



04

Singapur erstmals an der Spitze

Die Schweiz verliert nach 17 Jahren die Führung, während Belgien und Deutschland ihre Vorjahresplätze verteidigen.

Die Referenzjahre

Die Ausgabe 2018 des Innovationsindikators stellt die Innovationsleistung von 35 Ländern im Referenzjahr 2017 dar. Die Vorjahresausgabe des Innovationsindikators, die im Frühjahr 2017 erschienen ist, bezog sich auf das Referenzjahr 2015. Für Vergleiche zwischen dem aktuellen und den zuletzt veröffentlichten Ergebnissen wird auf die beiden Referenzjahre Bezug genommen. Zusätzlich wird im Innovationsindikator 2018 auch der Referenzwert für das Jahr 2016 ausgewiesen.

Im Jahr 2017 hat Singapur erstmals die Schweiz vom ersten Platz im Innovationsindikator verdrängt. Auch wenn beide Nationen bezogen auf die Punktzahl mit 73 (Singapur) und 72 (Schweiz) nahezu gleichauf liegen, wird Singapur dadurch für einen kontinuierlichen Aufholprozess belohnt. Deutschland verteidigt den vierten Platz, wobei der Abstand zum drittplatzierten Belgien zunimmt. Die USA verbessern sich bezogen auf den Rangplatz deutlich und liegen 2017 auf Platz 6. Diese positive Entwicklung ist überwiegend noch auf die innovationspolitischen Veränderungen unter der Regierung von Präsident Barack Obama zurückzuführen. Ob sich der Trend auch unter Amtsnachfolger Trump fortsetzen kann, bleibt abzuwarten.

Zwischen Deutschland und den USA landet Schweden auf Platz 5, das gegenüber 2015 drei Rangplätze gutmachen kann. Hinter den USA platzieren sich Großbritannien, Dänemark, Irland, Südkorea, Österreich und die Niederlande auf den Plätzen 7 bis 12. Finnland, das 2014 noch auf Rang 4 und 2015 immerhin noch auf Rang 5 lag, erreicht nur noch den 13. Platz und fällt damit deutlich zurück. Diese negative Entwicklung ist dabei auch auf die seit Jahren schwierige wirtschaftliche Lage zurückzuführen, die durch die Neuorientierung und den Umbau des wirtschaftlichen Hauptakteurs Nokia eingeläutet wurde. China verliert nach einer Periode der kontinuierlichen Aufwärtsentwicklung Punkte und erreicht 2017 nur noch 14 Punkte (2015: 19). Bezogen auf die Rangplätze verändert sich das Land aber kaum.

Der Innovationsindikator misst die Leistungsfähigkeit von 35 Volkswirtschaften hinsichtlich

ihrer Fähigkeiten, Innovationen hervorzubringen und zu nutzen. Er berücksichtigt dabei sowohl Investitionen in das Innovationssystem (Input) als auch Ergebnisse innovationsorientierter Aktivitäten (Output). Er besteht aus mehreren einzelnen Indikatoren, deren jeweiliger Erklärungsbeitrag in einem ökonomischen Modell auf den Prüfstand gekommen ist – eine besondere Stärke des Innovationsindikators. Durch die besondere Herangehensweise lässt sich zum einen die Entwicklung einzelner Länder über die Zeit verfolgen, zum anderen lassen sich Länder miteinander vergleichen. Allerdings: Die Messungen unterliegen statistischer Unsicherheit – daher sind Rangplatzunterschiede eng beieinanderliegender Volkswirtschaften schwer interpretierbar.

Spitzengruppe zieht davon

Die Schweiz konnte ihre Spitzenposition 2017 nicht mehr behaupten und fällt im Ranking hinter Singapur zurück. Es kommt damit erstmalig zu einer „Wachablösung“ im Ranking der innovativsten Länder weltweit. Während 2015 die Schweiz noch auf 75 Punkte kam und damit fünf Zähler vor Singapur lag, erreicht sie 2017 nur noch 72 Punkte und liegt damit einen Punkt hinter Singapur. Die Schweiz ist dabei unter anderem bei einzelnen Bildungsindikatoren und beim Indikator „Beschäftigte in wissensintensiven Dienstleistungen“ zurückgefallen. In beiden Fällen hat sich die Leistung der Schweiz nicht wirklich verschlechtert. Allerdings haben andere Länder zum Teil stark aufgeholt und den großen Vorsprung der Schweiz dahinschmelzen lassen.

Außerdem haben die vom World Economic Forum (WEF) befragten Experten auch die Schweizer Leistungsfähigkeit von Bildung, Wissenschaft und Staat schlechter bewertet. Singapur konnte unter anderem bei der Verfügbarkeit von Wagniskapital, der staatlichen Förderung von Forschung und Entwicklung sowie der Arbeitsproduktivität stark zulegen. Zudem fielen Experteneinschätzungen beim WEF günstiger aus und auch die Indikatoren zur gesellschaftlichen Einstellung gegenüber Innovationen zeigten nach oben.

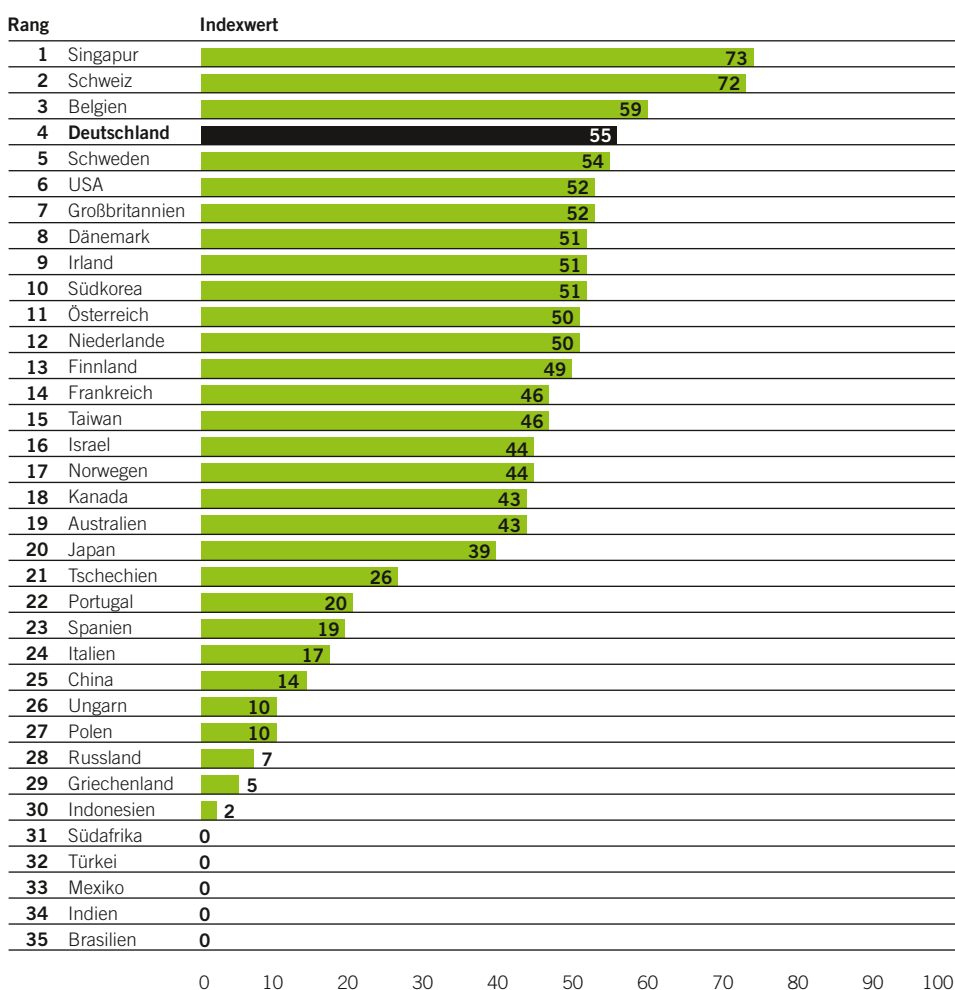
Beide Länder haben einen deutlichen Vorsprung vor einem breiten Mittelfeld, das von Belgien angeführt wird. Belgien kann sich dabei erneut um einen Zähler auf 59 Punkte verbessern und setzt sich leicht von Deutschland ab, das weiterhin auf 55 Punkte kommt. Deutschland und Belgien schneiden in allen fünf Teilsystemen des Innovationsindikators – Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat und Gesellschaft – gut ab, auch wenn sie nirgends Spitze sind. Belgien belegt bei vier der fünf Subindikatoren den sechsten Rang und in der Wissenschaft Rang 5. Deutschland platziert sich zwischen Rang 8 (Staat) und Rang 12 (Gesellschaft) stets im oberen Drittel, aber in keinem Teilsystem sehr gut. Da aber für ein funktionierendes Innovationssystem gute Leistungen in allen für Innovation wichtigen Bereichen notwendig sind, schneiden Länder mit guten Systemkomponenten besser ab als Länder mit großen Schwächen in einzelnen Teilsystemen.

Der vierte Platz Deutschlands ist sicherlich ein respektables Ergebnis. Allerdings vergrößert sich der Abstand Deutschlands zur Spitzengruppe weiter. Verbesserungen unter anderem im Bereich der Hochschulbildung, der Anzahl der Forschenden und den Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Unternehmen standen Verschlechterungen bei Sekundarabschlüssen und Promotoren, Bildungsausgaben, PISA-Ergebnissen sowie der Beschäftigung in wissensintensiven Dienstleistungen gegenüber. Die Politik sollte dringend Impulse setzen, um eine neue Innovationsdynamik zu entfachen.

USA vor ungewisser Zukunft

Die USA haben nach vielen Jahren rückläufiger Entwicklung zuletzt wieder besser abgeschnitten. Nach einer kurzen Zwischenpause im Jahr 2015 konnten sie den Aufwärtstrend zumindest bezogen auf den Rangplatz 2016 und 2017 fortsetzen. Im Jahr 2017 erreichen die USA Platz 6 im Innovationsindikator und können sich damit gegenüber 2015 um fünf Plätze verbessern. Noch unter der Regierung von Präsident Barack Obama hat das Weiße Haus 2015 seine *strategy for american innovation* aktualisiert und damit das

Gesamtergebnis des Innovationsindikators



Die Indexwerte sind in der Publikation durchgängig gerundet.

Unter Barack Obama haben die USA ihr Innovationssystem modernisiert und einen progressiveren Weg eingeschlagen. Das kommt ihnen im aktuellen Innovationsindikator zugute. Doch die Aussichten sind düster.



Papier aus dem Jahr 2009 weiterentwickelt. Bei der Beurteilung dieser Strategie hilft es, den innovationspolitischen Kontext zu kennen. Traditionell setzen die USA auf ein eher lineares Verständnis von Innovation. Danach macht themenunabhängige Forschung (vor allen Dingen in den Universitäten) Technologieentwicklung möglich, die kommerziell genutzt werden kann. Das Unternehmertum ist dabei der zentrale Mechanismus der Kommerzialisierung. Eine Politik, die von diesen Grundannahmen ausgeht, setzt auf eine starke institutionalisierte Förderung der Wissenschaft. Diese sollte – abgesehen von der in den USA wichtigen Verteidigungsforschung – themenoffen sein. Ergänzend ist eine Innovationsförderung der Unternehmen möglich, um finanzielle Mittel für Innovationen bereitzustellen. Dafür flossen in den USA, insbesondere bei den Gründungen in der IT-Branche der letzten 30 Jahre, deutlich mehr private als staatliche Mittel.

Die Regierung unter Barack Obama ergänzte nun in ihrer Strategierevision von 2015 dieses

Verständnis von Innovation. In Anlehnung an das EU-Programm „Grand Societal Challenges“ sollte die Innovationspolitik der USA nun auch Schwerpunktthemen setzen – unter anderem im Bereich der fortgeschrittenen Produktionstechnologien, Medizin, Smart Cities und sauberen Energietechnologien. Außerdem lag nun ein zusätzlicher Schwerpunkt auf der Steigerung der Innovationsfähigkeit des öffentlichen Sektors und der öffentlichen Verwaltung. Heraus kam eine deutlich progressivere Innovationspolitik, die zum einen auf den traditionellen Stärken der USA in der Spitzenforschung und dem Unternehmertum beruht. Zum anderen aktiviert sie auch strategische und zuvor nur unzureichend genutzte Potenziale im Bereich der großen gesellschaftlichen Herausforderungen und Innovationen im öffentlichen Sektor.

Die Zugewinne der USA im Innovationsindikator lassen sich mit dieser Modernisierung der Innovationsstrategien unter Obama erklären. Unklar ist allerdings, inwieweit diese Entwicklungen unter seinem Nachfolger Donald Trump Bestand

haben werden. Die USA sind zunehmend national isoliert, das Innovationssystem ist nachhaltig geschwächt – das sind mittelfristig eher düstere Aussichten. Zusätzlich schwächt eine zunehmende und offen ausgetragene politische Feindseligkeit gegenüber bestimmten wissenschaftlichen Fakten wie dem Klimawandel vermutlich mittelfristig auch den Wissenschaftsstandort USA. Die zukünftige Entwicklung ist schwer vorhersagbar, die derzeitige politische Ausrichtung gibt aber wenig Anlass zu Optimismus.

Südkorea verbessert sich merklich

Irland und Südkorea erreichen jeweils 51 Indexpunkte. Während Irland leicht zurückgefallen ist, verbesserte sich Südkorea gegenüber 2015 merklich und rückte um drei Ränge vor. Dahinter folgen Österreich, die Niederlande und Finnland mit 50 beziehungsweise 49 Punkten. Das Abschneiden Österreichs dürfte für die österreichische Bundesregierung nicht zufriedenstellend sein. Schließlich hat sich das Land in seiner Forschungs- und Technologiestrategie zum Ziel gesetzt, in die Gruppe der innovationsstärksten Länder der Welt (*innovation leaders*) vorzudringen. Die Regierungen der vergangenen 15 Jahre haben ihre Anstrengungen zur Förderung von Wissenschaft, Forschung und Innovation erheblich ausgeweitet.

Im Bereich der Innovationsindikatoren schlug sich dies insbesondere in der gesamtwirtschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsquote nieder. Hier zählt Österreich mittlerweile zu den Top-Nationen (2017: Rang 7) und hat mit seinen Ausgaben in dem Bereich in Relation zum BIP von 3,09 Prozent Deutschland (2,94 Prozent) hinter sich gelassen. In den vergangenen 15 Jahren hat global nur Südkorea seine Forschungs- und Entwicklungsquote stärker erhöht als Österreich. Doch die höheren finanziellen Inputs haben (noch) nicht zu merklichen Steigerungen bei vielen Outputindikatoren geführt. Weder bei Patenten noch bei wissenschaftlichen Publikationen zählt Österreich zu den Top-Nationen. Und auch im Bildungsbereich gibt es noch Defizite – etwa bei der Anzahl der Hochschulabsolventen und bei den Bildungsausgaben.

Zudem schätzen Experten die qualitativen Aspekte des österreichischen Innovationssystems seit Kurzem schlechter ein. Das Land will seine Ausgaben für Forschung und Entwicklung deutlich erhöhen, für 2020 strebt es eine Quote von 3,76 Prozent an. Die jüngste Erhöhung der steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung auf 14 Prozent seit dem 1. Januar 2018 soll Österreich auf diesem Weg voranbringen. Eine offene Herausforderung bleibt, wie zusätzlich zu den Inputs auch die Innovationsoutputs gesteigert werden können – insbesondere im Bereich anspruchsvoller Innovationen und Innovationen jenseits der traditionellen Industriebranchen.

Im Mittelfeld liegen dicht gedrängt Frankreich (46 Punkte), Taiwan (46 Punkte) und Israel (44 Punkte), sowie Norwegen (44 Punkte), Kanada (43 Punkte) und Australien (43 Punkte). Interessant ist hier insbesondere Norwegen. Das rohstoffreiche Land bemüht sich seit Langem um eine Modernisierung und eine stärkere Innovationsorientierung seiner Wirtschaft. Dies bleibt jedoch bis heute ohne messbaren Erfolg. Norwegen gehört zu den reichsten Ländern der Welt – gemessen am Bruttoinlandsprodukt pro Kopf. Allerdings gilt die große Abhängigkeit von einigen wenigen Sektoren als Gefahr für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit. Zu diesen Sektoren gehören neben der Fischerei und den Aquakulturen vor allen Dingen auch der öl- und gasproduzierende Sektor sowie die auf günstige Energie angewiesene Grundstoffindustrie (zum Beispiel die Aluminiumproduktion). Weil Öl- und Gasvorkommen allmählich zur Neige gehen, kann diese Wirtschaftsstruktur nicht dauerhaft das ökonomische Rückgrat der norwegischen Gesellschaft bilden.

Die norwegische Regierung weiß um die Endlichkeit der fossilen Ressourcen, weswegen ein erheblicher Teil der Erdöleinnahmen in den Staatlichen Pensionsfonds des Königreichs Norwegen fließt. Dieser Fonds hatte Ende 2017 einen Wert von über 800 Milliarden Euro und dient im Wesentlichen als Versorgungsfonds für die Zeit nach dem Erdöl. Er ist ein konsumorientierter Vorsorgefonds und keine Investition in die Entwicklung von Zukunftstechnologien, welche die Wirtschaft langfristig tragen könnten. Innovationspolitische Impulse sind daher von diesem

**Hohe Investitionen
in Forschung und
Entwicklung zahlen
sich für Österreich
bislang nicht aus.**

Fonds nicht zu erwarten. Im Jahr 2014 hat die norwegische Regierung einen strategischen Plan für Forschung und Bildung vorgelegt, der in der Periode 2015 bis 2024 umgesetzt werden soll. Dessen Ziele: der Gefahr einer einseitigen Abhängigkeit vom Öl- und Erdgasgeschäft begegnen und die Innovationskraft der heimischen Wirtschaft steigern. Kernpunkte dieses Plans beziehen sich vor allen Dingen auf die unzureichende Exzellenz der Wissenschaft, die Fokussierung der Innovationsförderung auf aufeinander aufbauende statt radikaler Innovationen sowie die Adressierung spezifischer gesellschaftlicher Herausforderungen. Zwar ist es schwierig, den Erfolg dieses Plans deutlich vor Ablauf der Um-

setzungsfrist zu beurteilen. Gleichwohl deuten einige Indizien bereits heute darauf hin, dass der Plan erhebliche Probleme des norwegischen Innovationssystems nicht effektiv beseitigen kann. Einige Maßnahmen hätten beispielsweise die Fragmentierung des Wissenschaftssystems verringern sollen. Dazu zählte vor allen Dingen die Zusammenlegung verschiedener Universitäten und Hochschulen. Dies trug aber primär dazu bei, die bisher gut funktionierende Aufgabenteilung zwischen Volluniversitäten und Fachhochschulen zu stören. Außerdem ist zu bemängeln, dass die Innovationsförderung nach wie vor ein lineares Innovationsverständnis zugrunde legt und nicht ausreichend Wert auf themenoffene, kooperationsbasierte Innovationsmodi legt.

Gesamtranking der Länder 2000–2017

Rang	2000	2005	2010	2015	2017
1	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Schweiz	Singapur
2	Schweden	Schweden	Singapur	Singapur	Schweiz
3	USA	USA	Schweden	Belgien	Belgien
4	Finnland	Finnland	Deutschland	Deutschland	Deutschland
5	Belgien	Singapur	Finnland	Finnland	Schweden
6	Singapur	Niederlande	Niederlande	Großbritannien	USA
7	Israel	Kanada	Norwegen	Dänemark	Großbritannien
8	Kanada	Dänemark	Österreich	Schweden	Dänemark
9	Frankreich	Belgien	USA	Österreich	Irland
10	Deutschland	Deutschland	Belgien	Niederlande	Südkorea
11	Niederlande	Norwegen	Kanada	USA	Österreich
12	Dänemark	Großbritannien	Taiwan	Irland	Niederlande
13	Großbritannien	Österreich	Dänemark	Südkorea	Finnland
14	Norwegen	Israel	Frankreich	Norwegen	Frankreich
15	Japan	Frankreich	Großbritannien	Frankreich	Taiwan
16	Australien	Australien	Australien	Australien	Israel
17	Österreich	Irland	Irland	Israel	Norwegen
18	Irland	Japan	Südkorea	Kanada	Kanada
19	Südkorea	Südkorea	Israel	Taiwan	Australien
20	Taiwan	Taiwan	Japan	Japan	Japan
21	Tschechien	Tschechien	Tschechien	Tschechien	Tschechien
22	Russland	Spanien	Ungarn	Portugal	Portugal
23	Ungarn	Ungarn	Spanien	Spanien	Spanien
24	Spanien	Indien	Portugal	Ungarn	Italien
25	Indien	Italien	China	China	China
26	Italien	China	Italien	Italien	Ungarn
27	Polen	Russland	Indien	Russland	Polen
28	Indonesien	Polen	Russland	Polen	Russland
29	China	Portugal	Polen	Griechenland	Griechenland
30	Griechenland	Griechenland	Griechenland	Südafrika	Indonesien
31	Portugal	Südafrika	Indonesien	Türkei	Südafrika
32	Brasilien	Indonesien	Südafrika	Indonesien	Türkei
33	Mexiko	Brasilien	Brasilien	Brasilien	Mexiko
34	Türkei	Mexiko	Brasilien	Indien	Indien
35	Südafrika	Türkei	Türkei	Mexiko	Brasilien

Ein besonders großes Problem vieler Fördermechanismen ist die Kurzfristigkeit in der Zielsetzung. Zu häufig stehen unmittelbare Rendite- und Profitabilitätsziele vor der langfristigen Entwicklung neuer Technologien, die eine nachhaltige Erneuerung der norwegischen Wirtschaft ermöglichen würde. Erschwerend kommt hinzu, dass die Profitabilität der auf Energiequellen basierenden Sektoren immer noch so hoch ist, dass ein bedeutender Teil des Humankapitals hier gebunden ist. Viele innovative, aber derzeit noch weniger profitable Unternehmen leiden daher unter erheblichem Fachkräftemangel.

Japan schließt mit 39 Punkten so wie in den Vorjahren das breite Mittelfeld der innovationsorientierten Länder ab. Das schlechte Abschneiden Japans im Innovationsindikator liegt vor allem an der geringen Offenheit des japanischen Innovationssystems und der japanischen Gesellschaft im Allgemeinen (siehe hierzu auch das Fokuskapitel). Hinzu kommt, dass die Innovationsleistung der japanischen Wirtschaft sehr stark auf die relativ kleine Zahl an multinationalen Konzernen konzentriert ist. Die meisten kleinen und mittleren Unternehmen sind dagegen wenig innovationsorientiert.

Gerade im Wissenschaftsbereich sowie beim Humankapital macht sich die geringe Offenheit negativ bemerkbar. Japan sieht sich vermutlich stärker als alle anderen hoch entwickelten Industrieländer einer demografisch bedingten Fachkräfteknappheit gegenüber. Dieser nur mit

Exkurs

Chinas Rolle im Blickpunkt

Warum wird China bei einigen Technologien und in einigen Sektoren bereits als starker Wettbewerber wahrgenommen, schneidet aber im Innovationsindikator nicht gut ab? Hier einige Erklärungen und Hintergründe:

- Der Innovationsindikator betrachtet ausschließlich die 35 innovativsten Volkswirtschaften, unter denen China immerhin Platz 25 erreicht.
- Im Innovationsindikator wird China als Ganzes bewertet und nicht nur die wirtschaftsstarke Ostküstenregionen.
- Chinesische Unternehmen sind im Wesentlichen lediglich auf dem chinesischen Markt wettbewerbsfähig.
- Nur in wenigen Branchen und auf wenigen Technologiefeldern besteht auch eine internationale Wettbewerbsfähigkeit bei innovativen Produkten und Dienstleistungen.
- Weite Teile des wirtschaftlichen Erfolgs von China beruhen (noch) nicht auf Innovation, sondern auf Preisführerschaft und Infrastrukturinvestitionen.

- China befindet sich im Übergang von einem Low-Cost- zu einem Hightech-Anbieter, was gesamtwirtschaftlich zunächst mit Transaktionskosten verbunden ist.
- Chinas Innovationssystem ist nach wie vor sehr inputlastig; der Output wird erst zeitverzögert sichtbar.
- Chinas Effizienz bei der Umsetzung des Inputs in Output erreicht noch nicht das Niveau der meisten anderen innovationsorientierten Länder.

Unbestritten ist jedoch, dass China ...

- ... sich in den vergangenen Jahren nochmals deutlich weiterentwickelt und gesteigert hat.
- ... sich schneller entwickelt hat als viele Beobachter das erwartet oder gar für möglich gehalten hatten.
- ... in den vergangenen zwei bis drei Jahren den politischen Willen gezeigt hat, sich wirtschaftlich von der „Werkbank der Welt“ gezielt zu einer Innovationsnation zu entwickeln.

der Mobilisierung interner Potenziale, vor allem mit einer höheren Zahl von Frauen mit technischer-wissenschaftlichen Qualifikationen, zu begegnen, erscheint wenig realistisch. Gleichzeitig hat aber Japan kaum Ansätze entwickelt, um Hochqualifizierte aus dem Ausland anzuziehen und vor allem in die japanische Wirtschaft und Gesellschaft zu integrieren. Dieses Defizit kann Japan auf lange Sicht teuer zu stehen kommen.

Das untere Drittel im Länderranking des Innovationsindikators führt wie schon im Jahr 2015 Tschechien an, das mit 26 Indexpunkten vor Portugal

(20 Punkte), Spanien (19 Punkte) und Italien (17 Punkte) liegt. Hinter Italien folgt China (14 Punkte), das noch Anschluss an die Nachzüglergruppe hält, während Ungarn, Polen, Russland, Griechenland und Indonesien bereits deutlicher zurückbleiben. Gänzlich ohne Punkte stehen Südafrika, die Türkei, Mexiko, Indien und Brasilien am Ende der Rangordnung der 35 Länder, da sie bei keinem der Indikatoren besser als das schlechteste Land in der Benchmark-Gruppe (Deutschland, USA, Japan, Schweiz, Großbritannien, Frankreich, Italien) sind.

Die Schweiz bleibt beim Subindikator Wirtschaft weiter an der Spitze, Deutschland ist nur noch Neunter.

Die Subindikatoren

Der Innovationsindikator zeichnet sich auch dadurch aus, dass er ein differenziertes Bild der Innovationslandschaft in den untersuchten Ländern zeichnen kann. Dazu bewertet er die fünf Subsysteme Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung, Staat und Gesellschaft. Die Wirtschaft ist davon das wichtigste. Daher wird es auch mit der größten Anzahl an Indikatoren im Innovationsindikator erfasst. Innovationen sind marktfähige Produkte, Prozesse und Dienstleistungen, die in der Wirtschaft entwickelt und kommerzialisiert werden. Erst hier entstehen Innovationen. Eine erfolgreiche Wirtschaft benötigt jedoch gute Rahmenbedingungen (Staat), qualifiziertes Personal, ein gutes System der Wissensweitergabe (Bildung) sowie ein starkes Wissenschaftssystem, in dem grundlegendes und anwendungsnahes Wissen entsteht. Letztlich ist auch ein gesellschaftliches Umfeld nötig, das Innovationen begünstigt und diese nachfragt.

Wirtschaft

Die Schweiz steht anders als im Gesamtranking beim Subindikator Wirtschaft an der Spitze und zeichnet sich damit wie schon 2015 durch besonders innovationsfähige Unternehmen, eine hohe Umsetzungskompetenz und den höchsten Innovationsoutput – gemessen an der Landesgröße – aus. Nachdem die Schweiz 2015 ihren Vorsprung etwas eingebüßt und 66 Punkte erreicht hat, konnte das Land den Vorsprung 2016 und 2017 wieder leicht ausbauen und erreichte 68 beziehungsweise 69 Punkte. Hinter der Schweiz liegt in diesem Jahr erstmalig Taiwan auf Platz 2, das seine Punktzahl von 56 im Jahr 2015 auf 64 im Jahr 2017 deutlich gesteigert hat. Zulegen konnten auch Singapur und die USA von 57 (2015) auf 62 (2017) beziehungsweise von 56 (2015) auf 60 (2017) Zähler. Südkorea, das 2015 noch auf Platz 2 lag, fällt auf Platz 5 zurück, da es seine Punktzahl anders als die USA und Singapur nicht steigern konnte.

Während Deutschland die Verfolgergruppe im Jahr 2015 noch anführte, fällt es in diesem Jahr zumindest bezogen auf die Rangplätze deutlich

zurück. Wie schon 2015 erreicht Deutschland 54 Indexpunkte. Belgien, Israel und Irland sind allerdings vorbeigezogen und haben ihren Index auf Werte zwischen 55 und 57 verbessert. Wie auch in anderen Teilbereichen des Innovationsindikators stagniert Deutschlands Entwicklung bedenklich – ein Trend, der sich bei anderen Nationen nicht zeigt. Im sich verschärfenden internationalen Wettbewerb bedeutet Stagnation Rückschritt.

Die relative Abnahme der Innovationskraft der deutschen Wirtschaft ist auch in einigen anderen wissenschaftlichen Studien dokumentiert. So zeigt sich, dass zwar die Innovationsausgaben der deutschen Wirtschaft insgesamt seit den 1990er-Jahren kontinuierlich steigen, die Innovationsbeteiligung aber immer weiter zurückgeht. Insbesondere viele kleine und mittlere Unternehmen ziehen sich komplett zurück. Die steigenden Innovationsausgaben werden somit immer stärker von einigen wenigen Großunternehmen geschultert. So betrug der Anteil der Ausgaben, die von Großunternehmen getragen wurden, im Jahr 1995 nur 57 Prozent. Heute liegt dieser Wert bei 77 Prozent.² Eine zunehmende Fokussierung auf wenige Großunternehmen führt jedoch zu einer zunehmenden Abhängigkeit von einigen Schlüsselindustrien. Im Extremfall von Nokia in Finnland zeigt sich, wie stark die nachteiligen Effekte einer zu großen Abhängigkeit sein können.

Hinter Deutschland reihen sich Schweden (52 Punkte), die Niederlande (50 Punkte), Österreich (49 Punkte) und Japan (48 Punkte) ein. Österreich erreicht dabei bei vielen Einzelindikatoren nur mittlere oder untere Werte. Das trifft zum Beispiel auf den Anteil der Beschäftigten in den wissensintensiven Industrien, für die Frühphase eingesetztes Risikokapital sowie den Handelsbilanzsaldo bei Gütern der Hochtechnologien zu. Spitzenwerte erreicht Österreich nur beim Anteil der vom Staat finanzierten Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Unternehmen gemessen am Bruttoinlandsprodukt.

Dänemark führt das hintere Mittelfeld mit 45 Punkten an, Tschechien schließt es mit 24 Punkten ab. In diese Gruppe reihen sich unter anderem Großbritannien, Frankreich, Norwegen und Finnland ein. Norwegen beispielsweise verfügt aber

neben vielen schlechten Werten, etwa bei den internationalen Ko-Patenten sowie den Wertschöpfungsanteilen in der Hochtechnologie, auch über ausgeprägte Stärken. Hierzu zählen zum Beispiel – ähnlich wie bei Österreich – der Anteil der staatlich finanzierten Forschung und Entwicklung der Unternehmen, der Umfang der steuerlichen Forschungs- und Entwicklungsförderung sowie die hohe Nachfrage der heimischen Unternehmen nach technologisch hochwertigen Produkten.

Es lässt sich also sagen, dass die Innovationschwäche der norwegischen Wirtschaft vermutlich wenig mit unzureichenden staatlichen Finanzierungsanreizen für Innovation zu tun hat. Sie ist eher eine systemische Schwäche, Innovationen hervorbringen. Die Stärke der norwegischen Ölindustrie und ihre nachgelagerten Branchen scheint dabei Fluch und Segen zugleich: Sie garantiert auf der einen Seite einen hohen jetzigen ökonomischen Wohlstand, bindet aber auf der anderen Seite durch sehr hohe Löhne einen bedeutenden Teil des Humankapitals. Dieses steht dann

nicht mehr neuen und innovativen Unternehmen in anderen Branchen zur Verfügung.

Spanien und China liegen mit jeweils 16 Punkten nahezu gleichauf. China erreicht bei vielen Indikatoren nur sehr schlechte Werte. Dies betrifft beispielsweise die technologische Qualität der heimischen Nachfrage, die Anmeldungen von US-Patenten sowie die Wertschöpfung je Arbeitsstunde. Allerdings hat China auch klare Stärken. Unter anderem ist der Anteil der von Unternehmen finanzierten Forschung und Entwicklung an Hochschulen höher als in allen Benchmark-Ländern.

Hinter China folgen Ungarn (15), Italien (10) sowie Russland (10). Besonders besorgniserregend ist dabei das Abschneiden von Italien. In vielen zentralen Indikatoren wie dem Anteil der Beschäftigten in den wissensintensiven Dienstleistungen oder den transnationalen Patentanmeldungen weist Italien den niedrigsten Wert unter den Benchmark-Ländern auf und erhält daher null Punkte. Über ausgeprägte Stärken verfügt das einst hochindustrialisierte Land



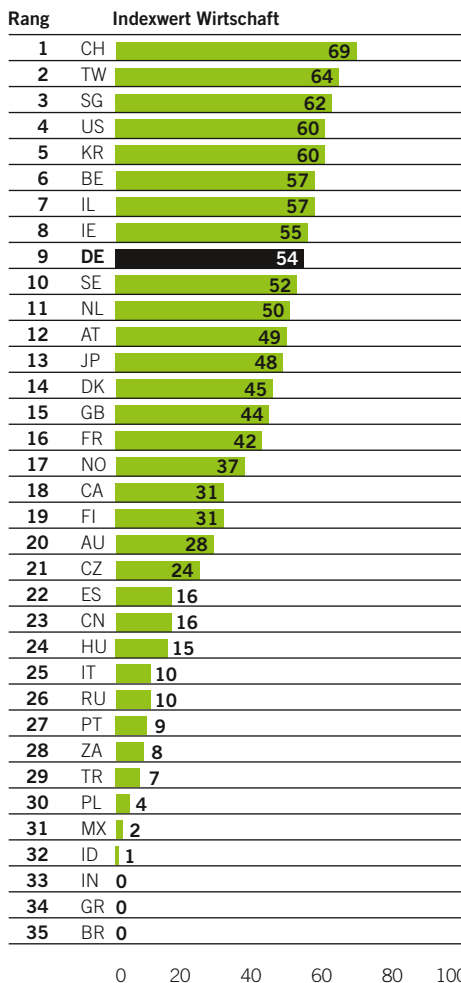
An Ideenreichtum mangelt es in Deutschland nicht: Das 2016 gegründete Start-up Franka Emika hat ein Robotersystem entwickelt, das sich über Apps bedienen lässt und dem auch ohne Robotik-Kenntnisse innerhalb weniger Minuten neue Aufgaben beigebracht werden können. 2017 gab es dafür den Deutschen Zukunftspreis.

auch nicht mehr. Den besten Indikatorwert erzielt Italien mit 57 beim Anteil der staatlich finanzierten Ausgaben für Forschung und Entwicklung der Unternehmen am Bruttoinlandsprodukt. Hinzu kommt, dass die politische Lage nicht optimistisch stimmt. Der einstige Hoffnungsträger Matteo Renzi scheiterte bereits 2016 mit einem Verfassungsreferendum, das die politischen Entscheidungsprozesse deutlich vereinfachen sollte. Die Niederlage läutete Neuwahlen und einen langen Prozess der politischen Unsicherheit ein, die letztlich in der Regierungsbildung von Lega Nord und Fünf-Sterne-Bewegung mündete. Von Reformen, die Italiens Wirtschaft wieder stärken könnten, ist seitdem keine Rede mehr.

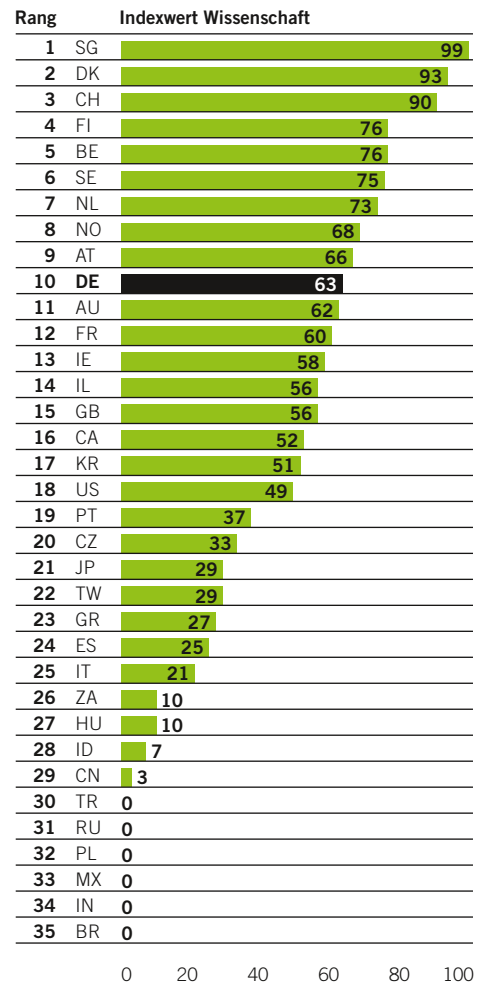
Wissenschaft

Im Bereich Wissenschaft hat Singapur Dänemark überholt und steht nun mit 99 Punkten unangefochten an der Spitze. Besonders stark ist das Land bei der Anzahl der Forscher pro 1.000 Beschäftigte sowie bei den qualitätsbezogenen bibliometrischen Indikatoren wie den Zitaten pro Publikation (Zitatrate) sowie dem Anteil des Landes unter den 10 Prozent am häufigsten zitierten wissenschaftlich-technischen Publikationen (Exzellenzrate). Noch vor wenigen Jahren waren die Veröffentlichungen aus Singapur im internationalen Vergleich nur Mittelmaß. Gelungen ist diese Steigerung in so kurzer Zeit durch das gezielte

Indikatorenwerte der fünf Subindikatoren



AT (Österreich), AU (Australien),
 BE (Belgien), BR (Brasilien),
 CA (Kanada), CH (Schweiz),
 CN (China), CZ (Tschechien),
 DE (Deutschland), DK (Dänemark),
 ES (Spanien), FI (Finnland),
 FR (Frankreich), GB (Großbritannien),
 GR (Griechenland), HU (Ungarn),
 ID (Indonesien), IE (Irland),
 IL (Israel), IN (Indien),
 IT (Italien), JP (Japan),
 KR (Südkorea), MX (Mexiko),
 NL (Niederlande), NO (Norwegen),
 PL (Polen), PT (Portugal),
 RU (Russland), SE (Schweden),
 SG (Singapur), TR (Türkei),
 TW (Taiwan), US (USA),
 ZA (Südafrika)

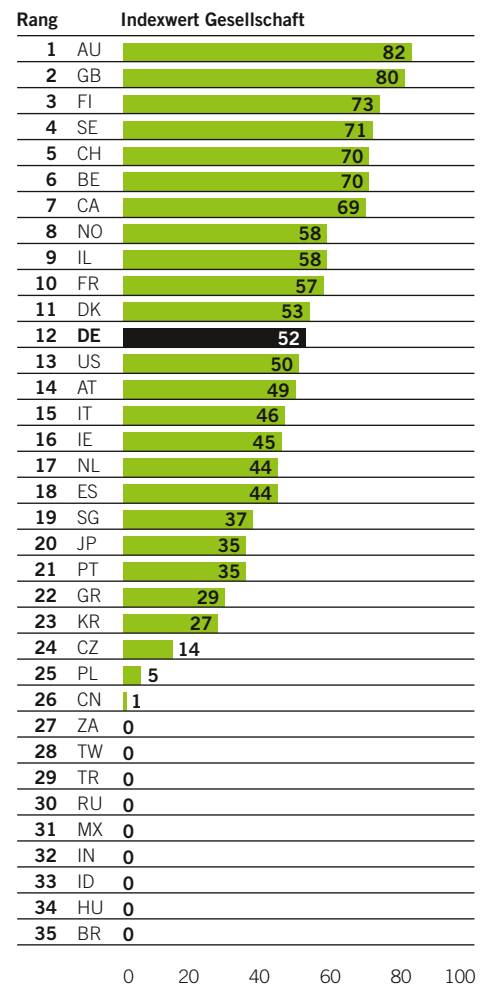
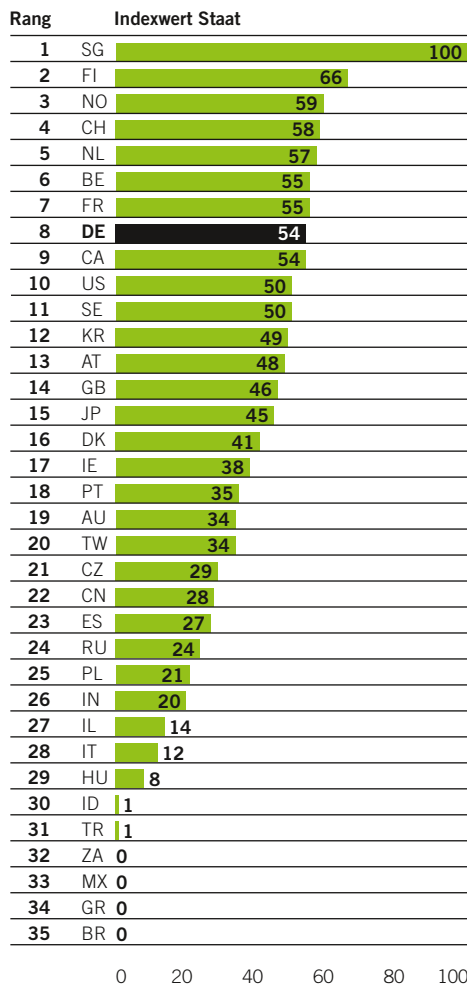
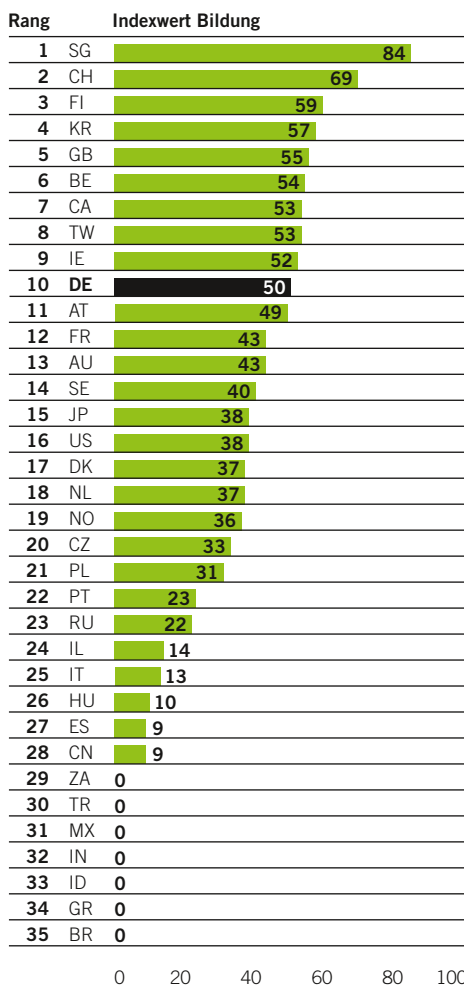




Anwerben ausländischer Spitzenkräfte – gerade auch im Wissenschaftssektor sowie durch hohe staatliche Investitionen in das Innovationssystem. Außerdem verfolgt das Land eine ausgeprägte internationale Ausrichtung mit intensiven Kooperationsbeziehungen innerhalb der asiatisch-pazifischen Region, aber vor allem auch mit den USA. Die Wissenschaftseinrichtungen in Singapur haben mit staatlicher Unterstützung bereits sehr früh auf Exzellenz in der Forschung gesetzt und die Strukturen darauf ausgerichtet. Das System ist ähnlich organisiert wie das US-amerikanische Wissenschaftssystem mit starken Forschungsuniversitäten und intermediären Einrichtungen, die den Transfer der Ergebnisse sowie die Zusammenar-

beit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft unterstützen. Darüber hinaus konnte Singapur einen für das Land idealen regulatorischen Rahmen entwickeln, was – dies muss zugestanden werden – in einem kleinen Stadtstaat leichter umsetzbar und steuerbar ist als in einer großen und politisch pluralistischen Volkswirtschaft wie Deutschland oder sehr großen Ländern wie den USA oder China.

Dänemark (93 Punkte) und die Schweiz (90 Punkte) folgen hinter Singapur. Beide Länder zeichnen sich durch ein stark international orientiertes Wissenschaftssystem aus, in dem Forscher aus dem Ausland in manchen Disziplinen und Einrichtungen die Mehrheit bilden. Die drei führenden



Länder haben einen deutlichen Vorsprung auf das vordere Mittelfeld aus Finnland (76), Belgien (76), Schweden (75) und den Niederlanden (73). Die Wissenschaftssysteme in Norwegen, Australien, Österreich und Deutschland erreichen 62 bis 68 Punkte. Dahinter landen Frankreich (60), Irland (58), Israel (56) und Großbritannien (56). Es folgen Kanada, Südkorea sowie die USA mit 49 bis 52 Punkten.

Die USA, die als führende Wissenschaftsnation gilt, bleiben somit immer noch hinter den Erwartungen zurück. Dies rührt zum einen daher, dass sie zwar in absoluten Zahlen die größte Wissenschaftsnation sind. Bezogen auf die Größe reichen sie an die Werte kleiner offener Volkswirtschaften aber nicht ansatzweise heran. Hinzu kommt, dass selbst bei reinen Qualitätsindikatoren die USA zwar solide, aber keine herausragenden Werte erzielen. Ihre Exzellenzrate, die ein Maß für das Vorkommen besonders relevanter Artikel ist, erreicht einen Wert von 63, die Zitate pro Artikel liegen mit 54 ebenfalls nur im Mittelfeld. Dies sollte nicht

darüber hinwegtäuschen, dass die USA viele der weltweit führenden Universitäten stellen. Allerdings existieren neben den Leuchttürmen auch viele Universitäten, die nur äußerst bescheidene Ergebnisse erzielen und somit den Durchschnitt des Landes drücken.

Hinter den USA folgen Portugal (37 Punkte), Tschechien (33 Punkte) und Japan (29). Wie in den Vorjahren schneidet das japanische Wissenschaftssystem insbesondere bei den publikationsbasierten Indikatoren sehr schlecht ab. Besonders bei der Exzellenzrate und der Zittrate erreicht Japan jeweils nur null Punkte und somit die schlechtesten Werte unter den Benchmark-Ländern. Wirklich gut ist Japan hingegen bei der Anzahl der Forscher pro 1.000 Beschäftigte. Dieser Gegensatz zwischen vielen Forschern und geringem Output deutet auf erhebliche Produktivitätsprobleme hin, die auf eine weiterhin bestehende Versäulung im Wissenschaftssystem und eine geringe Kooperationsneigung sowohl international als auch national zurückzuführen sind. Die geringe

Hier verschmelzen Kunst und Wissenschaft: im lotusförmigen ArtScience-Museum in Singapur. Wissenschaft hat zu Recht einen hohen Stellenwert in dem asiatischen Land, denn sie ist dort so stark wie nie. Die Folge: Singapur löst Dänemark im Innovationsindikator als wissenschaftsstärkstes Land ab.



Dynamik des Wissenschaftssystems zeigt sich aber auch bei den wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Japan ist das einzige Land unter den hoch industrialisierten Ländern im Innovationsindikator, das in den letzten 10 bis 15 Jahren seinen wissenschaftlichen Output nicht steigern konnte, sondern auf einem Niveau verharrt, das bereits zu Beginn der 2000er-Jahre erreicht war.

Punktgleich mit Japan folgt Taiwan. Es verfügt im Gegensatz zu seiner starken Wirtschaft nur über ein unterdurchschnittlich leistungsfähiges Wissenschaftssystem. Deutliche Schwächen liegen hier – wie bei Japan – in sämtlichen qualitätsbezogenen, bibliometrischen Indikatoren. Griechenland, Spanien, Italien, Südafrika und Ungarn erreichen ein Niveau von 10 bis 27 Punkten, wobei sich Griechenland gegenüber 2015 von 22 auf 27 Punkte deutlich verbessern konnte. Bei den Qualitätsindikatoren Exzellenzrate (53 Punkte) und Zittrate (86) schneidet Griechenland besonders gut ab. Italien erreicht zwar eine solide Qualität der wissenschaftlichen Publikationen, fällt aber bei den anderen Indikatoren wie öffentliche Aufwendungen für Forschung und Entwicklung oder Patente aus dem öffentlichen System deutlich hinter die meisten anderen Länder zurück. China erreicht mit drei Punkten gerade noch positive Werte. Die Türkei, Russland, Polen, Mexiko, Indien und Brasilien erreichen dagegen gar keine Punkte.

Bildung

Beim Subindikator Bildung steht Singapur (84 Punkte) mit großem Abstand vor der Schweiz (69 Punkte) an der Spitze. Finnland, das in diesem Bereich traditionell gute Werte erzielt, liegt zwar noch auf Platz 3, erreicht 2017 aber nur noch 59 Punkte. Dies sind fünf weniger als 2015. Mit Südkorea (57 Punkte) beginnt ein breites Mittelfeld, das auch Deutschland einschließt und bei Polen (31 Punkte) endet. Deutschland erreicht wie schon 2015 50 Indexpunkte und hat sich somit leicht verbessern können, nachdem die Bildung über einen sehr langen Zeitraum zu den größten Schwächen im deutschen Innovationssystem zählte. Gute Werte erzielt Deutschland bei der Einschätzung der Qualität des deutschen Bildungssystems sowie beim Anteil der mittleren Qualifi-

kationen in der Bevölkerung. Damit wird auch die Bedeutung des dualen Systems für die deutsche Wirtschaft gewürdigt. Beim PISA-Index, der unterschiedliche thematische Kompetenzen von Schülern systematisch erfasst, kommt Deutschland mit 54 nur auf mittelmäßige Werte. Hier gab es einige Jahre lang Verbesserungen, die sich jüngst aber nicht fortgesetzt haben. Für Deutschland bleibt der Fachkräftemangel eine zentrale Herausforderung, zumal sich akademische und mittlere Qualifikationen im Bildungs- und Arbeitsmarkt wie korrespondierende Röhren verhalten.

Ein interessantes Bild zeigt sich bei Deutschland, wenn man die Entwicklung der Personen mit sekundärer Ausbildung mit Personen mit tertiärer Ausbildung – jeweils gemessen an den Beschäftigten – gegenüberstellt. Bezüglich des ersten Indikators ist Deutschland seit 2015 von 100 auf 85 Zähler zurückgefallen. Im Gegenzug ist der Indikator, der die Personen mit tertiärer Hochschulbildung erfasst, von 0 auf 23 Punkte gestiegen. Es lässt sich also eine deutliche Verschiebung weg von der sekundären Bildung hin zur tertiären feststellen. Dies ist beziehungsweise war politisch gewollt, wird aber auch unter dem Stichwort „Akademisierungswahn“ kontrovers diskutiert. In der Praxis birgt die zunehmende Akademisierung sowohl Chancen als auch Risiken. Zwar werden in einer technisch komplexer werdenden Welt Hochschulabschlüsse immer wichtiger. Durch die fortschreitende Akademisierung verknappt sich aber das Angebot an Facharbeitern, deren Tätigkeiten gerade im industriellen Innovationsprozess ebenfalls von großer Bedeutung sind.

In das breite Mittelfeld fallen auch Österreich (49 Punkte), Frankreich (43 Punkte), die USA (38 Punkte) und Norwegen (36 Punkte). Hinter dem Mittelfeld reihen sich die Nachzügler ein, die viele südeuropäische Länder wie Portugal (23 Punkte), Italien (13 Punkte) und Spanien (9) umfassen. Darunter findet sich aber auch Israel, das ansonsten im Innovationsindikator solide bis gute Werte erzielt. Besonders schlecht schneidet das Land im PISA-Index, beim Anteil ausländischer Studierender sowie bei der Qualität der mathematisch-naturwissenschaftlichen Erziehung ab. Gänzlich ohne Punkte bleiben Südafrika, die Türkei, Mexiko, Indien, Indonesien, Brasilien und Griechenland.

Japan verharrt bei seinem wissenschaftlichen Output auf dem Niveau vom Beginn des neuen Jahrtausends.

Wenn es darum geht, wo die glücklichsten Menschen der Welt leben, ist Australien oft vorne mit dabei. Die Einwohner sind aber auch besonders offen Neuem gegenüber. Das wiederum wirkt sich positiv auf die Innovationsfähigkeit des Landes aus.



Staat

Der Staat greift zwar selten direkt ins Innovationsgeschehen ein, setzt aber maßgebliche Rahmenbedingungen. Dies betrifft sowohl die Finanzierung des Bildungs- und Wissenschaftssystems als auch die staatliche Nachfrage nach technologisch hochwertigen Gütern. Außerdem kann der Staat im Rahmen des Steuersystems Anreize für Innovationsaktivitäten in Unternehmen geben. Am größten sind die staatlichen Beiträge zum Innovationssystem nach den hier verwendeten Indikatoren in Singapur, das in diesem Bereich die volle Punktzahl erreicht. Finnland, das in diesem Subsystem auf Platz 2 landet, kommt auf 66 Punkte. Die Schweiz, die sonst immer mit Singapur um den Spitzenplatz konkurriert, erreicht lediglich 58 Zähler und kommt damit nur auf Platz 4. Gegenüber 2015 ist dies ein Rückgang um immerhin sechs Punkte. Das gute Abschneiden Singapurs lässt sich in diesem Indikator sehr gut im Vergleich zur Schweiz verdeutlichen. Während es in Singapur starke Eingriffe seitens des Staats gibt,

überlässt die Schweiz trotz starker Finanzierung des Bildungsbereichs deutlich mehr den Unternehmen selbst. So gibt es zum Beispiel kaum eine staatliche Finanzierung von privater Forschung und Entwicklung, weder über Subventionen noch über Steuernachlässe. Hinter der Schweiz folgen die Niederlande (57 Punkte), Belgien (55 Punkte), Frankreich (55 Punkte), Deutschland (54 Punkte) und Kanada (54 Punkte). Die deutschen Schwächen im internationalen Vergleich offenbaren sich bei der fehlenden steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung sowie bei der vergleichsweise geringen direkten Förderung dieses Bereichs in Unternehmen durch Zuschüsse oder Aufträge der öffentlichen Hand. Demgegenüber ist Deutschland besonders stark in der staatlichen Nachfrage nach technologisch hochwertigen Gütern, kann jedoch im Rahmen einer nachfrageorientierten Innovationspolitik seinen Aktionsradius durchaus erweitern. Die USA liegen mit 50 Punkten zwei Plätze hinter Deutschland und erreichen somit den zehnten Rang. Gute Werte erzielen die USA beim Anteil der privaten Forschung

und Entwicklung, die durch den Staat finanziert wird. Dahinter stehen zu einem guten Teil Aufträge für die Rüstungsindustrie. Bei der steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung liegen die USA dagegen weit zurück. Die dort derzeit angewendeten Fördersätze liegen weit hinter denen anderer Benchmark-Länder (insbesondere Frankreichs) zurück. Das hintere Mittelfeld besteht bei diesem Subindikator aus Tschechien, China, Spanien, Russland, Polen und Indien. Italien liegt mit zwölf Punkten in etwa gleichauf mit Israel, das auf 14 Punkte kommt. Südafrika, Mexiko, Griechenland und Brasilien erreichen null Punkte.

Gesellschaft

Auch gesellschaftliche und kulturelle Einstellungen können für das Entstehen und die Verbreitung von Innovationen wichtige Rahmenbedingungen bilden. Dabei spielt zum einen die Offenheit und Affinität gegenüber Neuerungen eine große Rolle. Sie bestimmt wesentlich die Akzeptanz und rasche Verbreitung von Innovationen (siehe hierzu auch das Fokuskapitel). Zum anderen schlagen die grundlegenden Kompetenzen und Interessen einer Gesellschaft indirekt auf die Innovationsfähigkeit einer Volkswirtschaft durch. Denn ob sich die Menschen für ein Innovationsthema interessieren, sich ihm aktiv zuwenden und dafür auch gezielt Qualifikationen erwerben oder naturwissenschaftlich-technische Berufe ergreifen – das hängt unter anderem vom Ansehen dieser Themen in der Gesellschaft ab.

Australien (82 Punkte) führt zusammen mit Großbritannien (80 Punkte) erneut das Ranking bei diesem Subindikator an. Es folgt eine Gruppe bestehend aus Finnland, Schweden, der Schweiz, Belgien und Kanada, die zwischen 73 und 69 Punkten erreicht und sich dadurch deutlich vom Mittelfeld absetzt, das von Norwegen (58 Punkte) angeführt wird. Norwegen weist dabei insbesondere bei der Erwerbsbeteiligung der Frauen gute Werte auf, die auch in anderen nordischen Ländern hoch ist. Schlecht ist Norwegen hinge-

gen beim Anteil der Einwohner mit postmaterialistischen Wertemustern, also Personen, die eher immaterielle Werte anstreben.

Deutlich hinter Norwegen folgt Deutschland mit 52 Punkten auf Platz 12. Gute Werte erzielt Deutschland dabei lediglich beim Erwerbsanteil der Frauen. Bei allen anderen Indikatoren liegt Deutschland unterhalb von 50 Punkten. Dies trifft auch auf einen zentralen Indikator zu, der die Häufigkeit von Nachrichten über Themen aus Forschung und Entwicklung erfasst. Hier kommt Deutschland auf 42 Punkte. Gerade das schlechte Abschneiden in diesem Bereich ist problematisch. In dem niedrigen Indikatorwert spiegelt sich nämlich auch ein eher mittelmäßiges Interesse an wissenschafts- und innovationsrelevanten Themen in der Gesamtbevölkerung wider.

Hinter Deutschland folgen die USA, Österreich und Italien. Italien kommt hier mit 46 Punkten wie in den Vorjahren auf sein bestes Teilergebnis. Gute Werte erreicht es dabei vor allen Dingen bei den Postmaterialisten sowie der Lebenserwartung. Bei den Nachrichten über Forschungs- und Entwicklungsthemen erzielt es aber null Punkte.

Singapur, das sonst weit vorne liegt, erreicht bei den Gesellschaftsindikatoren nur 37 Punkte. Besonders dürftig ist dabei der Anteil der Postmaterialisten. Bei den Nachrichten über Forschung und Entwicklung erzielt das Land dagegen Spitzenwerte. Ebenfalls im hinteren Mittelfeld reihen sich Japan (35 Punkte), Portugal (35 Punkte), sowie Griechenland (29 Punkte) und Südkorea (27 Punkte) ein. Ganz ohne Punkte bleiben Südafrika, Taiwan, die Türkei, Russland, Mexiko, Indien, Indonesien, Ungarn und Brasilien. Das schlechte Abschneiden Taiwans ist dabei aber auch auf fehlende Indikatorwerte zurückzuführen. So lagen hier nur Werte zum Anteil der Postmaterialisten vor – und der fällt in südostasiatischen Kulturen traditionell gering aus.

Viele Deutsche haben nur mäßiges Interesse an Nachrichten über Wissenschaft und Innovation.

2 Rammer, C., Schubert, T. (2018): Concentration on the few: mechanisms behind a falling share of innovative firms in Germany. *Research Policy*, 47(2), 379–389.