus in Bern:
Die Schweiz ist nach den Ergebnissen des Innovationsindikators weiterhin das weltweit innovativste Land.



Zur Bedeutung kleiner und mittelständischer Unternehmen

Die Gruppe der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ist sehr heterogen. Sie reicht von sogenannten Hidden Champions, mittelständischen Weltmarktführern mit einer oft beeindruckenden Innovationsleistung, bis zu vielen kleinen Unternehmen, die nur sporadisch oder mit geringem technologischem Anspruch Innovationen hervorbringen. Obwohl Deutschland über viele KMU verfügt, die technologisch an der Spitze stehen, sind deutsche KMU im Durchschnitt nicht innovativer als KMU in anderen Ländern. So machen die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) der KMU in Deutschland 0,31 Prozent des BIP aus – die Schweiz, Österreich, Dänemark, Finnland oder Südkorea erreichen fast das Dreifache dieses Werts.

Auf den ersten Blick spielen KMU für das deutsche Innovationssystem – an den reinen Zahlen gemessen – lediglich eine nachrangige Rolle. Der Beitrag von KMU zu den FuE-Ausgaben der deutschen Wirtschaft lag zuletzt bei lediglich rund 16 Prozent. In den USA liegt der KMU-Anteil bei den FuE-Ausgaben bei 19 Prozent, in Schweden, Südkorea und Taiwan bei rund 27 Prozent. Dafür gibt es zwei Erklärungen: Erstens verfügt Deutschland über viele vergleichsweise große und sehr innovative Großunternehmen. Dadurch fällt der Anteil der KMU an den gesamten FuE-Ausgaben der Wirtschaft schon rein rechnerisch schnell kleiner aus als in Ländern mit wenigen Großunternehmen. Zweitens geben deutsche KMU, die FuE betreiben, im Mittel weniger für FuE aus als KMU in anderen Ländern.

Bei den Hidden Champions nimmt Deutschland jedoch eine ausgeprägte Sonderstellung ein: Kein anderes Land weist so viele mittelständische Weltmarktführer auf wie Deutschland. Fast die Hälfte aller Hidden Champions weltweit kommt aus Deutschland. Branchen wie der Maschinenbau, die Elektroindustrie und die Metallverarbeitung bringen besonders viele solche Unternehmen hervor. In einer Welt sich stetig ausdifferenzierender Wertschöpfungsketten ist eine hohe Exportorientierung ein Erfolgsfaktor.



Hidden Champions vereinen dabei drei Merkmale: eine hohe Exportbereitschaft des Topmanagements, eine starke Ausrichtung auf Kundenanforderungen und die Fokussierung auf Nischenmärkte. Dass gerade Deutschland so viele Hidden Champions hat, liegt auch an der geringen Größe des Heimatmarkts für viele Nischenanwendungen: Um effiziente Produktionsmengen zu erreichen, muss der globale Markt bedient werden. Diese nischenorientierte Strategie führt gleichzeitig dazu, dass nur wenige Hidden Champions den Sprung zum Weltkonzern schaffen. Weil das globale Marktvolumen begrenzt ist, sind auch die Wachstumsmöglichkeiten begrenzt.

Keine andere Volkswirtschaft weist so viele mittelständische Weltmarktführer auf wie Deutschland. Ein Beispiel: die Herrenknecht AG aus Schwanau. Ihre Tunnelbohrmaschinen sind rund um den Globus im Einsatz.

Handlungsempfehlungen

Wie Deutschland besser wird



Bedingungen für innovatives Unternehmenshandeln verbessern

Die Bundesregierung verfolgt mit ihrer neuen Hightech-Strategie Beständigkeit in der Innovationspolitik, setzt gleichzeitig aber auch neue Akzente: Internationalisierung, Partizipation und Transparenz, die Validierung von Ergebnissen der öffentlichen Forschung und Digitalisierung. Der ressortübergreifende Ansatz der Hightech-Strategie ist positiv zu bewerten, während sich die Wirkung der neuen, gut begründeten Ansätze und ihrer programmatischen und operativen Umsetzung noch zeigen muss.

Um eine hohe Effektivität und Effizienz der Forschungsförderung zu sichern, sollten dabei regelmäßig Wirkungsanalysen nach einheitlichen Evaluationskriterien durchgeführt werden. Außerdem sollte transparent gemacht werden, nach welchen Kriterien die Fördermittel auf die einzelnen Felder der Hightech-Strategie verteilt werden.

Für die ambitionierten Ziele rund um die digitale Agenda sind vor allem größere Investitionen in Daten- und Transportinfrastrukturen nötig. Dabei kommt es zuallererst auf die Geschwindigkeit bei der Umsetzung an, denn der internationale Wettbewerb rund um die digitale Transformation setzt gerade den Innovationsstandort Deutschland unter erheblichen Druck.

Umso wichtiger ist es für die beteiligten Akteure, jetzt schnell gemeinsam in den Umsetzungsmodus zu kommen. Insbesondere dürfen die Unternehmen mit ihren Innovationsanstrengungen nicht warten, bis von der Politik entsprechende Fördertöpfe bereitgestellt werden.

Die Politik muss ihrerseits die Rahmenbedingungen für innovatives unternehmerisches Handeln verbessern. Dazu gehört nicht zuletzt die Realisierung des digitalen europäischen Binnenmarkts. Ein zu kleiner Heimatmarkt aufgrund einer mangelnden Integration europäischer Märkte könnte sich sonst als Innovationshemmnis erweisen. Innovationspolitik darf sich außerdem nicht auf den engen Bereich von Bildung, Forschung und Wissenstransfer beschränken,

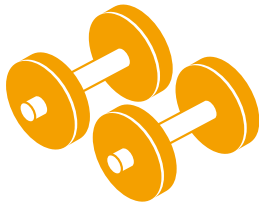
sondern muss auch dem Umstand Rechnung tragen, dass etwa die Arbeitsmarkt-, Steuer- und Energiepolitik die nationale Innovationsfähigkeit maßgeblich beeinflussen.

Die europäische Forschungsförderung kann zu einem wichtigen Motor der Entwicklung der deutschen Wissenschafts- und Innovationslandschaft werden. So steht für das neue Forschungsrahmenprogramm der EU – Horizon 2020 – ein großes Budget zur Verfügung; zugleich gibt es ein deutlicheres Bekenntnis zu Exzellenz und zu einer kompetenz- statt proporz-basierten Förderung.

Europäisch geförderte Projekte sind wegen ihrer internationalen Dimension besonders vorteilhaft für Deutschland. Die starke Exportorientierung der Wirtschaft und die hohe internationale Vernetzung und Leistungsfähigkeit der Forschung erleichtern den Zugang für deutsche Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen erheblich. Die Innovationspolitik von Bund und Ländern sollte mit ihren Programmen auf Synergien mit der europäischen Förderung setzen.



Bildung und Wissenschaft deutlicher stärken



Bildung und Wissenschaft bilden eine entscheidende Grundlage des Erfolgs eines Innovationsystems. Kenntnisse in Naturwissenschaft, Technik und Wirtschaft sind die Basis für die Fähigkeit, sich im Lebensverlauf an immer neue Herausforderungen anzupassen. Doch gerade im Bereich der MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) besteht im Bildungssystem nach wie vor Handlungsbedarf: Das Interesse der Schülerinnen und Schüler an MINT-Themen nimmt weiter ab, der Lehrermangel in MINT-Fächern wird zu einem immer größeren Problem und die Abbruchquoten in einigen MINT-Studienfächern sind weiterhin überdurchschnittlich hoch.¹

Im Bereich der Hochschulen müssen sich Bund und Länder stärker koordinieren. Dabei darf es auf keinen Fall nur zu einer Umverteilung der bestehenden Finanzierung oder gar einer Senkung der Mittel kommen. Im Gegenteil, Ziel muss ein Mittelaufwuchs sein. Die Fortführung der Pakte und die damit einhergehende Planungssicherheit sind wichtige bundespolitische Akzente – die Länder müssen sie nun konstruktiv aufnehmen und tatsächlich zur Stärkung der Hochschulen einsetzen.

Auf organisatorischer Ebene müssen Anreize und Rahmenbedingungen für exzellente Forschung und Lehre gestärkt werden. Hierzu sollte die leistungsorientierte Mittelvergabe sowohl auf der institutionellen als auch auf der individuellen Ebene intensiviert werden. Dabei sollte der Exzellenzgedanke in der Grundlagenforschung zentral sein. Gerade „Leuchttürme“ in diesem Bereich sind eine wichtige Quelle für Innovationen. Sie sichern die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Standorts Deutschland für zukünftige bahnbrechende Innovationen. Die Leistungsfähigkeit darf nicht zugunsten einer zu starken Anwendung in der Forschungsförderung vernachlässigt werden.

Ferner müssen dem wissenschaftlichen Nachwuchs verbesserte Möglichkeiten zur Entwicklung eigener Forschungsprofile gegeben werden. Hierzu zählt insbesondere die flächendeckende

Umsetzung eines vollwertigen *Tenure-Track-Systems*, das heißt eines Karrieresystems, in dem junge Wissenschaftler nach wissenschaftlicher Bewährung in dauerhafte Beschäftigungsverhältnisse übernommen werden können. Dies würde nicht nur stabilere Karrierewege schaffen, sondern auch die Eigenständigkeit des wissenschaftlichen Nachwuchses stärken. Ferner sollte die Umstellung der kleinteiligen Lehrstuhlstrukturen auf eine Departmentorganisation der Fakultäten erwogen werden. Hierdurch könnten bestehende Kooperationspotenziale innerhalb der Fakultäten besser ausgeschöpft werden. Außerdem würde so die Strategiefähigkeit der Fakultäten erhöht, was Profilbildungsprozesse der Hochschulen unterstützen kann.

Bei der Förderung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft besteht ebenfalls Handlungsbedarf. Dies betrifft insbesondere KMU. Zwar existieren hier durchaus erfolgreiche Förderprogramme. Allerdings sind die Antragsprozesse häufig anspruchsvoll, sodass KMU abgeschreckt werden. Die bürokratischen Hürden müssen hier abgebaut werden. Die Innovationspolitik sollte außerdem gerade auch die Phase des Übergangs von öffentlich geförderter Forschung zur kommerziellen Verwertung von Forschungsergebnissen mit geeigneten Rahmenbedingungen beispielsweise für Start-ups und zur Mobilisierung privaten Kapitals fördern.

Prinzip des Easy Access für KMU realisieren

KMU in der hier verwendeten europäischen Definition und der industrielle Mittelstand stehen bei der Umsetzung von Innovationsideen vor größeren Schwierigkeiten als Großunternehmen. FuE-Projekte stellen gemessen am Umsatz eine hohe Kostenbelastung dar, deren Finanzierung aus eigenen Mitteln rasch an Grenzen stößt. Eine externe Finanzierung ist oft schwierig, da externe Kapitalgeber nur schwer die Leistungsfähigkeit von KMU einschätzen können. Scheitert ein Projekt, kann das leicht die Existenz des gesamten Unternehmens gefährden. Der Ressourcenschwäche von KMU steht gleichzeitig eine Umsetzungsstärke gegenüber: Sie sind meist besser als Großunternehmen in der Lage, Innovationen schnell in den Markt zu bringen. Eine öffentliche Unterstützung von Innovationsaktivitäten in KMU ist volkswirtschaftlich sehr sinnvoll. Erstens mobilisiert sie zusätzliche Innovationspotenziale. Zweitens führt sie rascher zu Innovationserfolgen. Und drittens kann sie wesentlich zu einer Erhöhung der technologischen Leistungskraft der Wirtschaft beitragen, vor allem wenn innovative KMU mit der Wissenschaft zusammengebracht werden.

Ein wesentlicher Ansatzpunkt für die Stärkung von KMU ist die Finanzierung. Derzeit geben KMU hierzulande im Durchschnitt weniger für Forschung und Innovation aus als vergleichbare Unternehmen in den meisten anderen europäischen Ländern. Im Gegensatz zu vielen anderen Staaten müssen deutsche KMU häufig ihre gesamten Ausgaben für Forschung und Innovation aus eigenen Mitteln finanzieren, da die öffentlichen Förderprogramme nur einen Teil der KMU erreichen. Das betrifft vor allem KMU, die keine formale FuE betreiben. Sie stellen die Mehrheit der innovativen KMU in Deutschland und verfolgen durchaus aussichtsreiche Innovationsstrategien.

Die meisten anderen Länder im Innovationsindikator bieten dagegen eine indirekte, meist steuerliche Förderung an. Ein solches breitenwirksames Instrument fehlt in der Bundesrepublik. Viele Innovationsprojekte in KMU sind deshalb finanziell nicht ausreichend ausgestattet oder erreichen nur einen geringen Innovationsgrad.

Bei der Ausgestaltung einer steuerlichen FuE-Förderung müssen die Anreizeffekte dieses Instruments im Vordergrund stehen. Darüber hinaus sollte bei allen Maßnahmen der FuE- und Innovationsförderung das Prinzip des *easy access* zur Anwendung kommen: Antragsverfahren und die Administration von geförderten Projekten müssen so einfach und unbürokratisch wie möglich gestaltet sein.

Ein zweiter wichtiger Ansatzpunkt ist die Fachkräftesituation. Beim Zugang zu Hochqualifizierten sind KMU strukturell benachteiligt. Die demografische Entwicklung verschärft die Fachkräfteknappheit zusätzlich. Fachkräfte, die aus dem Ausland zuwandern, könnten diese Situation verbessern. KMU haben bei der Einstellung von hoch qualifizierten Zuwanderern jedoch Hürden zu überwinden. Helfen würden einfachere bürokratische Abläufe sowie eine Unterstützung bei den anfallenden administrativen Vorgängen. Eine generelle Absenkung der Schwellenwerte beim Bruttojahresgehalt im Rahmen der Regelung zur „Blue Card EU“ könnte den strukturellen Nachteil für KMU ausgleichen.

Allerdings ist keineswegs sichergestellt, dass KMU in Zukunft in gleichem Maße wie bisher dazu beitragen werden, Deutschlands Spitzenposition im Innovationswettbewerb zu sichern. Gerade in den bislang erfolgreichen Branchen weist Deutschland nur eine geringe Zahl an Start-ups auf, die mit Innovationen Märkte grundlegend verändern und so den strukturellen Wandel der Wirtschaft – zum Beispiel im Kontext der digitalen Transformation – voranbringen. Die innovationspolitischen Förderstrategien müssen gerade diese wichtigen Akteure des Innovationssystems stärker im Blick haben. So bieten offene digitale Plattformen neue Chancen für KMU und Start-ups, ihre Innovationskraft in den neu entstehenden digitalen Ökosystemen zur Geltung zu bringen und sich mit anderen Akteuren zu vernetzen.²



1 Siehe beispielsweise MINT-Nachwuchsbarometer 2014 und 2015 (Hrsg.: acatech/Körber Stiftung)
2 Siehe auch den Bericht zu Smart Service Welt (www.acatech.de/smart-service-welt)

Über den Innovationsindikator



Neue Produkte, Prozesse und Dienstleistungen, die sich auf Märkten durchsetzen, oder auch die qualitative Verbesserung bestehender Produkte und Prozesse werden in volkswirtschaftlicher Hinsicht als Innovationen bezeichnet. Innovationen sind für die meisten Unternehmen und ganze Branchen der Schlüssel für Wettbewerbsfähigkeit und Wachstum. Deutschland ist auf besondere Weise auf Innovationen angewiesen, um im Angesicht des demografischen Wandels das Wachstum von Wirtschaft und Wohlstand sowie die Handlungsfähigkeit der öffentlichen Hand zu sichern.

Aus ökonomischer Perspektive gibt es eine Vielzahl von Faktoren und Einflüssen, die die private Innovationstätigkeit fördern oder gar erst ermöglichen. Die sogenannten *user-led innovations* werden zum Beispiel von zahlreichen Akteuren vorangetrieben – etwa den Unternehmen, den Forschungseinrichtungen, den Forschungsförderern, den Bildungsinstitutionen, aber auch den Innovationsfinanzierern sowie den Abnehmern und Nutzern von Innovationen, die Dienstleistungen und Produkte häufig selbst verbessern und anpassen. Das Zusammenspiel dieser Faktoren, Einflüsse und Akteure bildet das nationale Innovationssystem.

Ein gut funktionierendes Innovationssystem ermöglicht, dass Unternehmen innovativ sein können, und sichert so Arbeitsplätze und Wohlstand. Allerdings befinden sich die Unternehmen als Anbieter von innovativen Gütern und Dienstleistungen im Wettbewerb – und das gilt im weiteren Sinn somit auch für die Innovationssysteme. Dabei ist es wichtig, dass Unternehmen und Verbände ebenso wie die Politik oder öffentliche Organisationen die Position Deutschlands im weltweiten Innovationswettbewerb einschätzen und verorten können. Nur so können sie Maßnahmen ergreifen, die die Situation sichern oder verbessern. Dazu sind eine differenzierte Analyse und ein internationaler Vergleich unumgänglich.

Der Innovationsindikator hat genau das zum Ziel. Im Auftrag von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) werden 35 Volkswirtschaften daraufhin untersucht, wie innovationsorientiert und -fähig sie sind. Der Innovationsindikator wird vom Fraunhofer-Institut für

System- und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim erstellt. Er vergleicht die Innovationsleistung von 35 Ländern anhand von 38 Einzelindikatoren.

Grundprinzipien des Innovationsindikators sind:

1. Modellgestützter Ansatz bei der Indikatorauswahl: Jeder einzelne der 38 Indikatoren wurde auf Basis seines statistisch überprüften Erklärungswerts für die nationalen Innovationsleistungen ausgewählt. Auf diese Weise wird sowohl eine Übersichtlichkeit als auch die Relevanz der Ergebnisse sichergestellt.
2. Unterteilung der Indikatoren nach Input/Output und Subsystemen (Wirtschaft, Bildung, Wissenschaft, Staat, Gesellschaft): Dies ermöglicht detaillierte Analysen der Stärken und Schwächen einzelner Länder und somit zielgerichtete Handlungsempfehlungen.
3. Einbeziehung harter und weicher Indikatoren: Innovationstätigkeiten hängen sowohl von direkt messbaren Faktoren wie zum Beispiel den zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Ressourcen ab als auch von eher weichen, nicht unmittelbar messbaren Faktoren wie etwa gesellschaftlichen Einstellungen. Der Innovationsindikator sammelt auch relevante Daten dieser weichen Faktoren, um Innovationssysteme in ihrer Gesamtheit abzubilden. Das unterscheidet ihn von vielen ähnlich gelagerten Indikatorensystemen.
4. Hohe Aktualität der Ergebnisse durch Verwendung von Prognose und Hochrechnungsverfahren (Nowcasting) für die Einzelindikatoren: Alle Indikatoren beziehen sich auf 2014.

Herausforderungen der Messung

Der Innovationsindikator ist ein sogenannter Kompositindikator, bei dem einzelne, für das Innovationssystem relevante Teilindikatoren durch Gewichtung zu einer zusammenfassenden Maßzahl verdichtet werden. Der Innovationsindikator verwendet dabei eine Gleichgewichtung, um die Berechnung transparent und nachvollziehbar zu halten. Dennoch wären auch andere Gewichtungsverfahren denkbar und sind in vergleichbaren Analysen zum Einsatz gekommen. Um die

Robustheit der Ergebnisse gegenüber abweichenden Gewichtungen zu analysieren, bedienen sich die Autoren der Studie moderner statistischer Simulationsmethoden. Dabei zeigen sich die Ergebnisse als äußerst robust und die Einordnungen der Analyse somit als verlässlich.

So führen zwar unterschiedliche Gewichtungsverfahren zu geringfügigen Unterschieden im konkreten Abschneiden der Länder. Allerdings bilden sich weitgehend unabhängig von der jeweiligen Gewichtung deutlich erkennbare Zuordnungen zu gewissen Gruppen an Volkswirtschaften heraus. Es lässt sich also mit großer Sicherheit sagen, dass ein Land zum Beispiel zu der Verfolger- oder der Spitzengruppe zählt. Dementsprechend wird sich die Interpretation der Rangplätze im Wesentlichen auf diese Gruppenzugehörigkeit und stabile langfristige Entwicklungstrends konzentrieren. Kleinere Veränderungen zu den Vorjahren sowie geringe Abstände zwischen einzelnen Ländern sollten dabei nicht überinterpretiert werden.

Dynamisches Umfeld

Innovationssysteme sind hochgradig dynamisch: Sie verändern sich unablässig und häufig in schwer vorhersehbarer Weise. Diese Veränderungen können einen gravierenden Einfluss auf die Funktionsweise des Innovationssystems ausüben. Dies stellt wiederum Messmodelle wie den Innovationsindikator vor große Herausforderungen, da dieser die volkswirtschaftlichen Innovationsfähigkeiten auf Basis eines vorneweg definierten Indikatorensets erfasst. Unerwartete Entwicklungen sowie strukturelle Veränderungen, wie sie beispielsweise im Zuge der digitalen Transformation der Wirtschaft zu erwarten sind, erfordern zum einen eine ständige kritische Auseinandersetzung mit der Angemessenheit der verwendeten Indikatoren.

Zum anderen muss der rein quantitative Indikatorenansatz immer durch qualitative Einschätzungen ergänzt werden, die darauf abzielen, Entwicklungen zu antizipieren, die sich möglicherweise erst in Jahren in Zahlen messbar niederschlagen. Aus diesen Gründen folgt der Innovationsindikator dem Ansatz, die quantitativen Ergebnisse gezielt um qualitative Einschätzungen zu ergänzen, die

explizit sowohl den aktuellen Politikkontext als auch mögliche zukünftige Entwicklungen zu berücksichtigen suchen.

Struktur der Studie

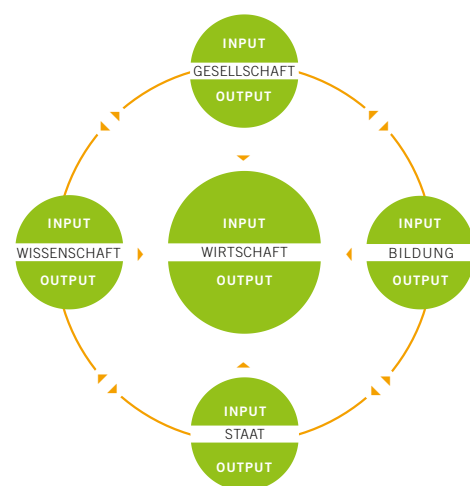
Die folgenden Kapitel fassen die wichtigsten Ergebnisse zusammen und weisen auf einige zentrale Zukunftsherausforderungen für die Innovationspolitik bzw. das Innovationssystem hin. Das erste Hauptkapitel stellt die Indikatorenergebnisse der 35 Länder in der Gesamtperspektive vor und diskutiert dabei die Positionen ausgewählter Länder – darunter natürlich insbesondere Deutschlands. Danach folgen Ergebnisse für die einzelnen Teilbereiche des Innovationssystems: Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat und Gesellschaft.

Das Fokusthema des diesjährigen Innovationsindikators beschäftigt sich mit kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) im Innovationsprozess und ihren besonderen Eigenschaften und Bedürfnissen. Das Thema wird aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. So gibt es einerseits eine Diskussion über forschungsintensive KMU und ihre Innovationsmuster und andererseits eine Erörterung der Besonderheiten von Unternehmen ohne oder mit nur wenig eigener formaler Forschung und Entwicklung, die aber dennoch innovativ tätig sind. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf mittelständischen *Hidden Champions*. Dies sind Unternehmen mit hoher Exportorientierung, einer starken weltweiten Marktposition und einer dynamischen Entwicklung, die einer breiten Öffentlichkeit im Allgemeinen wenig bekannt sind. Ergänzend gibt es einen Vergleich der Leistungsfähigkeit von KMU in Deutschland und Japan sowie eine Erörterung der stärkeren internationalen Position deutscher KMU.

Website mit mehr Informationen

Der Bericht fasst die Hauptergebnisse der auf Daten für 2014 beruhenden Analysen zusammen. Profile für einzelne Länder oder Vergleiche zwischen verschiedenen Volkswirtschaften können auf www.innovationsindikator.de erstellt werden. Dort findet sich auch eine ausführliche Dokumentation der Methoden und verwendeten Indikatoren.

Hauptelemente des Innovationsindikator-Modells



Quelle: eigene Darstellung

Ergebnisse

A woman with brown hair tied back, wearing safety glasses and a blue polo shirt, is focused on her work. She is using a soldering iron to work on a small electronic component. The background is a blurred industrial or laboratory setting with various equipment and lights. The text is overlaid on a green rectangular box in the center of the image.

Deutschland hat noch Luft nach oben

35 Länder im Innovationsvergleich

Der Innovationswettbewerb wird intensiver. Die Spitzenreiter büßen ihren Vorsprung gegenüber der Verfolgergruppe langsam ein. Die besonders innovativen Länder rücken enger zusammen. Die Schweiz bleibt an der Spitze.

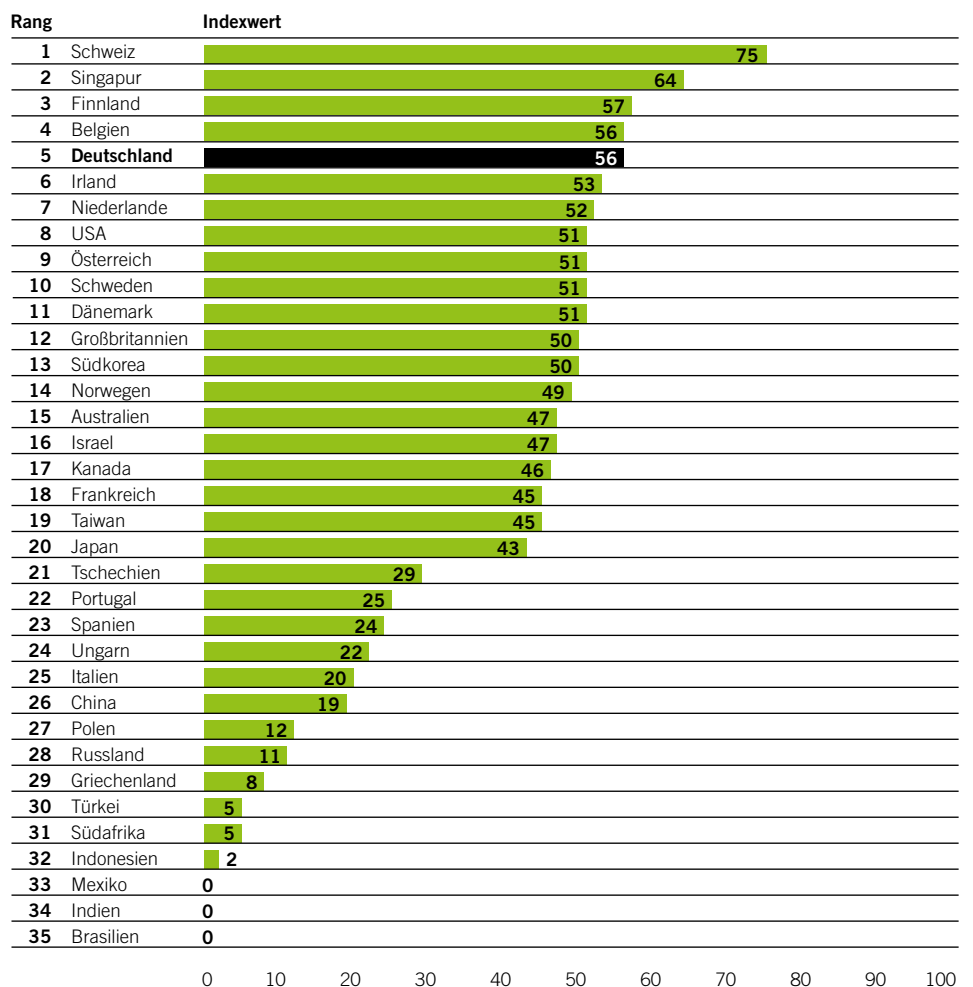
Der Innovationsindikator nutzt eine Vielzahl von Kenngrößen, die die unterschiedlichen Dimensionen von Innovation zu einer einzelnen Maßzahl verdichten. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Gruppen von ähnlich leistungsstarken Ländern herausgebildet haben. Die Gruppenzugehörigkeit ist über die Zeit recht stabil, während innerhalb der Gruppen durchaus Verschiebungen stattfinden, die durch kurzfristige konjunkturelle Schwankungen sowie durch kleinere Änderungen in der Leistungsfähigkeit der Subsysteme erklärt werden können. Wenn es knapp zugeht, können kleine Änderungen größere Wirkung auf die Rangplätze haben.

Deutschland gehört den Ergebnissen zufolge zwar nicht zur absoluten Spitze im internationalen Innovationswettbewerb, wie es eigentlich sein Anspruch sein sollte, ist aber Teil der direkten Verfolgergruppe. Bemerkenswert ist, dass Deutschland beim Innovationsindikator im Vergleich der großen Volkswirtschaften am besten abschneidet, wenn gleich Länder wie die USA oder Großbritannien nur knapp hinter Deutschland ebenfalls in der Verfolgergruppe zu finden sind. Der Innovationsindikator nutzt durchgehend relative Kenngrößen, um die Innovationsfähigkeit möglichst unabhängig von der Größe eines Landes zu bewerten. Die Zielgrößen Wohlstand oder Bruttoinlandsprodukt werden daher beispielsweise in Relation zur Bevölkerungszahl gemessen. Damit bildet der Innovationsindikator ab, dass es für eine Volkswirtschaft aus der Perspektive der Sicherung von Wohlstand und Wachstum durch Innovationen vorrangig darum gehen muss, pro Kopf ein möglichst gutes Ergebnis zu erzielen.

Für große Volkswirtschaften ergibt sich daraus eine umso größere Herausforderung, da sie flächendeckend eine hohe Leistungsfähigkeit erreichen müssen. Kleinere Länder können hier leichter Spezialisierungsvorteile erreichen. Naturgemäß sind die thematischen und sektoralen Profile von größeren Ländern breiter, sodass sie auch Themen

im Portfolio haben, bei denen ihre Leistungsfähigkeit weniger deutlich ausgeprägt ist oder bei denen Innovation eine geringe Rolle spielt. Die Indexwerte des Innovationsindikators spiegeln die vielfältigen und komplexen Dimensionen von Innovation wider.

Gesamtergebnis des Innovationsindikators





Industrie 4.0 war eines der Top-Themen der diesjährigen CeBIT. Partnerland war unter anderem China, das nach den USA den größten IT-Markt der Welt hat.

Die Studie schafft einen einheitlichen Maßstab für die Innovationsleistung und -fähigkeit von 35 Volkswirtschaften. Erneut – wie seit Beginn des Untersuchungszeitraums im Jahr 1990 – weisen die Ergebnisse die Schweiz als das weltweit innovativste Land aus. Es bildet gemeinsam mit Singapur die Spitzengruppe. Wie die Sensitivitätsanalyse belegt, liegen beide Länder, egal wie man die einzelnen Indikatoren auch gewichtet, stets an der Spitze.

In einer längeren Perspektive zeigt sich allerdings, dass die Schweiz lediglich bis Anfang der 2000er-Jahre ihren Vorsprung ausbauen konnte. Seither wird der Abstand zu den anderen Ländern geringer, die nachfolgenden Länder holen also auf. Die Unterschiede in der Leistungsfähigkeit verringern sich nicht nur im Mittelfeld, sondern gerade auch an der Spitze. Zur Verfolgergruppe hinter der Schweiz und Singapur gehört auch Deutschland, das in diesem Jahr insgesamt den fünften Platz einnimmt. Deutschland hält damit in wirtschaftlich schwierigen Zeiten und einem für Innovationen nicht idea-

len weltweiten Klima im Wesentlichen seinen Kurs. Die Weltwirtschaft wuchs 2014 nur gering, vor allem China entwickelte sich weniger dynamisch als erwartet. Da die Volksrepublik weltweit zunehmend wichtig für innovative Produkte ist, blieb dies nicht ohne Konsequenzen: Die wirtschaftlichen Verschränkungen in Branchen wie der Automobilindustrie, der Elektrotechnik und der Konsumelektronik haben längst dazu geführt, dass auch Europa spürt, wenn sich die Konjunktur in China abkühlt. Die amerikanische Wirtschaft wiederum war noch nicht dermaßen erholt, dass sie einen Ausgleich zur chinesischen Marktentwicklung ermöglicht hätte.

Dieses Szenario – mit umgekehrten Vorzeichen – hatte es in der Erholungsphase nach dem starken Einbruch der Wirtschaftsleistung 2009 gegeben. Das Wachstum in China hatte das Schwächeln der USA deutlich abmildern können. So war es Deutschlands Volkswirtschaft möglich gewesen, die schwierigen Zeiten gut zu überstehen. Jetzt hat die Konjunkturabkühlung aber auch die chinesische Wirtschaft erreicht und negative Auswirkungen auf Deutschland scheinen schwer vermeidbar. Auch im laufenden Jahr 2015 sind die Prognosen für China als Markt alles andere als rosig. Daneben bleiben die Schwierigkeiten vor Ort in Europa weiterhin bestehen. Der europäische Binnenmarkt als wichtigster Markt für deutsche Produkte und insbesondere für die innovativen Hochtechnologie-güter zeigt eine verhaltene Dynamik.

Bald Innovationsweltmeister?

Ob Deutschland in den kommenden Jahren in die Spitzengruppe aufrücken und seinem Anspruch, eine führende Innovationsnation zu sein, gerecht werden kann, hängt einerseits davon ab, ob das Thema Innovation kontinuierlich ganz oben auf der Agenda relevanter Akteure in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft steht. Insbesondere dürfen sich diese Überlegungen nicht auf den engen Bereich von Bildung, Forschung und Wissenstransfer beschränken. Vielmehr wird die Innovationsfähigkeit der deutschen Volkswirtschaft durch die Entscheidungen in anderen Politikbereichen, etwa der Arbeitsmarkt-, Steuer- und Energiepolitik, in erheblichem Maße beeinflusst. Somit muss die Frage beantwortet werden, wie

innovative Aktivität bei sämtlichen wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Weichenstellungen mehr in den Mittelpunkt der Bemühungen gerückt werden kann.

Themen wie Digitalisierung, moderne Arbeitswelt oder Nachhaltigkeit der Energieversorgung stehen weiterhin weit oben auf der politischen Agenda. Teilweise ist die konkrete Umsetzung von Projekten bereits angelaufen. Diese Aktivitäten reichen über die Digitale Agenda und die damit eng verbundene Industrie 4.0 hinaus, Themen wie die Erneuerung der Energieversorgung, Mobilität und Umweltschutz sind davon ebenfalls beeinflusst. In jedem Fall erfordern diese Herausforderungen gemeinsame Anstrengungen, bestmögliche Rahmenbedingungen für Innovationen in diesen Bereichen zu schaffen. Der Staat ist besonders gefragt, wenn es um die kontinuierliche Verbesserung der Infrastrukturen für Bildung, Forschung und Wissenstransfer sowie die Förderung des Wettbewerbs als vorrangigem Vehikel des Entdeckungsprozesses für neue Lösungen geht.

Die Verfolgergruppe hinter der Spitzengruppe im Innovationswettbewerb führen Finnland, Belgien und Deutschland an. Belgien, das seit rund fünf Jahren kontinuierlich seine Innovationsfähigkeit ausbauen konnte und dieses Niveau in den vergangenen Jahren gehalten hat, hat sich damit als ein besonders innovatives Land etabliert. Hinter Deutschland beginnt das vordere Mittelfeld, bestehend aus Irland, den Niederlanden, den USA, Österreich und Schweden, und erstreckt sich bis hin zu Dänemark, Großbritannien, Südkorea und Norwegen.

In dieser Gruppe hat sich Irland nach seinen Krisenjahren stabilisiert. Etwas anders stellt sich das Bild für die USA dar. Zwar ist die Wirtschaftskrise größtenteils überwunden. Für die Innovationsleistung der US-Wirtschaft bedeutet das positive Impulse, insbesondere für die Internetwirtschaft. In diesem Bereich haben die USA sicher ein enormes Potenzial – nicht zuletzt aufgrund der Größe des nationalen Marktes –, beispielsweise vor dem Hintergrund des digitalen Wandels die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen maßgeblich voranzutreiben. Was die USA dabei allerdings bremsen könnte, ist der relative Stillstand in zwei

wichtigen Bereichen des Innovationssystems. Denn bei Bildung und Wissenschaft befinden sich die USA – im Vergleich zu den meisten anderen Ländern – weiterhin auf einem leicht absteigenden Ast. Österreich kann zum vorderen Mittelfeld aufschließen. Die Alpenrepublik verbessert sich in Bildung und Wissenschaft und profitiert davon, dass einige Länder Punkte verloren haben.

Schweden fällt zurück

Schweden ist nunmehr im vorderen Mittelfeld angekommen. Zum Ende der 1990er-Jahre und über das gesamte erste Jahrzehnt des neuen Jahrtausends hinweg gehörte Schweden zur Spitzengruppe. Seit 2001 ist aber eine negative Entwicklung festzustellen. Im Wesentlichen liegen die Ursachen bei den Subindikatoren Bildung, Staat und Wirtschaft. Das schwedische Bildungssystem verliert deutlich an Qualität, sichtbar auch an den PISA-Ergebnissen. Daneben sind seit Mitte der 2000er-Jahre die Budgets für staatliche Leistungen in Bereichen wie Bildung und Verwaltung nicht maßgeblich gestiegen, weshalb die Leistungsfähigkeit insgesamt gesunken ist.

Schwedens Platzierung, dies zeigen die Sensitivitätsanalysen, beruht auf einer für das Land ungünstigen Konstellation der Indikatoren. Diese Analysen belegen damit eine auf wenigen Einzelindikatoren beruhende Schieflage und deuten keinen generellen Verlust der Leistungsfähigkeit im gesamten Innovationssystem an – jedenfalls bisher nicht. Seit Kurzem verfolgt das Land eine neue Strategie, die unter anderem die deutsche Hightech-Strategie zum Vorbild hat. Für die Zukunft ist von Schweden daher sicherlich mehr zu erwarten als der diesjährige Platz am Ende des Verfolgerfeldes. Die Platzierung Südkoreas verbessert sich in diesem Jahr. Das Land präsentiert sich als starke, aufstrebende Volkswirtschaft, das jedoch seine Stärken bislang nur in wenigen Bereichen wie Informations- und Kommunikationstechnologien ausspielen konnte. Das Land arbeitet daran, die eigene technologische Basis zu verbreitern, beispielsweise im Bereich der Material- und Biotechnologie, und stellt damit seine Rolle als innovationsorientierte und entwickelte Volkswirtschaft unter Beweis. Südkoreas leicht verbesserter Indexwert resultiert insbesondere

Deutschland muss den Anspruch haben, die führende Innovationsnation der Welt zu werden.

China verfehlt den Anschluss ans Mittelfeld.

aus dem verbesserten Ergebnis beim Subindikator Wissenschaft. Mit Ausnahme der internationalen Kopublikationen verbesserte sich Südkorea in allen anderen Teilbereichen des Subindikators Wissenschaft. Besonders gute Werte erreicht Südkorea bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung in öffentlichen Forschungseinrichtungen sowie bei den Patentanmeldungen aus der öffentlichen Forschung.

Das hintere Mittelfeld beginnt mit Australien, Israel und Kanada. Auch Frankreich gehört zu dieser Gruppe, da es noch keine messbaren Verbesserungen durch seine – meist halbherzigen – Refor-

men seines Innovationssystems in den vergangenen Jahren vorzeigen kann. Zwar gab es Ansätze zur Dezentralisierung auch der Innovationspolitik bzw. der innovationspolitischen Instrumente sowie einen Versuch zur Stärkung gerade von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU), beispielsweise durch eine steuerliche Förderung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Auch in der öffentlichen Forschung wollte man mit der Auflösung der Grands Programmes und der Gründung der Agence Nationale de la Recherche (ANR) eine stärkere Anwendungsorientierung erreichen. Insgesamt ist es aber nicht gelungen, die eingefahrenen Strukturen in Wissenschaft und Wirtschaft aufzubrechen. Frankreich kommt damit nicht von der Stelle und fällt im internationalen Vergleich in längerer Perspektive zurück.

Gesamtranking der Länder 2000–2014

Rang	2000	2005	2010	2013	2014
1	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Schweiz
2	Schweden	Schweden	Singapur	Singapur	Singapur
3	USA	USA	Schweden	Finnland	Finnland
4	Finnland	Finnland	Deutschland	Belgien	Belgien
5	Belgien	Singapur	Finnland	Schweden	Deutschland
6	Singapur	Niederlande	Niederlande	Deutschland	Irland
7	Israel	Kanada	Norwegen	Norwegen	Niederlande
8	Kanada	Dänemark	Österreich	Niederlande	USA
9	Frankreich	Belgien	USA	Irland	Österreich
10	Deutschland	Deutschland	Belgien	Großbritannien	Schweden
11	Niederlande	Norwegen	Kanada	Taiwan	Dänemark
12	Dänemark	Großbritannien	Taiwan	Dänemark	Großbritannien
13	Großbritannien	Österreich	Dänemark	USA	Südkorea
14	Norwegen	Israel	Frankreich	Österreich	Norwegen
15	Japan	Frankreich	Großbritannien	Kanada	Australien
16	Australien	Australien	Australien	Australien	Israel
17	Österreich	Irland	Irland	Frankreich	Kanada
18	Irland	Japan	Südkorea	Südkorea	Frankreich
19	Südkorea	Südkorea	Israel	Israel	Taiwan
20	Taiwan	Taiwan	Japan	Japan	Japan
21	Tschechien	Tschechien	Tschechien	Tschechien	Tschechien
22	Russland	Spanien	Ungarn	Spanien	Portugal
23	Ungarn	Ungarn	Spanien	Portugal	Spanien
24	Spanien	Indien	Portugal	China	Ungarn
25	Indien	Italien	China	Ungarn	Italien
26	Italien	China	Italien	Italien	China
27	Polen	Russland	Indien	Russland	Polen
28	Indonesien	Polen	Russland	Griechenland	Russland
29	China	Portugal	Polen	Polen	Griechenland
30	Griechenland	Griechenland	Griechenland	Südafrika	Türkei
31	Portugal	Südafrika	Indonesien	Indonesien	Südafrika
32	Brasilien	Indonesien	Südafrika	Türkei	Indonesien
33	Mexiko	Brasilien	Brasilien	Indien	Brasilien
34	Türkei	Mexiko	Mexiko	Brasilien	Indien
35	Südafrika	Türkei	Türkei	Mexiko	Mexiko

Taiwan ist in diesem Jahr deutlich zurückgefallen. Der Verlust hängt mit der direkten Abhängigkeit vom kriselnden China und zunehmenden Schwächen in den Bereichen Bildung und Staat zusammen. Ebenfalls am unteren Endes des hinteren Mittelfelds liegt Japan. Diese Platzierung mag dem gängigen Bild einer besonders innovationsorientierten Nation widersprechen. Die Ursachen sind – wie schon in den Vorjahren – sehr niedrige Werte in den Bereichen Gesellschaft und Wissenschaft, in denen sich die geringe internationale Vernetzung des Landes widerspiegelt.

China verfehlt Anschluss

Das deutlich abgeschlagene Feld der Nachzügler besteht aus süd- und osteuropäischen Ländern: Tschechien, Portugal, Spanien, Ungarn und Italien. China verfehlt weiterhin den Anschluss ans Mittelfeld. Immerhin weisen dort die Outputindikatoren leicht nach oben. Das Verhältnis zwischen Input und Output in der dortigen Wirtschaft ist allerdings noch nicht vollständig ausgeglichen. Insgesamt befindet sich die Produktivität im Land weiterhin auf niedrigerem Niveau. Die vergangenen Untersuchungen im Innovationsindikator hatten China bereits einen weiten Weg bis zum Anschluss an das Mittelfeld prognostiziert. Die aktuellen Ergebnisse bestätigen diese Erwartung: China braucht weiterhin Anstrengungen und strukturelle Anpassungen im Forschungs- und Wissenschaftssys-

tem. Polen und Russland eröffnen mit deutlichem Abstand zu China eine Gruppe von Ländern, der bisher nur eine geringe Innovationsleistung attestiert werden kann. Auch Griechenland gehört hier dazu. Dahinter reihen sich die Türkei, Südafrika und Indonesien ein. Schlusslichter sind Mexiko, Indien und Brasilien. Diese drei Länder fallen im internationalen Vergleich sogar noch weiter zurück

und erreichen einen Indexwert von 0. Das bedeutet, dass sie im Durchschnitt der 38 Einzelindikatoren nicht das Niveau des schlechtesten Landes aus der Referenzgruppe (USA, Japan, Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Italien, Schweiz) erreichen.

Exkurs

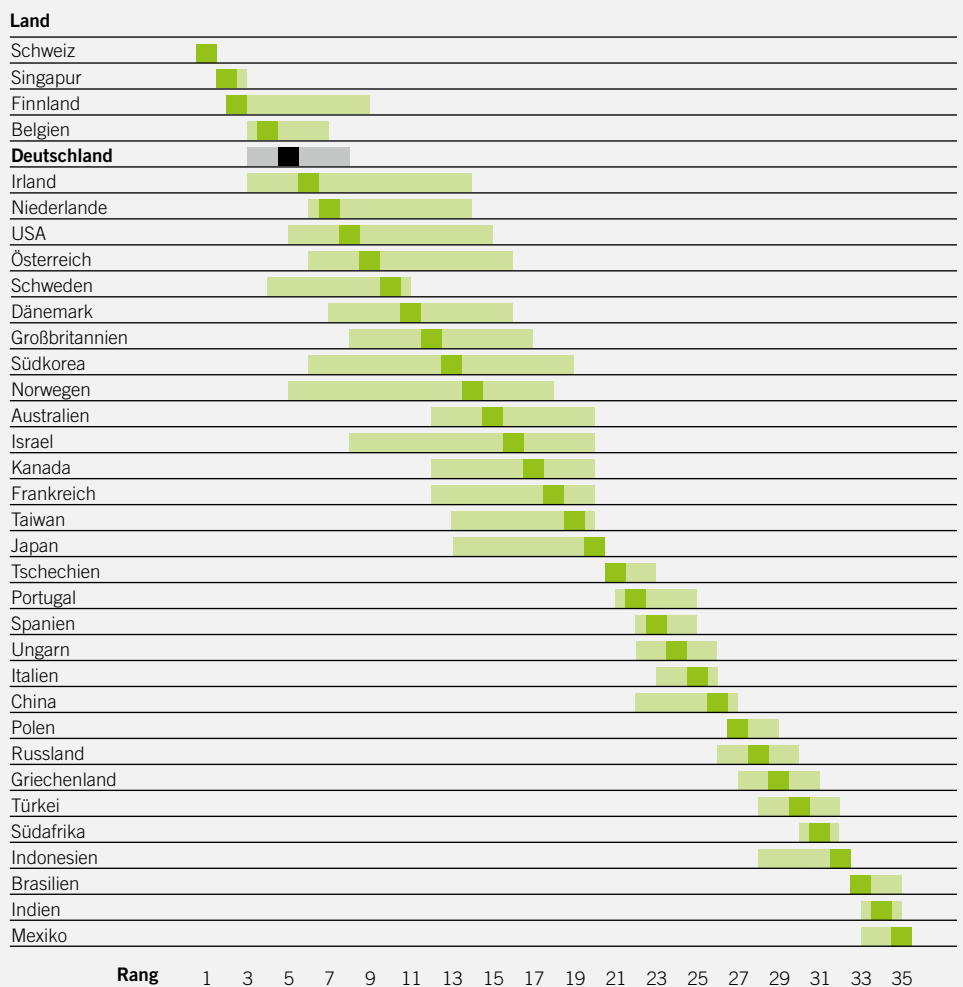
Sensitivitätsanalyse

Die Ergebnisse und Rankings von Kompositindikatoren hängen stark von den gewählten Aggregationsgewichten ab. Daher ist es von großer Bedeutung, die Robustheit der erzielten Ergebnisse bei einer Veränderung der zugrunde gelegten Gewichte zu untersuchen.

Hierfür werden Sensitivitätsanalysen durchgeführt, bei denen anstelle einer Gleichgewichtung Zufallsgeneratoren die Gewichtung bestimmen. Es ergeben sich zufällige Gewichtungskonstellationen mit der Bedingung, dass die eingesetzten Gewichte allesamt Werte größer null annehmen, die zu einem jeweils spezifischen Ranking der Länder führen.

Dieses Ranking, das sich bei der zufälligen Gewichtung ergibt, wird aufgezeichnet und der Vorgang viele Male wiederholt. Am Ende erhält man auf diese Weise simulierte Schwankungsintervalle für die Rankings der einzelnen Länder, die es ermöglichen, die Robustheit der Ergebnisse zu untersuchen. Es bilden sich weitgehend unabhängig von der jeweiligen Gewichtung deutlich erkennbare Zuordnungen zu gewissen Gruppen an Volkswirtschaften heraus. Es lässt sich also mit großer Sicherheit sagen, dass ein Land zum Beispiel zu der Verfolger oder der Spitzengruppe zählt.

Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen zur Gewichtung der Einzelindikatoren des Innovationsindikators



A woman with dark hair tied back is looking at a laptop screen. In the background, a model of a wind turbine is visible. The image has a soft, natural light feel. A green rectangular box is overlaid on the lower right, containing the title and subtitle. Several small, semi-transparent squares in various shades of green and grey are scattered around the text box.

Ein komplexes Zusammenspiel

Die Subindikatoren für Innovationsleistung

Kluge Wissenschaftler, eine umtriebige Wirtschaft und eine Gesellschaft, die neuen technischen Entwicklungen und Innovationen gegenüber aufgeschlossen ist: Es gibt zahlreiche Einflussfaktoren der Innovationsfähigkeit eines Landes. Fünf Subsysteme im Innovationsindikator spiegeln diese Vielschichtigkeit wider und ermöglichen einen differenzierteren Vergleich zwischen verschiedenen Ländern.

Wirtschaft

Die Wirtschaft ist der Dreh- und Angelpunkt des Innovationssystems. Für diesen Bereich führt der Innovationsindikator entsprechend auch die meisten Einzelindikatoren zusammen. Hier liegt die Schweiz ganz deutlich vorne. Das Land konnte in dieser Kategorie gegenüber dem Vorjahr weiter zulegen – entgegen dem schweizerischen Gesamttrend über alle Indikatoren hinweg. Die Wirtschaft der Schweiz stützt den Spitzenplatz in der Gesamtwertung weiterhin als wesentliche Säule. Allerdings zeigen auch die anderen Teilbereiche, dass die Schweiz in jeder Hinsicht ein Innovationssystem auf hohem Niveau besitzt.

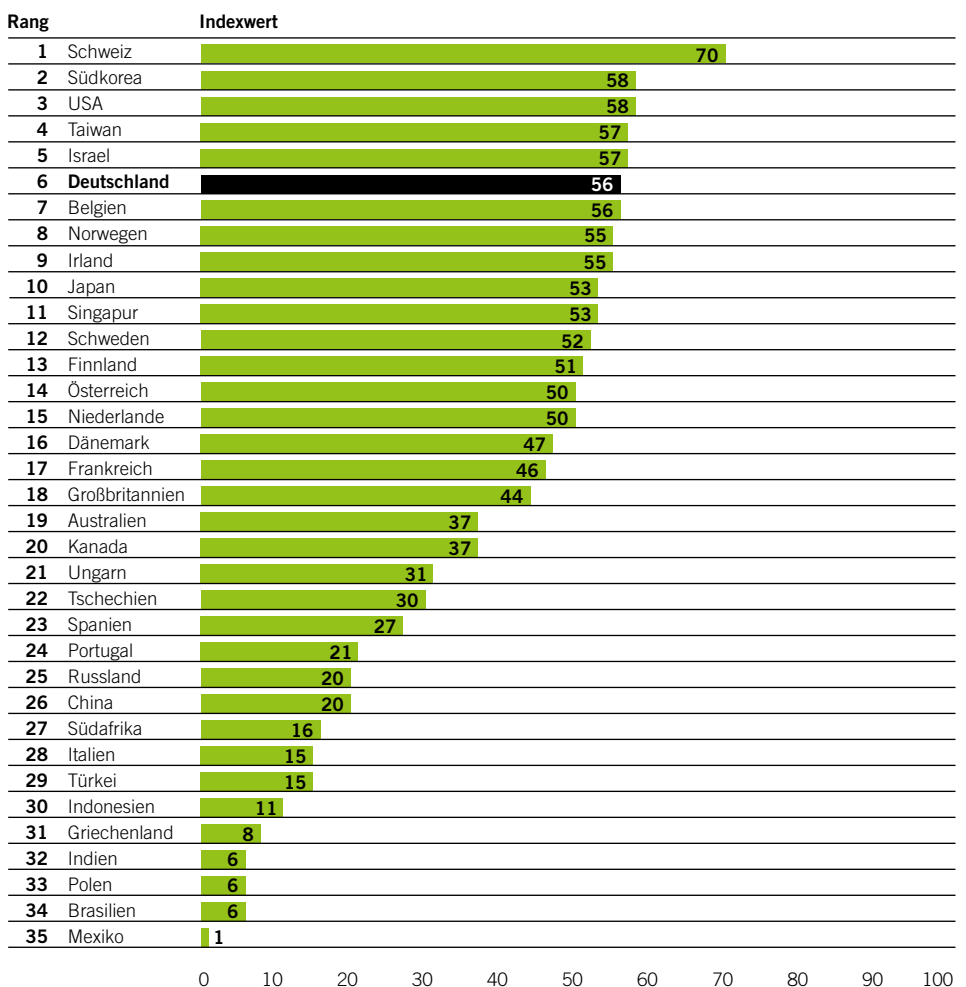
Es beginnt mit Südkorea ein sehr breites Mittelfeld. Auch in der Gesamtwertung zieht die starke Wirtschaft Südkorea deutlich nach oben. Anders als die Schweiz hat Südkorea allerdings ein weniger herausragendes Profil in anderen Bereichen des Innovationssystems, sodass es im Gesamtvergleich nur für das obere Mittelfeld reicht.

Im vorderen Bereich und ebenfalls mit einer innovationsstarken Wirtschaft finden sich die USA. Die hohe Punktzahl in diesem Subindikator passt zwar in das Bild, das häufig von den USA gezeichnet wird. Das Potenzial der US-amerikanischen Wirtschaft zur Entwicklung und Umsetzung von neuen Geschäftsmodellen ist sicherlich enorm. Allerdings repräsentiert die Wirtschaft alleine nicht die Innovationsfähigkeit eines Landes. Für mittel- bis langfristige Erfolge bei Innovationen sind auch andere Teilbereiche von Bedeutung. In den vergangenen Jahren haben die USA bei einigen Subindikatoren im Vergleich zu anderen Ländern an Boden verloren, insbesondere in der Wissenschaft.

Auch für Deutschland sind die hier vorliegenden Ergebnisse ein Beleg für eine ausgeprägte Innovationsorientierung der Wirtschaft und eine hohe Leistungsfähigkeit im internationalen Vergleich.

Die Stärken der deutschen Wirtschaft wie die Exporte und technologiebasierte Neuerungen spiegeln sich in den guten Ergebnissen verschiedener Einzelindikatoren wie den Patentanmeldungen oder der Wertschöpfung je Arbeitsstunde wider.

Ergebnis des Subindikators Wirtschaft



Die japanische Wirtschaft gerät unter Druck.

Belgien, Norwegen und Irland liegen auf einem ähnlichen Niveau wie Deutschland oder die USA. Die Abstände zwischen den direkt hinter der Schweiz liegenden Ländern sind sehr gering: Irland auf Platz 9 und Südkorea auf Rang 2 trennen lediglich drei Punkte. Bereits etwas abgesetzt von den unmittelbaren Verfolgern findet sich eine Gruppe bestehend aus Japan, Singapur, Schweden sowie Finnland, Österreich und den Niederlanden. Diese Länder zeichnen sich durch eine hohe Stabilität in ihren Kennzahlen aus. Einzige Ausnahme ist Japan, das in der Wirtschaft zurückfällt. Sie ist dort 2014 deutlich geschrumpft, verschiedene Einzelindikatoren ebenfalls.

Das Ende des Mittelfelds bilden Dänemark, Frankreich und Großbritannien. Erst mit einem Abstand von sieben Punkten folgen dann Australien und Kanada – die wiederum deutlich vor Ungarn und Tschechien liegen. Beide Länder behalten zwar ihre jeweilige Position, doch die Wirtschaft hat dort merklich an Innovationsstärke eingebüßt.

Spanien auf Platz 23 hält den Anschluss an diese Gruppe und setzt sich mit deutlichem Abstand von Portugal, Russland und China ab, die allesamt ein ähnliches Niveau erreichen. China kann die Innovationsfähigkeit seiner Wirtschaft nicht deutlich und nachhaltig verbessern. Das wirkt sich negativ auf die Gesamtentwicklung Chinas aus. Auch der angestrebte Umbau der Wirtschaft hin zu einer innovationsorientierten Volkswirtschaft dürfte sich unter diesen Voraussetzungen schwierig gestalten. Auf China folgen Südafrika, Italien und die Türkei auf einem ähnlichen Niveau. Die Länder haben einigen Abstand zu Indonesien und einen deutlichen Abstand zu den letztplatzierten Ländern Griechenland, Indien, Polen, Brasilien und Mexiko.

Wissenschaft

Das Wissenschaftssystem ist ebenfalls eine tragende Säule jedes Innovationssystems: Das grundlegende Wissen, aus dem Unternehmen

Die schweizerische Wirtschaft bleibt das Nonplus-ultra im Innovationsindikator. Hier eine Szene aus dem Labor des Technologieunternehmens Sias, das auf Entwicklung, Engineering und Produktion von automatisierten Pipettierrobotern spezialisiert ist.



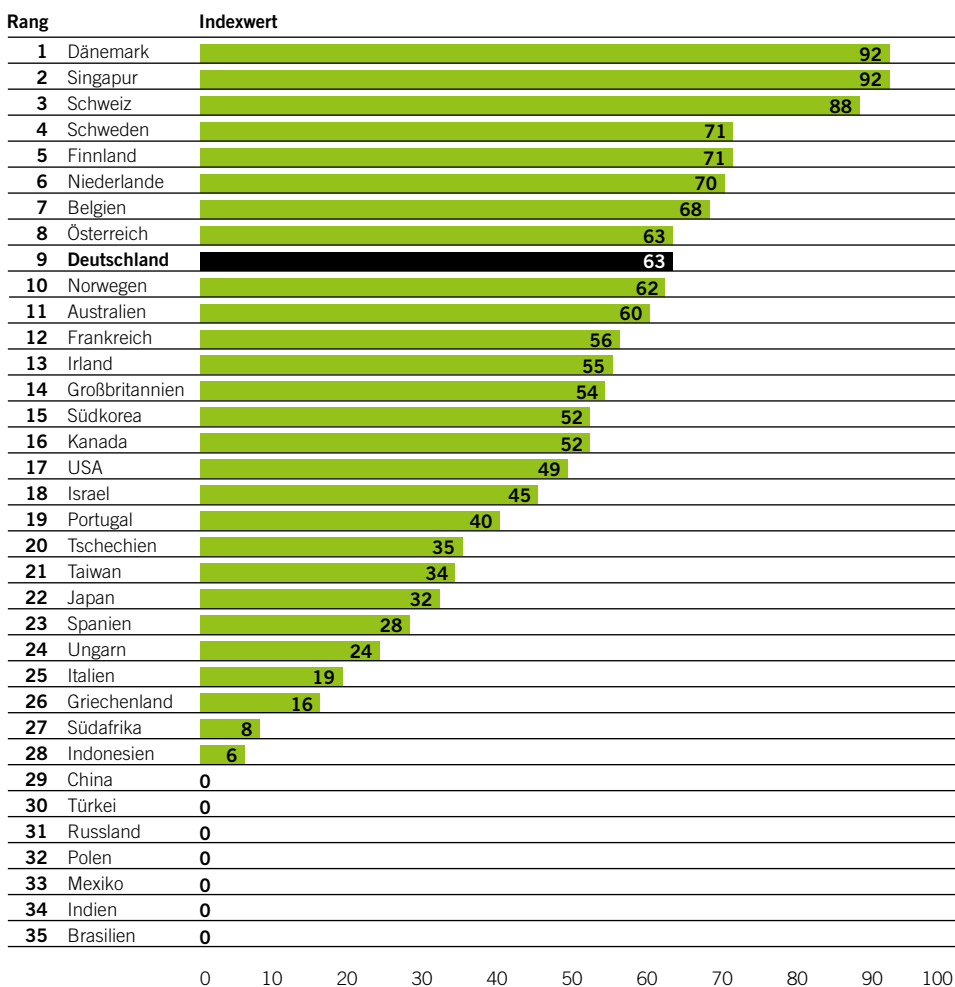
Innovationen entwickeln können, stammt häufig aus der Wissenschaft. Zwischen Wirtschaft und Wissenschaft finden essentielle Wissens- und Technologietransfers statt. Außerdem ist die Wissenschaft ein Faktor für die Ausbildung von Personal in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen.

Im Vergleich der Wissenschaftssysteme stehen Dänemark und Singapur an der Spitze. Dahinter folgt die Schweiz, die lange auf dem ersten Platz stand, nun aber ihre Führung eingebüßt hat, nachdem in den vergangenen Jahren bereits einige Länder deutlich aufgeholt hatten. Das hohe Niveau bei der Anzahl der Forschenden, den Ausgaben für die öffentliche Forschung und bei der Bewertung durch Experten hat das Land nicht gehalten. Spitzenreiter Dänemark hingegen legt bei Einzelindikatoren wie den Patenten aus öffentlicher Forschung zu und rückt damit im Subindikator Wissenschaft an die Spitze. Alle drei Länder liegen zwar beieinander und deutlich vor der Verfolgergruppe bestehend aus Schweden, Finnland, den Niederlanden und Belgien. Zwischen Belgien und dem dahinterliegenden Österreich auf Platz 8 liegt schon ein gewisser Abstand. Mit einem Indexwert von insgesamt 63 Punkten erreicht die Alpenrepublik den gleichen Wert wie Deutschland.

Deutschland hält das dritte Jahr in Folge sein Niveau in der Wissenschaft, aber ohne weiteren Aufwärtstrend. Ein Schritt in die richtige Richtung ist die Verlängerung der Pakte, für deren Beurteilung es derzeit allerdings noch zu früh ist, sowie die Einigung zwischen Bund und Ländern in Finanzierungsfragen. Die Voraussetzungen für eine zukunftsorientierte Zusammenarbeit von Bund und Ländern bietet die Grundgesetzänderung³ des Art. 91 b Anfang 2015. Das modifizierte Gesetz ermöglicht nun eine langfristige Förderung von Hochschulen nicht nur durch die Länder, sondern auch durch den Bund.

Wichtig ist, dass Deutschland bei seinen Anstrengungen im Bereich Wissenschaft, Forschung und Entwicklung auf keinen Fall nachlässt, sonst wäre schnell ein Abstieg im internationalen Vergleich der Innovationssysteme zu erwarten. Neben der Finanzierung gibt es heute aber

Ergebnis des Subindikators Wissenschaft



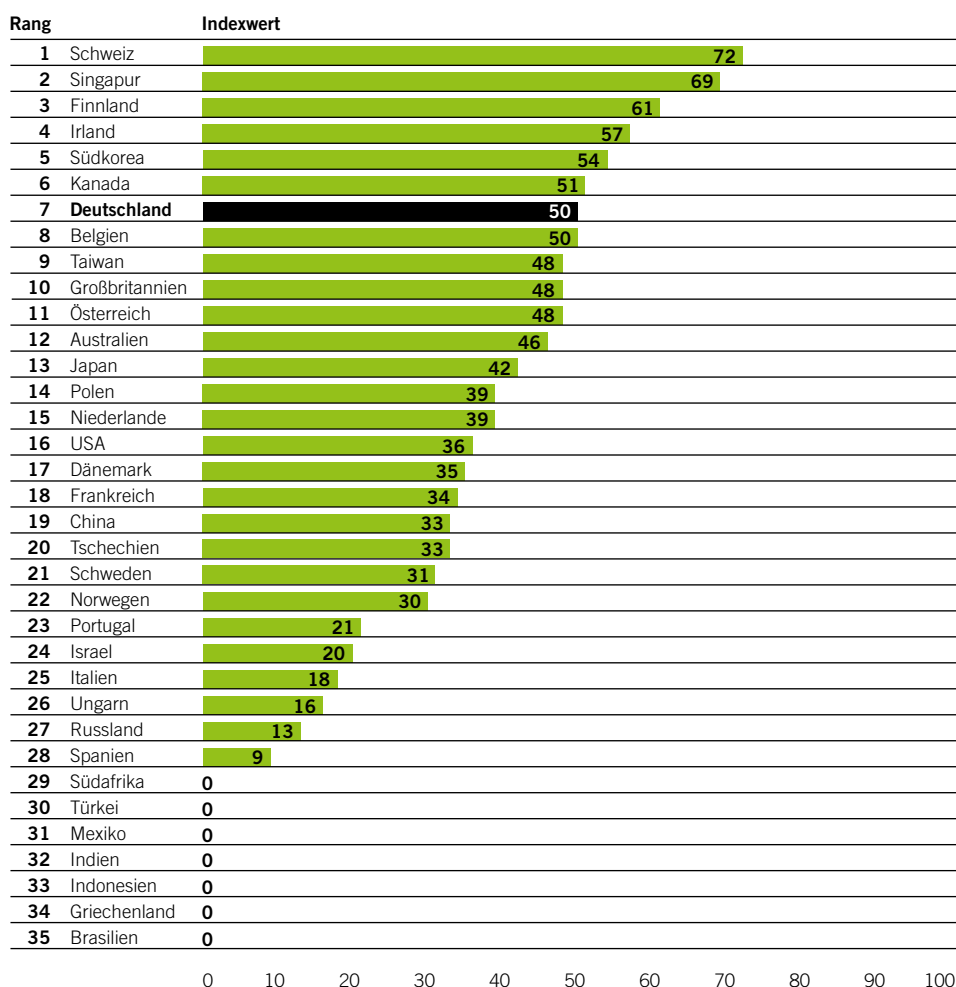
weitere Herausforderungen, die eine zusätzliche Niveauerhöhung erschweren. Die Fokussierung auf Exzellenz begleitet von einer leistungsorientierten Mittelvergabe hat in den vergangenen Jahren zwar zugenommen. Dennoch besteht hier auch im internationalen Vergleich noch Luft nach oben. Leistungsanreize sollten auf allen Ebenen konsequent gestärkt werden. Hinzu kommt die Herausforderung, den zahlreichen jungen Wissenschaftlern mehr Eigenständigkeit bei der Entwicklung eigener Forschungsprofile zu bieten. Hierzu könnten insbesondere vollwertige Tenure-Track-Systeme beitragen.

3 www.bmbf.de/de/17975.php

Hinter Deutschland im unteren Mittelfeld finden sich Norwegen und Australien sowie mit etwas Abstand auch Frankreich, das gemeinsam mit Irland, Großbritannien, Südkorea und Kanada zu einer Gruppe von Ländern mit ähnlicher Leistungsfähigkeit der Wissenschaftssysteme zusammengefasst werden kann. In den USA setzt sich der langfristige Abwärtstrend des Wissenschaftssystems – nach zuletzt stabilen Ergebnissen in diesem Subindikator – weiter fort. Hauptgrund für das insgesamt schlechte Abschneiden ist die schwache Leistung großer Teile der Hochschulen. In den USA folgt auf eine kleine Gruppe international führender

und bekannter Forschungsuniversitäten sehr viel Mittelmaß. Ankündigungen der Obama-Regierung zu innovationspolitischen Zielen wie der Nutzung neuer Produktionstechnologien (National Strategic Plan for Advanced Manufacturing) könnten jedoch Verbesserungen für das Wissenschaftssystem bedeuten. Die Indexwerte nehmen bei den nachfolgenden Ländern rapide ab. Israel steht mit 45 Punkten auf dem 18. Rang hinter den USA, jedoch klar vor Portugal. Portugal wiederum hat einen deutlichen Vorsprung auf die Länder Tschechien, Taiwan und Japan. Dahinter folgen Spanien, Ungarn, Italien und Griechenland sowie mit weiterem Abstand Südafrika und Indonesien.

Ergebnis des Subindikators Bildung



Bildung

Das Bildungssystem schafft die Basis für Wirtschaft und Wissenschaft, indem es grundlegendes Wissen vermittelt und die berufliche Ausbildung organisiert. Die Schweiz und Singapur liegen in diesem Subindikator an der Spitze und haben einen deutlichen Abstand zu Finnland, Irland und Korea. Dahinter folgt eine Gruppe an Ländern, zu denen auch Deutschland gehört. Diese sind: Kanada, Belgien, Taiwan, Großbritannien, Österreich und schließlich Australien, deren Bildungssysteme in Summe eine ähnliche Leistungsfähigkeit erreichen und ähnliche Beiträge zur Innovationsfähigkeit leisten.

Nachdem das Bildungssystem über viele Jahre die vergleichsweise größte Schwachstelle im Innovationssystem der Bundesrepublik war, zeigten sich zuletzt positive Entwicklungen. Offensichtlich haben Neuerungen wie die Reformen der Lehrpläne und die Erweiterung des Betreuungsangebots, auch im Bereich Ganztagschule, bereits Früchte getragen. Der Indikator zur Expertenbewertung des deutschen Bildungssystems hat sich ebenso wie die PISA-Ergebnisse verbessert. Bewährte Stärken in Deutschland sind unter anderem die duale Berufsausbildung sowie die Anzahl der Promotionen in den technisch-naturwissenschaftlichen Fächern geblieben. Allerdings ist das Demografie-Problem gerade bei den Hochqualifizierten weiterhin akut.

Zudem gibt es in Deutschland deutlich weniger Beschäftigte mit einem Hochschulabschluss als in



Auszubildende bei Rolls Royce in Deutschland: Eine der Stärken des deutschen Bildungssystems ist nach wie vor die duale Berufsausbildung.

anderen Ländern. Dies wird zwar zum Teil durch die hoch qualifizierten beruflichen Abschlüsse aufgewogen. Mit Blick auf die neuen Themen und Technologien wie Digitalisierung, Industrie 4.0 oder auch neue Materialien, gepaart mit der demografischen Entwicklung, könnten fehlende Hochqualifizierte – also Hochschulabsolventen und auch Meister und Techniker – ein Hemmschuh sein. Auch wenn die längerfristigen Entwicklungen insgesamt erfreulich sind: Ein Indexwert von 50 Punkten und ein deutlicher Abstand zu den führenden Ländern sind für den Innovationsstandort Deutschland kein befriedigendes Niveau. Wirtschaft und öffentliche Forschung sind auf gut qualifiziertes Personal angewiesen, denn nur so können sie ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit aufrechterhalten.

Hinter Australien folgt das untere Mittelfeld angeführt von Japan, knapp vor Polen und den Niederlanden. Bereits etwas abgesetzt findet sich eine sehr heterogene Gruppe bestehend aus den USA,

Dänemark, Frankreich, China und Tschechien. Norwegen und Schweden schließen das Mittelfeld. Die Platzierung Schwedens hat ihre Ursache in zu geringen Investitionen in das Bildungssystem. In der dortigen aktuellen öffentlichen Debatte ist von einem Qualitätsverfall die Rede. Eine Gruppe von Nachzüglern in Sachen Bildungssystem wird von Portugal, Israel und Italien gebildet. Es folgen Ungarn, Russland und Spanien. Die Bildungssysteme der übrigen Volkswirtschaften lassen sich anhand der hier verwendeten Indikatoren nicht vergleichend bewerten.

Staat

Der Staat schafft wesentliche Rahmenbedingungen für Innovationen auf verschiedenen Wegen:

- durch direkte und indirekte Forschungsförderung in Wissenschaft und Wirtschaft,
- staatliche Nachfrage nach neuen Technologien und innovativen Produkten,

In Schweden ist von einem Qualitätsverfall im Bildungssystem die Rede.

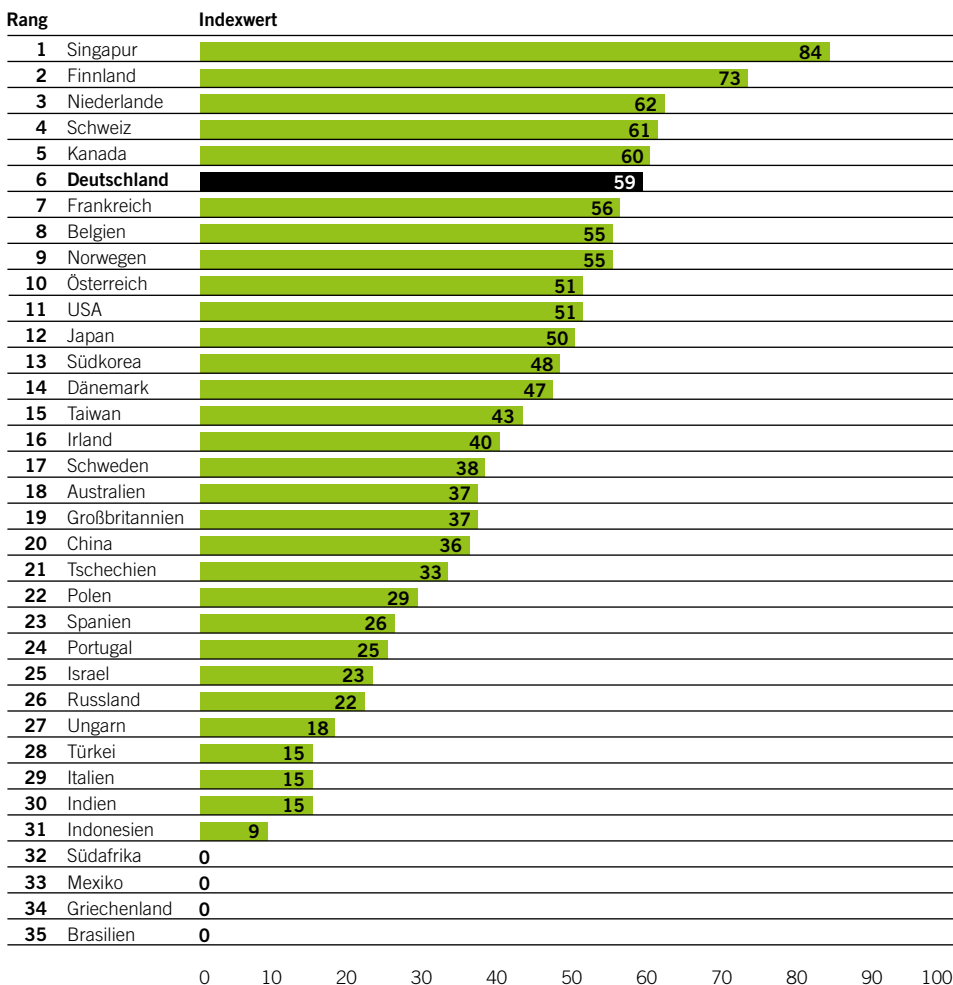
- Regulierung und Steuerung sowie
- Bereitstellung von Infrastrukturen.

Nach den Ergebnissen des diesjährigen Innovationsindikators hat Singapur – mit klarem Vorsprung vor Finnland – die günstigsten Voraussetzungen für Innovationen. Besonders förderlich sind die hohen Investitionen in Wissenschaft und Bildung sowie ein insgesamt sehr leistungsstarkes Bildungssystem. Dahinter schließt sich mit deutlichem Abstand eine Gruppe bestehend aus den Niederlanden, der Schweiz, Kanada und Deutsch-

land an. In Deutschland haben Bund wie Länder die Rahmenbedingungen für Innovationen durch wirksame Maßnahmen verbessert. Sie haben sich vornehmlich auf die öffentliche Forschungsförderung konzentriert. Bessere Bedingungen gerade für kleine und mittlere Unternehmen zu schaffen, bleibt aber weiterhin eine wichtige Aufgabe. Das diesjährige Fokusthema dieser Studie zu kleinen und mittleren Unternehmen analysiert die Situation in Deutschland genauer und liefert auch konkrete Ansatzpunkte für politisches Handeln.

Hinter Deutschland reihen sich Frankreich, Belgien und Norwegen ein, gefolgt von Österreich und den USA. Letztere liegen knapp vor Japan, Südkorea und Dänemark. China befindet sich auf dem 20. Platz. Zwar weist das Land eine ausgeprägte staatliche Nachfrage nach Hochtechnologien auf, doch die FuE-Investitionen in der öffentlichen Forschung sind zu gering. Selbst die steuerliche Forschungsförderung erzielt keine hinreichenden Effekte mehr. Es folgen Tschechien, Polen, Spanien, Portugal und Israel. Russland, Ungarn, die Türkei, Italien, Indien und Indonesien liegen deutlich hinter den anderen Ländern zurück. Südafrika, Mexiko, Griechenland und Brasilien sind die Schlusslichter.

Ergebnis des Subindikators Staat



Gesellschaft

In ihrer neuen Hightech-Strategie betont die Bundesregierung stärker als bisher die Bedeutung von Transparenz und Partizipation für ein erfolgreiches Innovationssystem. Auch der Innovationsindikator bezieht gesellschaftliche Faktoren in die Bewertung mit ein. Der Grund: Offenheit gegenüber neuen Technologien und ein öffentliches Interesse an Innovationen sind nicht nur für die Akzeptanz und die Verbreitung von innovativen Produkten und Dienstleistungen relevant. Bereits für die Phase der Ideen- und Wissensgewinnung ist eine gesellschaftliche Aufgeschlossenheit gegenüber Technik und Innovationen erforderlich.

Eine direkte Messung der Affinität oder beispielsweise der Risikobereitschaft von Gesellschaften wäre wünschenswert. Leider lassen sich diese Dimensionen international vergleichend nur schwer messen. Als Anzeichen für den Beitrag und die

Bedeutung von gesellschaftlichen Faktoren für Innovation können stattdessen die folgenden vier Einzelindikatoren dienen:

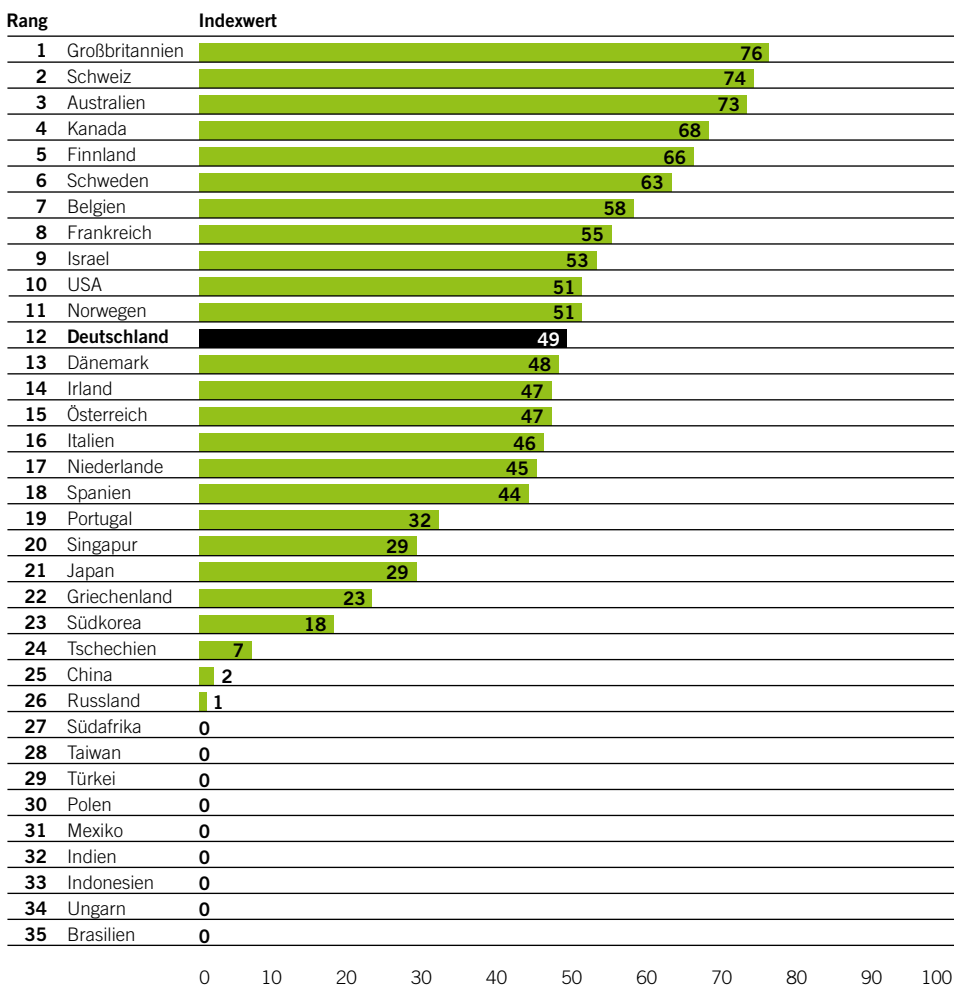
- Der Anteil der Postmaterialisten gibt an, wie weit die Präferenzen von Konsumenten in Richtung Qualität und Produktdifferenzierung gehen – beides wichtige nachfrageseitige Faktoren.
- Die Frauenerwerbsbeteiligung ist relevant, da sie über die Nutzung des vorhandenen kreativen und innovativen Potenzials in der Bevölkerung Auskunft gibt.
- Die Pressemeldungen zu Wissenschaft und Technik zeigen, welche Bedeutung diese Themen in der breiten Öffentlichkeit haben.
- Die Lebenserwartung hat an zwei Stellen Rückwirkungen auf die Innovationsfähigkeit und -orientierung. Zum einen ist sie ein Indikator für die Produktivität und Erfahrung der Menschen, die beide wichtig für erfolgreiche Innovationen sind. Zum anderen trägt eine hohe durchschnittliche Lebenserwartung zu einer höheren Wertschätzung von Qualitäts- und langfristigen Investitionsaspekten anstelle von kurzfristigen Konsumaspekten bei.

Gesellschaftliche Veränderungen treten nur sehr langsam ein. Entsprechend sind die Platzierungen im Subindikator Gesellschaft zumindest im vorderen Bereich recht stabil. Großbritannien liegt mit der Schweiz und Australien an der Spitze. Im Verfolgerfeld finden sich Kanada, Finnland sowie Schweden. Das vordere Mittelfeld beginnt mit Belgien und auch Frankreich, Israel, die USA und Norwegen können dazugerechnet werden.

Deutschland ist im anschließenden breiten Mittelfeld zu finden, das heißt, es bestehen hier noch deutliche Verbesserungspotenziale, was die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für Innovationen angeht. Ebenfalls im Mittelfeld liegen Dänemark, Irland, Österreich, Italien, die Niederlande und schließlich auch Spanien. Nachzügler sind Portugal, Singapur, Japan, Griechenland und Südkorea. Deutlich zurück liegen Tschechien, China und Russland.

Am Teilbereich Gesellschaft fällt auf, dass die angelsächsischen Länder die vorderen Plätze erreichen, während die asiatischen hinten landen. Hohe Werte bei den Postmaterialisten erzielen

Ergebnis des Subindikators Gesellschaft



Großbritannien, Finnland, Italien und Belgien, während insbesondere die asiatischen Länder hier niedrigere Werte aufweisen. Demgegenüber weist Japan die höchste Lebenserwartung auf, gefolgt von Spanien und der Schweiz. Bei der Frauenerwerbstätigkeit sind es die skandinavischen Länder, die besonders hervorstechen, aber auch China und Singapur liegen weit vorne.

The background is a solid green color with several squares of varying sizes and shades of green and yellow scattered across it. A large white square is positioned in the center-left area, containing the word 'Fokus' in a bold, green, sans-serif font.

Fokus

A man with grey hair and a beard, wearing safety glasses and a dark blue polo shirt, is focused on working on a white, curved component in a factory setting. The background is blurred, showing industrial equipment and bright lights. The image is overlaid with a green rectangular box containing text, and several smaller green and grey squares are scattered around the box.

Fokus KMU: Große Vielfalt bei den Kleinen

Die Rolle von kleinen und mittelständischen Unternehmen im Innovationssystem

Kleine und mittlere Unternehmen gelten als Rückgrat der Wirtschaft. Zwar ist fast jeder zweite Hidden Champion in Deutschland angesiedelt. Doch insgesamt spielen KMU hierzulande eine nachgeordnete Rolle im Innovationssystem.

Unternehmen bestimmen das Innovationsgeschehen in einem Land ganz wesentlich. Sie erkennen den Bedarf für Neuerungen in anderen Unternehmen und bei Konsumenten, sie entwerfen innovative Lösungen und entwickeln neue Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle. Die wichtigste Ressource dafür sind kreative und kompetente Mitarbeiter – die im Zusammenspiel mit der Wissenschaft und Geschäftspartnern Innovationen entwickeln. Die Fähigkeit der Unternehmen, solche Prozesse effektiv und effizient zu gestalten, ist häufig ein entscheidender Faktor für den Erfolg von Innovationen.

Zur Innovationsleistung der Wirtschaft tragen sehr viele Unternehmen bei – von großen global orientierten Konzernen bis zu kleinen Familienunternehmen und Start-ups. In der öffentlichen Wahrnehmung stehen meist die ganz großen Unternehmen mit weltweit bekannten Produkten im Mittelpunkt. Doch viele Innovationen stammen aus kleinen und wenig bekannten Unternehmen. Das diesjährige Fokusthema des Innovationsindikators untersucht die Rolle mittelständischer Unternehmen für die Innovationsleistung Deutschlands.

Der erste Teil beschäftigt sich damit, welchen Anteil kleine und mittlere Unternehmen (Erläuterung siehe Folgeseite) an Forschung und Innovation haben. Danach geht es um kleine und mittlere Unternehmen, die ohne interne FuE-Aktivitäten innovativ sind. Ein großer Teil der deutschen Mittelständler erzielt Innovationserfolge auch ohne formale Forschung und Entwicklung (FuE). Allerdings handelt es sich dabei keineswegs um eine homogene Gruppe mit identischen Erfolgsrezepten. Gerade diese Unterschiede bieten Ansatzpunkte für eine zielgerichtete Innovations- und Förderpolitik.

Kleine Weltmarktführer

Der dritte Teil befasst sich mit einer Gruppe von mittelständischen Unternehmen, die sich durch besonders viel Erfolg auf internationalen Märkten auszeichnen. Sie behaupten auf ihrem Gebiet die Technologieführerschaft und können sich weltweit als bedeutende Anbieter durchsetzen. Diese kleinen Weltmarktführer werden auch Hidden Champions⁴ genannt, da sie der breiten Öffentlichkeit meist wenig bekannt sind. Teil vier stellt die Lage in Deutschland der in Japan gegenüber. Japan weist eine ähnliche Wirtschaftsstruktur und Exportorientierung wie Deutschland auf und ist daher ein prädestiniertes Vergleichsland. Beim Beitrag der KMU zum internationalen Erfolg unterscheiden sich die beiden Länder aber deutlich: Einer großen Zahl exportstarker KMU aus Deutschland stehen nur sehr wenige japanische KMU mit Auslandsaktivitäten gegenüber. Der Abschnitt erläutert, warum dies so ist.

KMU sind außerdem für die Entwicklung und Verbreitung neuer Technologien von Bedeutung. Ihre Rolle im Innovationssystem ist dabei weniger in der Hervorbringung grundsätzlich neuer Technologien zu sehen, sondern in der Anwendung neuer Technologien für spezialisierte Einsatzbereiche. Marktchancen bieten sich für sie besonders dann, wenn neue Einsatzgebiete für Technologien zunächst nur einen begrenzten Umsatz versprechen und diese Märkte daher für große Unternehmen wenig attraktiv sind.

**Viele Innovationen
stammen aus kleinen
und wenig bekannten
Unternehmen.**

⁴ Der Begriff „Hidden Champions“ wurde von Hermann Simon im Jahr 1990 geprägt (H. Simon, Hidden Champions: Speerspitze der deutschen Wirtschaft, Zeitschrift für Betriebswirtschaft Nr. 60, Heft 9, S. 875-890).

Teil 1

Innovationsleistung von KMU im internationalen Vergleich

Was sind KMU?

Kleine und mittlere Unternehmen wurden von der EU definiert als Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten und weniger als 50 Millionen Euro Jahresumsatz, die nicht zu 25 Prozent oder mehr im Besitz von Großunternehmen sind.

In Deutschland wird häufig eine abweichende Definition angewendet, die Unternehmen bis zu 500 oder gar bis zu 1.000 Beschäftigten einschließt. Schließlich gibt es in Deutschland noch den Begriff der mittelständischen Wirtschaft, der auch größere Unternehmen einschließt, wenn sie typische Organisationsmerkmale von kleineren Unternehmen aufweisen, wie zum Beispiel dass die Unternehmensleitung in den Händen einer Familie liegt. In diesem Berichtsteil werden KMU in der Regel der EU-Definition folgend abgegrenzt. Da manche Statistiken diese Definition nicht anwenden, müssen teilweise davon abweichende Abgrenzungen verwendet werden.

Ein Indikator für die relative Bedeutung, die KMU im Innovationssystem haben, ist ihr Anteil an den FuE-Ausgaben in der Wirtschaft. Hier zeigen vor allem jene Länder hohe Werte, deren Wirtschaftsstruktur stark kleinbetrieblich geprägt ist und die nicht über global tätige, innovationsstarke Konzerne verfügen. Anders sieht es bei den USA, in Japan, Deutschland, Schweden und Südkorea aus: Sie sind Heimat einer Vielzahl sehr großer, innovativer Unternehmen, wodurch der Anteil der KMU an den FuE-Ausgaben rechnerisch gering ausfällt.

In Deutschland gaben Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten im Jahr 2011 rund 8,3 Milliarden Euro für interne FuE aus. Das sind 16 Prozent der gesamten internen FuE-Ausgaben in der deutschen Wirtschaft. KMU mit weniger als 250 Beschäftigten haben sogar lediglich einen Anteil von 11 Prozent an diesen Gesamtausgaben. Eine niedrigere Quote weist nur Japan mit einem Anteil von 9 Prozent für Unternehmen mit weniger als 500 Beschäftigten auf. In den USA tragen Unternehmen mit unter 500 Beschäftigten 19 Prozent der FuE-Ausgaben, in Schweden, Südkorea und Taiwan liegt der Anteil bei rund 27 Prozent.

Beitrag von KMU zur FuE-Intensität

Der Beitrag von KMU zur FuE-Intensität einer Volkswirtschaft ist das Verhältnis zwischen FuE-Ausgaben und Bruttoinlandsprodukt (BIP) und zeigt die gesamtwirtschaftliche Bedeutung der FuE-Tätigkeit von KMU an. Hier erreichen Österreich, die Schweiz, Dänemark, Finnland, Singapur und Südkorea⁵ besonders hohe Werte. Die FuE-Ausgaben der KMU machen in diesen Ländern zwischen 0,75 und 0,88 Prozent des BIP aus.

Der Anteil ist in einigen Ländern – Südkorea, Österreich, Schweiz und Singapur – fast so hoch wie der Beitrag, den die Wissenschaft zur gesamt-

wirtschaftlichen FuE-Intensität leistet. In diesen Ländern sind KMU somit eine wesentliche Säule des Innovationssystems. In Deutschland, den USA und Japan ist die Lage anders, die FuE-Ausgaben der KMU sind wesentlich geringer: in den USA nur 0,37 Prozent des BIP, in Deutschland 0,31 Prozent und in Japan 0,24 Prozent. In diesen Volkswirtschaften scheint die Dominanz der Großunternehmen auf die FuE-Aktivitäten der KMU zurückzuwirken. Denn große Unternehmen verfügen am Arbeitsmarkt für Hochqualifizierte über die bessere Ausgangsposition. Dank ihres höheren Bekanntheitsgrads (*employer branding*), ihrer attraktiveren Aufstiegschancen und umfangreicheren Sozialleistungen haben sie im Wettbewerb um die talentiertesten Mitarbeiter gegenüber KMU klare Vorteile.

Patentanmeldungen zeigen Innovationsoutput an

Die Bedeutung von KMU für die Ergebnisse, die aus FuE entstehen, zeigt sich unter anderem an ihrem Beitrag zu den Patentanmeldungen eines Landes. Ein Blick auf die Anmeldungen an transnationalen Patentämtern (EPO und PCT-Verfahren an der World Intellectual Property Organization) zeigt für die meisten Länder etwas höhere Anteile von KMU im Vergleich zum KMU-Anteil an den FuE-Ausgaben. Dies ist in erster Linie auf die unterschiedlichen Abgrenzungen von KMU zurückzuführen: In der FuE-Statistik sind die Ausgaben von KMU, die Teil eines Konzerns sind, diesem Konzern zugeordnet. In der Patentstatistik wird dagegen auf die Größe des jeweils anmeldenden Unternehmens abgestellt.

Der höhere KMU-Anteil bei den Patentanmeldungen zeigt aber auch, dass KMU mehr Patente je Euro an FuE-Ausgaben erzielen. Diese höhere „FuE-Produktivität“ spiegelt zum einen die größere Umsetzungseffizienz in KMU wider. Flexibilität, kurze Entscheidungswege und der Fokus auf wenige Vorhaben tragen dazu wesentlich bei. Aber auch der Umstand, dass FuE-Projekte in KMU häufig kurzfristiger orientiert und technologisch weniger anspruchsvoll sind, spielt eine Rolle.

⁵ Südkorea ist ein Sonderfall, da der größte Teil der FuE-Aktivitäten in südkoreanischen KMU an Großunternehmen angebunden ist, sei es über Konzernverflechtungen, sei es über Zulieferfunktionen. So ist auch die Patentleistung der südkoreanischen KMU eher gering und nur wenige haben es zu einer starken internationalen Präsenz gebracht.

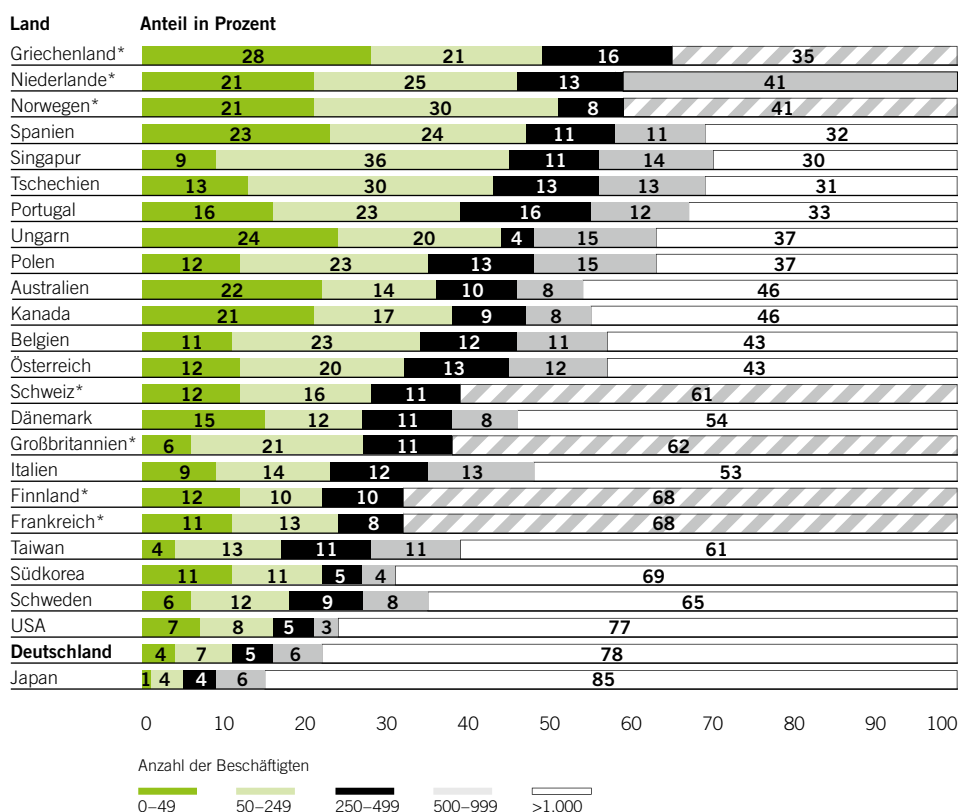
In Deutschland wurden in den Jahren 2010 bis 2012 rund 24 Prozent der transnationalen Patente⁶ von KMU angemeldet. Zum Vergleich: Der KMU-Anteil an den FuE-Ausgaben der Wirtschaft lag bei 16 Prozent. Im internationalen Vergleich ist der Beitrag von KMU zum Patentgeschehen gering: Nur Japan weist einen niedrigeren Anteilswert auf (9 Prozent). Südkorea und Frankreich kommen auf ähnliche KMU-Anteile. In den USA hingegen betrug der Anteil der KMU an allen transnationalen Patentanmeldungen des Landes 31 Prozent. Zu den Ländern, in denen KMU einen hohen Anteil Patente anmelden, zählen Norwegen, Australien, Indonesien, Israel und Portugal. Der Wert liegt dort deutlich über 50 Prozent.

Schwellenländer legen stark zu

In der Mehrzahl der Länder nahmen die transnationalen Patentanmeldungen der KMU im vergangenen Jahrzehnt überproportional stark zu. Am höchsten war das Wachstum in China und der Türkei. Allerdings ist die Qualität der Patente aus diesen Ländern oft nicht sehr hoch. Auch in anderen Schwellenländern wie Brasilien, Indien, Indonesien und Mexiko erhöhten KMU ihre international orientierten Patentaktivitäten kräftig. Zuvor lag der Anteil dort auf einem sehr niedrigen Niveau. Ost- und südeuropäische Länder weisen ebenfalls hohe Wachstumsraten auf. Dies zeigt, dass sich dort in den vergangenen Jahren ein innovativer Sektor von KMU herausgebildet hat, der zur Modernisierung der Länder und zur Stärkung ihrer Innovationsfähigkeit beiträgt.

Eine unterdurchschnittliche Patentdynamik zeigen dagegen die KMU in den meisten asiatischen Ländern, darunter Japan, Singapur, Südkorea, Indien und Taiwan. Ähnlich ist die Lage in den USA, Kanada sowie einigen besonders innovationsintensiven europäischen Ländern wie Schweden und Dänemark. In Deutschland stiegen die Patentanmeldezahlen von KMU um 1,7 Prozent pro Jahr – sie lagen damit über dem durchschnittlichen Wachstum von 1,3 Prozent und über dem Wachstum der Patentanmeldungen von Großunternehmen.

Verteilung der FuE-Ausgaben der Wirtschaft nach Unternehmensgröße (2012)



* FIN, FRA, GBR, GRE, NED, NOR, SUI: Keine getrennten Angaben für 500–999 Beschäftigte und 1000+ Beschäftigte verfügbar.

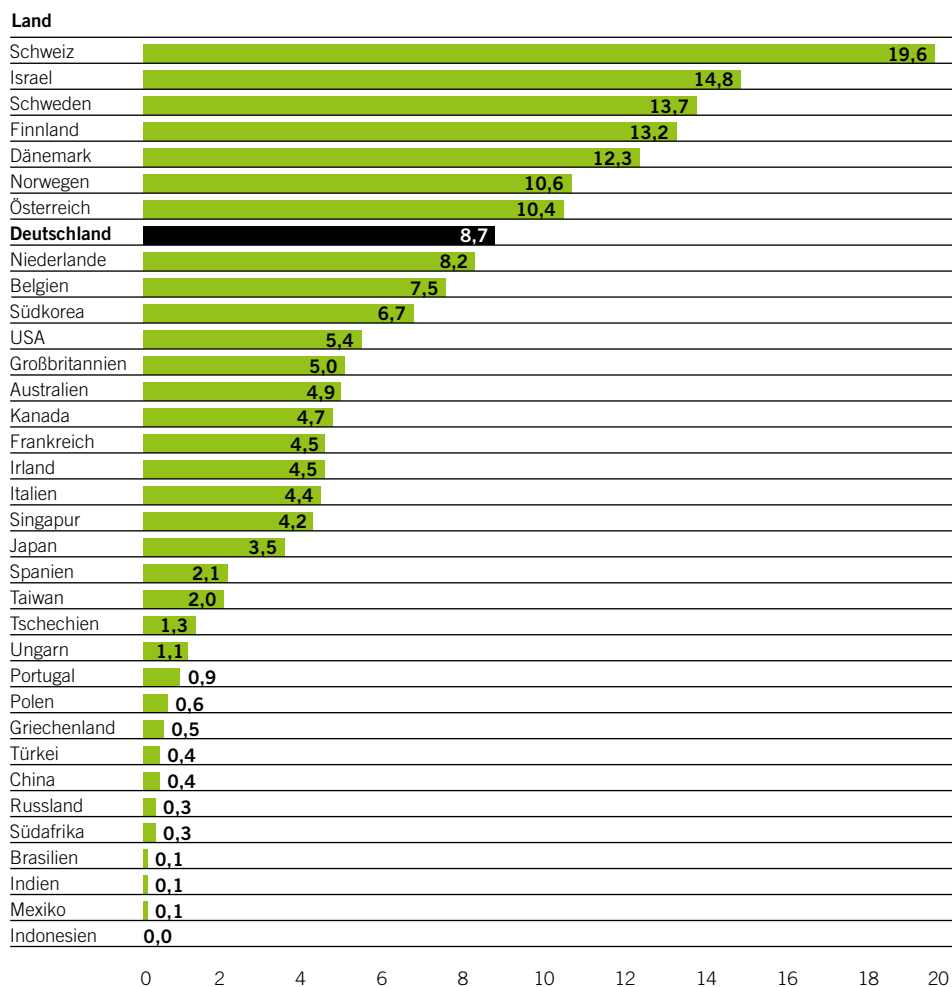
AUS, AUT, BEL, DEN, GER, GRE, NED, SGP, SWE, USA: 2011; JPN, KOR, TWN: 2013.

Quelle: OECD: Research and Development Statistics. – Berechnungen des ZEW.

Die geringe Patentdynamik der KMU in den hoch entwickelten Industrieländern ist vor dem Hintergrund eines bereits sehr hohen Niveaus an Patentaktivitäten zu sehen. Die Patentintensität von KMU – also das Verhältnis zwischen der Anzahl transnationaler Patentanmeldungen durch KMU und der Einwohnerzahl eines Landes – ist in der Schweiz mit 20 Patenten je 100.000 Einwohnern am höchsten. Dahinter folgen Israel mit 15, Schweden mit 14 und Finnland mit 13 Patentanmeldungen je 100.000 Einwohner. Die KMU in Deutschland liegen mit einer Patentintensität von

⁶ Transnationale Patente bezeichnen Patente, die am Europäischen Patentamt oder bei der World Intellectual Property Organization in Genf angemeldet sind.

Anzahl transnationaler Patentanmeldungen von KMU je 100.000 Einwohner (Durchschnitt 2010–2012)



Transnationale Patentanmeldungen: Anmeldungen am EPO und über das PCT-Verfahren.
Quelle: EPA: Patstat. – Berechnungen des Fraunhofer-ISI.

7 Daten zum Umsatz mit neuen Produkten sind aus den Community Innovation Surveys entnommen. Vergleichbare Zahlen für nicht europäische Länder liegen nicht vor.

8,7 an achter Stelle des Rankings. Damit befinden sie sich hinter den KMU aus Dänemark, Norwegen und Österreich. Damit bestätigt sich das Bild, das sich bereits für die FuE-Intensität gezeigt hat: Die KMU aus Deutschland stehen international keineswegs an der Spitze, sondern liegen eher im Mittelfeld.

KMU erzielen höhere Erträge je eingesetztem Euro

Ein weiterer Aspekt der Innovationsleistung von KMU ist ihr Beitrag zu Produktinnovationen. Der Umsatz, den Unternehmen mit neuen Produkten erzielen, ist ein wesentlicher, direkter Outputindikator der Innovationsaktivitäten von Unternehmen. Der Anteil von Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten am gesamten Neuproduktumsatz der deutschen Wirtschaft lag im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012 bei 18 Prozent. Dieser Anteil ist höher als der KMU-Anteil an den FuE-Ausgaben, der bei 11 Prozent lag. Dieser höhere Anteil korrespondiert mit dem höheren Anteil, den KMU an den Patentanmeldungen haben.

Die beiden unterschiedlichen Werte unterstreichen, dass KMU je aufgewendetem Euro für FuE tendenziell höhere Erträge erzielen als Großunternehmen. In Bezug auf den Umsatz mit Produktinnovationen liegt dies daran, dass viele KMU weniger stark auf grundlegende Neuerungen setzen. Innovationen stellen häufig schrittweise Verbesserungen und Anpassungen an spezifische Kundenwünsche dar. Dementsprechend ist der Anteil der KMU am gesamten Umsatz mit Nachahmerinnovationen in Deutschland mit 19 Prozent höher als am gesamten Umsatz mit Marktneuheiten (16 Prozent). Dieses Ergebnis zeigt sich nicht nur für Deutschland, sondern für die meisten europäischen Länder.⁷

In Deutschland ist der KMU-Anteil am gesamten Neuproduktumsatz der Wirtschaft im internationalen Vergleich eher niedrig. Hohe KMU-Anteile zeigen Großbritannien, die Türkei und Italien sowie einige kleinere, innovationsstarke Länder. In den meisten süd- und osteuropäischen Ländern tragen KMU im Vergleich zu ihren recht hohen Anteilen an den FuE-Ausgaben der Wirtschaft nur unterdurchschnittlich zum Neuproduktumsatz bei. Dies lässt darauf schließen, dass die Schwierigkeiten bei der Vermarktung ihrer Innovationen haben.

Ein weiteres Outputmaß für die Innovationskraft kleiner und mittlerer Unternehmen ist der Anteil, den Produktinnovationen am gesamten Umsatz von KMU ausmachen. Dieser Anteilswert betrug für KMU in Deutschland im Zeitraum 2008 bis

2012 knapp 10 Prozent. Im europäischen Vergleich liegt Deutschland damit im Mittelfeld. Den höchsten Wert, nämlich 17 Prozent, erzielten KMU aus der Türkei. Dahinter folgen Großbritannien und Italien. Die niedrigsten Werte weisen Polen, Griechenland, Norwegen und Ungarn mit Werten zwischen 5 und 7 Prozent auf. Auffällig für Deutschland ist, dass der Umsatzanteil, der auf Marktneuheiten zurückgeht, mit 2 Prozent besonders niedrig ist. Allerdings ist der niedrige Wert nicht zwangsläufig eine Schwachstelle der deutschen KMU. Vielmehr deutet er auf ihre stärkere Weltmarktorientierung hin. Denn in Deutschland sind Marktneuheiten von KMU oft Neuheiten für den Weltmarkt. In vielen anderen Ländern stellen sie lediglich eine Neuheit für den regionalen oder nationalen Markt dar. Und am Weltmarkt hohe Umsatzanteile mit Neuheiten zu erzielen, ist weitaus schwieriger als in einem regional eingegrenzten Markt.

Weltmarktneuheiten: Deutschland weit vorne

Betrachtet man nur den Umsatzanteil mit Weltmarktneuheiten, so ergibt sich gleich ein ganz anderes Bild: Hier liegen die deutschen KMU an der Spitze. Im Jahr 2012 hatten 5,9 Prozent aller KMU in Deutschland eine Weltmarktneuheit in ihrem Produktangebot. Nur KMU aus Norwegen und den Niederlanden erreichen höhere Werte. In der Türkei, die beim Umsatzanteil mit Marktneuheiten vorne liegt, führten nur 0,5 Prozent der KMU eine Weltmarktneuheit ein. Während in Deutschland fast jedes zweite KMU mit Marktneuheiten zumindest eine Weltmarktneuheit eingeführt hat, liegt dieser Anteil in den meisten anderen Ländern zwischen 20 und 35 Prozent. Ungarn, Griechenland, die Türkei und Polen weisen bei dieser Quote sogar nur wenige Prozent auf. Allerdings liegen zu diesem Indikator für einige Länder, darunter Finnland, Großbritannien, Schweden und die Schweiz, keine Angaben vor.

Viele KMU aus Deutschland haben Weltmarktneuheiten eingeführt.



Ein automatisches Fütterungssystem von Lely versorgt Kühe im Stall. Kleine und mittelständische Unternehmen aus den Niederlanden liegen bei Weltmarktneuheiten mit an der Spitze. Viele entstehen im Agrarbereich.

Rund die Hälfte der deutschen KMU sind innovativ ohne eigene FuE-Aktivitäten.

Fazit: Gruppe der KMU ist heterogen

Zusammenfassend erweist sich die Innovationsleistung von KMU in Deutschland keinesfalls als herausragend: Sowohl bei FuE-Ausgaben wie bei Patenten und Neuproduktumsätzen liegen sie im Vergleich mit anderen Ländern im Mittelfeld. Zwar sind auch in Deutschland KMU umsetzungstärker als Großunternehmen. Doch die höhere Effizienz ist kein Alleinstellungsmerkmal deutscher KMU, andere Länder sind hier oft deutlich besser. Andererseits verfügt Deutschland über eine Gruppe international besonders erfolgreicher innovativer KMU. Denn beim Umsatzanteil mit Weltmarktneueheiten liegen deutsche KMU vorn. Insofern sollte nicht von „den KMU“ gesprochen werden. Ihre Gruppe ist heterogen: Neben sehr leistungsfähigen Unternehmen gibt es viele, die im internationalen Vergleich eher mittelmäßig abschneiden.

Teil 2

Innovative KMU ohne eigene FuE

Wer von innovativen KMU spricht, hat meist das Bild eines kleinen Unternehmens vor sich, das mit hoher FuE-Intensität kontinuierlich an der Lösung technologischer Probleme forscht, neue Technologien entwickelt und diese verwendet, um innovative Produkte auf den Markt zu bringen. Zweifelsfrei gibt es viele KMU, die auf diesem Weg innovativ sind. Doch sie stellen nicht die Mehrheit.

Etwa 55 Prozent aller KMU in Deutschland mit Produkt- oder Prozessinnovationen weisen nämlich gar keine unternehmensinternen FuE-Aktivitäten auf. Diese KMU innovieren somit ohne eigene FuE. Dieser Teil des Fokusthemas widmet sich der Frage, wie diese KMU, ohne selbst in FuE-Aktivitäten zu investieren, dennoch erfolgreich Innovationen hervorbringen können.

Der Anteil der innovativen KMU ohne eigene FuE blieb in den vergangenen rund zehn Jahren weitgehend stabil. Er variiert allerdings merklich nach Branchen und Größenklassen. Sehr hoch ist er in Branchen, in denen generell wenig für FuE ausgegeben wird. Doch selbst in den forschungsintensiven Industriebranchen weist rund ein Viertel der Innovatoren keine eigenen FuE-Aktivitäten auf. In den wissensintensiven Dienstleistungen innovierte etwa jedes zweite KMU, ohne selbst FuE zu betreiben. In den nicht wissensintensiven Dienstleistungen führt nur jeder fünfte Innovator Neuerungen auf Basis eigener FuE ein. Der Anteil der Unternehmen, die ohne eigene FuE Innovationen einführen, nimmt zu, je kleiner das Unternehmen ist: In der Gruppe der Unternehmen mit fünf bis neun Beschäftigten liegt er bei 65 Prozent; bei Großunternehmen mit 1.000 oder mehr Beschäftigten bei etwas mehr als 20 Prozent.

Innerhalb der Industrie ist der Anteil der Innovatoren ohne eigene FuE in der Chemie- und Pharmaindustrie am niedrigsten. Er liegt bei rund 10 Prozent. In anderen forschungsintensiven Branchen liegt er bei rund 20 Prozent, beispielsweise in Bereichen wie Elektronikindustrie sowie Bahn-, Schiff- und Flugzeugbau. Im Automobilbau innoviert sogar ein Drittel der Unternehmen ohne eigene FuE. In vielen nicht-forschungsintensiven Branchen haben über 60 Prozent der Innovatoren ihre Innovationen ohne eigene FuE eingeführt. Vertreter dieser Branchen sind die Nahrungsmittel-, Holz-, Leder- und Druckindustrien. Nicht forschungsintensive kleine und mittlere Unternehmen finden sich somit zu relevanten Teilen in allen Branchen des verarbeitenden Gewerbes und entwickeln erfolgreich Produkt- und Prozessinnovationen.

Innovationskraft beruht auf unterschiedlichen Strategien

Die empirischen Befunde sprechen somit gegen ein einheitliches Innovationsverhalten von KMU – genauso wie die Erkenntnisse der betrieblichen Innovationsforschung. Die gängige Lehrmeinung erklärt Unterschiede in der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit heute vorrangig aus einer ressourcenorientierten Sichtweise. Demzufolge besteht der nachhaltige Wettbewerbsvorteil

eines Unternehmens im Bündeln von strategisch relevanten Ressourcen. Dazu zählen materielle Ressourcen wie Technologien und immaterielle Ressourcen wie Wissen und Kompetenzen. Auch Routinen, über die das Unternehmen verfügt, zählen dazu. Durch die strategische Kombination dieser Ressourcen und Handlungsrouninen entsteht ein Wettbewerbsvorteil. Die Komplexität und organisatorische Verankerung im Unternehmen machen es für Wettbewerber schwer, diesen Vorteil zu kopieren.

Die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten dieser unterschiedlichen materiellen und immateriellen Ressourcen – im Sinne einer „Unternehmens-DNA“ – führen im Idealfall zu einzigartigen Innovationsstrategien. Strukturelle Regelmäßigkeiten innerhalb dieser Innovationsstrategien lassen sich zu „Innovationsmustern“ verdichten. Merkmale, die solche Innovationsmuster prägen, umfassen die Außenorientierung eines Unternehmens, die Relevanz unterschiedlicher Arten von Innovationswissen, unterschiedliche Kundenanforderungen, die Bedeutung moderner Technologien in Produktentwicklung und Produktion sowie die Art und Weise der Produktions- und Arbeitsorganisation. Innovationsmuster von KMU unterscheiden sich folglich durch die technischen und nicht technischen Innovationskompetenzen der Unternehmen, den Einsatz moderner Fertigungs- und Produktionstechnologien, das Angebot produktbegleitender Dienstleistungen, die Einbindung in Netzwerke und Partnerschaften oder die Form der flexiblen und effizienten Gestaltung interner Prozesse.

Fünf Typen von innovativen KMU ohne eigene FuE

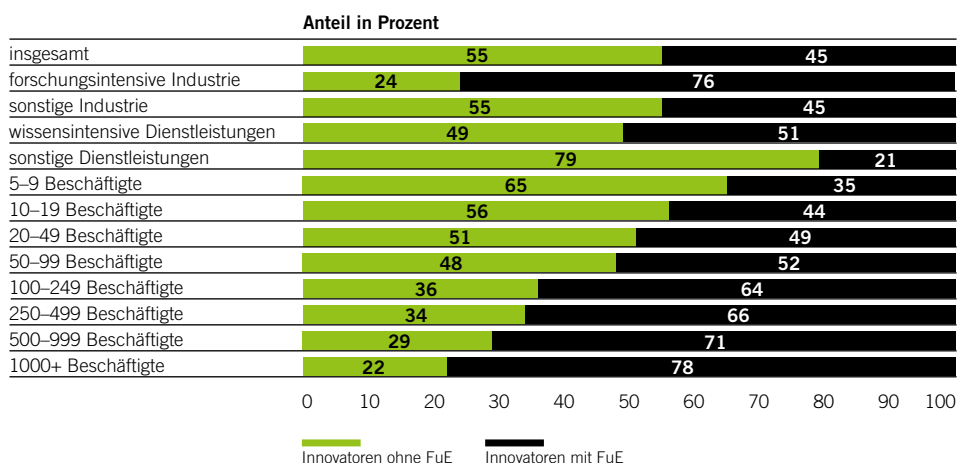
Basierend auf repräsentativen Betriebsdaten von etwa 1.500 KMU aus dem verarbeitenden Gewerbe in Deutschland lassen sich anhand der unterschiedlichen Innovationsressourcen und -kompetenzen fünf Innovationsmuster von nicht forschungsaktiven KMU identifizieren:

(1) Wissensintensiver Produktinnovator: Das Innovationsverhalten in dieser Gruppe ist trotz fehlender FuE durch ein hohes Maß an Wissensintensität gekennzeichnet. Der Fokus liegt auf der Entwicklung neuer Produkte, die häufig

auch Hightech-Komponenten wie mikroelektronische Bauteile oder neue Materialien enthalten. Entsprechend der hohen Komplexität dieser Produkte erhalten Kunden umfassende, produktbegleitende Serviceleistungen. Die hohe Wissensintensität spiegelt sich in einem hohen Anteil an Arbeitskräften mit Hochschulabschluss, in einer hohen Bedeutung interner und externer Wissens- und Impulsquellen für Innovationen sowie in häufigen Innovationskooperationen mit Hochschulen und anderen Unternehmen wider. Das innovationsrelevante Wissen ist dementsprechend eher formalisiert und von wissenschaftlichem Charakter. Diese KMU erzielen hohe Umsatzanteile mit Produktinnovationen, darunter auch häufig mit Neuheiten, die sie als erster Anbieter im Markt einführen. KMU, die diesem Typ angehören, sind häufig Systemzulieferer in den Bereichen Maschinenbau, Optik sowie Mess-, Steuer- und Regelungstechnik.

(2) Kundengetriebener, technischer Prozessspezialist: Dieses Innovationsmuster von KMU zeichnet sich durch einen überdurchschnittlich starken Einsatz moderner Produktionstechnologien aus, beispielsweise Hochleis-

Anteil von Innovatoren ohne eigene FuE in Deutschland (Mittelwert der Jahre 2011–2013)



Quelle: Mannheimer Innovationspanel, ZEW

Seilproduktion bei Liros:
Das mittelständische
Unternehmen aus Ober-
franken verkauft seine
Produkte in ganz Europa.

tungswerkzeugmaschinen, Industrieroboter oder Automatisierungsanlagen. Für die meist großen OEM-Kunden entwickeln und realisieren sie komplexe und hoch anspruchsvolle Herstellungsprozesse, die in hohem Maße an Spezifikationen und Wünsche der Kunden angepasst sind. Innovationstreiber sind somit überwiegend Kunden. Eigene Innovationsideen gibt es zwar in vielen Fällen, diese lassen sich aufgrund der hohen Kundenabhängigkeit jedoch meist nicht selbst vorantreiben. Ein wesentlicher interner Erfolgsfaktor für diese Art der Innovation ist das unternehmensinterne Prozess- und Erfahrungswissen der Beschäftigten in Konstruktion, Werkzeugbau oder -produktion, auch bei An- und Ungelernten. Bei Bedarf ergänzen gezielte Kooperationen mit externen Partnern in Forschung und Entwicklung externes Wissen. Dazu zählen beispielsweise Kooperationen im Bereich neuer Produktionsverfahren oder

Materialien. Produktbegleitende Dienstleistungen im Bereich der technischen Dokumentation und Projektierung runden die Leistungspalette ab. Die kleinen und mittleren Unternehmen dieses Typs erreichen eine hohe Termintreue und eine hohe Qualitätsperformance. In der Wertschöpfungskette sind diese nicht forschungsaktiven KMU häufig Teile- und Komponentenzulieferer. Sie finden sich bevorzugt in der Automobilindustrie sowie der Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren.

(3) Konsumgüterhersteller mit (gelegentlicher)

Produktentwicklung: Die nicht forschungsaktiven KMU in dieser Gruppe betreiben eine gelegentliche Produktentwicklung. Deren Produktkomplexität ist hinsichtlich der Anzahl an „Bauteilen“ eher gering. Jedoch basieren viele Produkte auf durchaus komplexen Rezepturen und vielfältigen Ausgangsmaterialien, beispielsweise in der Nahrungs- und Getränkeindustrie. Im Vordergrund stehen



schrittweise Verbesserungsinnovationen. Dementsprechend spielen produktbegleitende Dienstleistungen meist keine Rolle. Auch die kundenspezifische Anpassung der Produkte ist eher die Ausnahme. Meist wird ein standardisiertes Grundprogramm gefertigt, aus dem der Kunde dann unterschiedliche Varianten wählen kann. Erfolgsfaktoren für Innovationen sind das Know-how der eigenen Beschäftigten sowie der Fokus auf nicht technische Innovationsfelder wie Produktdesign und Marketing. Durch den oft hohen Automatisierungsgrad bzw. die Prozessgütererfertigung bieten sich nur wenige Einsatzmöglichkeiten für innovative organisatorische Konzepte. Jedoch erreicht dieser KMU-Typ kurze Fertigungsdurchlaufzeiten sowie eine hohe Gesamtfaktorproduktivität. Dieses Innovationsmuster findet sich häufig in der Nahrungs-, Getränke- und Bekleidungsindustrie, der Möbelbranche sowie bei Herstellern von Sportgeräten und Musikinstrumenten.

(4) Schwach-innovative, arbeitsintensive (Lohn-)

Fertiger: Dieser Typ nicht forschungsaktiver KMU entwickelt überwiegend keine eigenen Produkte und Dienstleistungen, sondern dient seinen Kunden als „verlängerte Werkbank“ für arbeitsintensive oder aufwendige Fertigungsschritte wie das Galvanisieren oder Schweißen. Der Personalanteil in Fertigung und Montage ist besonders hoch. Entsprechend der Marktpositionierung spielt eine kundenindividuelle Fertigung, oft „nach Zeichnung“, häufig eine wichtige Rolle. Die Innovationsleistung dieser KMU besteht vor allem in der kundenspezifischen Anpassung von Produkten. Die Produktion der eher wenig komplexen Bauteile erfolgt meist auf standardisierten Maschinen und Anlagen. Nur selten kommen avancierte Produktionstechnologien oder neue Formen der Arbeits- und Produktionsorganisation zum Einsatz. Solche Unternehmen sind häufig Lohnfertiger in Branchen wie der Metallherstellung und -bearbeitung aber auch in der Automobilindustrie.

(5) Volumenflexible, spezialisierte Zulieferer:

Sowohl der Anteil von Mitarbeitern in Fertigung und Montage als auch der Anteil gering qualifizierter und ungelernter Beschäftigter sind in dieser Gruppe bei Weitem am höchsten. Es herrscht eine hohe Kundenorientierung,

die sich besonders in einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis sowie einer großen Volumenflexibilität am Markt äußert. Um diese Ziele zu erreichen, setzt dieser KMU-Typ überdurchschnittlich häufig innovative Organisationskonzepte und Managementmethoden ein. Die Entwicklung eigener, neuer Produkte findet hingegen selten statt; vorhandene Produkte weisen eher eine mittlere Komplexität auf. Dem Angebot an produktbegleitenden Dienstleistungen, beispielsweise bei Verpackung, Logistik oder Vertrieb, kommt hingegen eine hohe Bedeutung zu. Es handelt sich häufig um Teile- und Komponentenzulieferer, die gleichermaßen in forschungsintensiven wie nicht forschungsintensiven Industriebranchen zu finden sind.

Unterschiedliche Wege zum Erfolg

Wichtig zu betonen ist an dieser Stelle, dass alle geschilderten Innovationsmuster trotz – oder gerade wegen – ihrer unterschiedlichen Ressourcenkombinationen ökonomisch erfolgreich sein können. Zu jedem KMU-Typ lassen sich Unternehmen finden, die ein hohes Umsatzwachstum und eine positive Beschäftigungsentwicklung aufweisen. In allen fünf Typen sind exportaktive KMU zu finden, die durchschnittliche Exportquote liegt je nach Typ zwischen 16 und 28 Prozent.

Die beispielhafte Darstellung dieser unterschiedlichen Innovationsmuster von nicht forschungsaktiven KMU im verarbeitenden Gewerbe Deutschlands macht deutlich, dass die häufig verwendete statistische Abgrenzung von KMU allein anhand der Größe nicht in der Lage ist, die Vielfalt unterschiedlicher Strategien und Verhaltensweisen von KMU wiederzugeben. Einerseits sind die unterschiedlichen Innovationsmuster von KMU trotz der fehlenden eigenen FuE-Aktivitäten durchaus innovativ und wettbewerbsfähig. Der Verzicht auf FuE stellt somit eine ökonomisch rationale Strategie für diese Unternehmen dar. Sie vermeidet die hohen Kosten und das hohe Risiko von FuE. Technologische Exzellenz wird durch eine effiziente und flexible interne Organisation, ein hohes Prozess-Know-how, das Übertragen bestehender technologischer Lösungen auf neue Anwendungsfelder oder eine starke Kundenorientierung ersetzt.

**Zu jedem KMU-Typ
lassen sich Unternehmen
finden, die ein hohes
Umsatzwachstum
aufweisen.**

Viele Unternehmen verfügen nicht über die notwendigen Prozesse, um von Kooperationen mit wissenschaftlichen Partnern zu profitieren.

Förderung an Entwicklungswegen ausrichten

Andererseits verdeutlichen die dargestellten Innovationsmuster die Stärken und Schwächen der jeweiligen KMU, die sich in unterschiedlichen möglichen Entwicklungspfaden niederschlagen. Für den Typ „(Lohn-)Fertiger“ bieten sich beispielsweise zwei Entwicklungspfade an: Der erste, technologisch orientierte Pfad würde bedeuten, dass diese Unternehmen vor allem in den Aufbau von Kompetenzen und Prozess-Know-how für den Einsatz moderner Produktionsanlagen investieren. Daraus ergäbe sich eine immer stärkere Ausrichtung hin zum technischen Prozessspezialisten. Der zweite, nicht technische Pfad, könnte hingegen den Schwerpunkt auf die Flexibilisierung und Rationalisierung der Arbeits- und Produktionsorganisation und -abläufe legen. Daraus ergäbe sich eine Entwicklung in Richtung eines spezialisierten Zulieferers.

Diese Entwicklungspfade haben auch Konsequenzen für eine KMU-orientierte Innovationspolitik. So würde eine direkte Förderung von FuE-Kooperationen mit wissenschaftlichen Partnern dem Typus (Lohn-)Fertiger nicht gerecht. Einerseits bestünde kaum Passfähigkeit mit der von ihm verfolgten Innovationsstrategie, da er meist keine eigene Produktentwicklung betreibt. Andererseits träfe die Förderung nicht die im Unternehmen bestehenden Kompetenzen und Fähigkeiten. So verfügen viele dieser Unternehmen gar nicht über die notwendigen Prozesse, Schnittstellen und personellen Ressourcen, um von Kooperationen mit wissenschaftlichen Partnern profitieren zu können. Anderen KMU-Typen, beispielsweise Produktinnovatoren und technischen Prozessspezialisten, könnte dagegen eine Kooperationsförderung tatsächlich nützen.

Eine zukunftsorientierte und erfolgreiche Innovations- und Technologiepolitik für KMU sollte daher die unterschiedlichen Innovationsmuster in den Blick nehmen und Unterstützungsangebote für KMU ohne eigene FuE entwickeln. Denn auch diese KMU tragen ein Innovationsrisiko und sehen sich verschiedenen Innovationsbarrieren gegenüber. Und auch für ihre Innovationsmuster gilt, dass sie den Wissensbestand erweitern, anderen

Unternehmen Anstöße für eigene Innovationen geben und in der Rolle als Anwender entscheidend zur Verbreitung neuer Technologien beitragen. Eine auf KMU ohne eigene FuE ausgerichtete Innovationsförderung sollte vor allem folgende Schwerpunkte setzen:

- Sicherung eines Fachkräfteangebots, das auf den spezifischen Bedarf dieser KMU eingeht (hohes Prozesswissen, Fähigkeit zur Integration unterschiedlicher Technologien, Kombination von technischem und betriebswirtschaftlichem Wissen). So könnten die Ausbildungsgänge in typischen Berufsfeldern sowie die Curricula an Fachhochschulen entsprechend weiterentwickelt werden.
- Unterstützungsangebote für die Entwicklung und Implementierung von Prozessinnovationen, die keine eigene FuE-Tätigkeit des KMU voraussetzen. Im Hinblick auf deren Finanzierung könnten hierfür in Zusammenarbeit mit dem privaten und genossenschaftlichen Bankensektor staatliche Kofinanzierungsmodelle ähnlich dem ERP-Innovationsprogramm erarbeitet werden. Für eine erleichterte Erprobung und erfolgreiche Umsetzung könnten diskriminierungsfreie Zugänge zu technischen Pilotanlagen, Prototypen und Demonstratoren dazu beitragen, dass diese KMU Anwendungsfelder neuer Technologien sowie die Machbarkeit neuer Prozesse erproben können, ohne die dafür notwendigen, oft hohen Investitionskosten im ersten Schritt tragen zu müssen.
- Stärkung der Verwertungskompetenzen zum Beispiel durch Unterstützungsangebote für den Aufbau neuer Geschäftsmodelle und zur Erschließung neuer Märkte und Kundengruppen. So können Wachstumspotenziale – etwa im Rahmen von Industrie 4.0 – erschlossen und die Abhängigkeit von einzelnen Kunden reduziert werden. Verwertungsaspekte dieser Art könnten beispielsweise im Rahmen technologischer Förderprogramme stärker als bisher integriert werden.

Teil 3

Hidden Champions: mittelständische Weltmarktführer aus Deutschland

Eine Spezialität der deutschen Wirtschaft ist, dass sie relativ viele innovative mittelständische Unternehmen hervorgebracht hat, die besonders stark auf den Weltmarkt ausgerichtet sind und eine Spitzenposition auf globalen Märkten erlangt haben. Hermann Simon⁸ hat dieses Phänomen bereits 1990 unter dem Namen „Hidden Champions“ beschrieben: Mittelständische Unternehmen mit hohen Weltmarktanteilen, die zu den Technologie- und Innovationsführern in ihrem Bereich zählen und die Entwicklung in ihrem Markt wesentlich mitbestimmen. Weil diese traditionellen mittelständischen Unternehmen auf Nischenmärkten oder als Zulieferer tätig sind und es sich bei ihnen oft um familiengeführte, nicht börsennotierte Unternehmen handelt, führen sie quasi ein verstecktes Dasein abseits der öffentlichen Aufmerksamkeit.

Eine aktuelle Zusammenstellung von Hermann Simon zeigt, dass fast die Hälfte der weltweit mehr als 2.700 Hidden Champions aus Deutschland kommt. Die USA erreichen gerade etwas mehr als ein Viertel des deutschen Werts, Japan kommt gar nur auf ein Sechstel. Eine größere Zahl von Hidden Champions ist dagegen in Österreich und der Schweiz zu finden. Deutschland, die Schweiz und Österreich sind auch die drei Länder, in denen diese Unternehmen in Relation zur Bevölkerung deutlich am häufigsten anzutreffen sind. Hohe Dichten an Hidden Champions gibt es auch in den skandinavischen Ländern.

Gute Voraussetzungen in Deutschland

Die große Anzahl kleiner Weltmarktführer in Deutschland ergibt sich aus der Kombination mehrerer Besonderheiten der deutschen Wirtschaft:

- die hohe Exportorientierung,
- die große Bedeutung von Industrien, die Vor-

produkte und Technologien für andere Unternehmen herstellen,

- die starke Innovationsorientierung und hohe Innovationsintensität der Unternehmen,
- eine Heimatmarktnachfrage, die hohe Ansprüche an Qualität, Technologie und Kosteneffizienz stellt,
- ein Binnenmarkt, der zwar groß genug ist, um ausreichend Nachfrage für Innovationen zu schaffen, jedoch zu klein, um rein binnenmarkt-orientierte Großunternehmen heranzuziehen.

Unter diesen Bedingungen können sich mittelständische Unternehmen auf industrielle Nischenmärkte konzentrieren, in denen eine genaue Kenntnis der Kundenwünsche gefordert ist und in denen Kunden gleichzeitig hohe Innovationsansprüche stellen. Die begrenzte Marktgröße Deutschlands im Vergleich zu den USA, Japan oder China bedeutet, dass sie sich schon frühzeitig in Richtung Export orientieren. Sie erobern nicht erst dann die Auslandsmärkte, wenn sie zuvor im Heimatmarkt zu Großunternehmen gewachsen sind.

Um die Besonderheiten der kleinen Weltmarktführer herauszuarbeiten und mit anderen Unternehmen zu vergleichen, müssen diese Unternehmen anhand bestimmter Merkmale identifiziert werden. Die Datengrundlage bildet die Deutsche Innovationserhebung, das sogenannte Mannheimer Innovationspanel des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung. Die Definition der Hidden Champions orientiert sich an der von Simon, geht an einer Stelle allerdings darüber hinaus. Denn ein Kriterium, das bei der üblichen Diskussion zu kurz kommt, ist das Unternehmenswachstum. Neben Größe, Export- und Marktanteil ist ein überdurchschnittliches Wachstum daher ein weiteres Kriterium, um von einem Champion zu sprechen. Auf Basis der Hochrechnung der Innovationserhebung gibt es in Deutschland rund 1.600 Unternehmen, die diese Kriterien erfüllen.

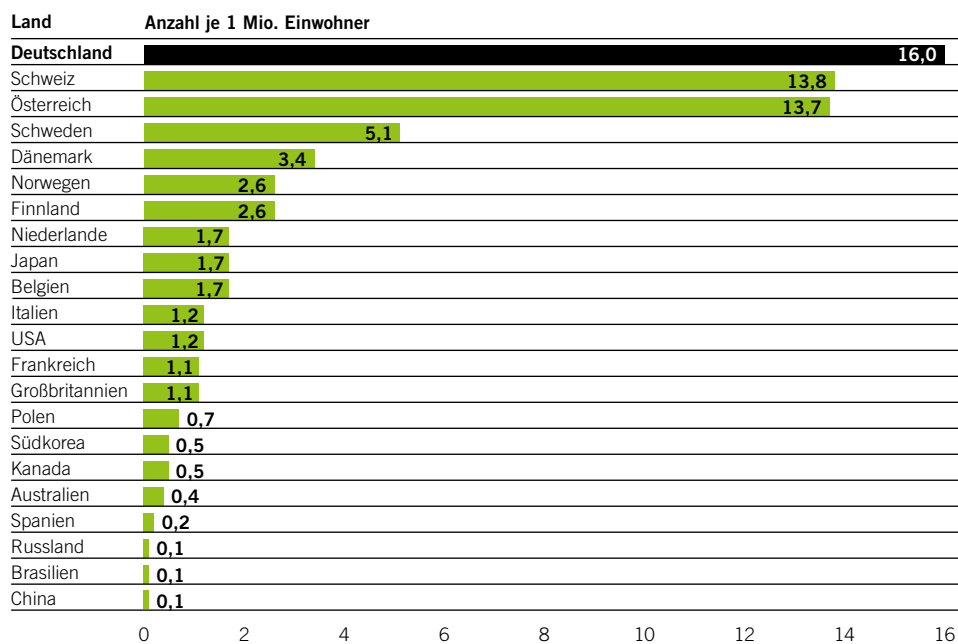
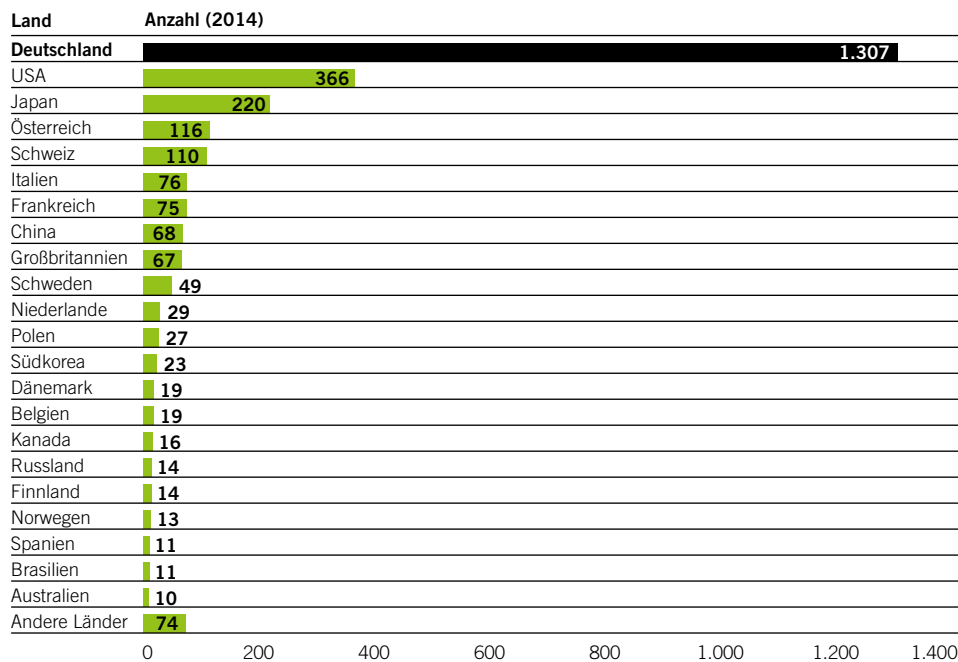
Die hier identifizierten Unternehmen sind relativ klein. 21 Prozent haben zwischen 100 und 250 Beschäftigte, bei 20 Prozent liegt die Beschäftigtenzahl zwischen 50 und 100. Nur rund ein Viertel weist mehr als 250 Mitarbeiter auf. Die Unternehmen beschäftigen im Durchschnitt 285 Mitarbeiter und erzielen einen Jahresumsatz von im Mittel

Was zeichnet Hidden Champions aus?

Als mittelständische Weltmarktführer gelten Unternehmen mit weltweit weniger als 10.000 Beschäftigten, die primär auf internationalen Märkten tätig sind. Zudem müssen sie in ihrem Hauptabsatzmarkt einen hohen Marktanteil haben. Der Anteil muss in Märkten mit einem kleinen Marktvolumen – unter 200 Millionen Euro pro Jahr – bei zumindest 10 Prozent liegen, in Märkten mit 200 bis 500 Millionen Euro bei zumindest 7. In Märkten mit 0,5 bis 1 Milliarde Euro muss der Marktanteil zumindest 3 Prozent und in großvolumigen Märkten von mehr als 1 Milliarde Euro zumindest 1 Prozent erreichen. Außerdem müssen die Unternehmen in den vergangenen fünf Jahren überdurchschnittlich stark gewachsen sein. Als Vergleichswert gilt dafür das durchschnittliche Wachstum der Unternehmen ihrer Branche in Deutschland.

⁸ H. Simon (1990), Hidden Champions: Speerspitze der deutschen Wirtschaft, Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Nr. 60, H. 9, S. 875–890; H. Simon (1997), Die heimlichen Gewinner: Die Erfolgsstrategien unbekannter Weltmarktführer, Frankfurt; H. Simon (2012), Hidden Champions – Aufbruch nach Globalia, Frankfurt.

Hidden Champions: Anzahl und relative Bedeutung



Quelle: Hermann Simon

knapp 90 Millionen Euro. Damit sind sie merklich kleiner als die Hidden Champions in der Zusammenstellung von Simon. Dies liegt zum einen daran, dass sich die Auswertung die Beschäftigten- und Umsatzzahlen nur auf den Standort Deutschland beziehen und Tochterunternehmen von Konzernen als eigenständige Unternehmen zählen. Zum anderen sind dynamische, also überdurchschnittlich stark wachsende Unternehmen, häufig kleiner als bereits seit Langem etablierte und kaum noch wachsende Weltmarktführer. Deshalb werden sie im Folgenden mit dem Begriff mittelständische Weltmarktführer bezeichnet.

Die relativ geringe Größe der Unternehmen bei hohem Weltmarktanteil bedeutet, dass die meisten mittelständischen Weltmarktführer in Märkten mit einem eher geringen Nachfragevolumen tätig sind. So liegt bei rund drei Vierteln der mittelständischen Weltmarktführer der jährliche Gesamtumsatz in ihren Märkten unter 200 Millionen Euro. Bei weiteren 14 Prozent beträgt das Marktvolumen zwischen 200 Millionen und 1 Milliarde Euro. Diese Märkte sind für große Konzerne meist wenig interessant, da sie geringe Möglichkeiten zur Standardisierung von Produkten und zur Nutzung von Größenvorteilen in der Produktion bieten.

Die mittelständischen Weltmarktführer beschäftigten 2012 zusammen rund 460.000 Personen und erzielten einen Jahresumsatz von insgesamt etwa 145 Milliarden Euro. Mehr als 85 Prozent sind in der Industrie tätig. Rund ein Viertel kommt aus dem Maschinenbau. Gut 12 Prozent stammen aus der Metallindustrie, insbesondere der Herstellung spezialisierter Metallteile als Zulieferkomponenten. Weitere 11 Prozent sind in der Elektrotechnik tätig. Jeweils 5 bis 6 Prozent kommen aus der Medizintechnik, der Chemieindustrie und dem Fahrzeugbau. Damit gehören insgesamt 62 Prozent der mittelständischen Weltmarktführer der hochwertigen Technologie an, also jenen Branchen, auf die die deutsche Wirtschaft traditionell spezialisiert ist.

In einigen Branchen wenig vertreten

Aus dem Bereich der Spitzentechnologie kommen nur knapp 6 Prozent der mittelständischen Weltmarktführer. Davon sind knapp 5 Prozent im



großen Bereich Elektronik und Messtechnik tätig, zu dem unter anderem Mikroelektronik, Computerbau, Nachrichtentechnik, Unterhaltungselektronik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik und elektromedizinische Geräte zählen. Gut 1 Prozent kommt aus der Pharmaindustrie. Allerdings gibt es auch eine größere Gruppe, etwa 6 Prozent, von Weltmarktführern in der Branche Forschung und Entwicklung. Dabei handelt es sich um Unternehmen, die sich primär auf die Entwicklung neuer Technologien und Produkte konzentrieren und noch nicht in die Vermarktungsphase eingetreten sind. Der größere Teil dieser Unternehmen ist in der Spitzentechnologie tätig, beispielsweise in Biotechnologie, Nanotechnologie, Optik oder neuen IT-Anwendungen.

Innerhalb der Dienstleistungssektoren finden sich mittelständische Weltmarktführer praktisch nur in zwei Branchen: in der Software- und Internetbranche mit 5 Prozent und bei den Ingenieurbüros, wo gut 1 Prozent tätig ist. In vielen Dienstleistungsbranchen ist es für kleine Unternehmen auch rechtlich nur sehr schwer möglich, weltweit aktiv zu sein und auf globalen Dienstleistungsmärkten einen signifikanten Marktanteil zu erreichen.

Die Bedeutung, die mittelständischen Weltmarktführern in den einzelnen Branchen zukommt, variiert sehr stark. Der höchste Anteil ist in den Branchen Forschung und Entwicklung zu finden: Hier zählen fast 6 Prozent aller Unternehmen (ohne Kleinstunternehmen mit weniger als fünf Beschäftigten) zu den mittelständischen Weltmarktführern. In der Elektrotechnik, der Pharmaindustrie und der Chemieindustrie sind es jeweils rund 5 Prozent. Hohe Anteile von mittelständischen Weltmarktführern gibt es außerdem im Maschinenbau mit 4 Prozent und im Fahrzeugbau mit 3 Prozent. In der wichtigsten Spitzentechnologiebranche, der Elektronik und Messtechnik, sind dagegen nur knapp 2 Prozent der Unternehmen Weltmarktführer.

Starke Marktstellung

Der Beitrag von mittelständischen Weltmarktführern zum deutschen Innovationssystem ist trotz der geringen absoluten Zahl der Unternehmen nicht zu unterschätzen. Sie repräsentieren zwar nur 0,6 Prozent aller Unternehmen (ohne Kleinstunternehmen und ohne konsumorientierte Dienstleistungen). Ihr Anteil an der Beschäftigung und am Umsatz ist mit jeweils etwa 3 Prozent bereits

Ein Beispiel für einen Hidden Champion aus Deutschland ist Qiagen aus Hilden bei Düsseldorf. Das Unternehmen profitiert vom boomenden Biotech-Markt und verkauft Tests und neue Geräte, mit denen sich Krankheiten nachweisen lassen.

Typologie der Hidden Champions

1.

Champions in klassischen Nischen

Viele Hidden Champions sind in einer kleinen Produktnische innerhalb einer recht großen Produktgruppe tätig und können dort mittels Spezialisierung zum Marktführer werden. Solche Spezialanwendungen sind oft nicht ökonomisch attraktiv für Großunternehmen, da sie dort ihre Größenvorteile in Forschung und Entwicklung (FuE) oder Vertrieb nicht ausspielen können. Gleichzeitig sind die nationalen Märkte für diese Anwendungen so klein, dass quasi kein Unternehmen wirtschaftlich und auf höchstem technischem Niveau arbeiten kann, ohne am Weltmarkt vertreten zu sein. So stellt die Firma ProMinent Dosiertechnik in Heidelberg Dosierpumpen her, die hochpräzise kleinste Flüssigkeitsmengen in ein System einleiten. Mit 2.300 Beschäftigten ist die Firma mit über 50 Auslandsvertretungen auf dem Weltmarkt präsent. Für einige Produkte und Dienstleistungen ist selbst der Weltmarkt klein. Bei gleichzeitig hohen technischen Anforderungen können nur sehr wenige Unternehmen oder sogar nur ein einziges in solchen engen Märkten profitabel aktiv sein. Diese Produkte können Unternehmen nur anbieten, wenn der Weltmarkt konsolidiert ist. Die Käuferseite ist häufig durch aktive weltweite Suche nach Zulieferern der treibende Faktor der Internationalisierung. Beispiele für solche engen Weltmärkte sind das Engineering von Seilbahnen, in dem das österreichische Unternehmen Doppelmayr tätig ist, oder Druckmaschinen für Banknoten, die das deutsche Unternehmen Giesecke & Devrient anbietet.

Einige Unternehmensgruppen haben sich geradezu auf das weltweite Management von Marktnischen spezialisiert. Die Heitkamp & Thumann Gruppe in Düsseldorf beispielsweise übernimmt seit 1978 kleine Nischenanbieter in der Metallumformung und fasst sie zu größeren Unternehmenseinheiten zusammen. Trotz weltweiter Produktions- und Vertriebsgesellschaften ist die Gruppe mit rund 2.000 Beschäftigten insgesamt aber noch ein mittelständisches Unternehmen. Ein ähnlicher Fall ist die österreichische Andritz AG mit 24.000 Beschäftigten, deren Untergesellschaften vielfach Weltmarktführer auf ihrem Gebiet sind, beispielsweise im Großanlagenbau. Ein Vorteil von Unternehmensgruppen ist, dass sich einige Ressourcen für die Auslandsaktivitäten jedes Nischenproduktes innerhalb der Gruppe teilen lassen.



Auf Nischen spezialisiert ist zum Beispiel die Andritz AG aus Österreich. Ihre Untergesellschaften sind vielfach Weltmarktführer, beispielsweise im Großanlagenbau.

2.

Champions in schrumpfenden Märkten

Eine andere Gruppe von Hidden Champions operiert in einem schrumpfenden Markt. Diese Märkte waren in der Vergangenheit relativ groß und boten einer Vielzahl von Unternehmen auf nationalen Märkten Platz. Sie schrumpfen vor allem durch den technischen Fortschritt, durch den bestimmte Materialien und technische Prozesse ersetzt und auf wenige Restanwendungen begrenzt sind. Champions in diesen Märkten sind Meister des Überlebens. Richtige Weltmarktführer sind zunächst selten, bilden sich aber über die Zeit dadurch heraus, dass Konkurrenten das Geschäftsfeld verlassen und der Markt sich weltweit konsolidiert. Unter den verbleibenden Unternehmen können diejenigen, die aktiv in den Weltmarkt investieren, eine technische Vorrangstellung in eine führende Weltmarktstellung ummünzen.

Diese Unternehmen sind meist sehr alte, traditionelle Firmen. Die Produkte sind über die Jahre immer weiter perfektionierte technische Meisterwerke. Beispiele sind Hersteller von Musikinstrumenten wie Kirchenorgeln, spezielle Glas- oder Lederhersteller. Der Vorteil basiert in einigen Unternehmen auf traditioneller Handwerkskunst, die in keiner Schule mehr zu finden ist außer in der Lehrwerkstatt der Unternehmen selbst. Bei anderen

Unternehmen sind kontinuierliche Prozessverbesserungen der entscheidende Vorteil, eingebettet in die Erfahrungen von Ingenieuren und Facharbeitern. Wenn der Markt zu einer kleinen Nische wird, braucht es oft gar keinen technischen Vorteil mehr. Dann können allein langjährige Kundenloyalität, Ersatzteilverfügbarkeit oder der weltweite Vertrieb die Marktstellung sichern.

3.

Champions in dynamischen Märkten

Neue Hidden Champions sind vor allem auf schnell wachsenden Märkten zu Hause. Sie sind aber eher eine kurzfristige Erscheinung. Denn entweder wachsen sie schnell mit dem Markt zu einem Großunternehmen, ein anderes Großunternehmen übernimmt sie und erkaufte sich dadurch Wachstum, oder sie scheitern. Diese Unternehmen stehen vor allem in den USA bei Unternehmensfinanzierung, Politik und in der Öffentlichkeit in hohem Ansehen, da Unternehmenswachstum als Leistungskriterium und Zeichen für erfolgreiches Hightech-Unternehmertum gelten. Schnell wachsende Hightech-Unternehmen sind häufig auch ohne den Aufbau von ausländischen Tochterfirmen schnell auf dem Weltmarkt vertreten. Sie nutzen innovative Vertriebswege wie das Internet und ausländische Partnerunternehmen. Eine besondere Art der schnell wachsenden Unternehmen heißt auch „Born global“-Unternehmen. Sie sind schon von Anfang an auf dem Weltmarkt präsent und müssen nicht den mühsamen Weg des Aufbaus von internationalen Vertriebsgesellschaften gehen.

Viele dieser Firmen entstehen in den USA. Die aggressive Wachstumsorientierung dieser Unternehmen und die Rolle von Venture Capital lassen die Bezeichnung Hidden Champions jedoch als wenig passend erscheinen. Denn sie erfreuen sich häufig großer Aufmerksamkeit am Kapitalmarkt und arbeiten keineswegs im Verborgenen. Es gibt zwar auch deutsche Beispiele wie Jamba oder Omikron. Unter den Hidden Champions in Deutschland sind junge, schnell wachsende Unternehmen aber eher die Ausnahme. Ein Grund dafür ist auch die dynamische Situation in schnell wachsenden Märkten. Im Gegensatz zu den USA ist in Deutschland der Begriff des Champion eher von unternehmerischer Stabilität, langfristigem und gemäßigttem Wachstum und evolutionärer Internationalisierung geprägt.

beträchtlich größer. Ihr Beitrag zu den Exporten der deutschen Wirtschaft ist mit 6,3 Prozent bedeutend und spiegelt die hohe durchschnittliche Exportquote von deutlich über 60 Prozent wider.

Gemessen an der Innovationsleistung der deutschen Wirtschaft ist die Bedeutung der mittelständischen Weltmarktführer noch höher. Sie stemmen 7 Prozent der gesamten FuE-Ausgaben der deutschen Wirtschaft. Zudem sind sie für knapp 6 Prozent der gesamten Innovationsausgaben verantwortlich. Ihr Beitrag zum Umsatz mit Produktinnovationen liegt bei gut 5 Prozent und ist damit fast doppelt so hoch wie ihr Anteil am gesamten Umsatz. Dementsprechend übertrifft auch der Umsatzanteil, der auf Produktinnovationen zurückgeht, mit gut 23 Prozent den Durchschnittswert von knapp 13 Prozent in der deutschen Wirtschaft um fast das Doppelte. Zum Umsatz der deutschen Wirtschaft mit originär neuen Innovationen, sogenannten Marktneuheiten, tragen mittelständische Weltmarktführer 6,6 Prozent bei. Betrachtet man nur den Umsatz jener Marktneuheiten, die für den Weltmarkt eine Neuheit darstellen, so liegt ihr Anteil sogar bei knapp 12 Prozent. Im Mittel machen Weltmarktneuheiten 5 Prozent des Umsatzes eines mittelständischen Weltmarktführers aus.

Die Erfolgsfaktoren der Champions

Was steckt hinter dem internationalen Erfolg der mittelständischen Weltmarktführer? Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist ganz offensichtlich ihre starke Innovationsorientierung. In der Gesamtheit der deutschen Unternehmen, Kleinstunternehmen und konsumorientierte Dienstleistungen ausgenommen, ist jedes zweite Unternehmen innovationsaktiv, das heißt, es unternimmt Anstrengungen zur Entwicklung und Einführung von neuen Produkten oder Prozessen. Bei den mittelständischen Weltmarktführern sind dagegen 90 Prozent innovationsaktiv. 55 Prozent befassen sich kontinuierlich mit Forschung und Entwicklung, im Vergleich zu nur 11 Prozent in der deutschen Wirtschaft insgesamt. Vier von fünf mittelständischen Weltmarktführern haben neue Produkte jüngst eingeführt. Bei allen Unternehmen liegt dieser Anteil bei unter einem Drittel.

Beim Anteil der Unternehmen mit Prozessinnovationen erreichen mittelständische Weltmarktführer einen doppelt so hohen Wert.

Um die Frage nach den Erfolgsfaktoren zu beantworten, hilft ein Vergleich zwischen mittelständischen Weltmarktführern und anderen Unternehmen, die ähnlich groß, in denselben Branchen aktiv und im selben Ausmaß innovativ tätig sind.⁹ Die Unternehmen der Vergleichsgruppe unterscheiden sich somit nur durch eine geringe Weltmarktorientierung, einen niedrigeren (Welt-)Marktanteil und ein im Mittel geringeres Wachstum. Auf Basis dieser vergleichenden Analyse ergeben sich folgende Erfolgsfaktoren:

(1) Globales Wachstum als strategisches Unternehmensziel

Das überdurchschnittliche Wachstum der mittelständischen Weltmarktführer liegt darin begründet, dass Wachstum ein zentrales strategisches Ziel ist, und sie dabei global denken. Ziele wie eine Verbesserung der Gewinnmarge, Umsatzerhöhung und Kostensenkung sind für alle mittelständischen Unternehmen von hoher Bedeutung, doch für Hidden Champions hat die Erhöhung des Marktanteils einen besonders hohen Stellenwert. Die Erschließung neuer Märkte in Übersee ist dabei eine wichtige Maßnahme zur Erreichung der Unternehmensziele. Dazu gründen Hidden Champions häufiger Tochterunternehmen außerhalb Europas.

(2) Innovativ und forschungsaktiv

Über 80 Prozent der mittelständischen Weltmarktführer haben in den zurückliegenden drei Jahren Produkt- oder Prozessinnovationen eingeführt – das sind zehn Prozentpunkte mehr als in der Vergleichsgruppe. Ihr Innovationsprozess ist gleichzeitig effizienter gestaltet. Bei ähnlich hohen Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie Produkteinführung erzielen die Hidden Champions höhere Umsatzerträge durch Innovationen, die sie als Erste auf den Markt bringen. Unter diese Innovationen fallen Marktneuheiten und radikale Innovationen. Der Anteil der Marktneuheiten ist unter mittelständischen Weltmarktführern mit fast 53 Prozent signifikant höher als in der Vergleichsgruppe. Dieser Wert geht einher mit einer stärkeren Fokussierung auf kontinuierliche eigene Forschungsanstrengungen. Drei Viertel der Unternehmen betrei-

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist die starke Innovationsorientierung.

⁹ C. Rammer, A. Spielkamp (2015), Hidden Champions – Driven by Innovation. Empirische Befunde auf Basis des Mannheimer Innovationspanels, ZEW-Dokumentation 15-03, Mannheim.

Die hohen Investitionen in Forschung und Entwicklung zahlen sich für die Weltmarktführer aus.

ben kontinuierlich Forschung und Entwicklung, zudem vergeben sie häufig Aufträge in diesem Bereich an Dritte.

(3) Exzellentes Prozessmanagement

Mittelständische Weltmarktführer transformieren Ideen und Wissen in marktfähige Leistungen. 60 Prozent der Unternehmen haben dazu Marketing- und Organisationsinnovationen entwickelt: Sie setzen auf die Neuen Medien, neues Design der Produkte oder Onlinevertriebskanäle. Sie suchen intern kontinuierlich nach Verbesserungen, spüren neue Kundenbedürfnisse auf, binden nahezu alle Mitarbeiter in den Innovationsprozess ein und besitzen die Kompetenz, neue technische Lösungen schnell nach Kundenbedürfnissen umzusetzen. Dabei kommen Qualitätsmanagement-Tools, Wissensmanagement und Formen der Arbeitsorganisation wie Jobrotation und Teamwork verstärkt zum Einsatz.

(4) Systematisches Wissensmanagement

Zum professionellen Prozessmanagement gehört die systematische interne wie externe Suche nach Wissen. Basis für intra- wie interorganisationalen Wissens- und Technologietransfer ist das technikorientierte Wissen im Unternehmen. Innovationsimpulse sollten daher zuvorderst aus allen Teilen des eigenen Hauses kommen. An zweiter Stelle als Impulsgeber für Innovationen stehen Kunden aus der Privatwirtschaft, die frühzeitig in den Entwicklungszyklus von Produkten eingebunden sind. Universitäten und Fachhochschulen als Impulsgeber kommen danach und haben einen vergleichbaren Stellenwert wie Messen, Konferenzen oder Ausstellungen.

(5) Wissenschaftskooperationen

60 Prozent der mittelständischen Weltmarktführer führen Kooperationen bei Projekten in Forschung und Entwicklung und für Innovationen durch. Von Bedeutung sind dabei universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Nationale Partner haben bei Kooperationen in Forschung und Entwicklung zwar einen hohen Stellenwert, allerdings spielt die regionale Nähe nur eine untergeordnete Rolle. Häufiger als es bei Unternehmen der Vergleichsgruppe zu beobachten ist, kooperieren Hidden Champions in der Forschung und bei Innovationen mit Partnern aus Europa.

(6) Know-how-Schutz durch Schnelligkeit

Durch einen zeitlichen Vorsprung versprechen sich mittelständische Weltmarktführer hohe Effektivität zur Sicherung des Know-hows und dadurch begründete Wettbewerbsvorteile. Durch die schwer zu imitierende Gestaltung von Produkten und Dienstleistungen sowie durch Geheimhaltung bauen sie weitere Marktzutrittsbarrieren für Konkurrenten auf. Von den rechtlichen Schutzmaßnahmen nutzen sie vor allem Patente und den Markenschutz.

Zusammenfassend ist – neben den Führungsqualitäten und den strategischen Maßnahmen – die Innovationstätigkeit eine wesentliche Basis für die starke Marktposition der mittelständischen Weltmarktführer. Ein Innovationsmanagement, das Kundenanforderungen und technologische Möglichkeiten vereint, ist ein Geheimnis ihres Erfolgs – ein weiteres ist die Vernetzung des eigenen technischen Know-hows mit ergänzendem Wissen von Kunden und Wissenschaft. Diese Kernkompetenzen lassen sich von Wettbewerbern nur schwer nachahmen. Das Ergebnis ist, dass mittelständische Weltmarktführer wirtschaftlich deutlich erfolgreicher sind als andere mittelständische Unternehmen in ihren Branchen: Ihre Umsatzrendite ist um rund einen Prozentpunkt höher. Die hohen Investitionen in FuE- und Innovationsprojekte zahlen sich für die Weltmarktführer somit aus.

Der Grund dafür, dass es so viele und erfolgreiche mittelständische Weltmarktführer in Deutschland gibt, liegt nicht nur in den Managementfähigkeiten der Unternehmen, sondern vor allem in den Wirtschaftsstrukturen. Deshalb ist die Sicherung einer starken industriellen Basis in den derzeitigen Spezialisierungsfeldern der deutschen Wirtschaft Maschinenbau, Fahrzeugbau, Elektrotechnik, Chemie, Medizintechnik, Messtechnik/Optik, Metallbearbeitung so wichtig. Dafür sind die Unterstützung der Innovationsanstrengungen der KMU, ein ausreichendes Fachkräfteangebot – sowohl was die akademische als auch was die berufliche Bildung betrifft – sowie ein funktionierender Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft entscheidend.

Kooperationen zwischen KMU und Wissenschaft

Kooperationen im Rahmen von FuE- und Innovationsprojekten sind für KMU aus mehreren Gründen von besonderer Bedeutung:

- Erstens verfügen KMU oft nur über begrenzte interne Wissensressourcen. Aufgrund der geringen Mitarbeiterzahl können KMU nicht in allen für sie relevanten technischen Feldern Kompetenzen entwickeln und vorhalten. Kooperationen erschließen komplementäre Wissensquellen und erweitern damit die eigene Innovationsfähigkeit.
- Zweitens erlauben Kooperationen die Reduzierung der Entwicklungskosten und des Entwicklungsrisikos aufseiten der KMU.
- Drittens können Kooperationen auch die Verwertung der Innovationsergebnisse erleichtern, wenn zum Beispiel durch die Einbeziehung von Kunden, Lieferanten oder Wettbewerbern neue Geschäftspartnerschaften entstehen oder neue Absatzwege erschlossen werden.

Eine große Herausforderung bei FuE- und Innovationsprojekten von KMU ist der Abfluss von wettbewerbsrelevantem Wissen. Denn bei den Kooperationsprojekten handelt es sich meist um strategisch für das Unternehmen besonders

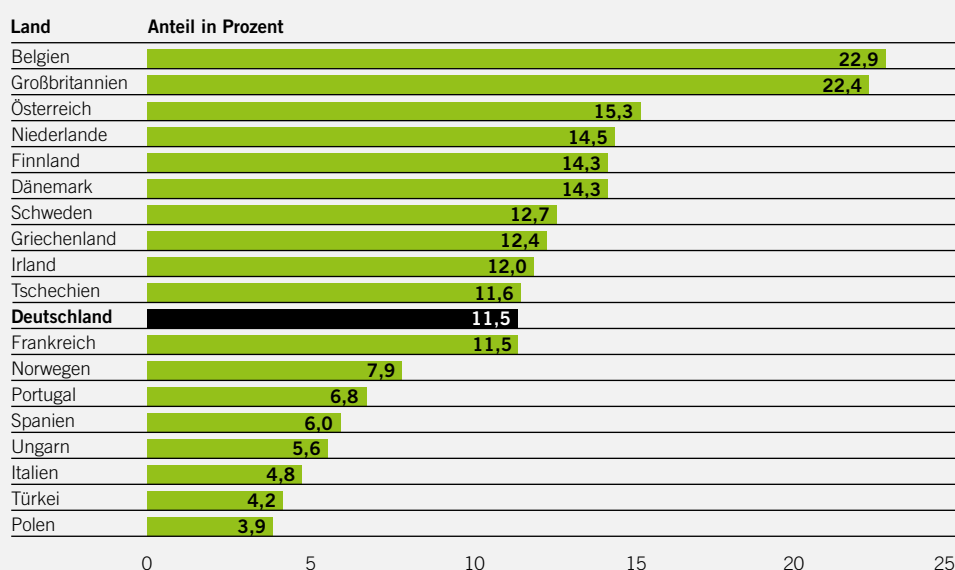
zentrale Vorhaben. Werden Innovationsideen frühzeitig bekannt und von anderen Unternehmen übernommen, kann das nicht nur das konkrete Innovationsprojekt obsolet machen, sondern die künftige Wettbewerbsfähigkeit eines KMU insgesamt gefährden. Von daher spielen das Management von geistigem Eigentum und geeignete Schutzmaßnahmen eine entscheidende Rolle. Im internationalen Vergleich¹⁰ zeigen KMU aus Deutschland eine insgesamt geringe Kooperationsneigung. Im Zeitraum 2010 bis 2012 arbeiteten 11,5 Prozent aller KMU in Deutschland mit externen Partnern in Rahmen von Innovationsprojekten zusammen. In anderen Ländern ist die Kooperationsneigung erheblich höher. In Großbritannien und Belgien beispielsweise unterhalten fast ein Viertel der KMU Innovationskooperationen. Die KMU aus Deutschland, die kooperieren, tun dies besonders häufig mit der Wissenschaft. 57 Prozent der kooperierenden KMU aus Deutschland weisen Kooperationen mit Hochschulen auf, 40 Prozent arbeiten mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen zusammen. Einzig die KMU aus Finnland zeigen hier höhere Werte. Demgegenüber ist der Anteil der deutschen KMU, die mit Kunden aus der Privat-

wirtschaft kooperieren, mit 34 Prozent vergleichsweise niedrig.

Die starke Orientierung auf die Wissenschaft als Kooperationspartner hängt unter anderem mit der öffentlichen Förderung solcher Kooperationen im Rahmen verschiedener Programme der Länder, des Bundes und der EU zusammen. Viele Förderprogramme machen eine Wissenschaftskooperation entweder zur Voraussetzung oder legen solche Kooperationen zumindest nahe. Eine öffentliche Förderung der Zusammenarbeit zwischen KMU und Wissenschaftseinrichtungen ist in der Tat aus mehreren Gründen sinnvoll:

- Ohne Förderung erscheinen der Wissenschaft Kooperationen mit KMU häufig wenig interessant. Die Projekte sind oft klein und kurzfristig und widmen sich technischen Problemstellungen, die selten direkt mit der aktuellen (Grundlagen-)Forschungstätigkeit der Wissenschaftler zusammenfallen.
- Aus Sicht der KMU müssen bei Wissenschaftskooperationen oft hohe interne Hürden überwunden werden. Um auf Augenhöhe mit Wissenschaftlern zu kooperieren, braucht es eine entsprechende technologisch-wissenschaftliche Kompetenz im Unternehmen. Auch müssen sich die beiden Partner bei ihren jeweils spezifischen Zugangswegen zu Forschungsfragen annähern: Während Wissenschaftler Gründlichkeit und wissenschaftliche Exaktheit hoch schätzen, sind für KMU die praktische und kosteneffiziente Anwendbarkeit und die rasche Umsetzung des Ergebnisses besonders wichtig.
- Durch Wissenschaftskooperationen können KMU vor allem ihre grundsätzlichen technologischen Kompetenzen stärken. Da solche langfristig orientierten Investitionen sich oft erst in ferner Zukunft rechnen, gehen sie im Tagesgeschäft eines KMU schnell unter. Eine Förderung kann einen wesentlichen Impuls leisten, dennoch solche Investitionen vorzunehmen.

Anteil KMU mit Innovationskooperationen



Quelle: Europäische Kommission: Community Innovation Survey 2012

¹⁰ Die internationalen Vergleichszahlen stammen aus der europäischen Innovationserhebung (Community Innovation Survey) und beziehen sich auf Unternehmen mit 10 bis 249 Beschäftigten in Industrie und ausgewählten Dienstleistungen.

Exkurs

Die Rolle von Start-ups im Innovationssystem

Die Bedeutung von Unternehmensgründungen für ein Innovationssystem wird durchaus kontrovers diskutiert. Rein quantitativ und für eine Volkswirtschaft insgesamt betrachtet spielen Start-ups für FuE und Innovationen nur eine sehr untergeordnete Rolle. Schätzungen des ZEW zeigen, dass junge Unternehmen in Deutschland – das heißt Unternehmen, die nicht älter als fünf Jahre sind – etwa eine halbe Milliarde Euro pro Jahr für FuE ausgeben.

Zum Vergleich: Der größte deutsche Konzern, Volkswagen, weist ein FuE-Budget von über 14 Milliarden Euro auf. Vom reinen Ausgaben-volumen her können Start-ups somit nur wenig in einem Innovationssystem bewegen.

Ganz anders sieht es allerdings aus, wenn man auf konkrete Technologiefelder schaut. In der Bio- und Nanotechnologie kommt Start-ups auch quantitativ eine relevante Rolle zu. Und auch in vielen Bereichen der IT-Wirtschaft sind Start-ups wichtige Akteure für neue technologische Entwicklungen und innovative Ideen.

Die wirklich wichtige Rolle von Unternehmensgründungen in einem Innovationssystem ist allerdings eine qualitative: Gerade technologie-orientierte Start-ups liefern immer wieder wichtige Impulse, indem sie neue technologische Lösungen entwickeln und ganz neue Ideen und Zugangswege öffnen. Mit disruptiven Innovationen öffnen sie immer wieder völlig neue Märkte. Dabei handelt es sich um Innovationen, die bestehende

Technologien, ein bestehendes Produkt oder eine bestehende Dienstleistung vollständig verdrängen können. Ein Beispiel sind Plattformen zur Vermittlung von Fahrdiensten zwischen Privatpersonen, die das herkömmliche Taxigewerbe zumindest in Teilbereichen herausfordern. Ein anderes Beispiel sind Plattformen zur Vermietung von privaten Wohnräumen an Touristen, die ein klassisches Geschäftsmodell von Hotels infrage stellen. Gerade im IT-Bereich werden disruptive Innovationen häufig von Start-ups eingeführt.

Für den Beitrag von Start-ups zum Innovationssystem sind somit nicht die absolute Anzahl von Unternehmensgründungen ausschlaggebend, sondern die Gründungen mit wirklich neuen Ideen, die diese über ein wachstums-



Mit einer neuartigen Rettungsboje, die erst kaum größer als ein Smartphone ist und sich dann sekundenschnell aufbläst, überzeugten Marius Kunkis (li.) und Christopher Fuhrhop von Restube in diesem Jahr die Jury des Deutschen Gründerpreises. Der Lohn: Platz 1 in der Kategorie Start-up.

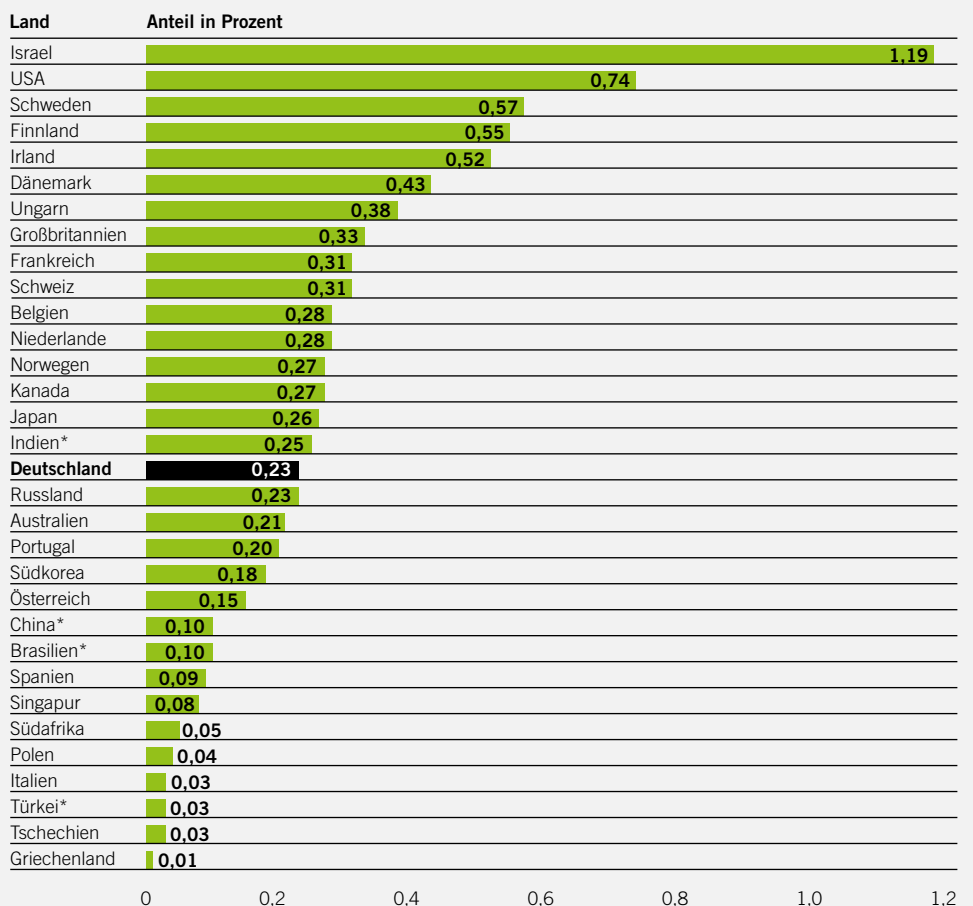
orientiertes Geschäftsmodell umsetzen wollen. Solche Gründungen befeuern den Innovationswettbewerb und bilden auch den Nachwuchs an innovativen Unternehmen, die aus dem Markt ausscheidende ältere Unternehmen ersetzen. Dies ist gerade im Hinblick auf eine der Stärken der mittelständischen Wirtschaft Deutschlands, die Hidden Champions, von Bedeutung. Denn diese Unternehmen sind relativ alt (im Mittel 80 Jahre) und bewegen sich teilweise in Märkten, die Opfer von disruptiven Innovationen durch Start-ups werden können.

Eine wichtige Rahmenbedingung für innovative, wachstumsorientierte Start-ups ist die Verfügbarkeit von Wagniskapital. Denn Start-ups, die in der Lage sind, einen messbaren Beitrag zu Innovationen zu leisten, zeichnen sich meist durch vier Dinge aus: hervorragende Ideen, große Wachstumspotenziale, ein erhebliches Scheiterrisiko und mangelnde finanzielle Ressourcen. Und genau hier setzen formelle Wagniskapitalinvestoren wie private Wagniskapitalgeber (Founding Angels oder Business Angels) an: Sie finanzieren die Umsetzung der Ideen in marktfähige Produkte und die Vermarktung dieser Produkte. Dadurch, dass sie über ein Portfolio an Investitionen in innovative Start-ups verfügen, können sie auch das Risiko tragen: Ein erfolgreiches Start-up bringt mitunter mehr Mittel ein, als neun nicht erfolgreiche Projekte verbrannt haben.

Der Wagniskapitalmarkt in Deutschland ist allerdings bei Weitem nicht so stark, wie es eine innovationsorientierte Volkswirtschaft wie Deutschland bräuchte. Im Mittel der Jahre 2012 bis 2014 wurden in Deutschland rund 650 Millionen Euro an Beteiligungskapital in der Seed-, Start-up- und Wachstumsphase von Unternehmen investiert. Dies ist weniger als in Großbritannien und Frankreich und nur ein Zwölftel des Investitionsvolumens der USA. Gemessen am BIP liegen die Wagniskapitalinvestitionen in Deutschland hinter fast allen anderen innovationsorientierten Volkswirtschaften zurück. Selbst Japan, das lange Zeit einen wenig entwickelten Wagniskapitalmarkt aufwies, liegt mittlerweile vor Deutschland.

Gründe für die niedrigen Wagniskapitalinvestitionen gibt es mehrere. So ist die steuerliche Behandlung von Wagniskapital, etwa was die Behandlung von Verlustvorträgen betrifft, un-

Anteil der Wagniskapitalinvestitionen am BIP (Durchschnitt der Jahre 2012–2014)



* Werte beziehen sich auf 2009.
Quelle: EVCA, NVCA, OECD.

günstiger als in anderen Ländern. In Deutschland fehlt außerdem eine wichtige Akteursgruppe am Wagniskapitalmarkt, die Pensionsfonds. Schließlich sind auch die Exit-Optionen für Wagniskapitalgeber durch das Fehlen eines eigenen Börsensegments für junge Unternehmen begrenzt.

Neben einer ausreichenden Wagniskapitalversorgung spielen aber auch andere Faktoren für eine Belebung der Start-up-Aktivitäten eine wichtige Rolle: Dazu zählt die Förderung einer Wagniskultur, die zum Aufbruch ermuntert und ein Scheitern von Gründungen nicht stigmatisiert.

Deutschlands Start-ups brauchen einen stärkeren Wagniskapitalmarkt.

In Japan gibt es viele Familienunternehmen, die technisch auf höchstem Niveau arbeiten und äußerst innovativ sind.

Teil 4

Internationalisierung von KMU in Deutschland und Japan

Sowohl Deutschland als auch Japan verfügen über eine sehr leistungsfähige, innovative mittelständische Industrie. In beiden Ländern beruht die industrielle Stärke auf hoher Innovationskompetenz, gepaart mit starker Exportorientierung. Ein wesentlicher Unterschied ist jedoch, dass japanische mittelständische Unternehmen weit weniger auf dem Weltmarkt präsent sind, als deutsche. Japanische KMU sind oft primär Zulieferer von japanischen (global aktiven) Großunternehmen. So exportiert nur ein sehr kleiner Anteil der japanischen KMU direkt an Kunden im Ausland, ihr Anteil liegt bei unter 3 Prozent. Die Gesamtzahl exportierender KMU in Japan entspricht nur etwa 10 Prozent der entsprechenden Anzahl in Deutschland.

Dieser Unterschied ist frappierend, denn die Ausgangslage ist in beiden Ländern sehr ähnlich: technische Exzellenz von KMU und eine ähnliche Industriestruktur. Während deutsche Unternehmen diese Basis für eine offensive Internationalisierung nutzen, weist der japanische Mittelstand eine fast extreme Zurückhaltung vom Auslandsgeschäft auf. Ein Vergleich zwischen Deutschland und Japan kann somit auch Aufschluss über einige der Gründe für die besonders gute Exportleistung der deutschen KMU geben.

Die Diskussion um Hidden Champions hat in den letzten Jahren auch Japan erreicht. Traditionell war das Interesse von Politik und Öffentlichkeit ganz auf Großunternehmen ausgerichtet. Lange Zeit war die gängige Meinung in Japan, dass Exporterfolg und internationale Wettbewerbsfähigkeit auf nationalen Champions beruhen, also multinationalen Großunternehmen mit Sitz in Japan. Diese Überzeugung ist geprägt von der preislichen Wettbewerbsfähigkeit japanischer Großunternehmen auf dem Weltmarkt. In technisch hoch anspruchsvollen Produktbereichen konnten diese nationalen Champions durch

Größenvorteile eine hohe Qualität ihrer Produkte erreichen. In diesen Produktbereichen wie Fotoapparate oder Uhren zählten gerade deutsche Unternehmen vielfach zu den Verlierern.

Der Auslandserfolg der japanischen Wirtschaft zeichnet sich besonders durch Kosteneffizienz in der Massenfertigung und weniger durch Kundennähe aus, Letzteres ist die traditionelle Stärke der deutschen Unternehmen. Die japanische Industrie ist somit dort im Vorteil, wo Größenvorteile bei FuE und Produktion existieren und sowohl ein Preis- als auch ein Qualitätswettbewerb stattfinden. So hat der japanische Optikerhersteller Nikon, heute ein Großkonzern mit fast 25.000 Beschäftigten, anders als die deutsche Traditionsmarke Leica, im Massenmarkt für hochwertige Kleinbildkameras seinen Wettbewerbsvorteil gesehen. Durch Innovation hat Nikon eine starke Weltmarktposition in diesem Segment erreicht, die das Unternehmen bis heute verteidigt.

Schlafende Drachen

Für viele der Hidden Champions in Deutschland lässt sich ein sehr ähnliches japanisches Unternehmen finden, das in Japan Marktführer ist, aber auf dem Weltmarkt nur schwach vertreten ist. Hier wird ein großes, noch nicht ausgeschöpftes Exportpotenzial für Japan gesehen und mit der Metapher der *sleeping dragons* anschaulich gemacht. Das japanische Handelsministerium hat denn auch im Rahmen eines Revitalisierungsprogramms für Regionen außerhalb der industriellen Ballungsräume die potenzielle Stärke von mittelständischen Unternehmen ins Visier genommen.

Hermann Simon hat schon darauf hingewiesen, dass es in Japan in der Tat auch Hidden Champions gibt. Allerdings ist deren Zahl weit geringer als in Deutschland und diese Hidden Champions sind hauptsächlich im Elektronik- und Optikbereich tätig. Von den wenigen japanischen Hidden Champions sind manche technologisch besonders stark aufgestellt. Ein Beispiel ist das japanische Familienunternehmen Nichia, der Weltmarktführer für LEDs. So hat ein früherer Mitarbeiter von Nichia, Shui Nakamura, im Jahr 2014 den Nobel-

preis für Physik erhalten, und zwar für die 1993 in dem Unternehmen geglückte Entwicklung der blauen LED. Nichia erwirtschaftet mittlerweile mit knapp 8.000 Beschäftigten einen Umsatz von 2,5 Milliarden US-Dollar und unterhält Vertretungen und Produktionen in der ganzen Welt.

Hürden beim Export

Nichia stellt aber weiterhin die Ausnahme dar. Die meisten innovativen japanischen mittelständischen Unternehmen sind auf den japanischen Binnenmarkt konzentriert. Sie sehen ihre Funktion hauptsächlich als Zulieferer für japanische Großunternehmen. Geringe Exporte werden oft nicht mit geringer Leistungs- oder Wettbewerbsfähigkeit gleichgesetzt, da japanische Großunternehmen sehr exportorientiert sind und somit auch die Produkte ihrer Zulieferer in hohem Maße im Weltmarkt vertreten sind. Enge, vertrauensvolle Lieferantenbeziehungen zwischen japanischen Unternehmen, die gemeinsame Entwicklungsprojekte und Kapitalverflechtungen einschließen, sind ein großer Vorteil der japanischen Industrie.

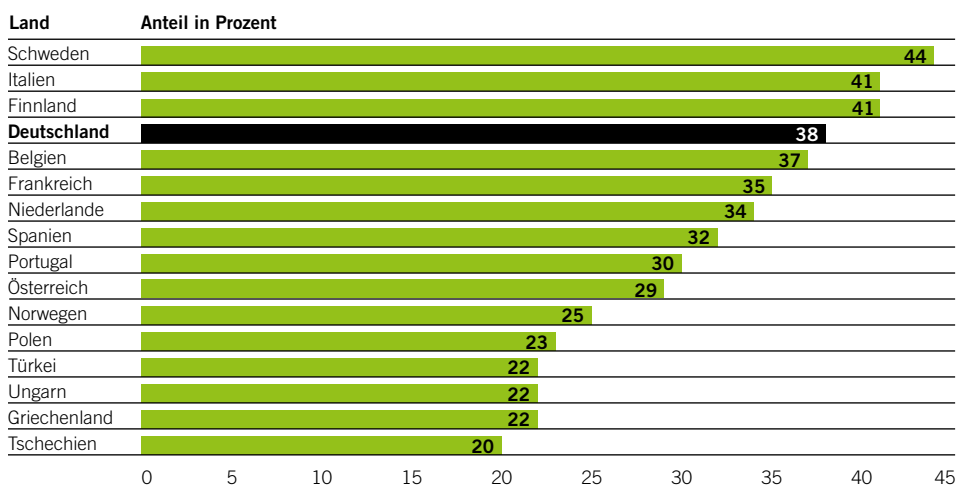
Aber sie stellen wohl auch ein Hindernis für die Exportorientierung der mittelständischen Unternehmen dar. Denn Zulieferer sehen sich häufig in der Pflicht, die heimischen Kunden bevorzugt zu beliefern oder neueste technische Entwicklungen zuerst oder exklusiv ihren Kunden im Heimatland zur Verfügung zu stellen. So wurde von ausländischen Unternehmen sogar berichtet, dass es schwer sei, kleine japanische Unternehmen zum Export ihrer neuesten Technologien zu bewegen. Dieses Verhalten kann für die japanische Großindustrie von Vorteil sein, aber es reduziert das Exportvolumen Japans insgesamt.

Es ist jedenfalls oft eine Zurückhaltung aufseiten der japanischen Mittelständler zu erkennen, Auslandsmärkte zu erobern, wenn dies einen hohen Einsatz des Managements erfordert. Denn für japanische Unternehmen ist der erste Schritt ins Auslandsgeschäft weitaus schwieriger als für deutsche oder europäische Unternehmen. Letztere können bereits innereuropäischen Handel als Export verbuchen. Deutsche Unternehmen

sind näher an Nachbarmärkten als japanische Unternehmen. Von Japan aus ist der Markteintritt in die ostasiatischen Nachbarländer eine genauso große Herausforderung wie die Bearbeitung des nordamerikanischen oder europäischen Marktes. Für japanische Unternehmen stellt der erste Schritt ins direkte Auslandsgeschäft eine fundamentale Entscheidung dar, die erhebliche Ressourcen und die Entwicklung neuer Fähigkeiten erfordert. Hierzu bedarf es zuallererst eines international ausgerichteten und erfahrenen Topmanagements.

Ein anderer Faktor, der die Exportfähigkeit japanischer Unternehmen beeinflusst, ist die Charakteristik der heimischen Nachfrage. In vielen Industrien, in denen Japan heute zu den weltweit führenden Nationen gehört, nimmt die heimische Nachfrage eine Leitmarkt-Rolle in der Welt ein.

Anteil von KMU in europäischen Ländern mit Exporten nach Übersee



Quelle: Eurostat: Community Innovation Surveys. – Berechnungen des ZEW.

Produktion in Toyota City: Der japanische Autobauer ist als Familienunternehmen entstanden und zu einem Weltkonzern gereift.



In vielen anderen Branchen herrscht allerdings eine sogenannte idiosynkratische Nachfrage vor: Dabei stimmen die Bedürfnisse und Anforderungen der japanischen Kunden kaum mit den internationalen Präferenzen und Trends überein. Auf japanische Kunden ausgerichtete Produkte sind deshalb kaum exportierbar.

Hoher Internationalisierungserfolg

Der Erfolg deutscher Mittelständler auf internationalen Märkten hat drei wesentliche Komponenten:

- eine hohe Exportbereitschaft des Topmanagements,
- die Fähigkeit des Unternehmens, den Weltmarkt zu bedienen und nah an vielen Kunden weltweit zu sein, und
- eine langfristige Strategie der Konzentration auf einen engen Produktbereich und die Wahrung der unternehmerischen Eigenständigkeit.

Die erste Komponente, die hohe Exportbereitschaft des Topmanagements, ist ein häufig genannter Faktor für den Erfolg von KMU in Deutschland, wobei unter anderem auf die guten Englischkenntnisse und die Auslandserfahrung von Unternehmern und Managern in Deutschland verwiesen wird. Letztlich ist aber die Exportbereitschaft der Unternehmen eine individuelle Eigenschaft von Unternehmerpersönlichkeiten. Einige mittelständische Unternehmer zeigen einfach einen besonders großen Willen, den Weltmarkt zu erobern. Die Zahl solcher Unternehmen in Deutschland kann schon allein dadurch recht groß sein, dass auch die Zahl der mittelständischen innovativen Unternehmen insgesamt sehr groß ist.

Im Vergleich zu Japan ist aber nicht nur die Exportbereitschaft besonders hoch. Auch der Zugang zu Exportmärkten ist einfacher. Denn der Start ins Exportgeschäft und dadurch das Lernen auf Auslandsmärkten ist für deutsche wie auch für

Unternehmen in anderen europäischen Ländern durch die Harmonisierung innerhalb der Europäischen Union viel leichter geworden.

Die Situation in den USA und China ist wiederum von einem sehr großen Heimatmarkt geprägt. Für ein kleines US-Unternehmen stellt schon die Abdeckung des gesamten Heimatmarktes, von Alaska bis Florida, eine große technische und logistische Herausforderung dar. KMU, die den gesamten US-Markt bearbeiten wollen, müssen viel größer sein als KMU in Deutschland, die den deutschen Markt abdecken wollen. Marktführer in den USA sind deshalb meist recht groß, wenn sie den ersten Schritt in einen Auslandsmarkt machen.

Aufwendige Auslandsvertretungen

Die zweite Komponente der Fähigkeit eines kleinen Unternehmens, den Weltmarkt zu beliefern, stellt die wohl größte Herausforderung dar. Die Beschreibung von Hidden Champions durch Hermann Simon demonstriert, dass mittelständische Unternehmen mit dem Anspruch, den gesamten Weltmarkt zu beliefern, oft eine hohe Zahl an Auslandsvertretungen unterhalten. Zum Teil liegt hier die Anzahl bei 50 oder mehr Auslandsvertretungen, oft auch in Ländern mit eher marginalen Marktvolumina. So führt die Firma ProMinent Dosiertechnik mit 380 Millionen Euro Jahresumsatz Auslandsvertretungen in 48 Ländern auf, darunter Libyen, Sudan, Armenien und Kuba.

Eine hohe Zahl von Auslandsvertretungen bringt vielfältige Herausforderungen mit sich. Dazu zählen Aufbau, Führung und Organisation der Vertretungen unter sehr unterschiedlichen rechtlichen und kulturellen Rahmenbedingungen, ein hoher Personalaufwand im Vergleich zur Gesamtbeschäftigtenzahl, eine Vielzahl an Anpassungen an lokale Märkte und eine Vielzahl an Rückmeldungen, Verbesserungsvorschlägen und Innovationsimpulsen. KMU, die diese Herausforderungen meistern, können daraus einen großen Wettbewerbsvorteil ziehen.

Im Auslandsgeschäft zeigt sich, dass nicht nur die technische Leistungsfähigkeit eines Unter-

nehmens entscheidend ist, sondern auch die Fähigkeit, ein Netzwerk an internationalen Niederlassungen zu unterhalten und professionell zu managen. Denn der hohen Ressourcenbelastung stehen oft nur kleine Marktvolumina gegenüber. Mit Ausnahme des US-Markts sind für Nischenunternehmen die einzelnen Auslandsmärkte so klein, dass sich eine eigene Niederlassung nicht von selbst trägt. Hinzu kommen ein Kostenrisiko und ein Kontrollrisiko: Mitarbeiter in Auslandsvertretungen sind schwerer zu führen und zu kontrollieren als am Heimatstandort.

Deutschlands Exportmodell ist eher die Ausnahme

Das dritte besondere Merkmal des exportorientierten deutschen Mittelstandes ist die konsequente und langfristig verfolgte Konzentration auf wenige Kernbereiche oder einzelne Produkte und Dienstleistungen. Wachstum wird hauptsächlich durch Erschließung von Auslandsmärkten und weniger durch Diversifikation erreicht. Da Internationalisierung ein langfristiger Prozess ist, der sich über viele Jahre und Jahrzehnte hinweg entfaltet, ist das Wachstum von exportorientierten und spezialisierten Unternehmen meist geringer als bei Unternehmen, für die Wachstum das primäre Ziel ist.

Diversifikation wird von mittelständischen Unternehmen häufig vermieden, stattdessen steht die unermüdliche Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit in den bestehenden Stärken im Vordergrund. Dies ist sicher auch ein Grund dafür, dass sich Deutschland gegenüber anderen Ländern durch eine hohe Zahl an sehr alten, traditionellen und kleinen Weltmarktführern auszeichnet.

Das hohe Alter der Hidden Champions in Deutschland – im Mittel über 80 Jahre – ist Kennzeichen für die untergeordnete Rolle von Unternehmenswachstum. Viele Unternehmen opfern ein mögliches stärkeres Wachstum für die Sicherheit in der Nische.

Aus US-amerikanischer Sichtweise ist diese strategische Ausrichtung eher ungewöhnlich. In der Tat gibt es nur wenige Beispiele für neue

**Die Hidden Champions
in Deutschland sind
im Schnitt mehr als
80 Jahre alt.**

Marktnischen sind für Großunternehmen oft nicht attraktiv genug.

Hidden Champions, geschweige denn für deutsche Großunternehmen, die in den letzten zwei Jahrzehnten aus mittelständischen Unternehmen entstanden sind. SAP ist hier eine der wenigen Ausnahmen. Der US-amerikanischen Strategie, auf schnell wachsende Unternehmen zu setzen, die von hohen Wagniskapitalinvestitionen angetrieben werden, steht offenbar eine deutsche Strategie der Pflege bleibender Werte gegenüber. Dies weist aber auch darauf hin, dass Länder unterschiedliche Strategien verfolgen und dabei auf ihre Weise erfolgreich sein können. Die Beispiele Japan, Südkorea und China zeigen, dass das deutsche Modell weltweit eher die Ausnahme ist. In China sind in den vergangenen Jahren durch aggressive Diversifikation große Unternehmen entstanden, die nun nach und nach auf den Weltmarkt drängen.

2014 hat beispielsweise der chinesische Baumaschinenhersteller Sany in Deutschland durch die Übernahme des mittelständischen Unternehmens Putzmeister von sich reden gemacht. Putzmeister gibt es seit 1958. Das Unternehmen ist Weltmarktführer bei Zementpumpen. Sany hat 1994 ebenfalls mit Zementmaschinen begonnen. Es hat aber in den vergangenen 20 Jahren seit seiner Gründung eine dezidierte Wachstumsstrategie verfolgt. In fast jedem Jahr wurde der Umsatz verdoppelt – mit dem Ergebnis, dass Sany heute einer der weltweit größten Baumaschinenhersteller ist.

Die Marktnische, auf die sich Sany am Anfang konzentriert hatte, diente nur dazu, sich in einer Industrie, die von Großunternehmen dominiert ist, zu etablieren. Denn Marktnischen sind für Großunternehmen oft nicht attraktiv genug. Den Gründern von Sany genügte es aber nicht, Marktführer in einem bestimmten kleinen Spezialmaschinensegment zu sein. Die Stellung im chinesischen Markt baute Sany durch den Einstieg in weitere Bereiche der Baumaschinenindustrie nach und nach aus. Erst nachdem das Unternehmen zu einem Großunternehmen herangewachsen war, begann die Internationalisierung. Heute ist die Größe die Wettbewerbsstärke, die das Unternehmen auf dem Weltmarkt ausspielt, und nicht die Spezialisierung auf technische Kernkompetenzen.

Teil 5

Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Die Rolle der KMU für das deutsche Innovationssystem ist ebenso vielgestaltig wie der KMU-Sektor selbst vielgestaltig ist. Eine im internationalen Vergleich besondere Position nimmt die Gruppe der Hidden Champions ein. Kein anderes Land beherbergt so viele mittelständische Weltmarktführer wie Deutschland – und zwar nicht nur absolut betrachtet, sondern auch pro Kopf. Diese Unternehmen stellen zwar weniger als ein Prozent des deutschen Mittelstands, sie sind aber eine nicht unwesentliche Stütze der deutschen Volkswirtschaft bei Innovation und Export.

Aber auch Hidden Champions sind nicht nur Erfolgsbeispiele: Viele dieser kleinen Unternehmen sind so stark auf Nischen und Spezialanwendungen ausgerichtet, dass sie faktisch keine Wachstumsmöglichkeiten besitzen, da sie bereits einen großen Teil der globalen Nachfrage in ihrem Markt bedienen.

Eine zweite, weitaus größere und weniger stark beachtete Gruppe sind die KMU, die ohne eigene FuE Innovationen hervorbringen. Diese Gruppe steht selten im Fokus der öffentlichen Diskussion, wenn es um Innovationen durch KMU geht. Auch die Innovationspolitik behandelt diese Unternehmen stiefmütterlich. Denn für die meisten innovationsorientierten Förderprogramme sind eigene FuE-Aktivitäten eine Fördervoraussetzung. Tatsächlich stellen die KMU ohne eigene FuE die Mehrheit der innovativen KMU in Deutschland. Und sie sind keine schwachen Unternehmen, sondern verfolgen erfolgreich innovationsorientierte Wettbewerbsstrategien. Bloß setzen sie nicht auf technologische Vorsprünge, sondern hohes Fachwissen ihrer Mitarbeiter kombiniert mit Flexibilität, Kundenorientierung und effizienten internen Prozessen.

Betrachtet man die Gesamtheit aller KMU in Deutschland, so sind sie nicht innovativer als KMU in anderen Ländern. Ihre FuE-Ausgaben in Rela-

tion zum BIP sind sogar weit unterdurchschnittlich. Auch die Anzahl der Patentanmeldungen von KMU ist – gemessen an der Landesgröße – in Deutschland nicht besonders hoch. Da dieser Befund auch für die beiden anderen großen Länder mit innovationsstarken Global Champions, die USA und Japan, gilt, liegt eine Vermutung nahe, dass KMU in starkem Wettbewerb mit Großunternehmen im eigenen Land größere Schwierigkeiten bei der Finanzierung und Umsetzung von Innovationsprojekten haben.

Eine mögliche Ursache könnte im Zugang zu hoch qualifiziertem Fachpersonal liegen. Großunternehmen können talentierten Mitarbeitern attraktivere Angebote im Hinblick auf Einkommen und Karriereperspektiven machen als KMU. Auch ist der (Innovations-)Wettbewerb im Heimatmarkt intensiver. Schließlich kann es für KMU auch schwieriger sein, geeignete Kooperationspartner für eigene Projekte zu finden, beispielsweise wenn die Wissenschaft primär an einer Zusammenarbeit mit Großunternehmen interessiert ist.

Für die Innovationspolitik heißt das, gerade wegen der Innovationsstärke der deutschen Wirtschaft spezielle Maßnahmen für KMU anzubieten, die deren größenbedingte Nachteile im Innovationswettbewerb ausgleichen. Denn auch, wenn KMU nur einen relativ kleinen Teil der gesamten FuE- und Innovationsaktivitäten der Wirtschaft stemmen: Sie bilden das Reservoir für künftige international erfolgreiche Großunternehmen. Sie sind oftmals Innovationsführer, wenn es um Lösungen in Nischenmärkten oder für spezielle Kundenwünsche geht. Damit ergänzen sie das Technologieportfolio Deutschlands an entscheidenden Stellen und tragen zur starken Exportperformance bei. Allerdings gelingt es nur sehr wenigen KMU, zu einem Weltkonzern aufzusteigen. Andere wiederum wollen dieses Ziel strategisch gar nicht erst verfolgen.

Die Handlungsempfehlungen zu Beginn dieses Berichts enthalten Vorschläge, wie die Innovationskraft von KMU gestärkt werden kann.

Der Innovations- Wettbewerb im Heimatmarkt ist intensiv.



Hidden Champions wie zum Beispiel das Familienunternehmen Kärcher sind eine wesentliche Stütze der deutschen Volkswirtschaft.

Anhang

Innovation messbar machen

So funktioniert der Innovationsindikator

Die Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften ist ein komplexer und mehrdimensionaler Untersuchungsgegenstand. Sie lässt sich niemals direkt erheben oder messen, sondern nur durch eine Vielzahl von unterschiedlichen Werten und Indikatoren ermitteln. Der Innovationsindikator verwendet dafür ausschließlich Kennzahlen, die sich in einer empirischen Analyse auf Basis eines theoretisch fundierten Modells als relevant erwiesen haben. Zusammen ergeben diese Einzelwerte den Innovationsindikator. Damit lässt sich das vielschichtige Zusammenspiel aller Innovationsfaktoren in den einzelnen Ländern abbilden.



**Ausgewählt sind
die Indikatoren
mit der höchsten
Erklärungskraft.**

Die Methode des Innovationsindikators nennt sich Kompositindikator. Sie fasst, kurz gesagt, komplexe Informationen einfach und verständlich zusammen. In der empirischen Forschung findet diese Methode mittlerweile breite Anwendung. Auch wenn sie nicht ohne Kritik geblieben ist: Sie hat sich bei systematischer und solider Anwendung als eine verlässliche Darstellungsform etabliert. Darüber hinaus bildet sie lediglich die Basis für eine weitergehende Diskussion der Ergebnisse im jeweiligen Kontext sowie in Verbindung mit qualitativen Informationen. Kompositindikatoren sind der Ausgangspunkt von weiter reichenden Erörterungen und nicht deren Endpunkt.

Trotz der transparenten Methodik ist es ein weiter Weg bis zum endgültigen Innovationsindikator. Dazu sind drei Einzelschritte erforderlich: die Indikatorenauswahl und Datensammlung, die Normalisierung der Einzelindikatoren und die Zusammenfassung über Aggregationsgewichte.

38 Einzelindikatoren bilden Basis

Um die unterschiedlichen Innovationsstrukturen in den Ländern berücksichtigen zu können, trägt der Innovationsindikator 38 einzelne Indikatoren für Teilbereiche von Innovationssystemen zusammen. Diese Teilbereiche sind Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat und Gesellschaft. Die darin enthaltenen Informationen verdichtet der Indikator schließlich zu einer einzelnen Maßzahl.

Bei der Entwicklung des Innovationsindikators sind die 38 Einzelindikatoren anhand eines empirischen Modells ausgewählt worden. Das Modell hat jene Indikatoren identifiziert, die die höchste Erklärungskraft für die Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften haben. Dabei war wichtig, dass die Überschneidung zwischen den Indikatoren

möglichst gering ist, dass also jeder Indikator einen zusätzlichen Beitrag leistet oder eine zusätzliche Dimension beleuchtet. Ursprünglich standen mehr als 100 Indikatoren zur Auswahl. Bedeutend waren jedoch diejenigen, die einen statistisch signifikanten Einfluss auf inhaltlich nachgelagerte Erfolgskennzahlen von Innovationssystemen („Outputindikatoren“) haben. Ein Beispiel dafür: Die Zahl der Forschenden in der Wissenschaft steht in Relation zur Zahl wissenschaftlicher Publikationen in folgenden Jahren. Die Outputindikatoren mussten sich wiederum anhand eines direkten oder indirekten Beitrags zum gesamtwirtschaftlichen Wohlstand (BIP pro Kopf) qualifizieren.

USA, Japan, Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Italien, Schweiz: Auf Basis eines fixen Sets an Referenzländern normiert ein Intervall mit Werten von 0 bis 100 die Einzelindikatoren, um sie vergleichbar zu machen. Der Gesamtindikator lässt sich anschließend als Mittelwert aus den gleichgewichteten Einzelwerten berechnen. Die Gleichgewichtung erfolgt, weil nur jene Indikatoren Berücksichtigung finden, die auch tatsächlich einen eigenständigen Erklärungsbeitrag leisten. Daneben findet eine Sensitivitätsanalyse statt, die die Effekte der Wahl unterschiedlicher Gewichte auf das Gesamtergebnis analysiert.

Zusätzlich zum Gesamtindikator sind die Ergebnisse getrennt nach den Subsystemen Wirtschaft, Bildung, Wissenschaft, Staat und Gesellschaft ausgewiesen. Damit lassen sich innovationspolitische Handlungsfelder besser identifizieren. Die Methodik zur Berechnung der Subsysteme ist identisch mit der für den Gesamtindikator. Die Einzelindikatoren sind innerhalb der Subsysteme gleichgewichtet aggregiert. Zu beachten ist, dass sich die Subsystemindikatoren nicht zum Gesamtindikator verrechnen lassen, da einige Indikatoren mehreren Subsystemen zugerechnet sind.

Eine Stärke des Innovationsindikators ist, dass er Daten aus unterschiedlichsten Quellen in einer Untersuchung zur Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften verbindet. Wegen der Unterschiedlichkeit der Datenquellen haben die darin enthaltenen Indikatoren aber auch unterschiedliche Periodizitäten bezüglich der Erscheinungszeitpunkte. Während einige Indikatoren jährlich und bis an den aktuellen Rand verfügbar sind, sind es andere nur alle zwei oder auch nur alle vier Jahre. Durch diese zum Teil langen Perioden zwischen den Datenaktualisierungen würde der Innovationsindikator an Aktualität verlieren.

Alle Daten, auf denen der Innovationsindikator beruht, beziehen sich auf das Referenzjahr 2014. Damit ist die Aktualität sichergestellt und die Vergleichbarkeit der Werte für einzelne Länder garantiert. Für Indikatoren und Länder, deren Datenstand nicht bis 2014 reicht, werden Prognoseverfahren aus der Zeitreihenökometrie angewendet, um die Werte bis zum aktuellen Rand fortzuschreiben.

Sensitivitätsanalysen

Robustheit ist bei Kompositindikatoren von großer Bedeutung, da die Ergebnisse und Rankings nicht nur von den verwendeten Kennzahlen und Indikatoren, sondern auch von den gewählten Aggregationsgewichten abhängen. Indikatorensysteme wie der Innovationsindikator müssen also transparent machen, inwieweit die Ergebnisse von den konkreten Gewichten abhängen. Hierfür wird eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, bei der Zufallsgeneratoren die Gewichte bestimmen und keine Gleichgewichtung stattfindet. Hierdurch ergeben sich zufällige Gewichtungskonstellationen, die zu einem jeweils spezifischen Ranking der Länder führen.

Für das Gesamtergebnis ist dieser Vorgang viele Male zu wiederholen. Die verschiedenen Rankings, die sich durch die bestimmten zufälligen Gewichtungen ergeben, bilden schließlich simulierte Schwankungsintervalle für die Rankings der einzelnen Länder. Sie ermöglichen es, die Robustheit der Ergebnisse zu untersuchen.

Es ergeben sich drei Hauptgruppen von Ländern: Spitze, Mittelfeld und Nachzügler. Innerhalb einer Hauptgruppe ist der Rangplatz eines Landes in der Regel wenig robust gegenüber Veränderungen der Gewichte. Die Zugehörigkeit zu einer Hauptgruppe wiederum ist sehr wohl robust gegenüber Veränderungen der Gewichtung. Das bedeutet, dass die konkrete Position eines Landes in der Rangfolge durch eine etwas andere Gewichtung verändert werden kann, nicht aber die Zuordnung zu einer der drei Gruppen.

Beispielsweise kann für Deutschland nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass es als Fünfter besser als Norwegen auf Platz 14 oder Südkorea auf Platz 13 ist. Man kann aber sehr wohl festhalten, dass Deutschland hinter der Schweiz liegt. Auch im Idealfall einer für Deutschland besonders günstigen Gewichtung der Einzelindikatoren würde es keinen besseren als den dritten Rang erreichen, allerdings auch keinen schlechteren als den achten Rang.

Einen detaillierten Bericht, eine Übersicht der verwendeten Einzelindikatoren sowie Grafiken zur Methodik des Innovationsindikators finden Sie online:

www.innovationsindikator.de



Projektpartner

Der Innovationsindikator ist eine Kooperation von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und dem Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI). Mitinitiator der Studie war die Deutsche Telekom Stiftung. Ein Konsortium aus zwei Instituten erarbeitet den Innovationsindikator: Die Federführung des Projekts liegt beim Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI). Unterstützt wird es vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW).

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

acatech vertritt die deutschen Technikwissenschaften im In- und Ausland in selbstbestimmter, unabhängiger und gemeinwohlorientierter Weise. Als Arbeitsakademie berät acatech Politik und Gesellschaft in technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Darüber hinaus hat es sich acatech zum Ziel gesetzt, den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu unterstützen und den technikwissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. Zu den Mitgliedern der Akademie zählen herausragende Wissenschaftler aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen.



www.acatech.de

Bundesverband der Deutschen Industrie

Der BDI ist die Spitzenorganisation im Bereich der Industrieunternehmen und industrienahen Dienstleister. Als Interessenvertretung der Industrie trägt der BDI bei seinen Mitgliedern zur Meinungsbildung und Entscheidungsfindung bei. Er bietet Informationen für alle Bereiche der Wirtschaftspolitik an. Der BDI unterstützt so die Unternehmen im intensiven Wettbewerb, den die Globalisierung mit sich bringt.



www.bdi.eu

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung analysiert Entstehung und Auswirkungen von Innovationen. Es erforscht die kurz- und langfristigen Entwicklungen von Innovationsprozessen und die gesellschaftlichen Auswirkungen neuer Technologien und Dienstleistungen. Auf dieser Grundlage stellt das Institut seinen Auftraggebern aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft Handlungsempfehlungen und Perspektiven für wichtige Entscheidungen zur Verfügung.



www.isi.fraunhofer.de

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) ist ein gemeinnütziges wirtschaftswissenschaftliches Forschungsinstitut. Es wurde 1990 auf Initiative der baden-württembergischen Landesregierung, der Wirtschaft des Landes und der Universität Mannheim gegründet und nahm im April 1991 die Arbeit auf. Seitdem hat sich das ZEW als eines der führenden deutschen Wirtschaftsforschungsinstitute mit hoher europäischer Reputation etabliert.



www.zew.de

Impressum

Herausgeber

acatech – Deutsche Akademie der
Technikwissenschaften e. V.
Pariser Platz 4a
10117 Berlin
www.acatech.de

Bundesverband der
Deutschen Industrie e. V. (BDI)
Breite Straße 29
10178 Berlin
www.bdi.eu

Verfasser

Dr. Rainer Frietsch, Dr. Christian Rammer,
Prof. Dr. Torben Schubert, Dr. Oliver Som,
Dr. Marian Beise-Zee, Prof. Dr. Alfred Spielkamp

Projektteam

Prof. Dr. Marion Weissenberger-Eibl, Dr. Rainer
Frietsch, Prof. Dr. Torben Schubert, Dr. Oliver
Som (alle Fraunhofer ISI), Dr. Christian Rammer
(ZEW), Prof. Dr. Alfred Spielkamp (Westfälische
Hochschule), Dr. Marian Beise-Zee (Ritsumeikan
Asia Pacific University, Japan)

Verantwortlich

Prof. Dr. habil. Michael Klein (acatech),
Dieter Schweer (BDI)

Redaktion

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier (acatech,
HNI Paderborn), Prof. Dr. Christoph M. Schmidt
(acatech, RWI Essen), Dr. Thomas Lange (acatech),
Dr. Carsten Wehmeyer (BDI), Dr. Rainer Frietsch,
Prof. Dr. Toben Schubert (ISI), Dr. Christian
Rammer (ZEW)

Gestaltung und Produktion

SeitenPlan GmbH
Corporate Publishing,
Dortmund

Druck

Druckerei Schmidt, Lünen

Fotos

Andritz, Deutsche Messe AG/Rainer Jensen,
Hero Images/Getty Images, Monty Rakusen/
Cultura/Getty Images, JGI/Tom Grill/Getty
Images, epa/Everett Kennedy Brown, Wolfram
Kastl/dpa, Lely Holding, picture alliance/dpa,
picture alliance/David Ebener, picture alliance/
Keystone, picture alliance/Sodapix AG, Qiagen/
Jürgen Naber, www.herrenknecht.com

Stand

November 2015

Copyright

acatech – Deutsche Akademie der
Technikwissenschaften e. V./Bundesverband der
Deutschen Industrie e. V.

ISBN: 978-3-942044-86-8

*acatech dankt dem Förderverein für die
Unterstützung des Projekts.*



Notizen

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There is a thick yellow margin at the top of the page. The paper appears to be part of a notebook or a set of loose-leaf papers.

Notizen

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There is a thick yellow margin at the top of the page. The paper appears to be part of a notebook or a set of loose-leaf papers.

Notizen

[illegible]



