



Cornell
SC Johnson College of Business



GLOBAL INNOVATION INDEX 2019

Gesunde Lebenswelten schaffen –
die Zukunft medizinischer Innovation

ZENTRALE ERKENNTNISSE



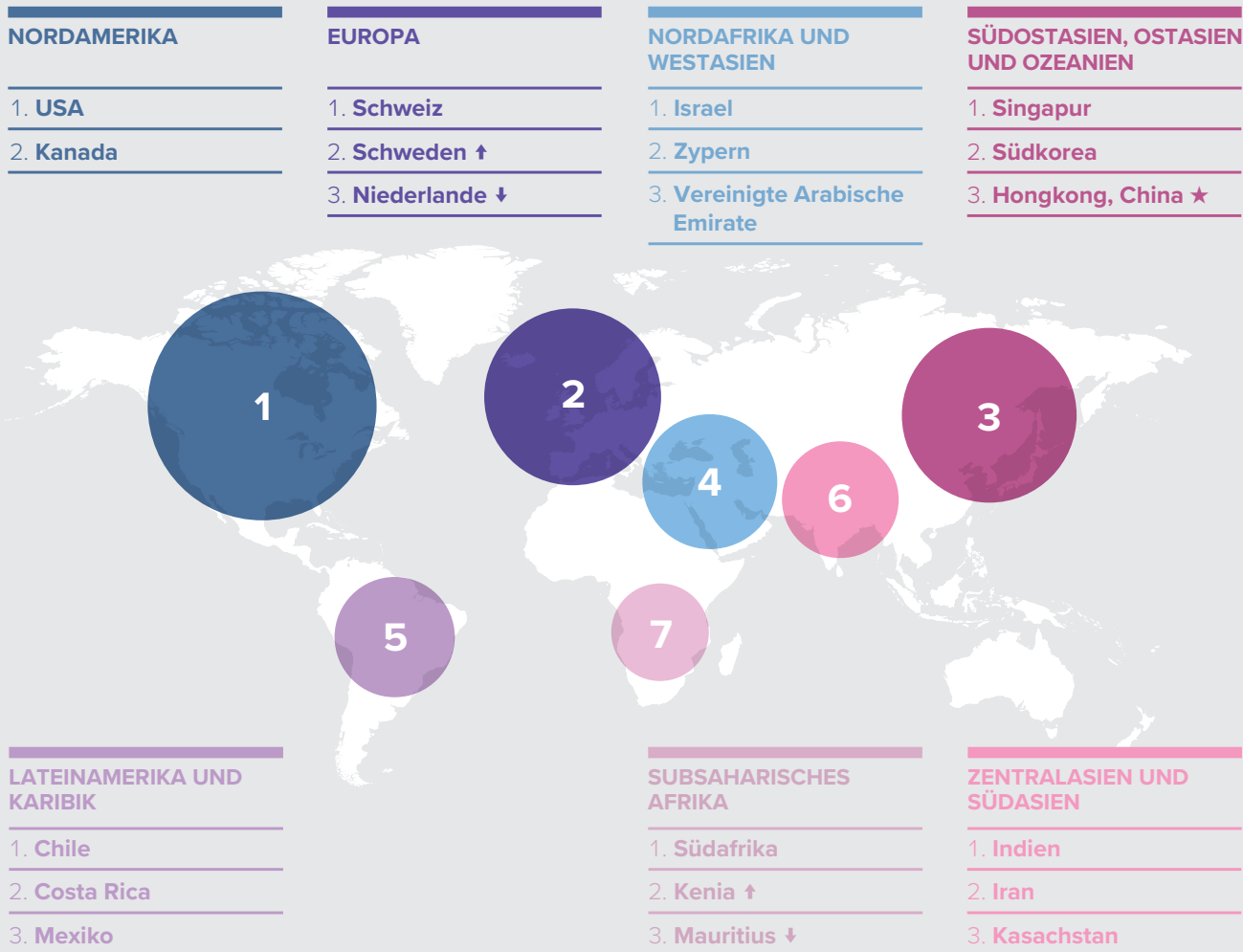
Confederation of Indian Industry



Globale Innovationsführer 2019

Alljährlich stellt der Globale Innovationsindex ein Ranking der Innovationsleistung von fast 130 Volkswirtschaften weltweit auf.

Top 3 der Innovativwirtschaften nach Region



↑↓ Zeigt die Rangverschiebungen unter den Top 3 im Vergleich zu 2018 und ★ zeigt Neuzugänge unter den Top 3 in 2019.

Top 3 der Innovativwirtschaften nach Region

HOHES EINKOMMEN	GEHOBENES MITTLERES EINKOMMEN	GERINGERES MITTLERES EINKOMMEN	GERINGES EINKOMMEN
1. Schweiz	1. China	1. Vietnam ↑	1. Ruanda ↑
2. Schweden ↑	2. Malaysia	2. Ukraine ↓	2. Senegal ↑
3. USA ★	3. Bulgarien	3. Georgien ★	3. Tansania ↓

Quelle: Datenbank Global Innovation Index, Cornell, INSEAD und WIPO (2019).

Hinweise: Einkommensklassifizierung der Weltbankgruppe (Juli 2018); jährliche GII-Schwankungen von Leistungs- und methodischen Erwägungen beeinflusst; einige Wirtschaftsdaten unvollständig (Anhang IV).

ZENTRALE ERKENNTNISSE 2019

Die Kernaussagen des Global Innovation Index 2019 lassen sich in sieben zentralen Ergebnissen zusammenfassen.

1: Mitten im Konjunkturabschwung gedeihen rund um den Globus die Innovationen, doch die weltweite Innovationstätigkeit wird durch neue Hürden gefährdet

Das Wachstum der Weltwirtschaft verliert im Vergleich zum letzten Jahr offenbar an Fahrt. Das Produktivitätswachstum ist auf einem Rekordtiefstand. Handelskriege brauen sich zusammen. Die wirtschaftliche Unsicherheit ist groß.

Trotz dieser trüben Aussichten gedeihen rund um den Globus die Innovationen. Formale Innovationen, die sich an Forschung und Entwicklung (FuE) sowie an Patenten messen lassen, und weniger formale Formen der Innovation prosperieren in Industrie- wie Schwellenländern gleichermaßen.

Heute werden zur wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung Innovationen in Industrie- und Schwellenländern jeglicher Art vorangetrieben. Zudem ist das Verständnis dafür gewachsen, dass Innovation in allen Bereichen der Wirtschaft stattfindet und nicht nur in Hightech-Unternehmen und der Technologiebranche. Die Folge ist, dass die Volkswirtschaften ihr Augenmerk stark auf die Schaffung und den Erhalt von Innovations-Ökosystemen und -netzwerken richten, die stabil und dynamisch sind.

Gemessen an den durchschnittlichen Investitionen der Volkswirtschaften über alle Entwicklungsstufen hinweg war während der letzten Jahre ein Anstieg der Investitionsausgaben zu beobachten. Die Nutzung geistigen Eigentums erreichte in den Jahren 2017 und 2018 Rekordstände. Die globalen Ausgaben für FuE sind schneller gewachsen als die Weltwirtschaft und haben sich zwischen 1996 und 2016 mehr als verdoppelt. 2017 sind die weltweiten Staatsausgaben für FuE um rund 5 % gewachsen, während die FuE-Ausgaben der Unternehmen um 6,7 % zulegten, so stark wie zuletzt 2011 (Abbildungen B und C). Nie zuvor waren weltweit so viele Wissenschaftler damit beschäftigt, die drängendsten globalen wissenschaftlichen Herausforderungen zu meistern.

Welche Innovationsanstrengungen sind nun für die kommenden Jahre zu erwarten?

Trotz der wirtschaftlichen Unsicherheit sind die Innovationsausgaben bislang gewachsen, und vor dem Hintergrund des aktuellen Konjunkturzyklus scheint dieser Trend stabil.

Angesichts des nachlassenden globalen Wirtschaftswachstums im Jahr 2019 ist fraglich, ob sich diese Entwicklung fortsetzen wird. Im Vordergrund stehen hierbei zwei Befürchtungen:

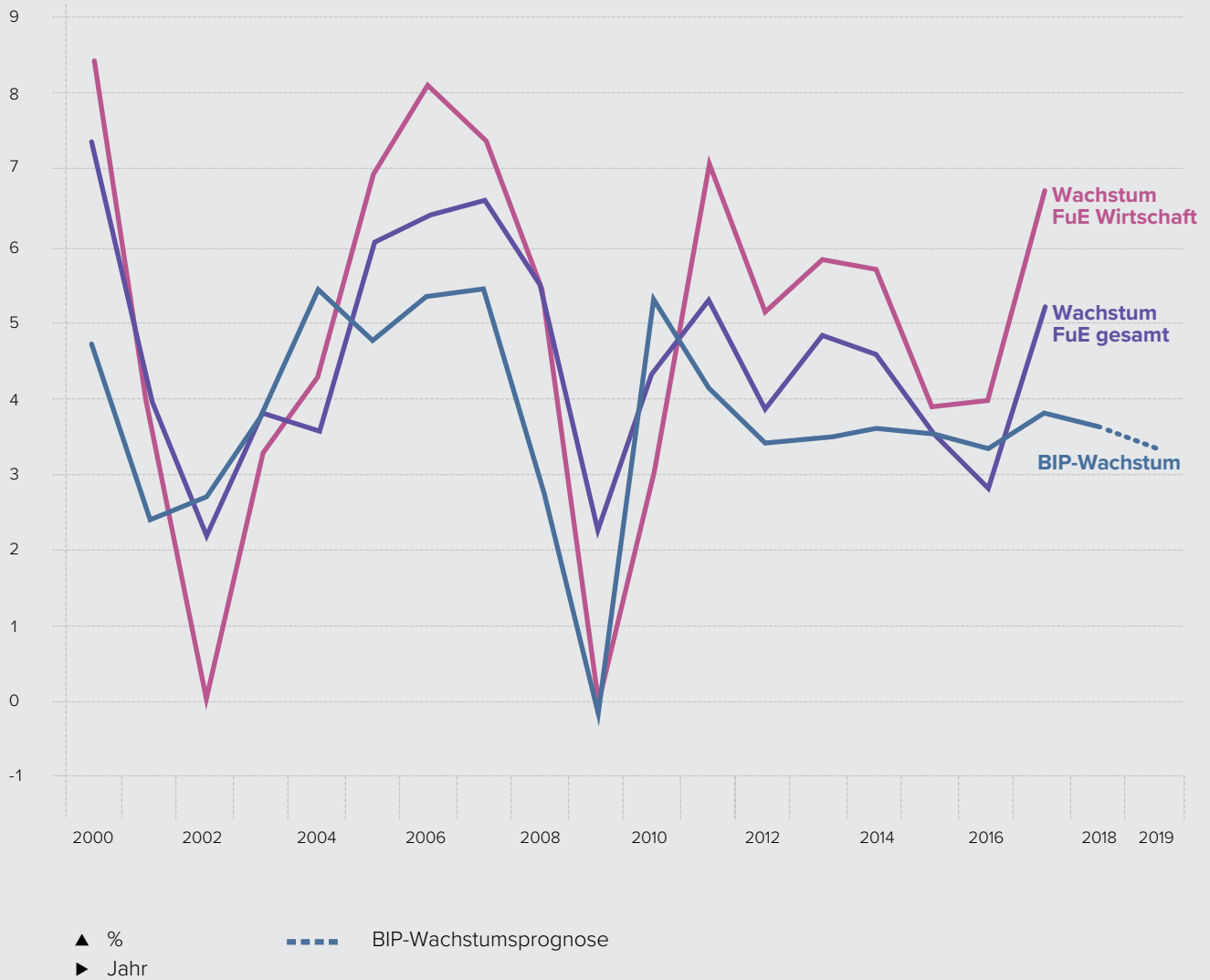
Erstens zeigt der GII 2019, dass die staatlichen FuE-Ausgaben – insbesondere in einigen Volkswirtschaften mit hohem Einkommen, wo Spitzentechnologien weiterentwickelt werden – langsam oder überhaupt nicht wachsen. Die schwindende staatliche Unterstützung für FuE in einkommensstarken Volkswirtschaften ist besorgniserregend, denn ihr kommt eine zentrale Rolle bei der Finanzierung grundlegender FuE und sonstiger „Blue-Sky“-Forschung zu, die wiederum für künftige Innovationen entscheidend ist (auch für Innovation im Gesundheitswesen, die den Themenschwerpunkt des diesjährigen GII bildet).

Zweitens werden durch den wachsenden Protektionismus – vor allem dort, wo technologieintensive Branchen und Wissensströme betroffen sind – globale Innovationsnetzwerke und die Innovationsdiffusion gefährdet. Untätigkeit angesichts dieser neuen Hemmnisse für den internationalen Handel, die Investitionstätigkeit und die Arbeitnehmermobilität wird dazu führen, dass der Anstieg der Innovationsproduktivität und -diffusion gebremst wird.

2: In der globalen Innovationslandschaft treten Verschiebungen auf, und einige Volkswirtschaften mit mittlerem Einkommen sind auf dem Vormarsch

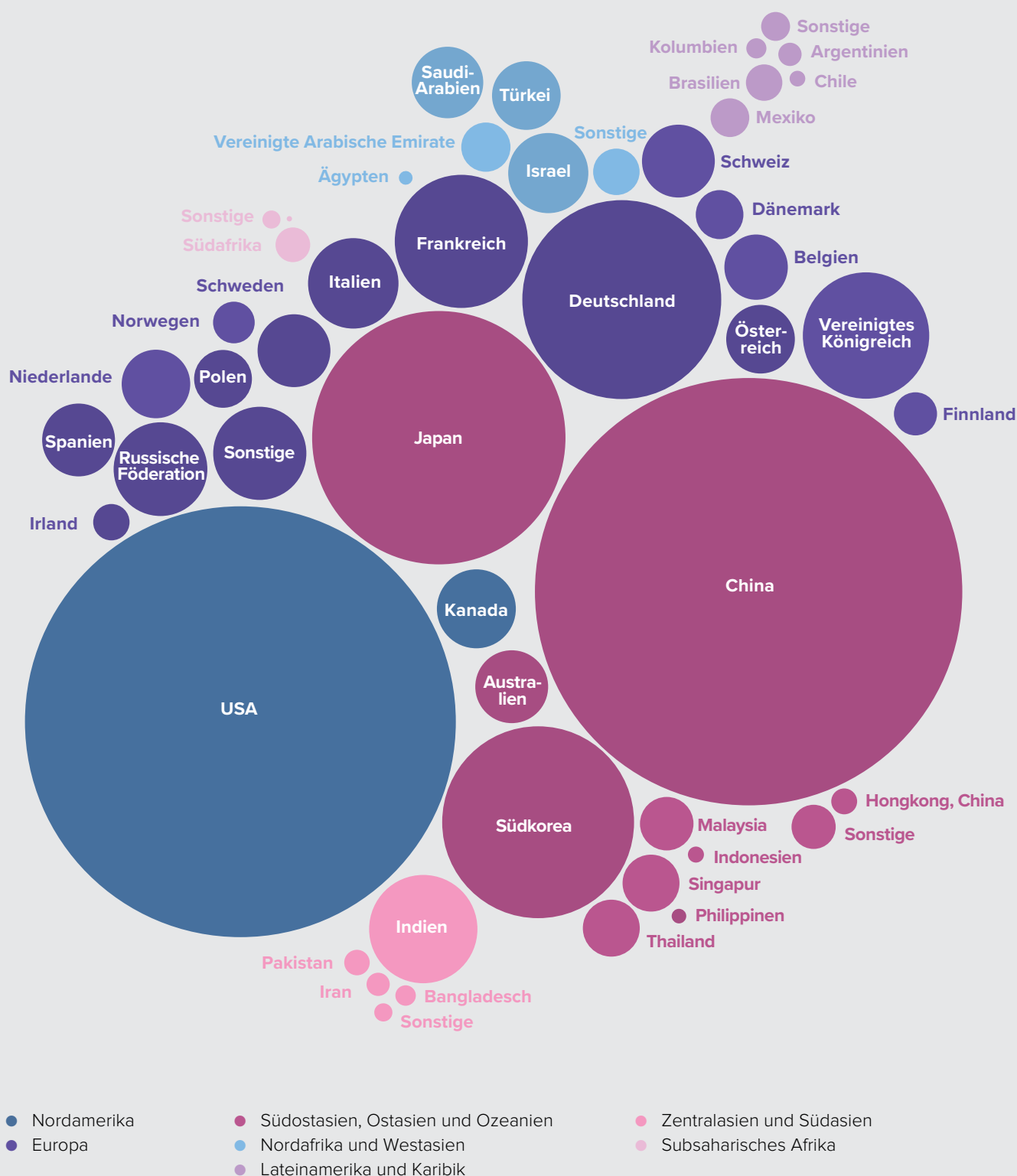
Die geografische Verteilung der Innovationen ist auch dieses Jahr wieder im Wandel begriffen.

Steigerung der FuE-Ausgaben 2000-2017



Quelle: Autorenschätzung beruhend auf der Datenbank des UNESCO-Instituts für Statistik (UIS), den wichtigsten Wissenschafts- und Technologie-Indikatoren der OECD (MSTI), Eurostat und der Datenbank des Weltwirtschaftsausblicks des IWF.

Anteil Regionen und Länder an weltweiten Wirtschaftsausgaben 2017



Quelle: Autorenschätzung beruhend auf der Datenbank des UNESCO-Instituts für Statistik (UIS), den wichtigsten Wissenschafts- und Technologie-Indikatoren der OECD (MSTI), Eurostat und der Datenbank des Weltwirtschaftsausblicks des IWF. Hinweis: in KKP-US\$ zu konstanten Preisen (2015).

Die Spitzenplätze im Innovationsranking werden von der Schweiz, Schweden und den Vereinigten Staaten (USA) belegt, wobei die beiden letzteren sich im GII 2019 verbessert haben. Andere europäische Länder wie die Niederlande und Deutschland, ebenso wie Singapur in Asien, halten weiterhin ihren Platz unter den GII-Top 10. Israel verbessert sich dieses Jahr auf Platz zehn, womit erstmals eine Volkswirtschaft aus der Region Nordafrika und Westasien in die Top 10 aufsteigt.

In den Top 20 rückt Südkorea näher an die Top 10 heran. China, das sich weiter verbessert und auf Platz 14 vorrückt (von Platz 17 im Jahr 2018), kann sich in der Gruppe der innovativsten Nationen fest etablieren. Unter den Top 30 ist China weiterhin als einzige Volkswirtschaft mit mittlerem Einkommen vertreten. Chinas Innovationskraft zeigt sich in vielen Bereichen – so hält das Land Spitzenpositionen bei eigenen Patenten, Produktgestaltung und eigenen Marken, ebenso wie bei der Nettoausfuhr von Hightech-Produkten und Kreativgütern.

Zu den bemerkenswerten Veränderungen des diesjährigen GII-Rankings gehören die Vereinigten Arabischen Emirate (Platz 36), Vietnam (Platz 42) und das sich in Richtung Top 40 bewegende Thailand (Platz 43), außerdem Indien (Platz 52), das stärker an die Top 50 heranrückt, die Philippinen (Platz 54), die den Sprung in die Top 55 schaffen, und der Iran (Platz 61), der sich auf die Top 60 zubewegt.

Die gesteigerte Wirtschaftsleistung von Indien ist besonders beachtenswert. Indien, das sich 2019 auf Rang 52 verbessert, ist nach wie vor die innovativste Volkswirtschaft in Zentral- und Südasien, eine Auszeichnung, die das Land bereits seit 2011 (Abbildung A) innehat. Indien hält dauerhaft einen Spitzenplatz, was Innovationsmotoren wie den Export von IKT-Dienstleistungen, Absolventen in Wissenschaft und Technik, die Qualität der Universitäten, Bruttokapitalbildung (mit der weltweit Investitionen gemessen werden) und den Export von Kreativgütern anbelangt. Indien sticht auch beim weltweiten GII-Ranking der Top-Wissenschafts- und Technologiecluster (Zentrale Erkenntnis Nr. 6) hervor, wie die herausragenden Positionen von Bengaluru, Mumbai und Neu-Delhi unter den Top 100-Clustern zeigen. Aufgrund seiner Größe werden von Indien, wenn der Fortschritt beibehalten wird, greifbare Auswirkungen auf die globalen Innovationen der nächsten Jahre ausgehen.

Wie immer ist hierbei zu berücksichtigen, dass bei jährlich aktualisierten Vergleichen dieser Art das GII-Ranking durch verschiedene Faktoren wie Änderungen der Messgrößen und die Verfügbarkeit der Daten beeinflusst wird.

Beim Vergleich des Innovationsniveaus mit dem Grad der wirtschaftlichen Entwicklung heben Indien, Vietnam, Kenia und die Republik Moldau sich durch ihre im Verhältnis zum BIP überlegenen Innovationen ab, und zwar das neunte Jahr in Folge – ein Rekord.

Auch andere Volkswirtschaften sind im Verhältnis zu ihrem BIP überdurchschnittlich innovativ und holen beim Rückstand auf die Innovationsführer schneller auf als ihre Mitsstreiter (Tabelle A). Zu den Volkswirtschaften mit mittlerem Einkommen, die im Verhältnis zu ihrem Entwicklungsgrad überdurchschnittlich

innovativ sind, gehören z.B. Costa Rica (als einziges Land in Südamerika und der Karibik), Südafrika, Thailand, Georgien, Kenia und die Philippinen. In der einkommensschwachen Gruppe heben Burundi, Malawi, Mosambik und Ruanda sich als florierende Volkswirtschaften ab.

Wie in den vergangenen Jahren schneidet Afrika erneut glänzend ab, wenn es um die Innovationstätigkeit gemessen am Entwicklungsstand geht. Unter den 18 innovationsstärksten Ländern des GII 2019 sind sechs aus dem subsaharischen Afrika, mehr als aus jeder anderen Region. Zudem zeichnet Kenia, Ruanda, Mosambik, Malawi und Madagaskar aus, dass sie in den letzten acht Jahren mindestens dreimal unter den innovationsstärksten Ländern waren.

3: Der Innovationsinput und -output konzentriert sich immer noch auf ganz wenige Volkswirtschaften, und weltweit klappt ein Innovationsgefälle

Geografisch gesehen verschiebt sich die Innovationstätigkeit von einkommensstarken Volkswirtschaften zu solchen mit mittlerem Einkommen. Dennoch konzentrieren die Innovationsausgaben sich weiterhin auf einige wenige Volkswirtschaften und Regionen. Der Übergang von der erfolgreichen Volkswirtschaft mit mittlerem Einkommen und Innovationspotenzial zur treibenden Innovationsmacht ist nach wie vor hart, und die Volkswirtschaften mit mittlerem bzw. hohem Einkommen sind durch eine undurchlässige Glasdecke voneinander getrennt. Die größten Anstrengungen, diese Glasdecke zu durchbrechen, kommen aus China und bis zu einem gewissen Grad aus Indien, Brasilien und der Russischen Föderation.

Hinsichtlich der Innovationsergebnisse und -rangstufen zeigt der gesamte GII ein eindeutiges Gefälle, das zwischen den Einkommensgruppen und über alle GII-Bereiche hinweg besteht, von den Institutionen bis hin zu den kreativen Outputs (Abbildung E).

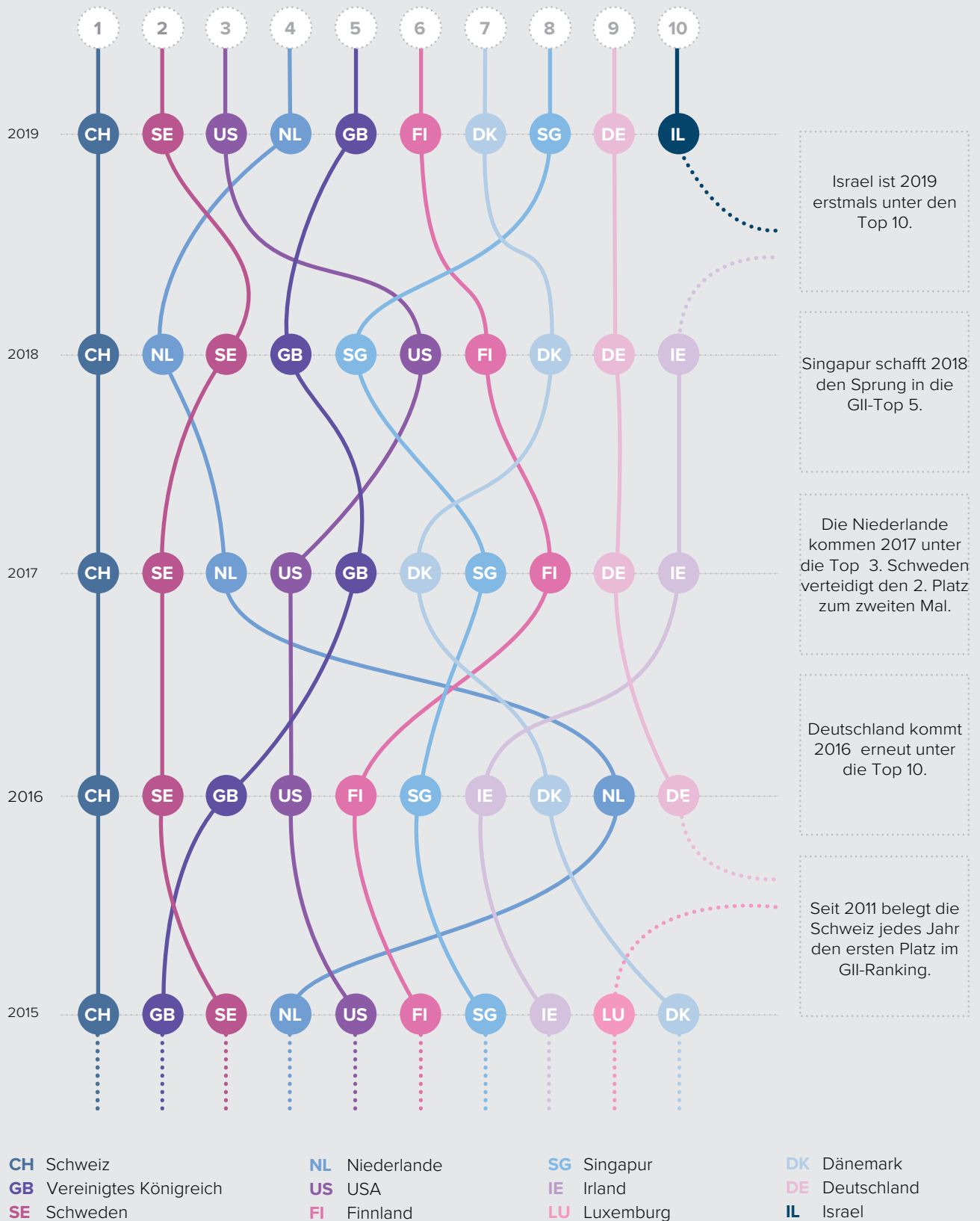
Regional gesehen ist eine kontinuierliche Verbesserung der Innovationsleistung vor allem in Asien zu beobachten. Andere Regionen der Welt haben Mühe, zu Nordamerika und Europa sowie zu Südostasien, Ostasien und Ozeanien aufzuschließen.

Dafür dass die politischen Innovationsbestrebungen der Volkswirtschaften aller Entwicklungsstufen sich auf die weltweite Innovationslandschaft auswirken, wird es Zeit und Ausdauer brauchen, womöglich über Jahrzehnte.

4: Für manche Volkswirtschaften rentieren sich Investitionsausgaben mehr als für andere

Eine Trennlinie besteht auch im Hinblick darauf, wie effektiv die Volkswirtschaften den Innovationsinput in Innovationsoutput

Verschiebungen 2019 unter den GII-Top 10



Quelle: Datenbank Global Innovation Index, Cornell, INSEAD und WIPO, (2019).

Hinweis: die jährlichen Schwankungen im GII-Ranking sind durch Änderungen im GII-Modell und der Datenverfügbarkeit beeinflusst.

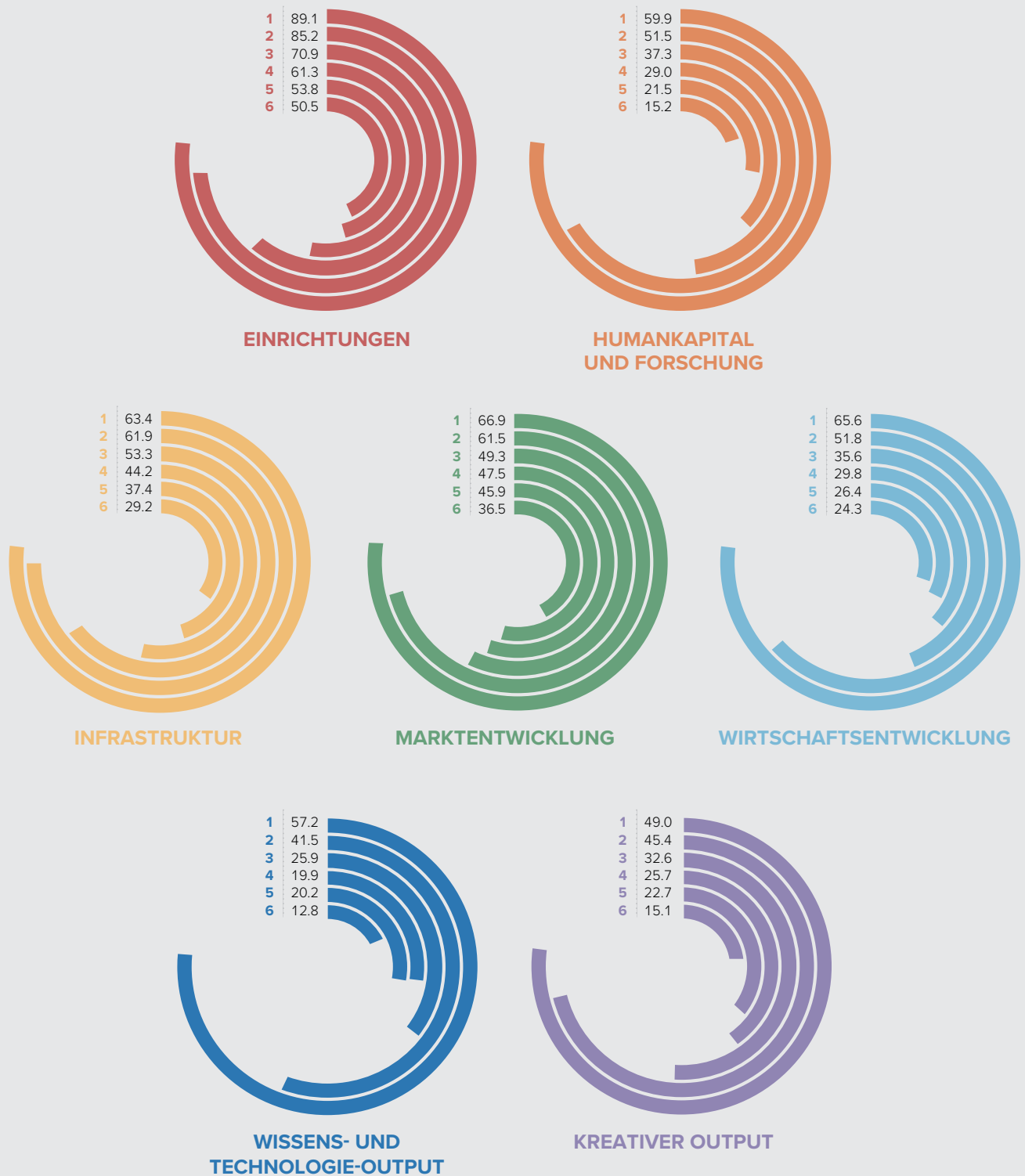
TABELLE A

Innovationsleistung auf verschiedenen Einkommensstufen (2019)

	Hohes Einkommen	Höheres mittleres Einkommen	Geringeres mittleres Einkommen	Geringes Einkommen
Leistung über den Erwartungen, gemessen am Entwicklungsstand	Dänemark	Armenien	Georgien	Burundi
	Finnland	China	Indien	Malawi
	Niederlande	Costa Rica	Kenia	Mosambik
	Singapur	Montenegro	Mongolei	Ruanda
	Schweden	Nordmazedonien	Philippinen	Senegal
	Schweiz	Südafrika	Republik Moldau	Tansania
	Vereinigtes Königreich	Thailand	Ukraine	Tadschikistan
	USA	Malaysia	Vietnam	Uganda
	Deutschland	Bulgarien	Tunesien	Nepal
	Israel	Rumänien	Marokko	Äthiopien
	Südkorea	Mexiko	Indonesien	Mali
	Irland	Serbien	Sri Lanka	Burkina Faso
	Hongkong, China	Iran	Kirgisistan	Madagaskar
	Japan	Brasilien	Ägypten	Zimbabwe
	Frankreich	Kolumbien	Kambodscha	Niger
	Kanada	Peru	Elfenbeinküste	Benin
Leistung gemäß den Erwartungen, gemessen am Entwicklungsstand	Luxemburg	Weißrussland	Honduras	Guinea
	Norwegen	Bosnien und Herzegowina	Kamerun	Togo
	Island	Jamaika	Pakistan	Jemen
	Österreich	Albanien	Ghana	
	Australien	Aserbaidshan	El Salvador	
	Belgien	Jordanien	Bolivien	
	Estland	Libanon	Nigeria	
	Neuseeland	Russische Föderation	Bangladesch	
	Tschechische Republik	Türkei	Nicaragua	
	Malta	Kasachstan	Sambia	
	Zypern	Mauritius		
	Spanien	Dominikanische Republik		
	Italien	Botswana		
	Slowenien	Paraguay		
	Portugal	Ecuador		
	Ungarn	Namibia		
	Lettland	Guatemala		
	Slowakei	Algerien		
	Polen			
	Griechenland			
	Kroatien			
	Chile			
	Uruguay			
	Argentinien			
	Vereinigte Arabische Emirate			
	Litauen			
	Kuwait			
	Qatar			
	Saudi-Arabien			
	Brunei Darussalam			
	Panama			
	Bahrain			
	Oman			
	Trinidad und Tobago			

Quelle: Datenbank Global Innovation Index, Cornell, INSEAD und WIPO, (2019).

Innovationsgefälle zwischen Einkommensgruppen 2019



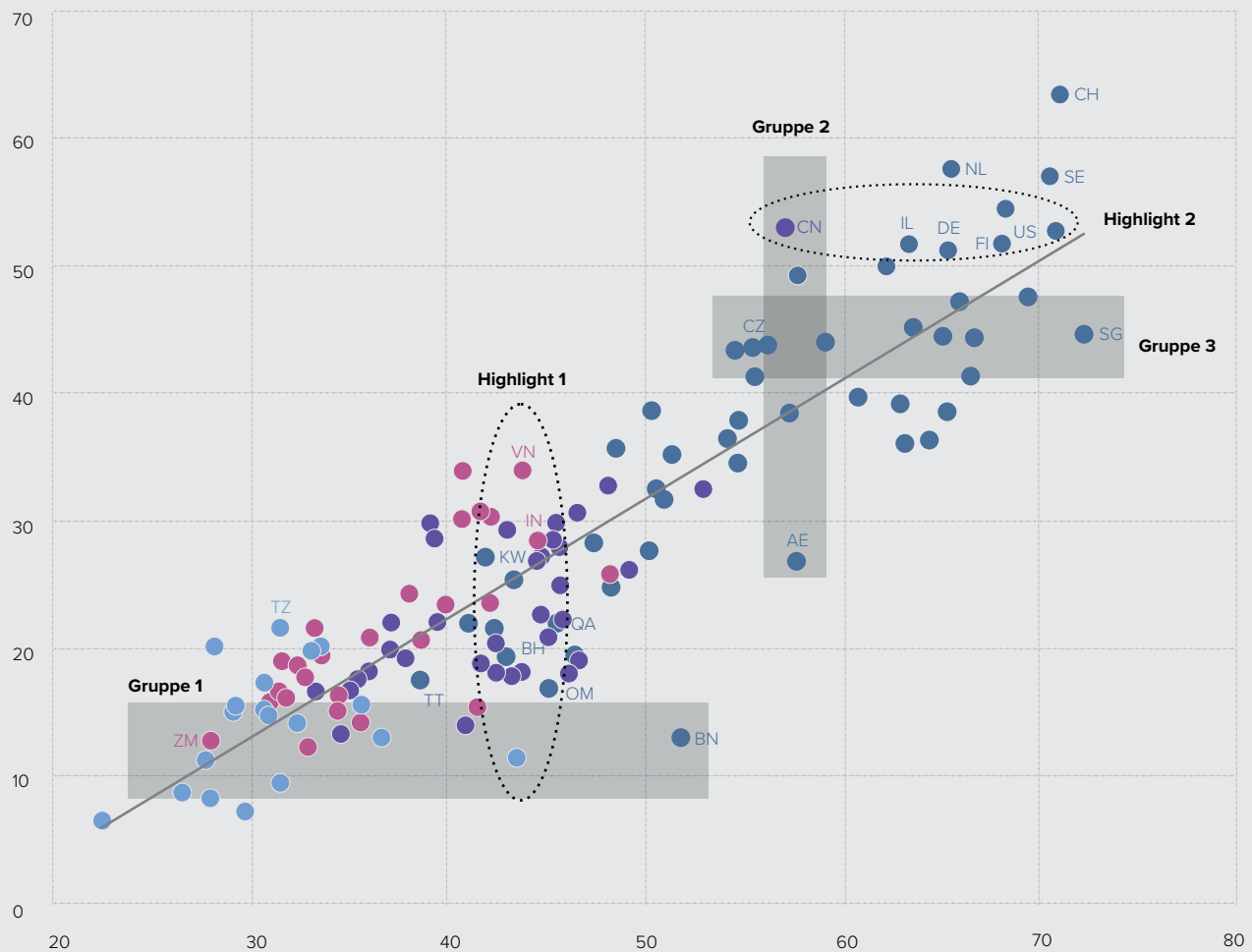
- 1 Top 10 (hohes Einkommen)
2 Top 11-25 (hohes und höheres mittleres Einkommen)

- 3 Hohes Einkommen, sonstige
4 Höheres mittleres Einkommen, sonstige

- 5 Geringeres mittleres Einkommen
6 Geringes Einkommen

Quelle: Datenbank Global Innovation Index, Cornell, INSEAD und WIPO, (2019).

Teilindexwerte Innovationsoutput zu Innovationsinput nach Einkommensgruppe für 2019



- ▲ Scorewert Output
- Scorewert Input
- Hohes Einkommen
- Höheres mittleres Einkommen
- Geringeres mittleres Einkommen
- Geringes Einkommen
- Angepasste Werte

AE Vereinigte Arabische Emirate	CZ Tschechische Republik	NL Niederlande	TZ Vereinigte Republik Tansania
BH Bahrain	DE Deutschland	OM Oman	US Vereinigte Staaten von Amerika
BN Brunei Darussalam	FI Finnland	QA Qatar	VN Vietnam
CH Schweiz	IL Israel	SE Schweden	ZM Sambia
CN China	IN Indien	SG Singapur	
	KW Kuwait	TT Trinidad und Tobago	

Quelle: Datenbank Global Innovation Index, Cornell, INSEAD und WIPO, (2019).

umwandeln (Abbildung F), hier brauchen manche einfach weniger, um mehr zu erreichen. Diese Diskrepanz besteht selbst innerhalb der einkommensstarken Volkswirtschaften: während die Schweiz, die Niederlande und Schweden aus ihrem Innovationsinput auf effektive Art einen höheren Output erzielen, ist das Output-Niveau von Singapur (Platz 8) und den Vereinigten Arabischen Emiraten (Platz 36) im Verhältnis zum Innovationsinput niedriger.

China (CN), Malaysia (MY) und Bulgarien (BG) sind die einzigen Volkswirtschaften mit mittlerem Einkommen, die bei den meisten GII-Messgrößen für Innovationsinput und -output ebensogute Leistungen erzielen wie die einkommensstarke Gruppe. China zeichnet sich dadurch aus, dass es einen Innovationsoutput erzielt, der dem von Deutschland (DE), dem Vereinigten Königreich (GB), Finnland (FI), Israel (IL) und den Vereinigten Staaten (USA) entspricht – jedoch mit einem wesentlich niedrigeren Input.

Bei den Volkswirtschaften mit mittlerem Einkommen gehören Vietnam und Indien im unteren Bereich zu einer kleinen Gruppe von Ländern, deren Innovationsanstrengungen eine starke Wirkung haben. Gleiches schafft auch die Vereinigte Republik Tansania in der einkommensschwachen Gruppe (Abbildung F).

5: Neuorientierung von der Innovationsquantität hin zur -qualität bleibt vorrangiges Ziel

Eher die Qualität als die Quantität des Innovationsinputs und -outputs zu bewerten, ist zu einem übergeordneten Anliegen der Innovationspolitik geworden.

Der GII macht einen bescheidenen Versuch zur Messung der Innovationsqualität durch Untersuchung 1) der Qualität der örtlichen Universitäten (QS University Ranking), 2) der Internationalisierung patentgeschützter Erfindungen (zusammenhängende Patente, die in zwei oder mehr Ländern eingereicht werden) und 3) der Anzahl wissenschaftlicher Publikationen (zitierbare Veröffentlichungen lt. H-Index).

Unter den einkommensstarken Volkswirtschaften erobern die USA die Führung zurück und landen vor Japan, das dieses Jahr auf den 3. Rang abrutscht (Abbildung G). Deutschland ist erstmals auf Rang 2 vorgerückt.

Gemessen an diesen Qualitätsindikatoren für Innovationen bleibt das Ranking der Volkswirtschaften mit mittlerem Einkommen konstant, wie die Platzierung von China, Indien und der Russischen Föderation auf den ersten drei Positionen zeigt. China, das weltweit an 15. Stelle steht, ist die einzige Volkswirtschaft mit mittlerem Einkommen, die den Abstand zur einkommensstarken Gruppe bei allen drei Indikatoren verkürzen kann. Indien rangiert unter den Volkswirtschaften der mittleren Einkommensgruppe an zweiter Stelle und belegt bei der Qualität der Universitäten und der wissenschaftlichen Publikationen Spitzenplätze.

TABELLE B

Top 10 der Universitäten in Ländern mit mittlerem Einkommen

Standort	Universität	Scorewert
China	Tsinghua University	87.2
China	Peking University	82.6
China	Fudan University	77.6
Malaysia	Universiti Malaya (UM)*	62.6
Russische Föderation	Lomonossow-Universität Moskau	62.3
Mexiko	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	56.8
Brasilien	Universidade de São Paulo (USP)	55.5
Indien	Indian Institute of Technology Bombay (IITB)	48.2
Indien	Indian Institute of Science (IISC) Bengaluru	47.1
Indien	Indian Institute of Technology Bombay (IITB)**	46.6

Quelle: QS Quacquarelli Symonds Ltd, QS World University Ranking 2018/2019

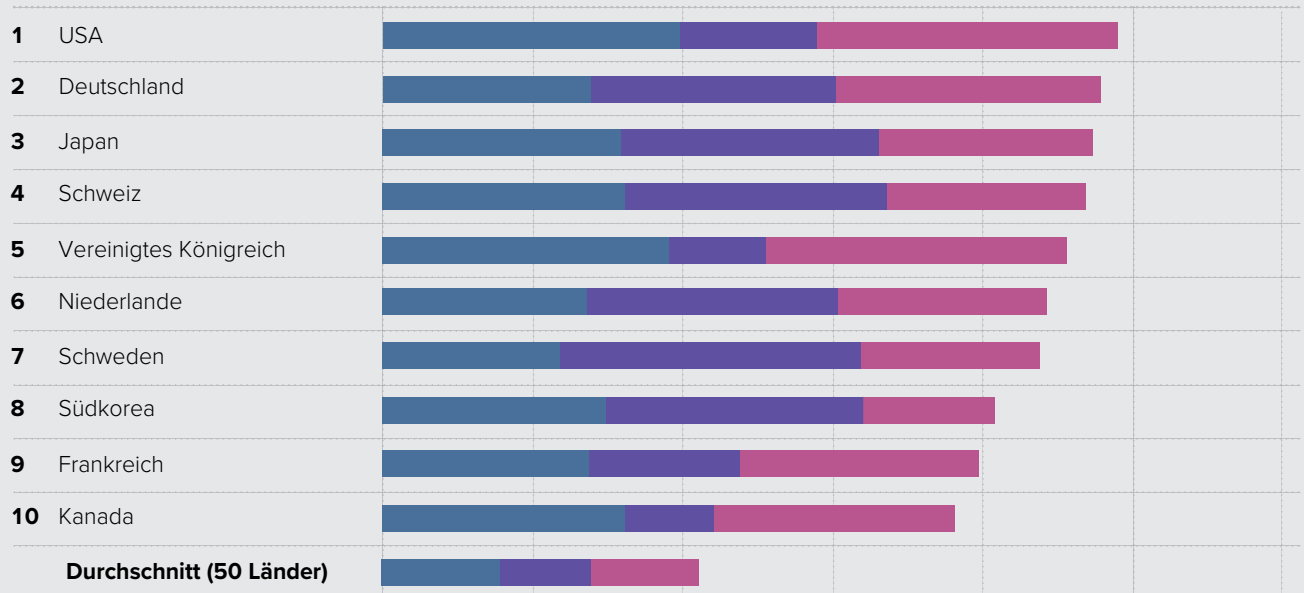
Hinweise: nur Universitäten unter den drei besten des jeweiligen Landes werden berücksichtigt.

*Gleiche Platzierung (87. Rang weltweit) wie die Rice University in den USA.

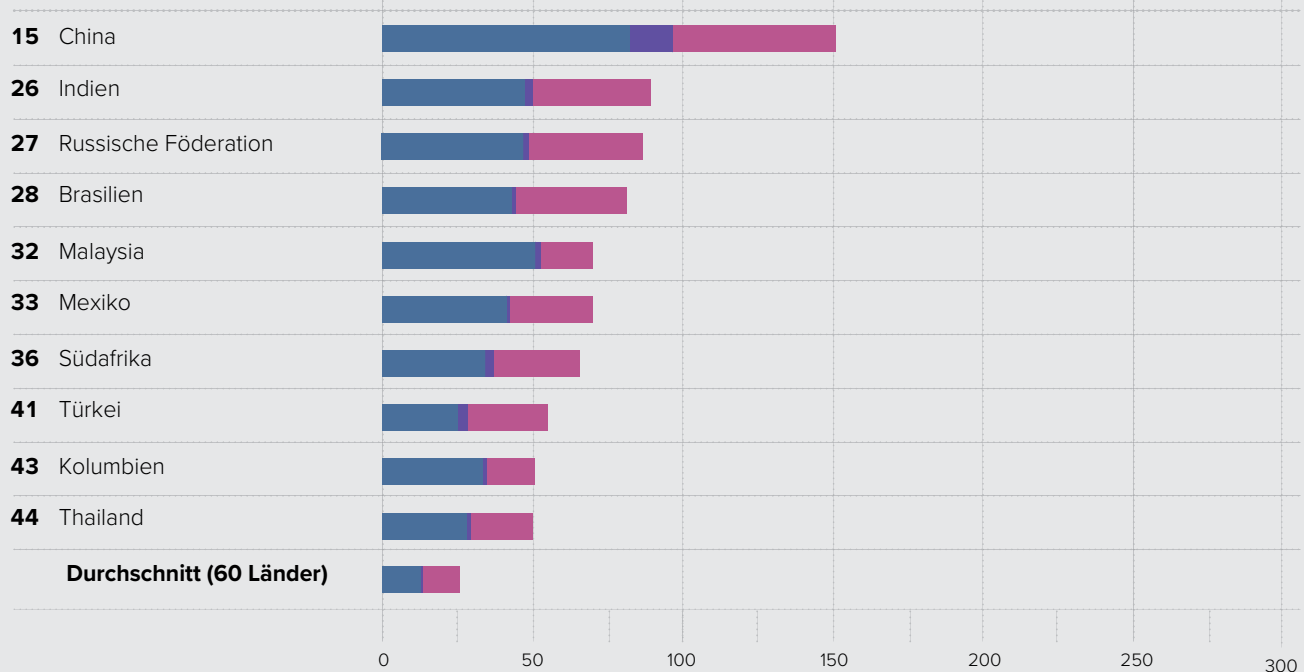
**Gleiche Platzierung (172. Rang weltweit) wie die University of Aberdeen (Vereinigtes Königreich) und die University of Twente (Niederlande).

Messgrößen für Innovationsqualität: Top 10 der Länder mit hohem bzw. mittlerem Einkommen

Länder mit hohem Einkommen



Länder mit mittlerem Einkommen



- Summe Scorewerte
- 2.3.4: Im QS University Ranking erzielter Durchschnittswert der 3 Top-Universitäten
- 5.2.5: Zusammenhängende Patente, in zwei Ländern eingereicht
- 6.1.5: Zitierbare Dokumente lt. H-Index

Quelle: Datenbank Global Innovation Index, Cornell, INSEAD und WIPO, (2019).
Hinweise: Die links neben dem Ländernamen stehende Zahl bezeichnet die Platzierung bei der Innovationsqualität. Die Länder sind nach Einkommen gemäß Einkommensklassifizierung der Weltbankgruppe (Juli 2018) gegliedert. Die Kategorien höheres mittleres bzw. niedrigeres mittleres Einkommen wurden als Länder mit mittlerem Einkommen zusammengefasst.

Hinsichtlich der Qualität der Universitäten belegen die USA und das Vereinigte Königreich beim GII 2019 die beiden ersten Plätze, gefolgt von China, das von seiner Position auf Platz 5 im Jahr 2018 aufgerückt ist und dieses Jahr auf Rang 3 steht. In der mittleren Einkommensgruppe folgen auf China Malaysia und Indien dank der hohen Bewertung ihrer Spitzenuniversitäten. Auch die Russische Föderation, Mexiko und Brasilien sind dank der Qualität ihrer Universitäten in den Top 10 vertreten (Tabelle B). Bei der Qualität der Publikationen ist das GII-Ranking mit den USA, dem Vereinigten Königreich und Deutschland an der Spitze recht konstant. Unter den Volkswirtschaften der mittleren Einkommensgruppe nimmt China die Spitzenposition ein, gefolgt von Indien.

Bei den internationalen Patenten werden sieben der zehn Spitzenpositionen von europäischen Ländern gehalten, während die restlichen drei an Israel, Japan und Südkorea gehen. Unter den Volkswirtschaften mit mittlerem Einkommen belegen China und Südafrika die beiden vordersten Plätze; Verbesserungen im Hinblick auf diesen Indikator sind in Indien, Südafrika und der Türkei zu beobachten.

TABELLE C

Spitzencluster einzelner Länder oder Grenzregionen, die 2019 unter den Top 50 sind

Platz	Name des Clusters	Land/Länder
1	Tokio-Yokohama	JP
2	Shenzhen-Hongkong	CN/HK
3	Seoul	KR
4	Peking	CN
5	San Jose-San Francisco, CA	US
9	Paris	FR
15	London	GB
18	Amsterdam-Rotterdam	NL
20	Köln	DE
23	Tel Aviv-Jerusalem	IL
28	Singapur	SG
31	Eindhoven	BE/NL
32	Stockholm	SE
33	Moskau	RU
35	Melbourne	AU
39	Toronto, ON	CA
40	Brüssel	BE
42	Madrid	ES
46	Teheran	IR
48	Mailand	IT
50	Zürich	CH/DE

Quelle: Besondere Rubrik: Cluster Ranking – Erfassung und Einstufung der weltgrößten Wissenschafts- und Technologie-Cluster.

6: Die meisten Spitzencluster in Wissenschaft und Technologie finden sich in den USA, China und Deutschland, doch auch Brasilien, Indien, der Iran, die Russische Föderation und die Türkei schaffen es unter die Liste der Top 100

Wie bereits in den letzten zwei Jahren beinhaltet der GII 2019 wieder eine besondere Rubrik, die das aktuelle Ranking der weltgrößten Spitzencluster in Wissenschaft und Technologie präsentiert.

Die zehn Spitzencluster sind die gleichen wie letztes Jahr (Tabelle C). Angeführt wird das Ranking von Tokyo-Yokohama, gefolgt von Shenzhen–Hong Kong. Abbildung H veranschaulicht die weltweite Konzentration der Top-Cluster in Wissenschaft und Technologie. Die USA verfügen nach wie vor über die größte Anzahl von Clustern (26), gefolgt von China (mit 18 zwei mehr als 2018), Deutschland (10), Frankreich (5), dem Vereinigten Königreich (4) und Kanada (4). Australien, Indien, Japan, Südkorea und die Schweiz zählten je drei Cluster. Unter den ersten 100 finden sich auch Cluster aus fünf Ländern der mittleren Einkommensgruppe, nämlich aus Brasilien, Indien, dem Iran, Russland und der Türkei.

Im Vergleich zum letzten Jahr haben sich nahezu alle chinesischen Cluster im Ranking verbessert.

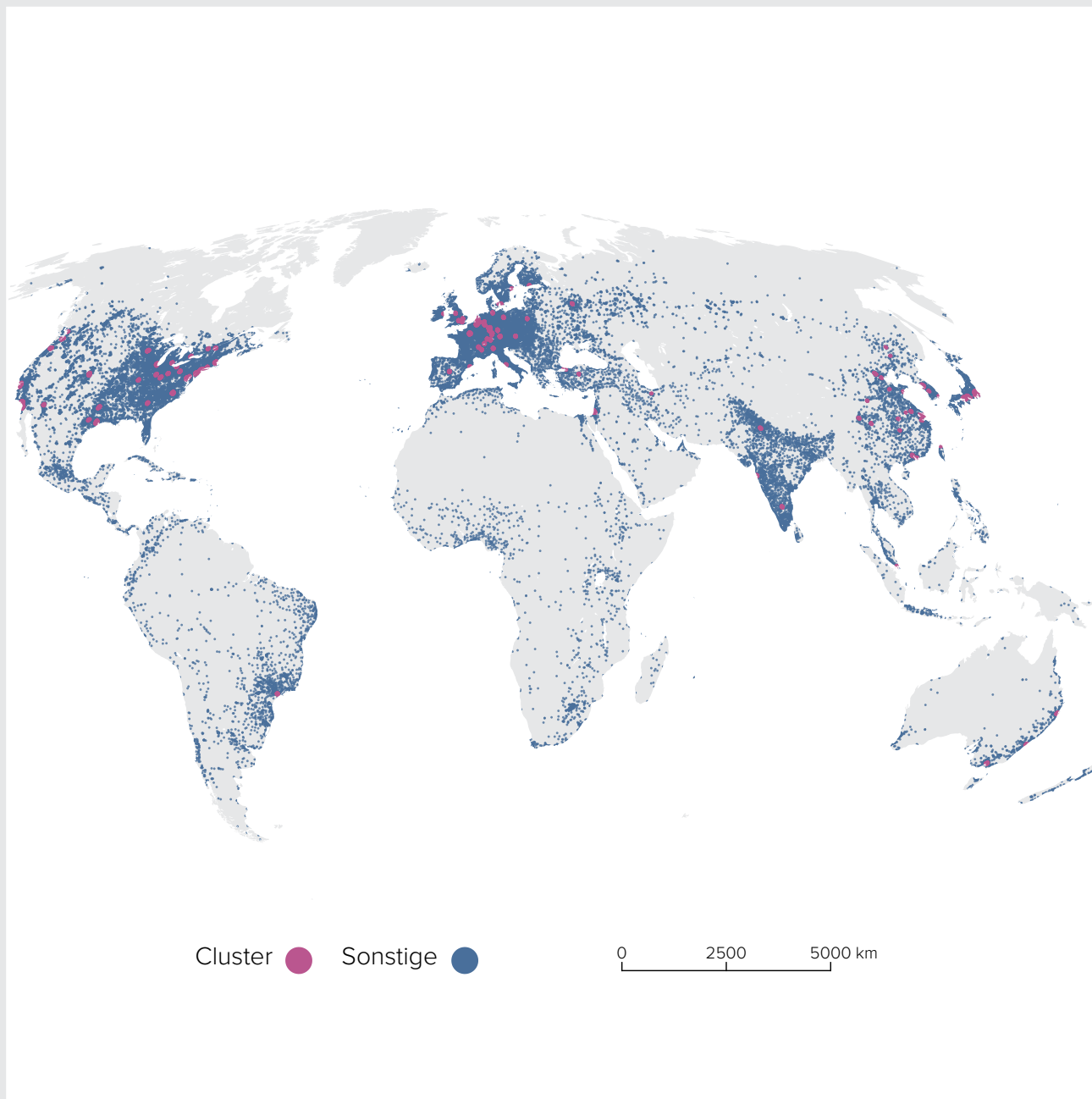
Auch die Verteilung der wichtigsten Patentgebiete hat sich seit letztem Jahr merklich verschoben. Passend zum Themenschwerpunkt des diesjährigen GII ist die Medizintechnik mittlerweile das Gebiet mit den meisten Patentverfahren und in 19 Clustern vertreten. Die Pharmaprodukte sind auf den zweiten Platz zurückgefallen.

Peking führt als Spitzencluster mit den meisten wissenschaftlichen Miturheberschaften, gefolgt von Washington, DC-Baltimore/MD, New York City/NY, Boston-Cambridge/MA und Köln/Deutschland. San Jose-San Francisco/CA ist der Spitzencluster mit den meisten Miterfindungen, gefolgt von Peking, Shenzhen/Hongkong und New York City/NY. Die chinesische Academy of Sciences war die wichtigste akademische Einrichtung für sämtliche Pekinger Kooperationsprojekte. Weitere Einrichtungen, die ihre Cluster-Kooperationen vorangetrieben haben, waren die Johns Hopkins University (8, Washington, DC-Baltimore, MD), die Columbia University (7, New York City, NY), und die Harvard University (6, Boston- Cambridge, MA).

7: Die Schaffung gesunder Lebenswelten durch medizinische Innovation erfordert höhere Investitionsausgaben und stärkere Diffusionsanstrengungen

Letztendlich lautet das Thema des GII 2019 *Gesunde Lebenswelten schaffen – die Zukunft medizinischer Innovation*;

Weltweite Spitzencluster in Wissenschaft und Technologie 2019



Quelle: Besondere Rubrik: Cluster Ranking.

hierbei geht es um die Rolle der medizinischen Innovation als formgebende Kraft für die Zukunft des Gesundheitswesens. In den nächsten Jahren werden medizinische Innovationen wie Künstliche Intelligenz (KI), Genomforschung und mobile Gesundheitsanwendungen die Gesundheitsversorgung der entwickelten wie auch der Schwellenländer umkrempeln.

Bei dieser GII-Auflage wurden folgende zentrale Fragen angesprochen:

- Welche potenziellen Auswirkungen haben medizinische Innovationen auf die Gesellschaft und das Wirtschaftswachstum, und welche Hürden gilt es zu überwinden, um dieses Potenzial auszuschöpfen?
- Wie wandelt sich die weltweite Landschaft, in der Forschung und Entwicklung (FuE) und medizinische Innovationen stattfinden?
- Welchen Herausforderungen im Gesundheitswesen müssen künftige Innovationen begegnen, und welche Durchbrüche zeichnen sich ab?
- Was sind die wichtigsten Chancen und Hürden für künftige Innovationen in der Medizin, und welche Rolle könnten neue politische Strategien spielen?

Die folgenden sechs Erkenntnisse kristallisieren sich heraus:

- Hochwertige und bezahlbare Gesundheitsversorgung für alle ist wichtig für ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum und die Lebensqualität der Bürger insgesamt. Während in den letzten Jahrzehnten über viele Dimensionen hinweg beträchtliche Fortschritte erzielt wurden, weist der Zugang zu einer hochwertigen Gesundheitsversorgung für große Anteile der Weltbevölkerung noch immer erhebliche Lücken auf.
- Medizinische Innovationen sind für die Schließung der Lücken in der globalen Gesundheitsversorgung entscheidend. Doch stehen medizinischen Innovationen und deren Verbreitung heute Hindernisse entgegen, die dringend überwunden werden müssen. Erstens hat die FuE-Produktivität im Gesundheitswesen sich in jüngster Zeit verlangsamt – das Finden neuer Heilmethoden für neue Krankheiten ist mühsam und langwierig. Daher konnte in der Behandlung vieler akuter und chronischer Krankheiten wie Krebs, Depressionen oder Alzheimer bislang noch kein Durchbruch erzielt werden. Zweitens verläuft die Verbreitung von Innovationen im Gesundheitswesen grundsätzlich langsamer als in anderen Branchen. Die Entwicklung medizinischer Innovationen „vom Labortisch zum Krankenbett“ ist ein langer Prozess, der bisweilen Jahrzehnte dauert. Dies liegt an der Komplexität des Innovations-Ökosystems im Gesundheitswesen und an den unterschiedlichen Anreizen, die das Handeln der beteiligten Akteure bestimmen.
- Glücklicherweise erleben die FuE und die Innovationen im Gesundheitswesen gerade eine Renaissance, was womöglich dazu beiträgt, den Rückgang der Innovationsproduktivität der letzten Jahrzehnte in der

Pharmabranche zu überwinden. Diese Innovationen finden über mehrere Dimensionen hinweg statt und erfassen wissenschaftliche Kerndisziplinen, die Arzneimittelentwicklung, die pflegerische Versorgung und Organisations- und Geschäftsmodelle. Abbildung I zeigt die Gebiete, die für die medizinischen Innovationen der nächsten Jahre am aussichtsreichsten sind. Vor allem technikorientierte medizinische Erfindungen und Innovationen florieren, wobei die Medizintechnik in den letzten zehn Jahren mehr Patentverfahren zählt als die Pharmabranche und diesbezüglich schneller wächst (Abbildung J).

- Die Konvergenz digitaler und biologischer Technologien stört die Gesundheitsversorgung und verstärkt die Notwendigkeit der Datenintegration und -verwaltung innerhalb des Gesundheits-Ökosystems. Innovation im Gesundheitsbereich spielt sich heute rund um große Datenmengen, das "Internet der Dinge" und Künstliche Intelligenz herum ab und zieht große Machtverschiebungen innerhalb der Gesundheitsbranche sowie von dieser weg nach sich. Durch dieses Phänomen werden Innovationen im Gesundheitswesen künftig auch nicht-technische Gebiete erfassen, z.B. die Umgestaltung von Geschäftsmodellen und neue Verfahren, statt sich allein um neue Technologien zu drehen.
- Aufstrebende Märkte haben die einzigartige Chance, sich medizinische Innovationen zunutze zu machen und in neue Gesundheitsversorgungsmodelle zu investieren, um so den Abstand in der Gesundheitsversorgung auf die stärker entwickelten Märkte zu verkürzen. Dabei ist Vorsicht geboten, um sicherzustellen, dass durch neue Gesundheitsinnovationen und die damit verbundenen Kosten das gesundheitliche Gefälle zwischen Reich und Arm nicht noch verschärft wird. Für Entwicklungsländer besteht die wirkliche Herausforderung oft darin, über keine wenigstens minimal funktionierenden Gesundheitssysteme zu verfügen und nicht unbedingt in einem stärkeren Bedarf an FuE oder neuen Technologien. Die Anwendung einfacher oder angepasster Technologien kann mehr Leben retten als die neuesten Hightech-Lösungen.
- Abschließend regt der GII-Bericht 2019 an, bei der strategischen Ausrichtung von Gesundheitsinnovationen einige zentrale Prioritäten zu setzen, die folgende Punkte beinhalten: die Notwendigkeit, hinreichende finanzielle Mittel für medizinische Innovationen sicherzustellen (vor allem in der öffentlichen Forschung), die Schaffung funktioneller Innovationssysteme, einen erleichterten Weg für Innovationen „vom Labortisch zum Krankenbett“, die Ausbildung und den Erhalt qualifizierter Gesundheitsfachkräfte, Verschiebung des Innovationsschwerpunktes von der Heilung hin zur Prävention, die Unterstützung neuer Dateninfrastruktur- und digitaler Gesundheitsstrategien zur gezielten Schaffung einer Dateninfrastruktur und die Entwicklung von Verfahren für eine effiziente und sichere Erhebung, Verwaltung und gemeinsame Nutzung von Daten.

Aussichtsreiche Felder für medizinische Innovationen und Technologien

NEUE WISSENSCHAFTLICHE DURCHBRÜCHE, BEHANDLUNGEN UND HEILMÖGLICHKEITEN

Genetik und Stammzellforschung

- Einzelzellanalyse
- Gen- und Stammzelltherapien
- Gentechnik und Genomeditierung samt CRISPR-Verfahren

Nanotechnologie

- Verschluckbare Kleinteile

Biologika

- Entwicklung und Herstellung komplexer Biologika

Hirnforschung, Neurologie und Neurochirurgie

- Darstellung der Hauptverschaltungen des Gehirns
- Behandlung von Migräne
- Neue Neuroimaging-Verfahren für psychische Erkrankungen

Neue Generationen von Impfstoffen & Immuntherapien

- HIV- und universaler Grippeimpfstoff
- Impfstoffgestützte Krebsimmuntherapie
- Neue Methoden zur Impfstoffverabreichung

Schmerztherapie

- Wirksame, nicht abhängig machende Medikamente zur Schmerztherapie

Behandlung psychischer Erkrankungen

- Präsymptomatische Diagnose und Behandlung von Alzheimer und sonstigen kognitiven Beeinträchtigungen

NEUE MEDIZINTECHNISCHE PRODUKTE

Medizintechnische Produkte

- 3D-Drucken
- Kardiale Geräte
- Implantate and Bionik

Bildgebende und diagnostische Verfahren

- Hochauflösende bildgebende Verfahren und virtuelle Anatomiemodelle
- Biosensoren und -marker
- Schematische 4D-Darstellung des Menschen und virtuelle Realität
- Screening-Tests zum Feststellen von Erkrankungen

Präzision und personalisierte Medizin

- Computergestützte Chirurgie
- Chirurgische Roboter
- Personalisierte Medizin

Regenerative Medizin

- Gewebezüchtung
- Effektiv arbeitende künstliche Bauchspeicheldrüse

ORGANISATIONS- UND PROZESSINNOVATIONEN ZUR VERBESSERTEN GESUNDHEITSVERSORGUNG

Neue Ansätze in der Gesundheitsforschung

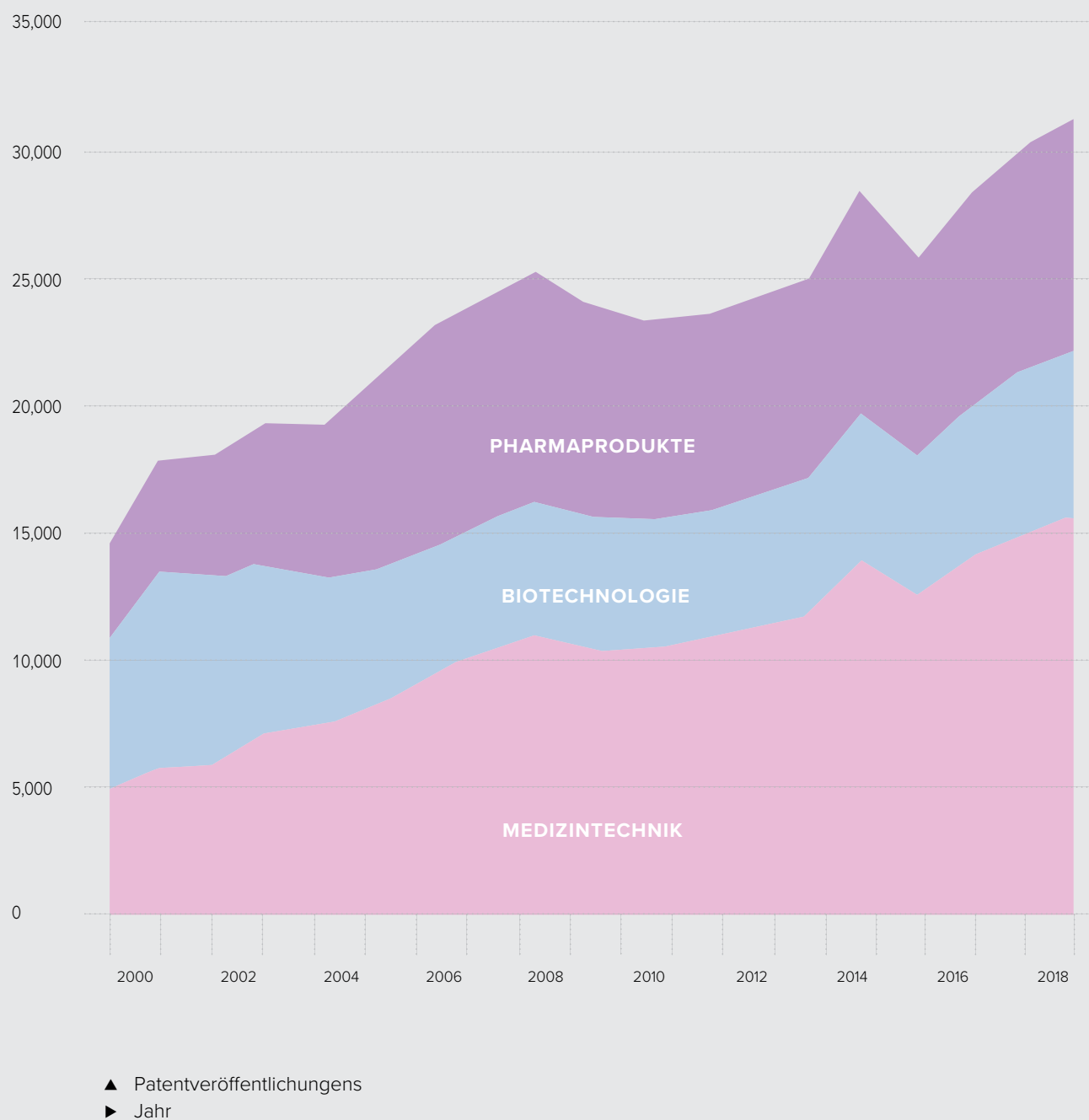
- Software-gestützte Modellbildung für beschleunigte Forschung
- Künstliche Intelligenz-Verfahren für beschleunigte Forschung und schnellere klinische Studien

Neue Wege der Gesundheitsversorgung

- Telemedizinische Anwendungen
- Drohnengestützte Medikamentenzustellung
- Fernüberwachung und mobile Diagnosesystem
- Verbesserter Datenaustausch

Quellen: Abschnitte aus GII 2019-Bericht, insbesondere Collins, 2010; Collins, 2019. Ebenso Kraft, 2019; Nature, 2018; Nature, 2019; Frost & Sullivan, 2018; Frost & Sullivan, 2019; Europäische Kommission, 2007; Medical Futurist, 2017; Mesko, 2018.

Einreichungen über Patentkooperationsvertrag nach Technologie, 2000-2018



Quelle: Statistikdatenbank WIPO (März 2019).

