



EXPERTENKOMMISSION
FORSCHUNG
UND INNOVATION



„Ist Deutschland innovativ genug? Analyse am Beispiel von Schlüsseltechnologien und nachhaltiger Mobilität“

Auszüge aus den Ergebnissen des
EFI-Jahresgutachtens 2022

Prof. Dr. Till Requate, WiSo Fakultät & E-FI

**Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung:
„*Wissenschaft und alternative Fakten*“
19. Mai, 2022, CAP2, Hörsaal H
18:30-20:00 und online**

| Geschichte und Aufgaben der EFI

| Beschluss der Gründung: 23. August 2006

Erster Vorsitzender: Prof. Dietmar Harhoff, MPI für Innovation und Wettbewerb, München

Erstes Gutachten in 2008

Danach Gutachten einjährig in der Regel zum Februar/März

Seit neuerem auch Erstellung von **Policy Briefs**, um auf aktuelle Entwicklungen einzugehen

| Geschichte und Aufgaben der EFI

|1. Die Expertenkommission Forschung und Innovation **bündelt den interdisziplinären Diskurs mit Bezug zur Innovationsforschung von Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Bildungsökonomie, Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie der Technikvorausschau.**

2. Aufgabe der Expertenkommission Forschung und Innovation ist die wissenschaftliche **Politikberatung** auf den folgenden Feldern:

a) Darstellung und **Analyse von Strukturen, Trends**, Leistungsfähigkeit und Perspektiven des deutschen Forschungs- und Innovationssystems **im zeitlichen und internationalen Vergleich. (C-Teil des Gutachtens)**

b) Begutachtung von **Schwerpunktfragen** des deutschen Forschungs- und Innovationssystems. **(B-Teil des Gutachtens)**

c) Erarbeitung von möglichen **Handlungsoptionen** und **Handlungsempfehlungen** zur Weiterentwicklung des deutschen Forschungs- und Innovationssystems. **(A- und B-Teil)**

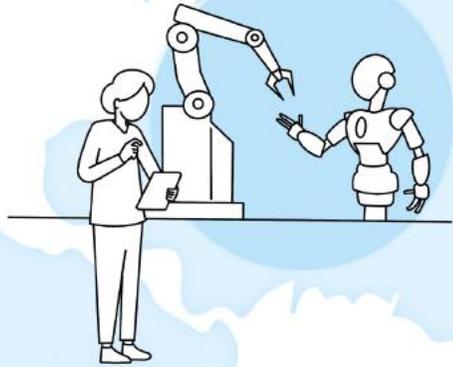
Agenda

- | Einführung in das Jahresgutachten 2022
- | Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität
- | Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit
- | Innovationen in der Plattformökonomie
- | Digitale Transformation im Gesundheitswesen
- |
- | A Prioritäten für die F&I-Politik der nächsten Legislaturperiode
- | C1-C8 Einige Kennzahlen und Trends

Agenda

- | Einführung in das Jahresgutachten 2022
- | **Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität**
- | Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit
- | Innovationen in der Plattformökonomie
- | Digitale Transformation im Gesundheitswesen
- | F&I-Politik in der neuen Legislaturperiode
- | C1-C8 Einige Kennzahlen und Trends

Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität



| Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität

Analyse

- | Bedeutung von Schlüsseltechnologien für aktuelle und zukünftige Wertschöpfungsaktivitäten sowie Transformationen zentral.
- | Deutschland weist in den Schlüsseltechnologiebereichen Produktionstechnologien sowie Bio- und Lebenswissenschaften Stärken auf.
- | Im Bereich der Digitalen Technologien drohen Deutschland und die EU-27 die Fähigkeit der Beherrschung wichtiger Schlüsseltechnologien zu verlieren. Abhängigkeit von Importen aus China.
- | Systematischer Aufbau von Kapazitäten für die Entwicklung und Nutzung von Schlüsseltechnologien im marktlichen und vormarktlichen Bereich findet kaum statt.
- | Deutschland vernachlässigt die Aushandlung internationaler Standards sowie den Aufbau von Kooperationsstrukturen mit technologisch führenden asiatischen Ländern.

| Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität

Was sind Schlüsseltechnologien (STs) überhaupt?

| Definition weder in der wissenschaftlichen noch in der politischen Literatur einheitlich und präzise.

| Englische Begriffe:

General Purpose Technologies (GPTs): „GPTs are enabling technologies for a pervasive use in many sectors to foster new products and processes“ (E. Helpman 1998)

Key Enabling Technologies (KETs) werden definiert als „wissensintensiv und [charakterisiert] durch hohe FuE-Intensität, schnelle Innovationszyklen, hohen Kapitaleaufwand und hochqualifizierte Arbeitskräfte. . . . Sie ermöglichen Innovationen bei Prozessen, Waren und Dienstleistungen und sind von systematischer Bedeutung für die gesamte Wirtschaft.“ (Europäische Kommission 2009)

Was sind Schlüsseltechnologien (STs) überhaupt?

| Gemäß Lipsey et al (2005) und Bekar et al (2018) haben sich **drei Kriterien für die Definition** von STs eingebürgert:

|

- 1) Breite Anwendbarkeit in einer Vielzahl von Technologien oder Branchen**
- 2) Starke, nicht substituierbare Komplementarität zu einer Vielzahl anderer Technologien**
- 3) Hohes Potential für Leistungssteigerung bei einer ST selbst und bei ihren Anwendungsbereichen**

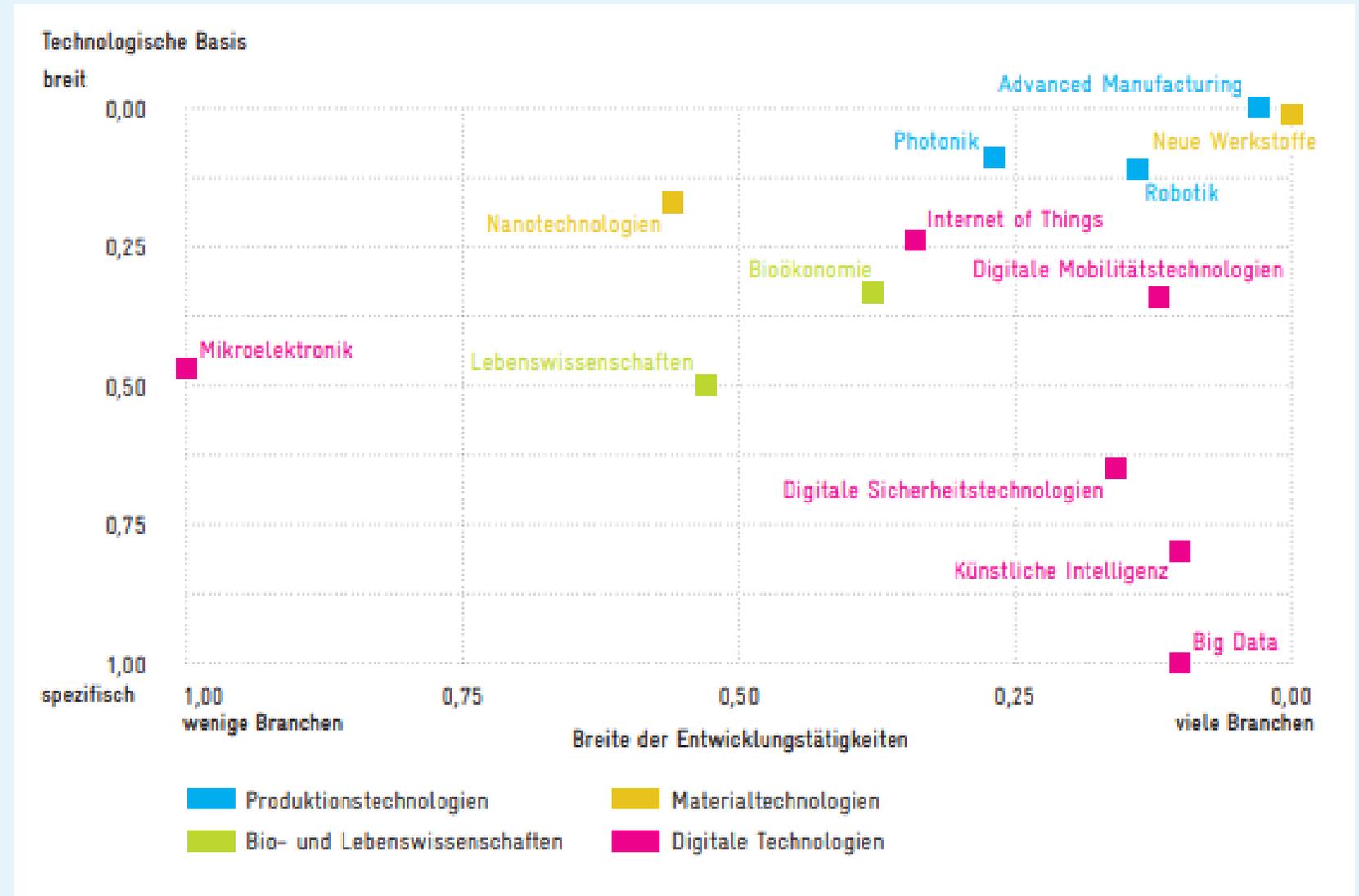
Was bedeutet technologische Souveränität?

|

| „Eine **Volkswirtschaft ist in einer Technologie souverän**, wenn sie diese Technologie, die **wesentlich zu ihrer Wohlfahrt** und Wettbewerbsfähigkeit **beiträgt** oder **kritisch im Sinne systematischer Relevanz** ist, **selbst vorhalten, weiterentwickeln** und **bei Standardisierung mitwirken** kann oder über die Möglichkeit verfügt, diese Technologie **ohne einseitige Abhängigkeit** von anderen Wirtschaftsräumen zu beziehen und anzuwenden.“ (Edler et al, 2020, Fraunhofer ISI)

Abb. B 1-1 Entwicklungstätigkeiten und technologische Basis

Fraunhofer ISI teilt STs in 13 Technologiegruppen ein:



Darstellung der 13 Einzeltechnologien anhand der Breite der Entwicklungstätigkeiten und der technologischen Basis.
 Lesebeispiel: Big Data hat mit einem Wert von 0,1 eine relativ große Breite der Entwicklungstätigkeit (entsprechende Technologien werden in vielen Branchen entwickelt). Big Data hat mit einem Wert von eins eine sehr spezifische technologische Basis.

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Kroll et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

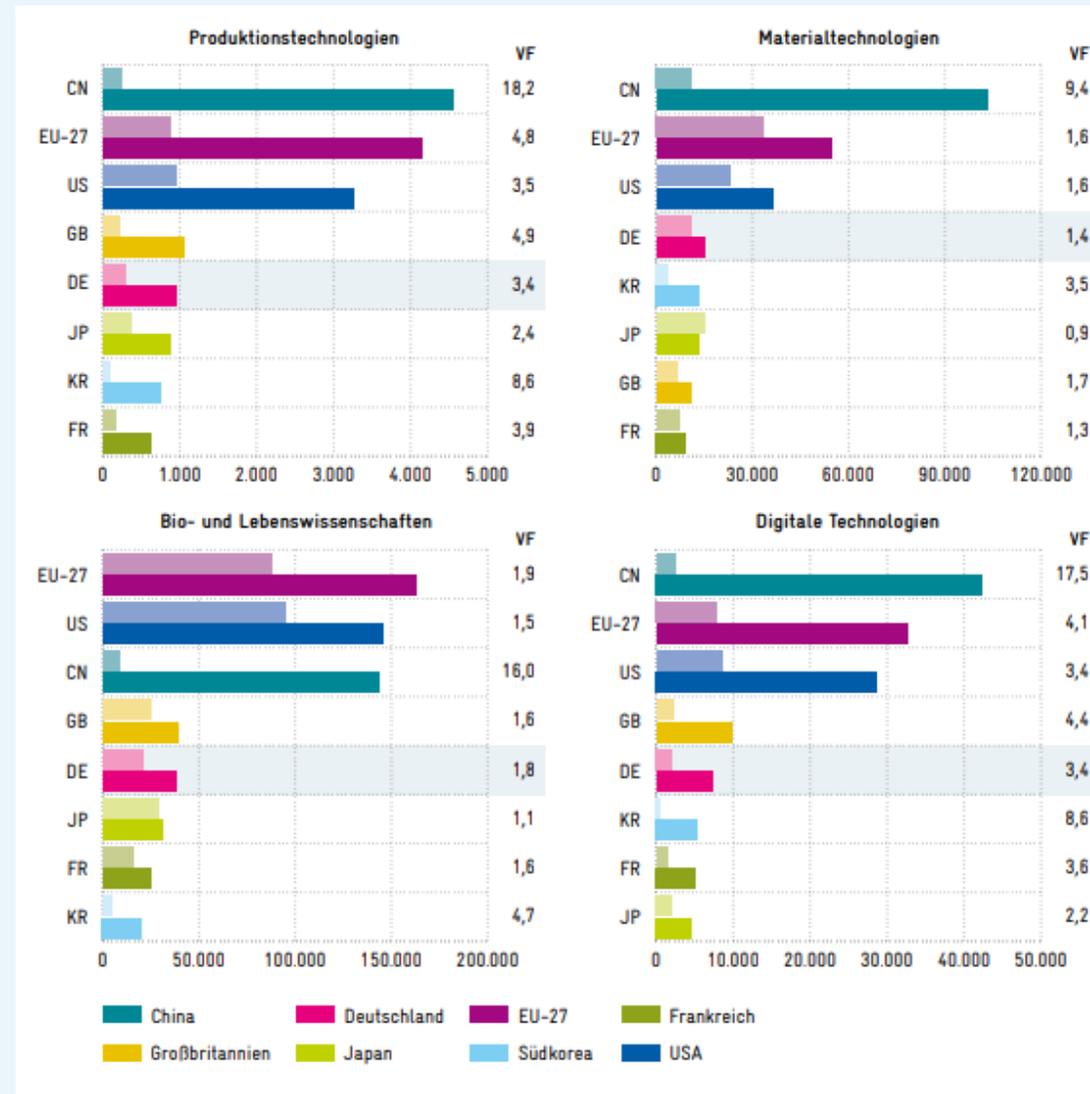
| Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität

Analyse

- | Bedeutung von Schlüsseltechnologien für aktuelle und zukünftige Wertschöpfungsaktivitäten sowie Transformationen zentral.
- | Deutschland weist in den Schlüsseltechnologiebereichen Produktionstechnologien sowie Bio- und Lebenswissenschaften Stärken auf.
- | Im Bereich der Digitalen Technologien drohen Deutschland und die EU-27 die Fähigkeit der Beherrschung wichtiger Schlüsseltechnologien zu verlieren. Abhängigkeit von Importen aus China.
- | Systematischer Aufbau von Kapazitäten für die Entwicklung und Nutzung von Schlüsseltechnologien im marktlichen und vormarktlichen Bereich findet kaum statt.
- | Deutschland vernachlässigt die Aushandlung internationaler Standards sowie den Aufbau von Kooperationsstrukturen mit technologisch führenden asiatischen Ländern.

Abb. B 1-2 Mittelwert der Publikationen in den Schlüsseltechnologiebereichen für ausgewählte Länder und Regionen 2000–2002 und 2017–2019

Publikationen als Indikator für die Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft



Der hellere Farbton zeigt die gemittelte Publikationsanzahl der Jahre 2000 bis 2002, der dunklere Farbton die der Jahre 2017 bis 2019. Die Sortierung und somit die Reihenfolge der Länder innerhalb eines jeden Schlüsseltechnologiebereichs folgt den Mittelwerten der Jahre 2017 bis 2019. Der Veränderungsfaktor (VF) gibt an, wie sich Publikationszahlen der letzten drei Jahre zu den Publikationszahlen der ersten drei Jahre verhalten. Ein Veränderungsfaktor kleiner als eins bedeutet einen Rückgang und ein Veränderungsfaktor größer als eins einen Anstieg der Publikationszahlen im betrachteten Zeitraum. Ein Veränderungsfaktor von eins bedeutet, dass sich die Publikationszahlen zwischen den Betrachtungszeiträumen nicht verändert haben.

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Kroll et al. (2022)
© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Patentanmeldungen als Indikator für die Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft

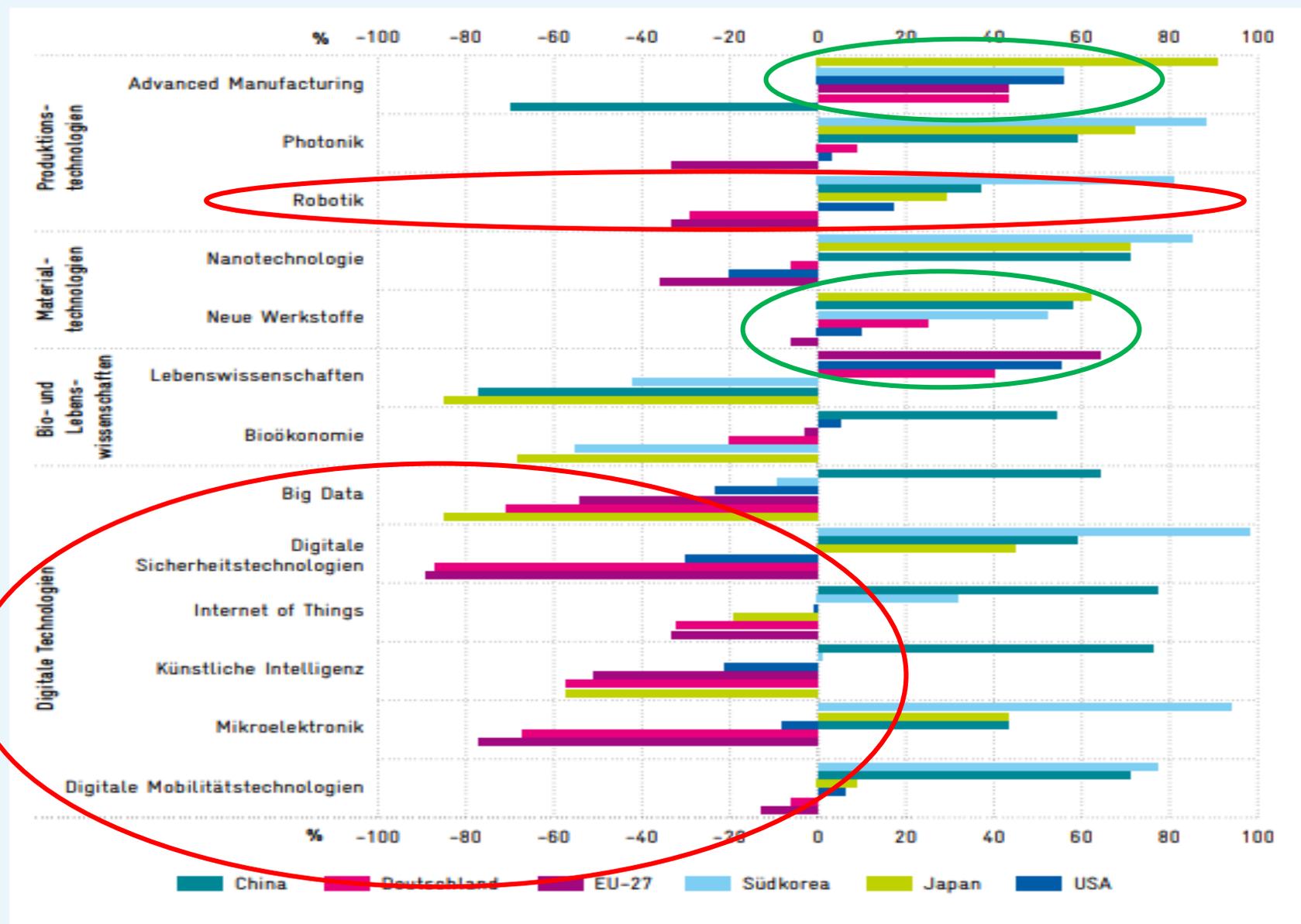
Abb. B 1-4 Mittelwert der transnationalen Patentanmeldungen in den Schlüsseltechnologiebereichen für ausgewählte Länder und Regionen 2000–2002 und 2016–2018



Der hellere Farbton zeigt die gemittelte Anzahl der Patentanmeldungen der Jahre 2000 bis 2002, der dunklere Farbton die der Jahre 2016 bis 2018. Die Sortierung und somit die Reihenfolge der Länder innerhalb eines jeden Schlüsseltechnologiebereichs folgt den Mittelwerten der Jahre 2016 bis 2018. Der Veränderungsfaktor (VF) gibt an, wie sich Patentanmeldungen der letzten drei Jahre zu den Patentanmeldungen der ersten drei Jahre verhalten. Ein Veränderungsfaktor kleiner als eins bedeutet einen Rückgang und ein Veränderungsfaktor größer als eins einen Anstieg der Patentanmeldungen im betrachteten Zeitraum. Ein Veränderungsfaktor von eins bedeutet, dass sich die Patentanmeldungen zwischen den Betrachtungszeiträumen nicht verändert haben.

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Kroll et al. (2022).
© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Abb. B 1-7 Mittelwert des offenbaren komparativen Vorteils in den Einzeltechnologien für ausgewählte Länder und Regionen 2016–2018 in Prozent



Ein positiver Wert weist auf einen komparativen Vorteil, ein negativer Wert auf einen komparativen Nachteil hin.

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Kroll et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

| Mittelwert des offenbaren komparativen Vorteils von Digitalen Technologien 2016-2018



| Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität

Analyse

- | Bedeutung von Schlüsseltechnologien für aktuelle und zukünftige Wertschöpfungsaktivitäten sowie Transformationen zentral.
- | Deutschland weist in den Schlüsseltechnologiebereichen Produktionstechnologien sowie Bio- und Lebenswissenschaften Stärken auf.
- | Im Bereich der Digitalen Technologien drohen Deutschland und die EU-27 die Fähigkeit der Beherrschung wichtiger Schlüsseltechnologien zu verlieren. Abhängigkeit von Importen aus China.
- | **Systematischer Aufbau von Kapazitäten für die Entwicklung und Nutzung von Schlüsseltechnologien im marktlichen und vormarktlichen Bereich findet kaum statt.**
- | **Deutschland vernachlässigt die Aushandlung internationaler Standards sowie den Aufbau von Kooperationsstrukturen mit technologisch führenden asiatischen Ländern.**

| Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität

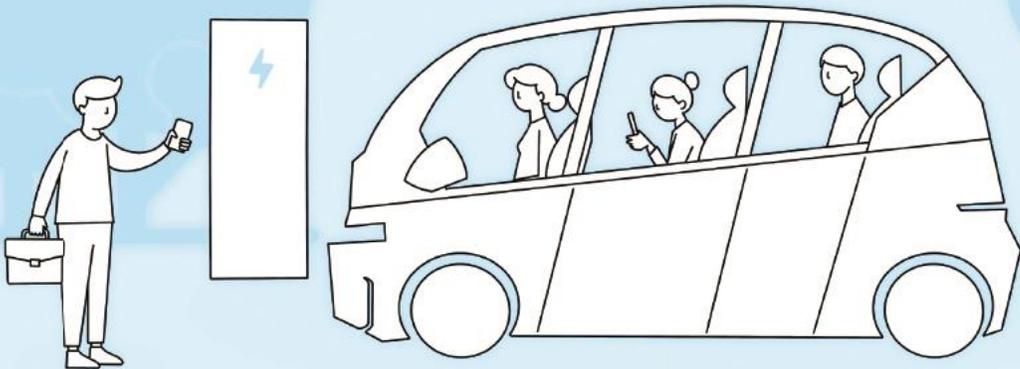
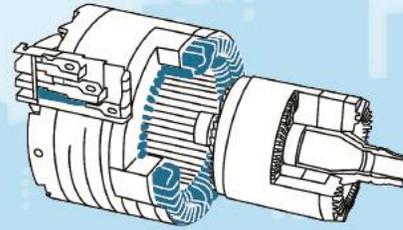
Handlungsempfehlungen

- | Monitoring aufbauen und **Beratungsgremium für Schlüsseltechnologien** bei der Bundesregierung etablieren.
- | Förderung von Schlüsseltechnologien **europäisch denken**.
- | Engagement in **internationalen Standardisierungskomitees** erhöhen.
- | Rahmenbedingungen für **Kooperationen mit asiatischen Partnern** verbessern.
- | Markteingriffe zur **Förderung potenzieller Schlüsseltechnologien katalytisch** gestalten.

Agenda

- | Einführung in das Jahresgutachten 2022
- | Schlüsseltechnologien und technologische Souveränität
- | **Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit**
- | Innovationen in der Plattformökonomie
- | Digitale Transformation im Gesundheitswesen
- | F&I-Politik in der neuen Legislaturperiode
- | C1-C8 Einige Kennzahlen und Trends

Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

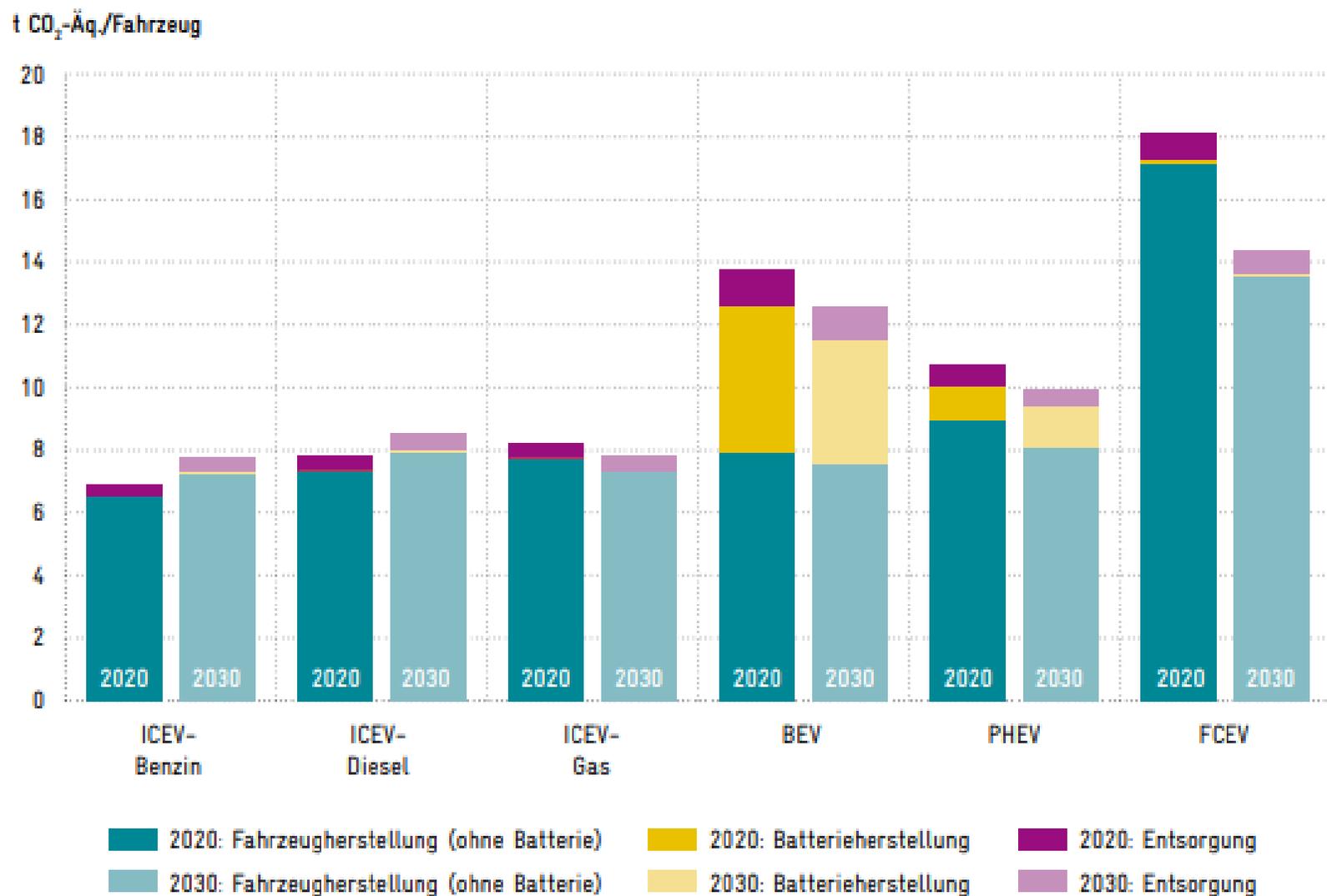


| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Analyse

- | Emissionen im Verkehrssektor müssen entsprechend des Klimaschutzgesetzes bis 2045 auf null reduziert werden.
- | Elektromobilität erweist sich als ökologisch und ökonomisch vorteilhafteste Alternative zu konventionellen Verbrennern.
- | Absatzzahlen von batterieelektrischen Antrieben in Deutschland bislang auf niedrigem Niveau.
- | Autonomes Fahren ermöglicht innovative Mobilitätsangebote, die durch gesetzliche Regelungen erschwert werden.

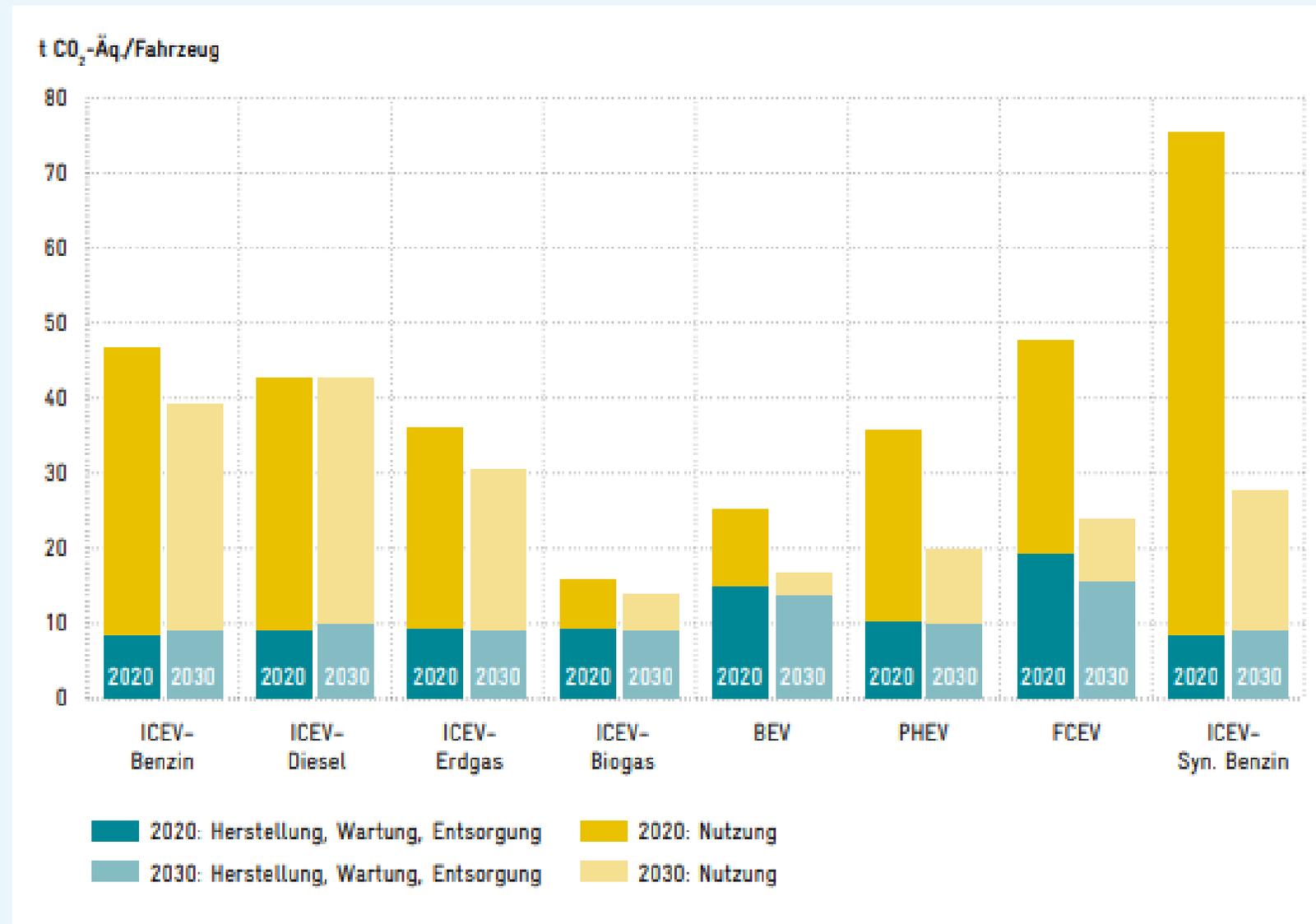
Abb. B 2-3 THG-Emissionen der Fahrzeugherstellung und -entsorgung für ein 2020/2030 angeschafftes Kompaktfahrzeug in Tonnen CO₂-Äquivalent



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Wietschel et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Abb. B2-4 THG-Emissionen über das Fahrzeugleben für ein 2020/2030 angeschafftes Kompaktfahrzeug in Tonnen CO₂-Äquivalent



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Wietschel et al. (2022).

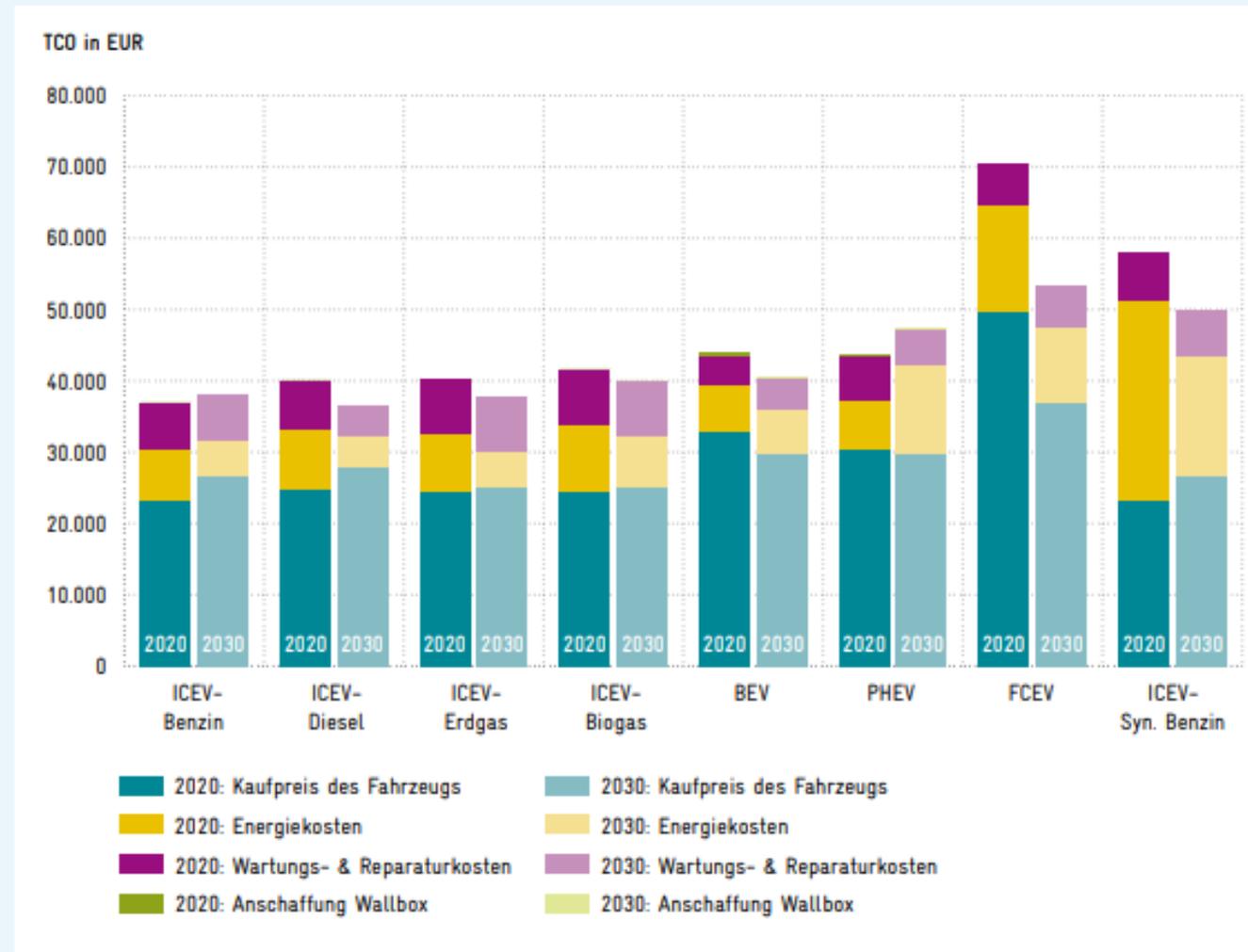
© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Abb. B 2-5 TCO-Ergebnisse für ein 2020/2030 angeschafftes Kompaktfahrzeug in Euro

Kostenvergleich:

TCO =

Total Cost of Ownership



Kaufpreis des Fahrzeugs ggf. inklusive Batterie.

Energiekosten: Diese beinhalten je nach Antriebsart die Ausgaben für Benzin, Diesel, Gas, Strom und synthetische Kraftstoffe, die während der Fahrzeugnutzung verbraucht werden.

Wartungs- und Reparaturkosten: In der Nutzungsphase entstehen Kosten für Wartungen und Reparaturen. Diese umfassen alle Ausgaben für die Aufrechterhaltung eines fahrbereiten Zustands des Fahrzeugs, die nicht zu den Energiekosten gehören.

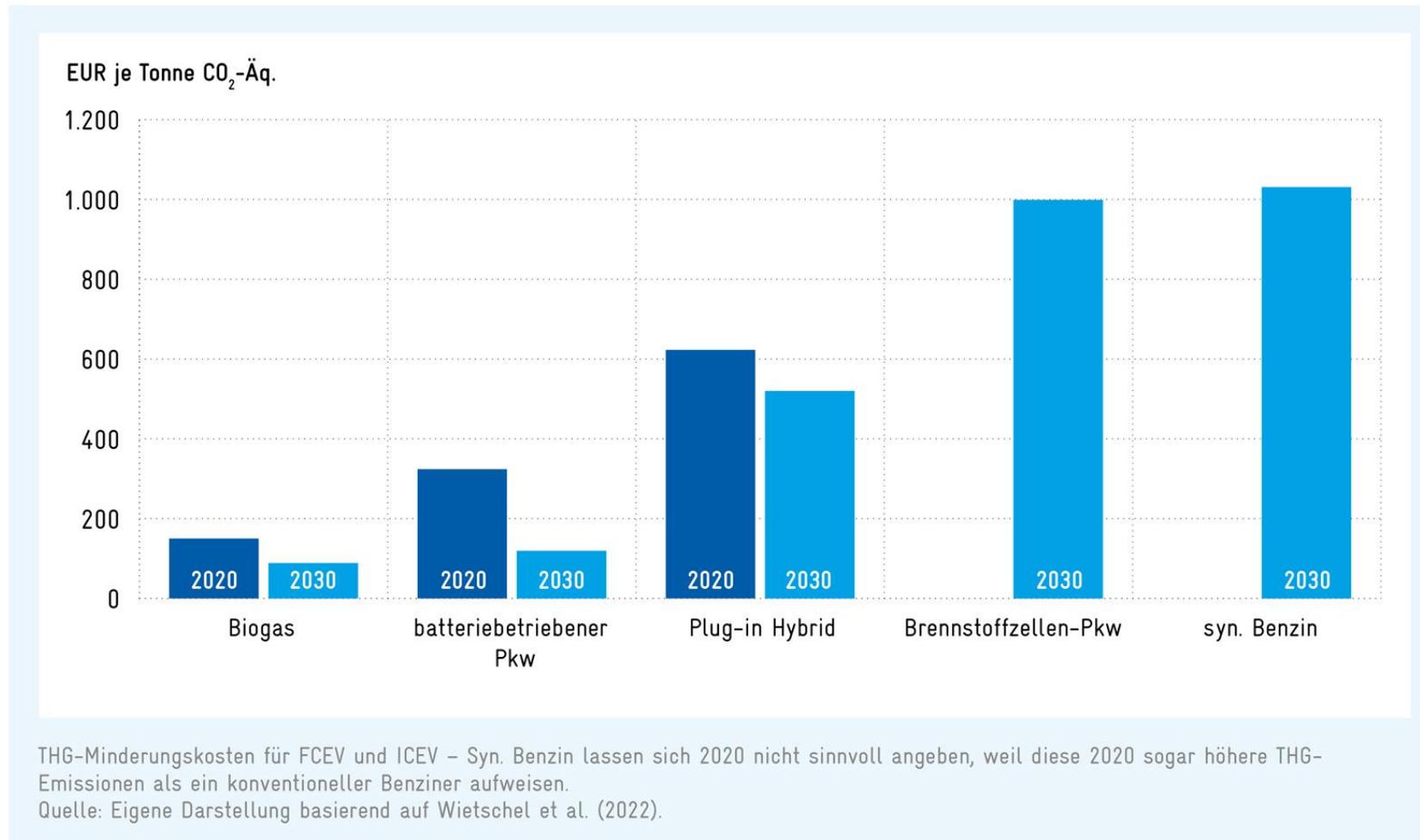
Anschaffung Wallbox: Dies beinhaltet die Kosten der Anschaffung einer Ladestation, die eine Aufladung von PHEV und BEV über den haus-eigenen Stromanschluss ermöglicht.

Alle Preise sind als Nettopreise zu verstehen.

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Wietschel et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

| Treibhausgas-Minderungskosten gegenüber konventionellem Benziner



Wie kann man Marktdurchdringung von Batterie-E-Fahrzeugen erhöhen?

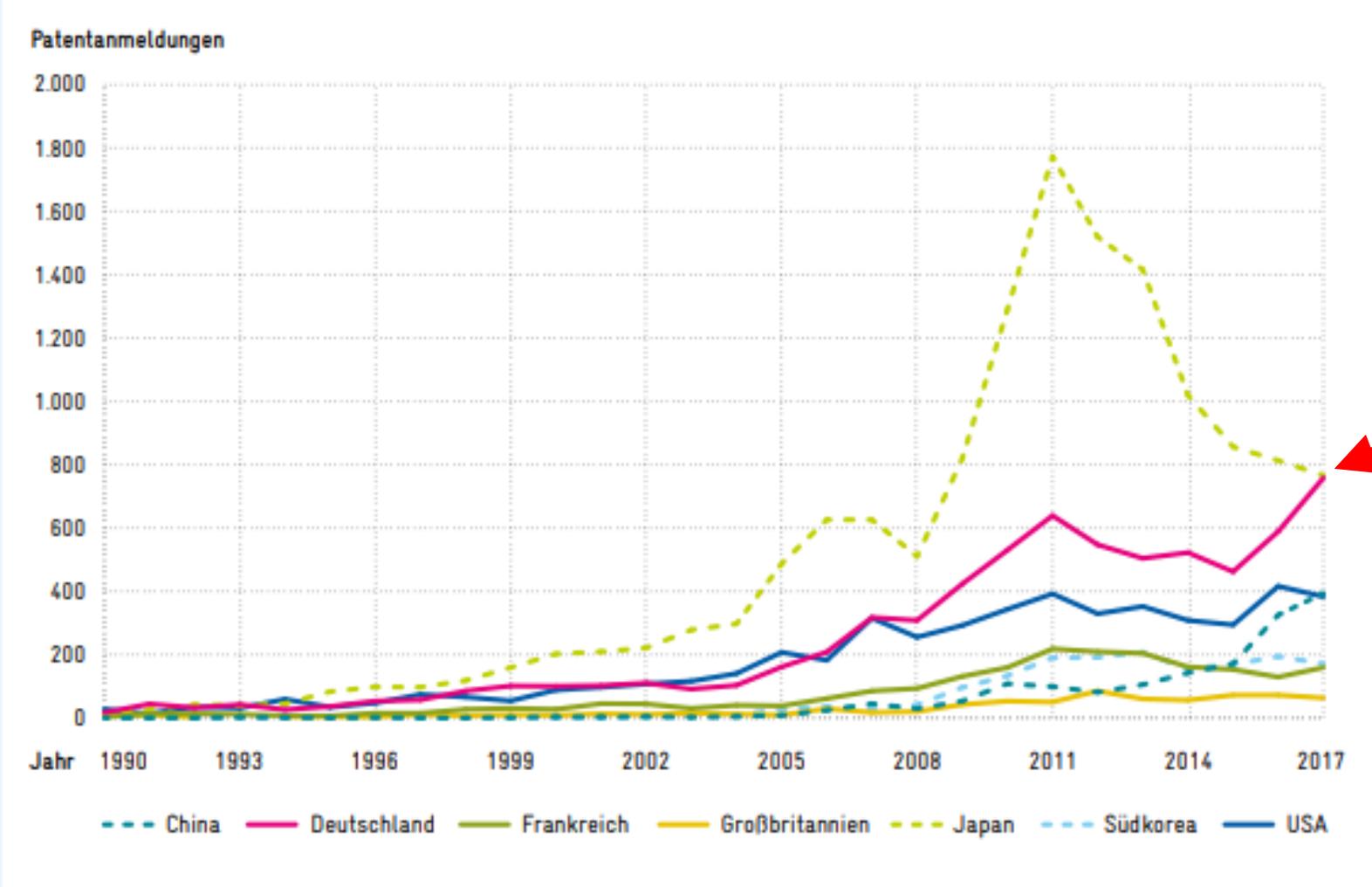
| Effektivstes Instrument ist hinreichend hoher CO₂-Preis. Preis gemäß vom UBA berechneten „Social Cost of Carbon“ von 215 Euro pro Tonne ab 2030 hinreichend.

Kaufprämie hingegen sehr teuer: Für Kaufprämie plus Steuernachlässe, kostet den Staat die Minderung einer Tonne CO₂ zwischen 550 und 600 Euro.

EFI empfiehlt daher eher eine öffentliche Unterstützung des Ausbaus der Ladeinfrastruktur sowie ein transparentes Bezahlungssystem.

Wie ist Deutschland bei alternativen Antriebstechnologien international aufgestellt?

Abb. B 2-8 Anzahl transnationaler Patentanmeldungen im Bereich alternativer Antriebstechnologien in ausgewählten Ländern 1990-2017

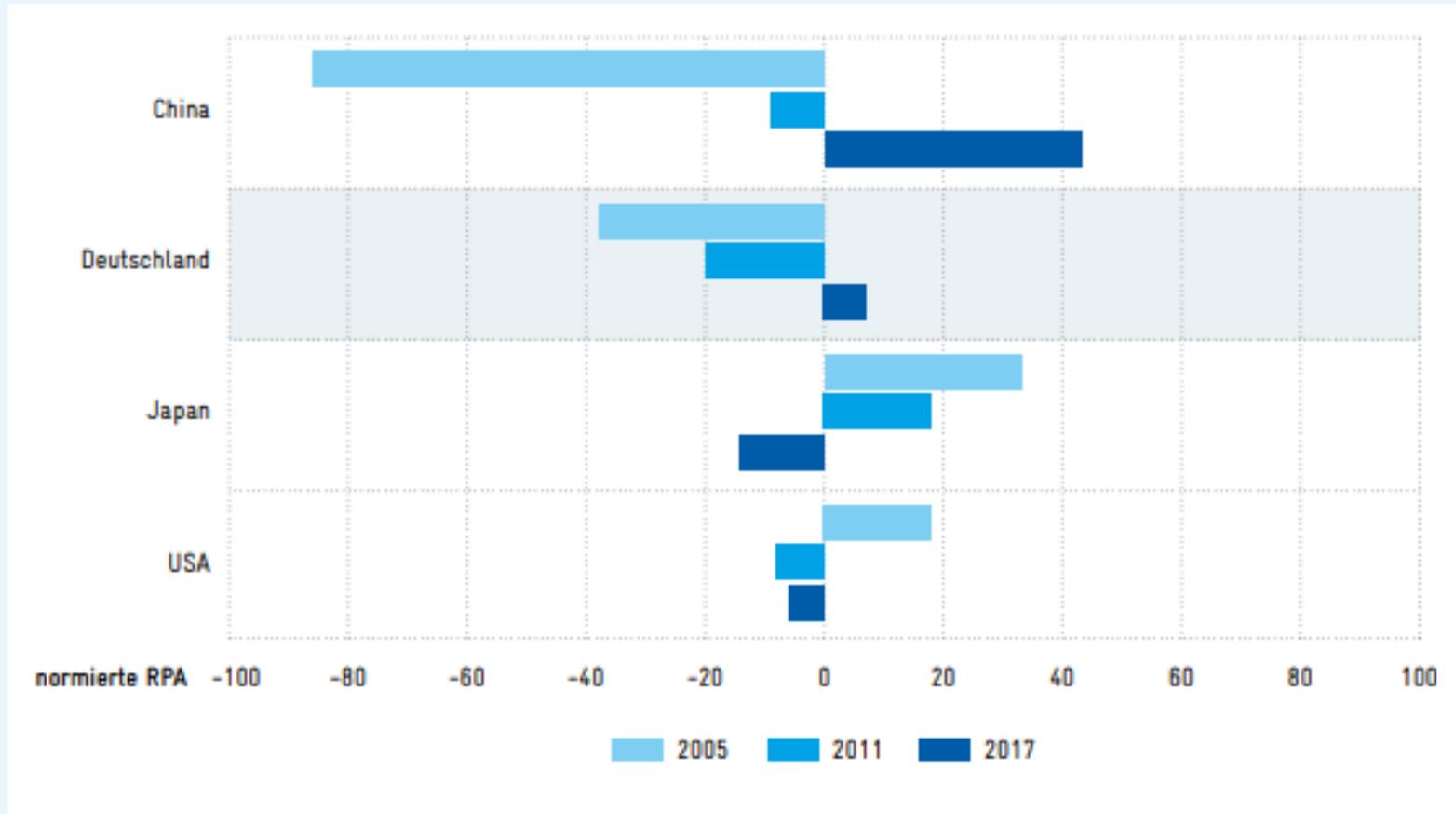


Deutschland

Quelle: PATSTAT. Eigene Darstellung basierend auf Sievers und Grimm (2022).
© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Wie ist Deutschland bei alternativen Antriebstechnologien international aufgestellt?

Abb. B2-9 Normierte RPA der alternativen Antriebstechnologien in allen Antriebs-
technologien von ausgewählten Ländern 2005, 2011, 2017 , RPA = relative Patentanteile



Normierte RPA alternativer Antriebstechnologien gemessen an allen Antriebstechnologien.

Lesebeispiel: Japan weist im Jahr 2017 einen normierten RPA in Höhe von -14 auf. Dieser Wert gibt an, dass Japans Anteil an den globalen Patentanmeldungen im Bereich alternativer Antriebstechnologien in diesem Jahr 86 Prozent des Anteils Japans an den globalen Patentanmeldungen im Bereich aller Antriebstechnologien beträgt.

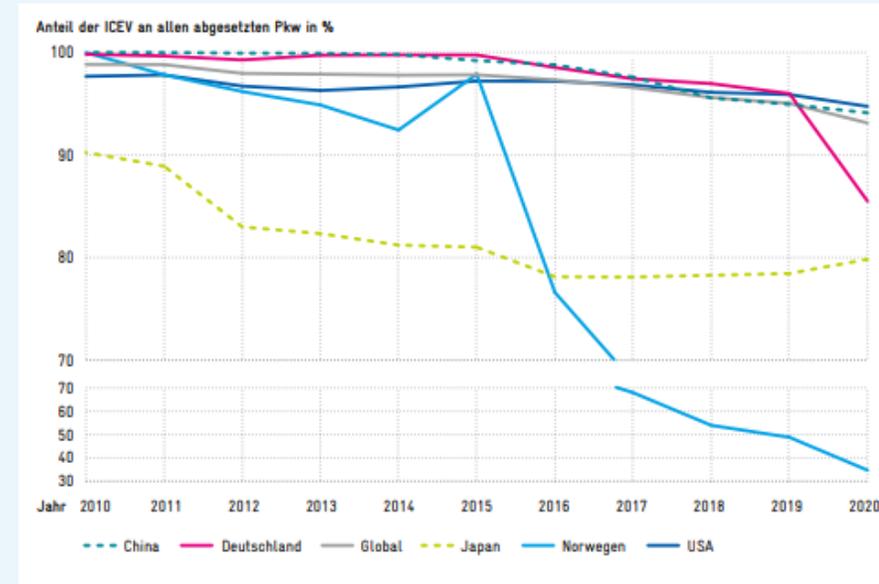
Quelle: PATSTAT. Eigene Darstellung basierend auf Sievers und Grimm (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Absatzanteile von Verbrennern und Batteriebetriebenen E-Fahrzeugen in ausgewählten Ländern

Abb. B2-10 Anteil konventioneller und alternativer Antriebsarten am Pkw-Absatz in ausgewählten Ländern und weltweit 2010-2020 in Prozent

a) ICEV



b) BEV

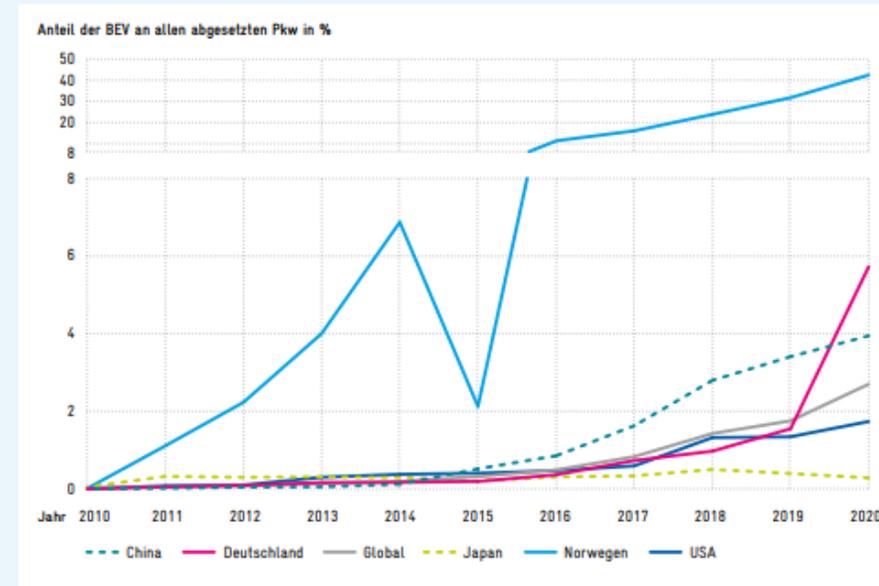
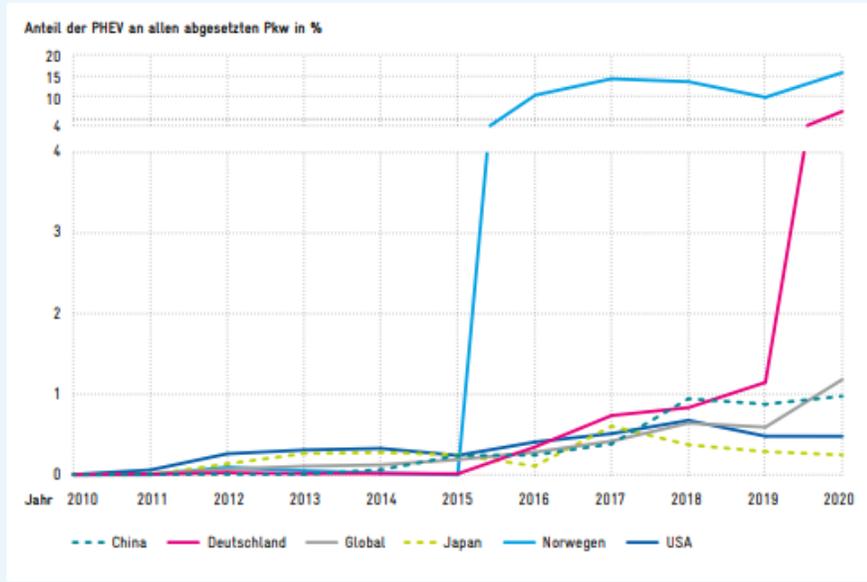


Abb. B2-10 wird auf der Folgeseite fortgesetzt.

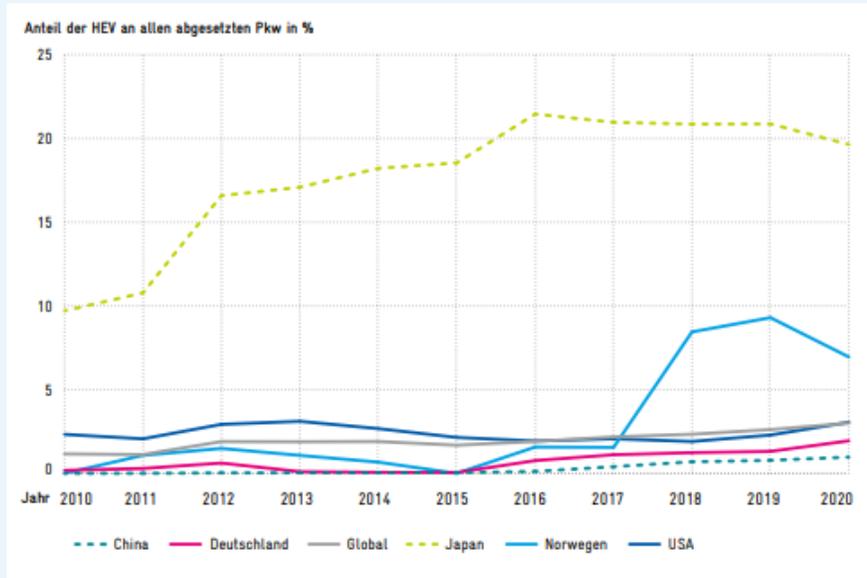
Absatzanteile von Plug-in-Hybrids und Brennstoffzellenfahrzeugen in ausgewählten Ländern

Abb. B2-10 Anteil konventioneller und alternativer Antriebsarten am Pkw-Absatz in ausgewählten Ländern und weltweit 2010–2020 in Prozent

c) PHEV



d) HEV



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Sievers und Grimm (2022).
© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Analyse

- | Emissionen im Verkehrssektor müssen entsprechend des Klimaschutzgesetzes bis 2045 auf null reduziert werden.
- | Elektromobilität erweist sich als ökologisch und ökonomisch vorteilhafteste Alternative zu konventionellen Verbrennern.
- | Absatzzahlen von batterieelektrischen Antrieben in Deutschland bislang auf niedrigem Niveau.
- | Hinreichend hoher CO2-Preis würde Kauf von E-Autos attraktiv machen.
- | Autonomes Fahren ermöglicht innovative Mobilitätsangebote, die durch gesetzliche Regelungen erschwert werden. -> Gebündelter Bedarfsverkehr durch automatisiertes Fahren.

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Analyse

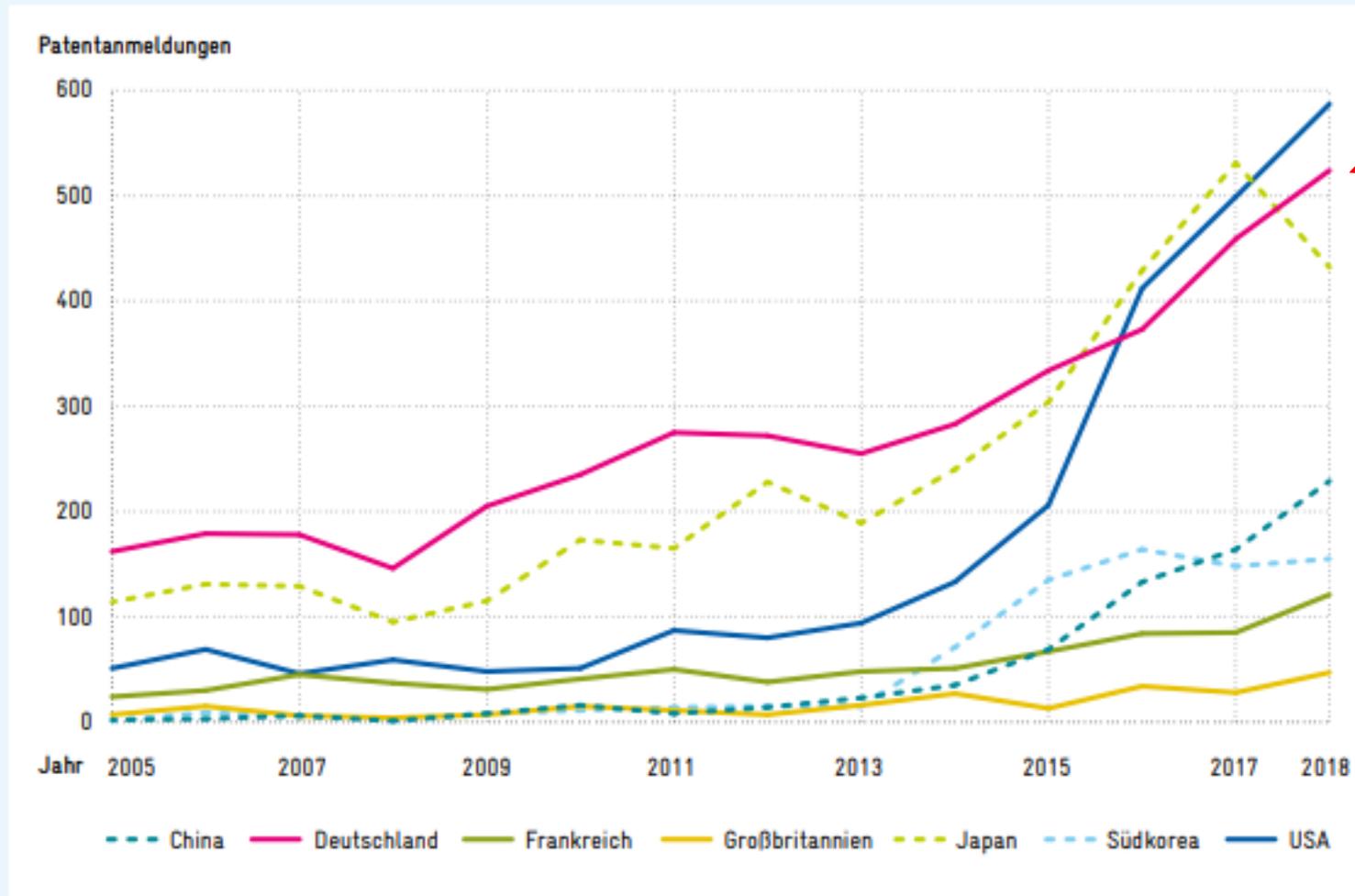
- | Emissionen im Verkehrssektor müssen entsprechend des Klimaschutzgesetzes bis 2045 auf null reduziert werden.
- | Elektromobilität erweist sich als ökologisch und ökonomisch vorteilhafteste Alternative zu konventionellen Verbrennern.
- | Absatzzahlen von batterieelektrischen Antrieben in Deutschland bislang auf niedrigem Niveau.
- | Hinreichend hoher CO2-Preis würde Kauf von E-Autos attraktiv machen.
- | **Autonomes Fahren ermöglicht innovative Mobilitätsangebote -> Gebündelter Bedarfsverkehr**

Wie ist die deutsche Autoindustrie bei **automatisiertem** Fahren international aufgestellt?

automatisiertes
Fahren=

assistiertes +
autonomes Fahren

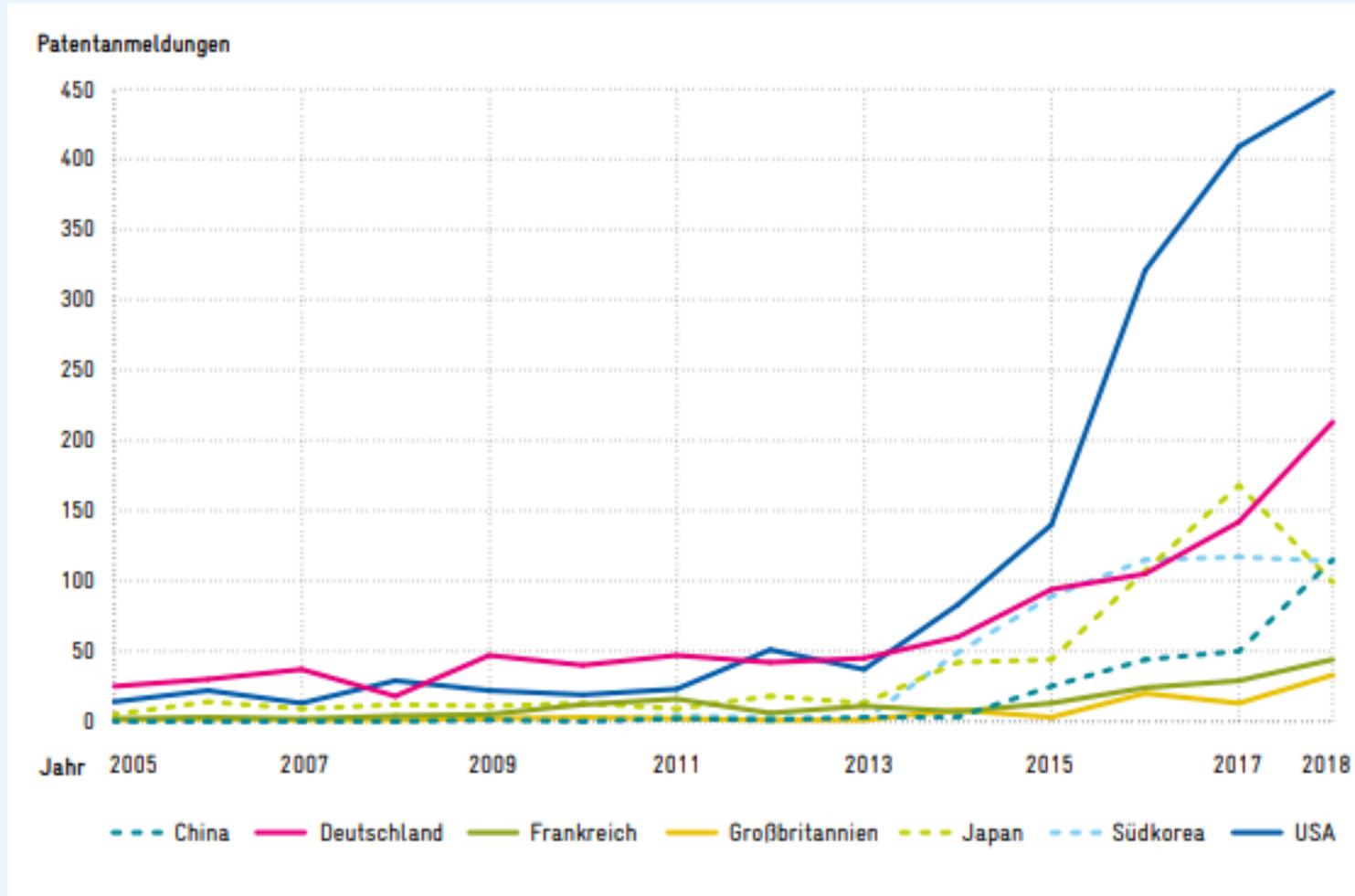
Abb. B2-11 Anzahl transnationaler Patentanmeldungen im Bereich automatisierten Fahrens in ausgewählten Ländern 2005–2018



Deutschland

Wie ist deutsche Autoindustrie bei **autonomem** Fahren international aufgestellt?

Abb. B2-12 Anzahl transnationaler Patentanmeldungen im Bereich autonomen Fahren in ausgewählten Ländern 2005–2018



Deutschland

Quelle: PATSTAT. Eigene Darstellung basierend auf Sievers und Grimm (2022).
© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Wie kann gebündelter Bedarfsverkehr (Ride-Pooling) für Verkehrsteilnehmer*innen attraktiver gemacht werden?

- | Hinreichend hoher CO2-Preis
- | in Kombination mit weitere Nutzungsgebühren (Straßen-Maut, Parkgebühren)

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Handlungsempfehlungen

- | CO2-Preis und Rahmenbedingungen für größeres Angebot an CO2-neutralem Strom verbessern.
- | FuE zu nachhaltiger Batterietechnik fördern.
- | Öffentliche Ladeinfrastruktur ausbauen und transparentes Bezahlungssystem schaffen.
- | System der Kaufprämien und Kfz-Besteuerung reformieren.
- | Nutzungsgebühren anstatt Pauschalsteuern (Verursacherprinzip).
- | Wettbewerbsbedingungen für gebündelten Bedarfsverkehr verbessern.

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Handlungsempfehlungen

- | CO2-Preis und Rahmenbedingungen für größeres Angebot an CO2-neutralem Strom verbessern.
- | FuE zu nachhaltiger Batterietechnik fördern.
- | Öffentliche Ladeinfrastruktur ausbauen und transparentes Bezahlungssystem schaffen.
- | System der Kaufprämien und Kfz-Besteuerung reformieren.
- | Nutzungsgebühren anstatt Pauschalsteuern (Verursacherprinzip).
- | Wettbewerbsbedingungen für gebündelten Bedarfsverkehr verbessern.

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Handlungsempfehlungen

- | CO2-Preis und Rahmenbedingungen für größeres Angebot an CO2-neutralem Strom verbessern.
- | FuE zu nachhaltiger Batterietechnik fördern.
- | **Öffentliche Ladeinfrastruktur ausbauen und transparentes Bezahlungssystem schaffen.**
- | System der Kaufprämien und Kfz-Besteuerung reformieren.
- | Nutzungsgebühren anstatt Pauschalsteuern (Verursacherprinzip).
- | Wettbewerbsbedingungen für gebündelten Bedarfsverkehr verbessern.

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Handlungsempfehlungen

- | CO2-Preis und Rahmenbedingungen für größeres Angebot an CO2-neutralem Strom verbessern.
- | FuE zu nachhaltiger Batterietechnik fördern.
- | Öffentliche Ladeinfrastruktur ausbauen und transparentes Bezahlungssystem schaffen.
- | **System der Kaufprämien und Kfz-Besteuerung reformieren.**
- | Nutzungsgebühren anstatt Pauschalsteuern (Verursacherprinzip).
- | Wettbewerbsbedingungen für gebündelten Bedarfsverkehr verbessern.

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Handlungsempfehlungen

- | CO2-Preis und Rahmenbedingungen für größeres Angebot an CO2-neutralem Strom verbessern.
- | FuE zu nachhaltiger Batterietechnik fördern.
- | Öffentliche Ladeinfrastruktur ausbauen und transparentes Bezahlungssystem schaffen.
- | System der Kaufprämien und Kfz-Besteuerung reformieren.
- | **Nutzungsgebühren anstatt Pauschalsteuern (Verursacherprinzip).**
- | Wettbewerbsbedingungen für gebündelten Bedarfsverkehr verbessern.

| Motorisierter Individualverkehr auf dem Weg zur Nachhaltigkeit

Handlungsempfehlungen

- | CO2-Preis und Rahmenbedingungen für größeres Angebot an CO2-neutralem Strom verbessern.
- | FuE zu nachhaltiger Batterietechnik fördern.
- | Öffentliche Ladeinfrastruktur ausbauen und transparentes Bezahlungssystem schaffen.
- | System der Kaufprämien und Kfz-Besteuerung reformieren.
- | Nutzungsgebühren anstatt Pauschalsteuern (Verursacherprinzip).
- | Wettbewerbsbedingungen für gebündelten Bedarfsverkehr verbessern.

C1-C8 Einige Kennzahlen und Trends

C 1 Bildung und Qualifikation

C 2 Forschung und Entwicklung

C 3 Innovationsverhalten der Wirtschaft

C 4 Finanzierung von Forschung und Innovation

C 5 Unternehmensgründungen

C 6 Patente

C 7 Fachpublikationen

C 8 Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung

C1-C8 Einige Kennzahlen und Trends

C 1 Bildung und Qualifikation

C 2 Forschung und Entwicklung

C 3 Innovationsverhalten der Wirtschaft

C 4 Finanzierung von Forschung und Innovation

C 5 Unternehmensgründungen

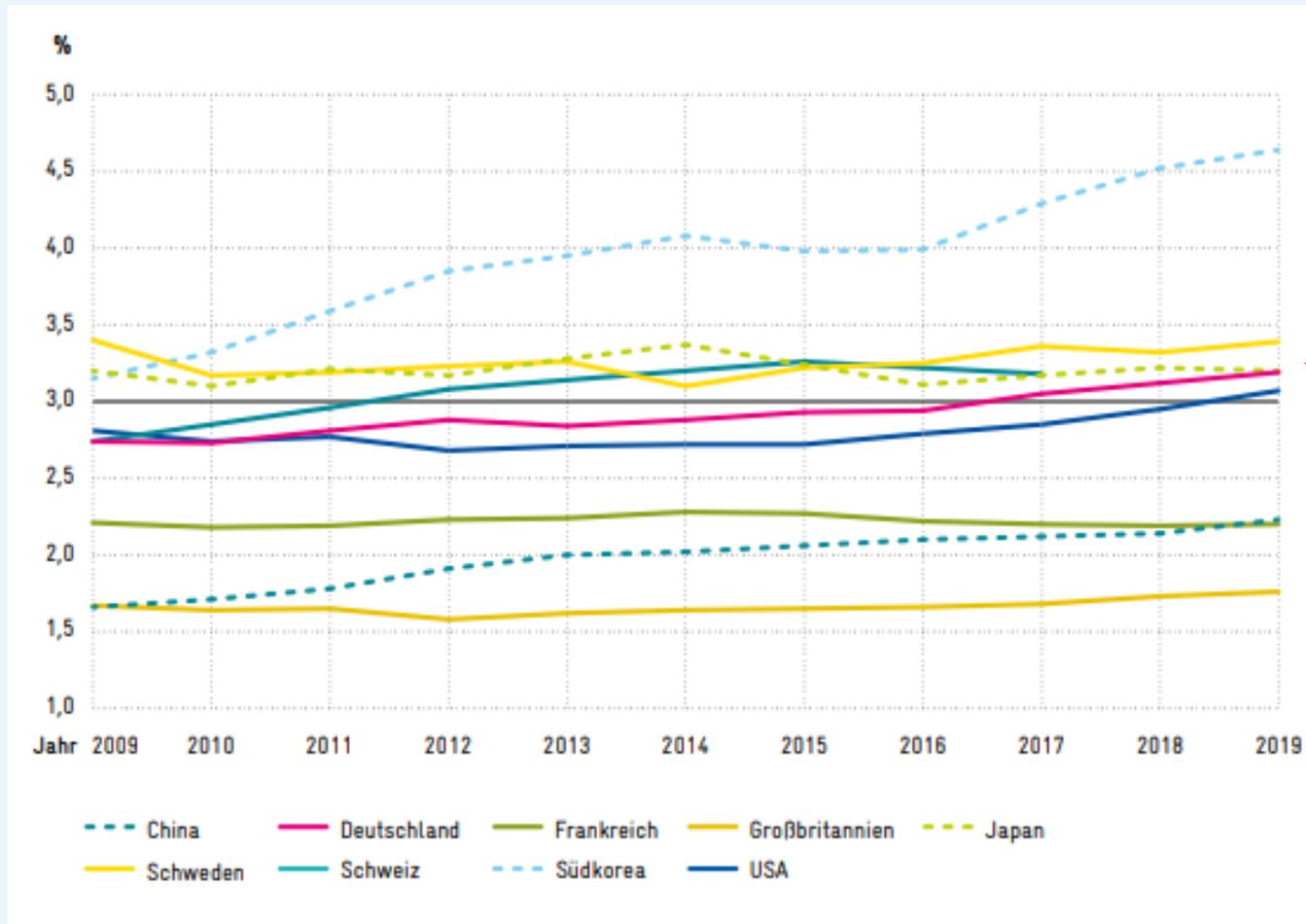
C 6 Patente

C 7 Fachpublikationen

C 8 Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung

FuE-Intensität: 3% Ziel wird seit 2017 erreicht!

Abb. C2-1 FuE-Intensität in ausgewählten Ländern 2009–2019 in Prozent



FuE-Intensität: Anteil der Ausgaben für FuE einer Volkswirtschaft am Bruttoinlandsprodukt (BIP). Daten für die Schweiz sind nur bis 2017 verfügbar.

Quelle: OECD, Berechnungen und Schätzungen des DIW Berlin in Kladroba et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Deutsche Wirtschaft hat Nachholbedarf bzgl. FuE-Ausgaben!

Tab. C2-3 Verteilung der Bruttoinlandsausgaben für FuE nach durchführendem Sektor in ausgewählten Ländern 2010 und 2019

Länder	2010					2019				
	Ausgaben in Mio. US\$	davon durchgeführt von ... (in %)				Ausgaben in Mio. US\$	davon durchgeführt von ... (in %)			
Wirtschaft		Hochschulen	Staat	Private Non-profit*	Wirtschaft		Hochschulen	Staat	Private Non-profit*	
China	212.138	73,4	8,5	18,1	0,0	525.693	76,4	8,1	15,5	0,0
Deutschland	87.036	67,0	18,2	14,8	0,0	148.150	68,9	17,4	13,7	0,0
Frankreich	50.901	63,2	21,6	14,0	1,2	73.287	65,8	20,1	12,4	1,8
Großbritannien	37.568	60,9	27,0	9,5	2,5	56.936	66,6	23,1	6,6	2,3
Japan	140.566	76,5	12,9	9,0	1,6	173.267	79,2	11,7	7,8	1,3
Schweden	12.554	68,7	26,3	4,9	0,0	19.269	71,7	23,7	4,5	0,1
Schweiz ¹⁾	10.917	73,5	24,2	0,7	1,6	18.566	71,0	28,2	0,8	2,3
Südkorea	52.166	74,8	10,8	12,7	1,7	102.521	80,3	8,3	10,0	1,4
USA	410.093	68,0	14,7	12,7	4,5	657.459	73,9	12,0	9,9	4,3

1) Für die Schweiz wurde 2017 als das letzte verfügbare Jahr verwendet.

* Organisationen ohne Erwerbszweck in einigen Ländern in „Staat“ enthalten.

Quelle: OECD. Berechnungen des DIW Berlin in Kladroba et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Schleswig-Holstein steht schlecht da!

Tab. C2-4 FuE-Intensität der Bundesländer und Deutschlands 2009 und 2019 in Prozent

Bundesländer	2009				2019			
	Gesamt	Wirtschaft	Staat	Hochschulen	Gesamt	Wirtschaft	Staat	Hochschulen
Baden-Württemberg	4,62	3,68	0,43	0,52	5,79	4,84	0,42	0,53
Bayern	3,04	2,35	0,28	0,41	3,41	2,61	0,33	0,47
Berlin	3,37	1,38	1,14	0,85	3,33	1,33	1,17	0,83
Brandenburg	1,40	0,35	0,72	0,32	1,81	0,65	0,78	0,39
Bremen	2,65	0,98	0,91	0,76	3,01	0,99	1,23	0,79
Hamburg	2,11	1,18	0,45	0,49	2,18	1,22	0,38	0,57
Hessen	2,97	2,36	0,22	0,39	3,10	2,30	0,34	0,47
Mecklenburg-Vorpommern	1,84	0,58	0,71	0,54	1,81	0,51	0,65	0,65
Niedersachsen	2,60	1,72	0,40	0,49	3,14	2,24	0,35	0,55
Nordrhein-Westfalen	1,97	1,19	0,31	0,47	2,16	1,26	0,33	0,57
Rheinland-Pfalz	2,03	1,48	0,16	0,38	2,62	1,97	0,21	0,45
Saarland	1,26	0,50	0,37	0,38	1,90	0,89	0,44	0,57
Sachsen	2,73	1,20	0,83	0,70	2,99	1,31	0,83	0,85
Sachsen-Anhalt	1,37	0,44	0,48	0,45	1,54	0,41	0,34	0,59
Schleswig-Holstein	1,29	0,58	0,35	0,36	1,68	0,79	0,35	0,53
Thüringen	2,18	1,06	0,53	0,59	2,35	1,16	0,53	0,66
Deutschland	2,74	1,85	0,41	0,49	3,19	2,20	0,44	0,56

SH bzgl FE-Intensität belegt vorletzten Platz in Deutschland

SH-Wirtschaft belegt viertletzten Platz in Deutschland

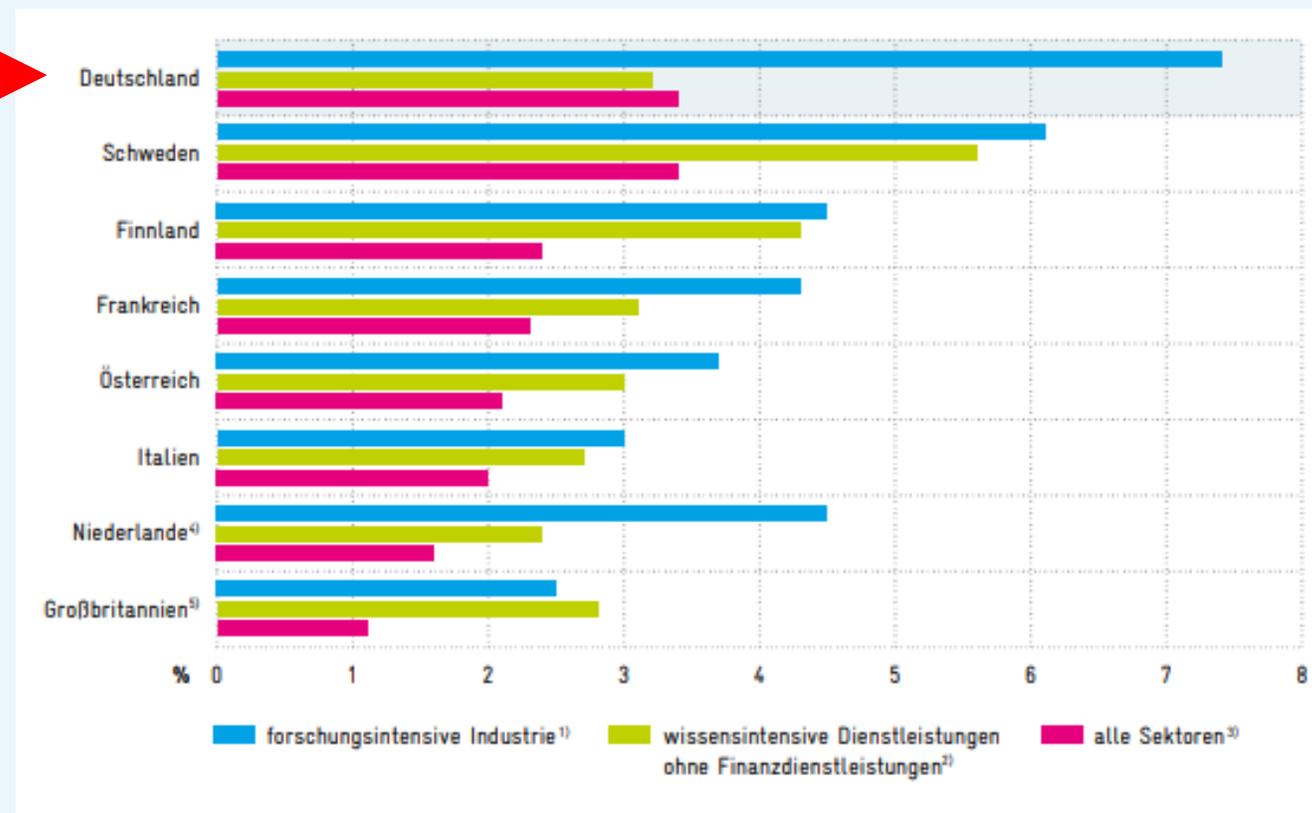
FuE-Intensität: Anteil der Ausgaben der Bundesländer für FuE an ihrem Bruttoinlandsprodukt, aufgeschlüsselt nach durchführendem Sektor. BIP zum Stand 22.10.2021.

Quelle: SV Wissenschaftsstatistik und statistische Ämter des Bundes und der Länder. Berechnungen der SV Wissenschaftsstatistik in Kladraba et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Im europäischen Vergleich steht Deutschland gut dar!

Abb. C3-1 Innovationsintensität im europäischen Vergleich 2018 in Prozent



Innovationsintensität: Innovationsausgaben der Unternehmen bezogen auf den Gesamtumsatz.

¹⁾ Forschungsintensive Industrie: WZ 19-22, 25-30. Da nicht für alle Länder Daten für alle Wirtschaftszweige zur Verfügung stehen, weicht beim europäischen Vergleich die Abgrenzung der forschungsintensiven Industrie von der sonst von der EFI verwendeten Definition ab.

²⁾ Wissensintensive Dienstleistungen ohne Finanzdienstleistungen: WZ 58-63, 71-73. Da nicht für alle Länder Daten für alle Wirtschaftszweige zur Verfügung stehen, weicht beim europäischen Vergleich die Abgrenzung der wissensintensiven Dienstleistungen von der sonst von der EFI verwendeten Definition ab.

³⁾ Alle Sektoren: WZ 5-39, 46, 49-53, 58-66, 71-73.

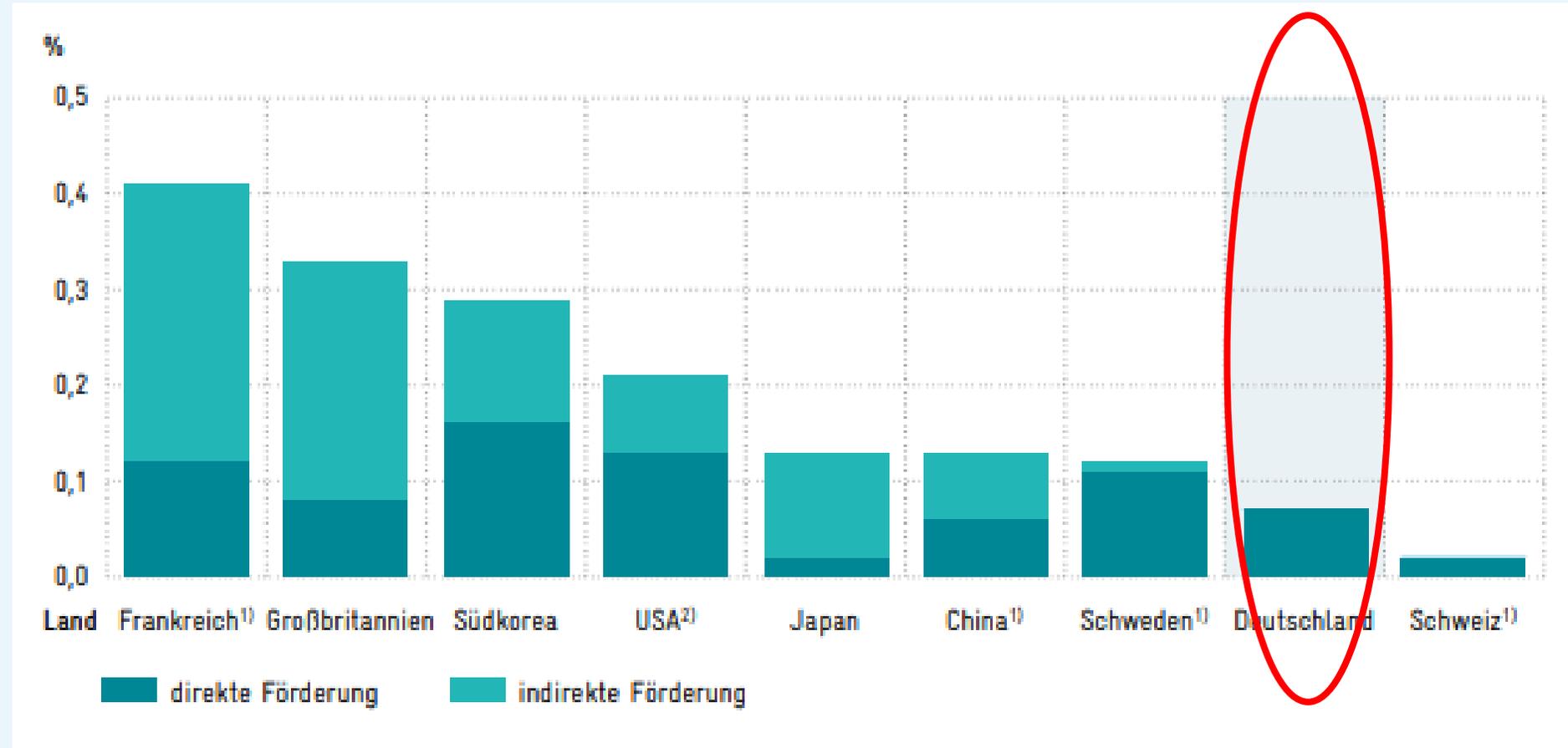
⁴⁾ Bezugsjahr 2016. Forschungsintensive Industrie nur WZ 25-30.

⁵⁾ Bezugsjahr 2016.

Quelle: Eurostat, Community Innovation Surveys 2018 und 2016. Berechnungen des ZEW.

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Abb. C4-1 Durch den Staat finanzierte FuE-Ausgaben im Wirtschaftssektor als Anteil am nationalen Bruttoinlandsprodukt von ausgewählten Ländern 2018 in Prozent



Die öffentliche Finanzierung von FuE im Wirtschaftssektor wird in direkte FuE-Förderung und indirekte (steuerliche) FuE-Förderung unterteilt.

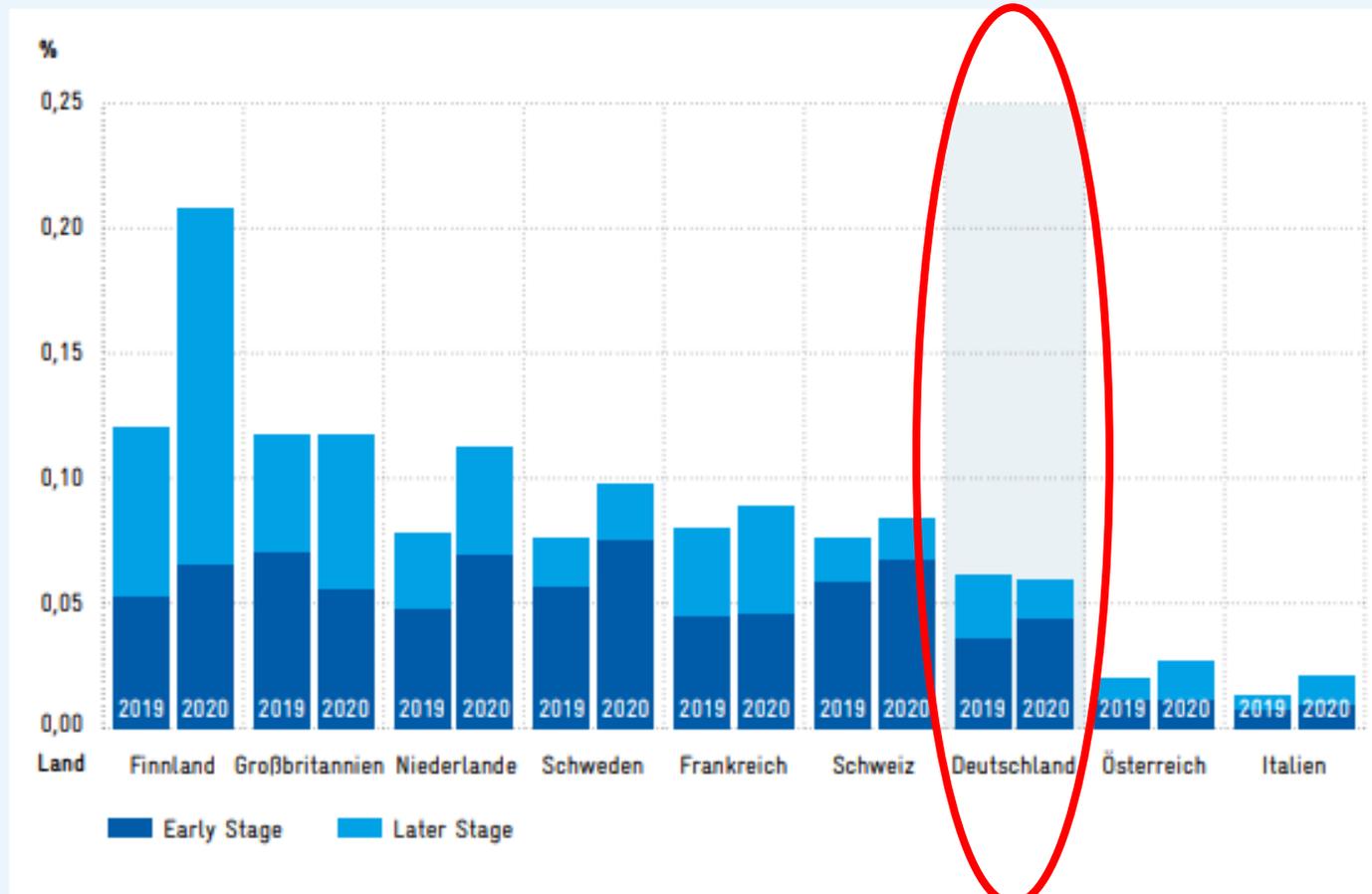
¹⁾ 2017, ²⁾ 2016.

Quelle: OECD R&D Tax Incentive Database, Recherche März 2021.

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Sorgenkind Wagniskapital!

Abb. C4-2 Anteil der Wagniskapitalinvestitionen am nationalen Bruttoinlandsprodukt von ausgewählten Ländern 2019 und 2020 in Prozent



Wagniskapital bezeichnet zeitlich begrenzte Kapitalbeteiligungen an jungen, innovativen, nicht-börsennotierten Unternehmen.

Daten für 2019 teils revidiert.

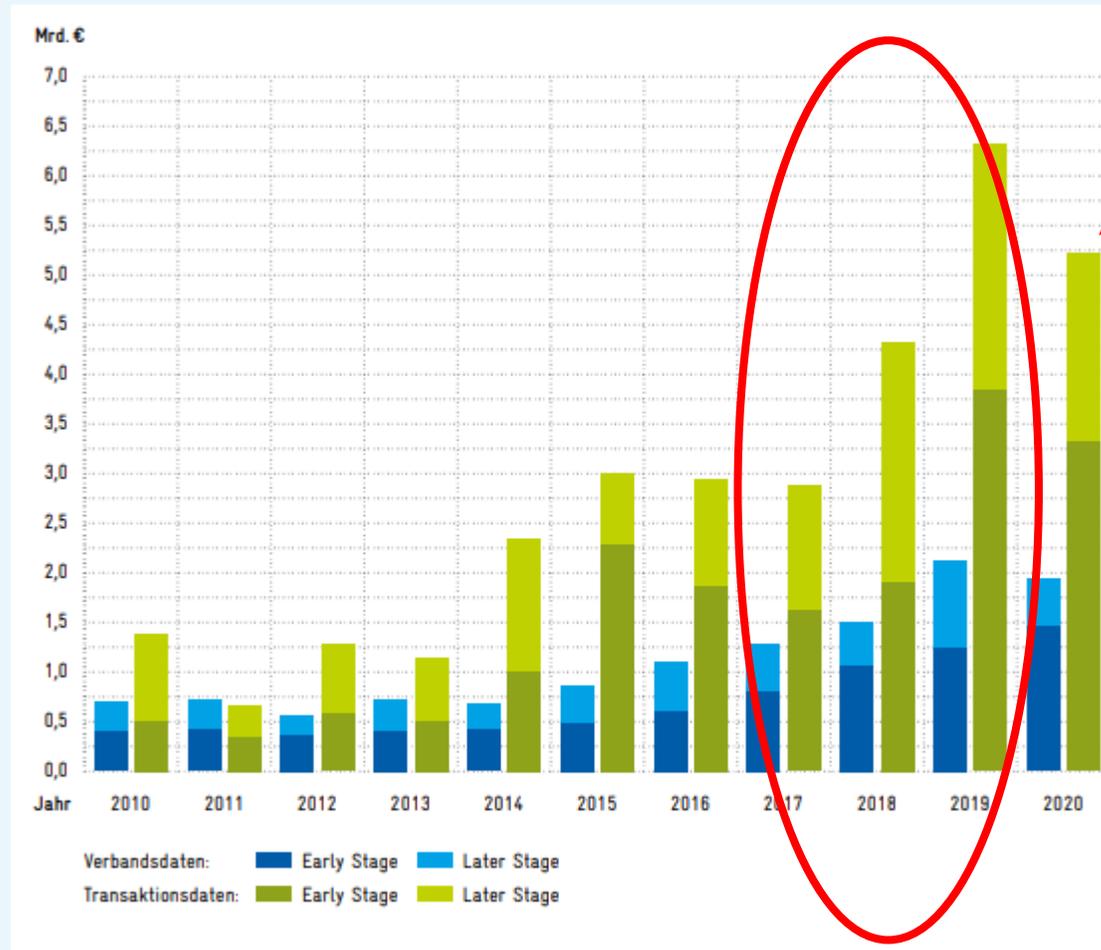
Investitionen nach Sitz der Portfoliounternehmen. Early Stage umfasst die Phasen Seed und Start-up.

Quelle: Invest Europe. Berechnungen des ZEW in Bersch et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Aber: es wurde besser! Delle durch Corona!

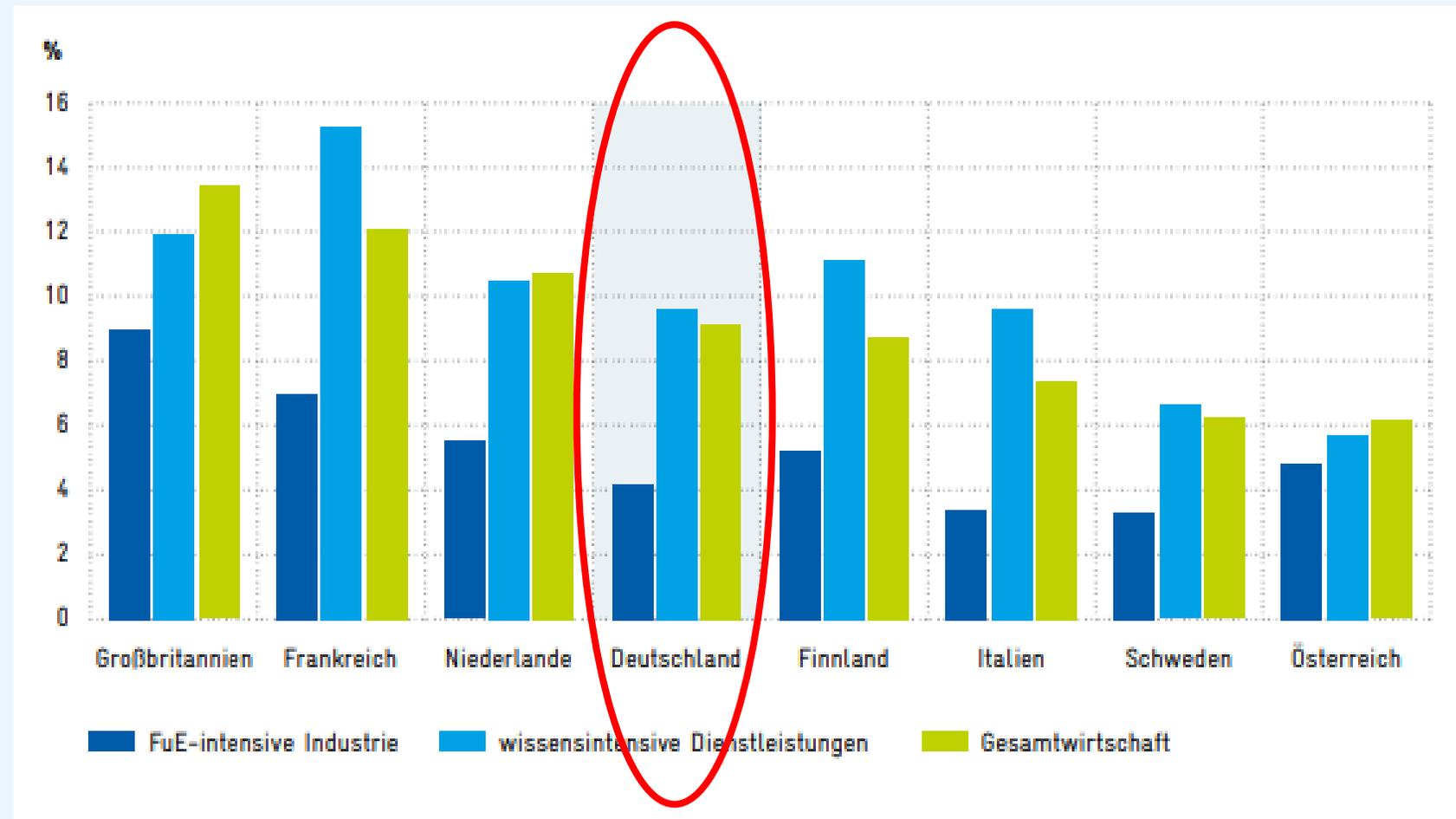
Abb. C4-3 Wagniskapitalinvestitionen in Deutschland 2010–2020 in Milliarden Euro



Wagniskapital bezeichnet zeitlich begrenzte Kapitalbeteiligungen an jungen, innovativen, nicht-börsennotierten Unternehmen. Verbandsdaten für 2019 leicht revidiert. Transaktionsdaten teils revidiert.
Investitionen nach Sitz der Portfoliounternehmen. Early Stage umfasst die Phasen Seed und Start-up.
Quelle Verbandsdaten: Invest Europe. Berechnungen des ZEW in Bersch et al. (2022).
Quelle Transaktionsdaten: Bureau van Dijk, Majunke. Berechnungen des ZEW in Bersch et al. (2022).
© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Deutsche Gründungsraten im europ. Mittelfeld

Abb. C5-1 Gründungsraten in ausgewählten Ländern 2019 in Prozent



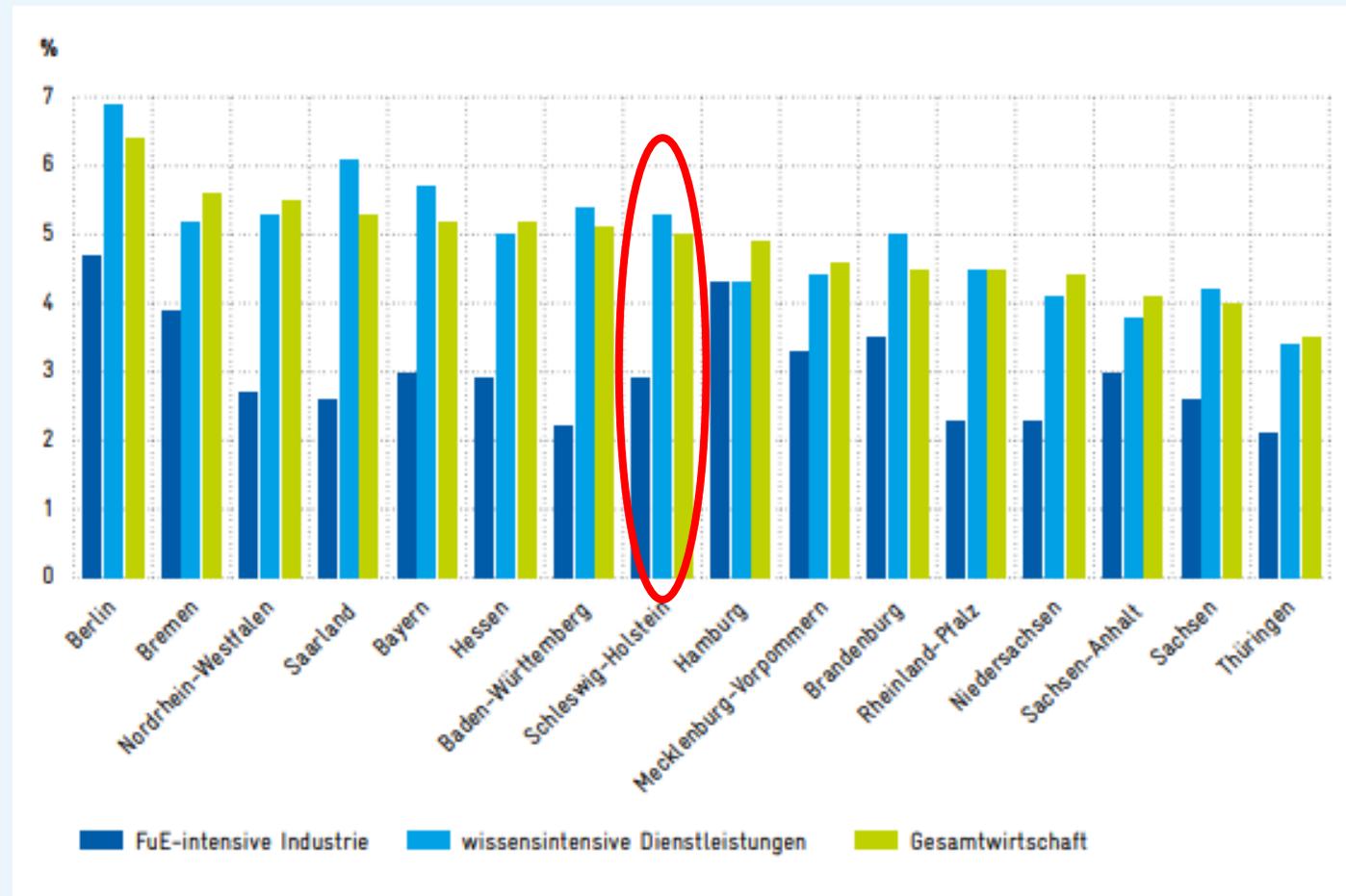
Gründungsrate: Zahl der Gründungen in Relation zum Unternehmensbestand.

Quelle: Business Demography Statistics (Eurostat). Berechnungen des ZEW in Bersch et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Gründungsraten in SH okay!

Abb. C5-4 Gründungsraten nach Bundesländern 2018–2020 in Prozent



Gründungsrate: Zahl der Gründungen in Relation zum Unternehmensbestand.

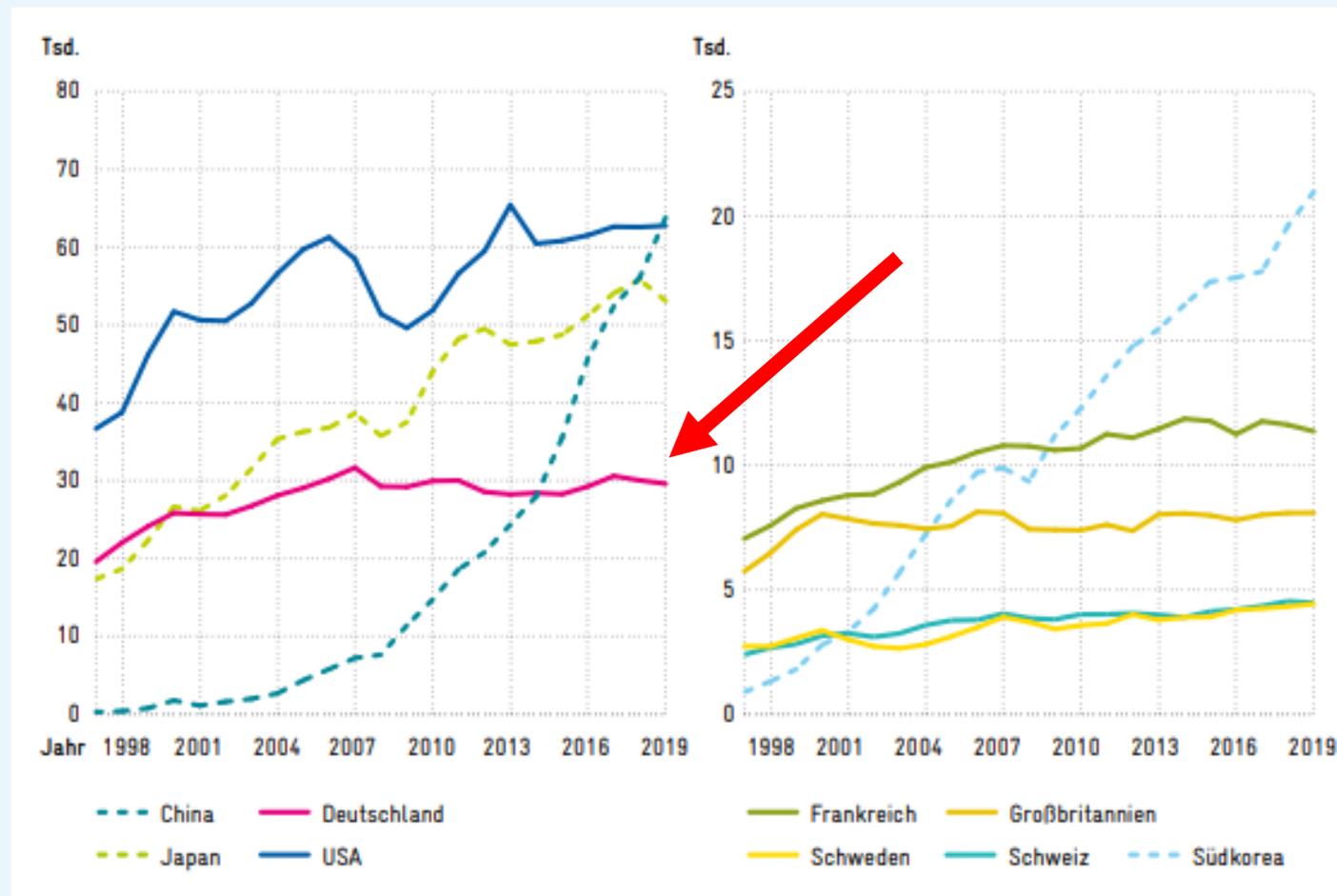
Alle Werte sind vorläufig.

Quelle: Mannheimer Unternehmenspanel. Berechnungen des ZEW in Bersch et al. (2022).

© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Transnationale Patentanmeldungen aus Deutschland stagnieren

Abb. C6-1 Anzahl der transnationalen Patentanmeldungen in ausgewählten Ländern 1997-2019



Die transnationalen Patentanmeldungen umfassen Anmeldungen in Patentfamilien mit mindestens einer Anmeldung bei der World Intellectual Property Organization (WIPO) über das Patent Cooperation Treaty (PCT) oder einer Anmeldung am Europäischen Patentamt (EPA).
Quelle: EPA (PATSTAT). Berechnungen des Fraunhofer ISI in Neuhäusler und Rothengatter (2022).
© EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

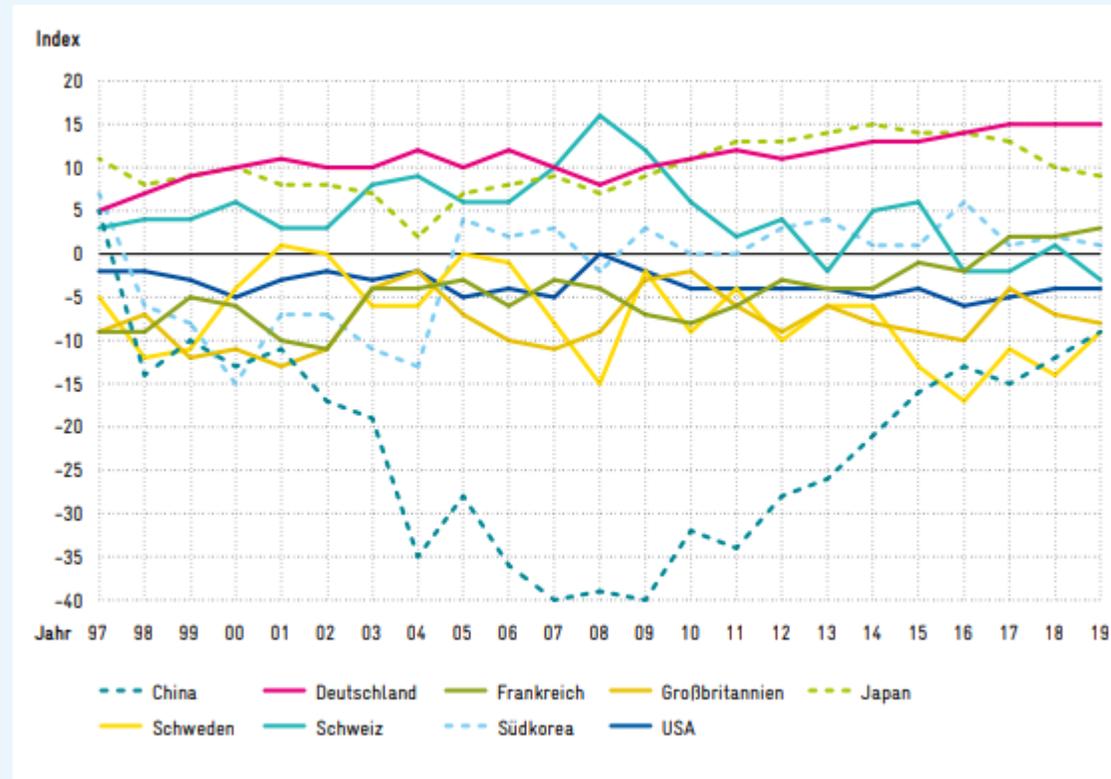
Deutschland gut aufgestellt bei **hochwertigen** Technologien

Zu **hochwertigen** Technologien gehören u.a.:

- Herstellung der meisten organischen und anorganischen Grundstoffe
- Etherische Öle
- Runderneuerung von Reifen
- Elektromotoren
- Verbrennungsmotoren
- Werkzeugmaschinen
- Schienenfahrzeuge

- etc.....

Abb. C6-3 Spezialisierungsindex in ausgewählten Ländern im Bereich hochwertige Technologie 1997-2019



Deutschland ←

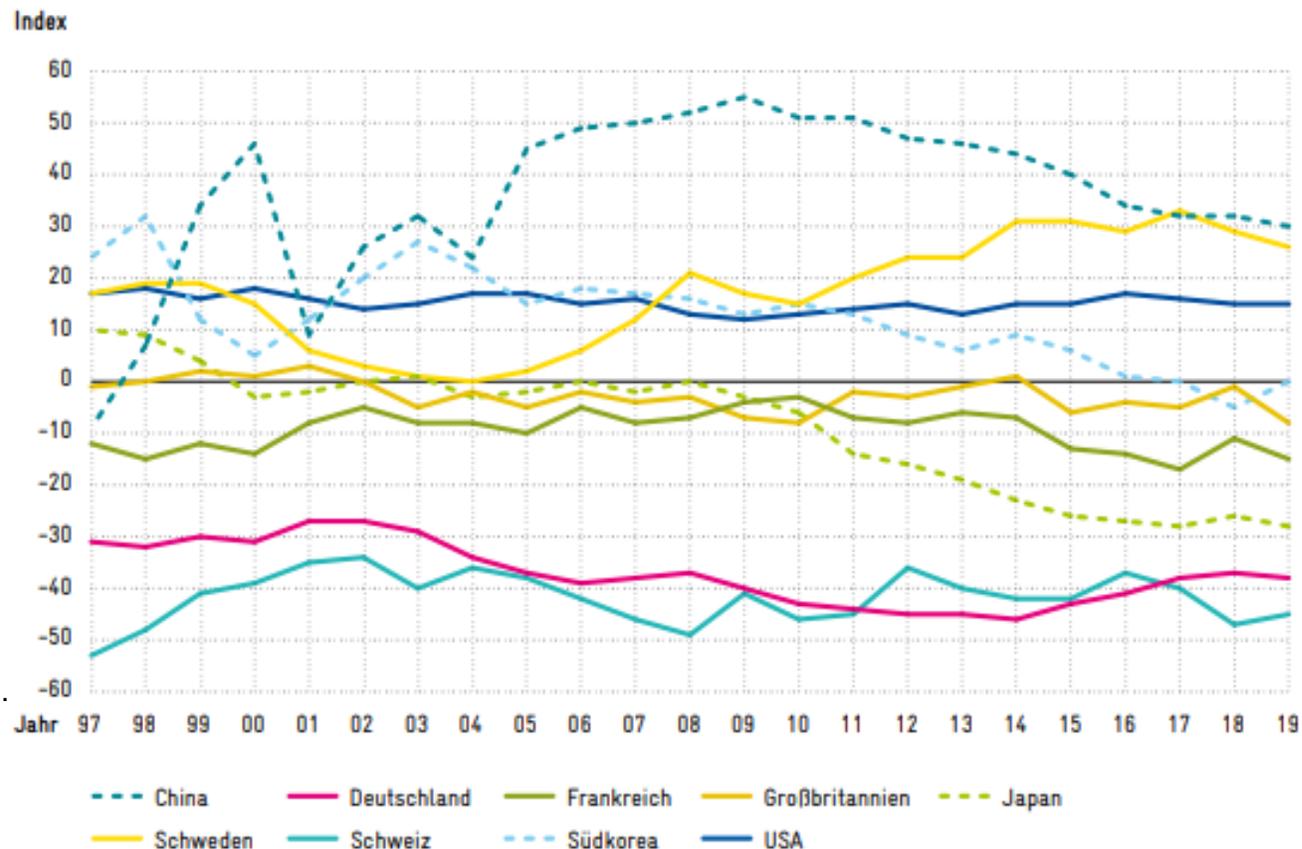
Der Spezialisierungsindex wird mit Referenz auf alle weltweiten transnationalen Patentanmeldungen errechnet. Positive bzw. negative Werte geben an, ob das betrachtete Land im jeweiligen Feld im Vergleich zum Weltdurchschnitt über- bzw. unterproportional aktiv ist. Quelle: EPA (PATSTAT). Berechnungen des Fraunhofer ISI in Neuhäusler und Rothengatter (2022). © EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Deutschland weniger gut aufgestellt bei Spitzentechnologien

Zu Spitzentechnologien gehören u.a.:

- Herstellung von Schädlingsbekämpfungsmitteln, Pflanzenschutz- und Desinfektionsmitteln
- Pharmazeutische Grundstoffe
- Luft- und Raumfahrzeugbau
- Datenverarbeitungs- und periphere Geräte
- Elektronische Bauelemente
- Waffen und Munition
- Militärische Kampffahrzeuge
- etc.....

Abb. C6-4 Spezialisierungsindex in ausgewählten Ländern im Bereich Spitzentechnologie 1997-2019



Deutschland



Der Spezialisierungsindex wird mit Referenz auf alle weltweiten transnationalen Patentanmeldungen errechnet. Positive bzw. negative Werte geben an, ob das betrachtete Land im jeweiligen Feld im Vergleich zum Weltdurchschnitt über- bzw. unterproportional aktiv ist. Quelle: EPA (PATSTAT). Berechnungen des Fraunhofer ISI in Neuhäusler und Rothengatter (2022). © EFI - Expertenkommission Forschung und Innovation 2022.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sämtliche Informationen
– Abbildungen, Tabellen und Daten –
finden Sie im Internet unter
www.e-fi.de

Eine kostenlose Printversion des Jahresgutachtens 2022 können Sie
über unsere Internetseite www.e-fi.de oder über kontakt@e-fi.de
anfordern.