

EXPERTENKOMMISSION
FORSCHUNG
UND INNOVATION



Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland

Quo Vadis?

Uwe Cantner

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Expertenkommission für Forschung und Innovation, Berlin

Wirtschaftsdienst / IW Tagung „Zur Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland“, Berlin 7. Februar 2024“

Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland - Quo Vadis?

1. Wettbewerbsfähigkeit bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien
2. Verbundene Problemstellungen:
 - Gefahr des Verlusts technologischer Souveränität
 - Verschleppung der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft
 - Anspruch, Hemmnisse und Chancen der Transformationen
 - Fachkräfte und Kompetenzen
3. Von Intensität zu Direktionalität – oder – von inkrementellem zu radikalem technologischem Wandel
4. Forschungs- und Innovationspolitik

Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland - Quo Vadis?

1. **Wettbewerbsfähigkeit bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien**
2. Verbundene Problemstellungen:
 - Gefahr des Verlusts technologischer Souveränität
 - Verschleppung der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft
 - Anspruch, Hemmnisse und Chancen der Transformationen
 - Fachkräfte und Kompetenzen
3. Von Intensität zu Direktionalität – oder – von inkrementellem zu radikalem technologischem Wandel
4. Forschungs- und Innovationspolitik

| Wettbewerbsfähigkeit bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien

Bedeutung von Schlüsseltechnologien für aktuelle und zukünftige **Wertschöpfungsaktivitäten** sowie **Transformationen zentral**.

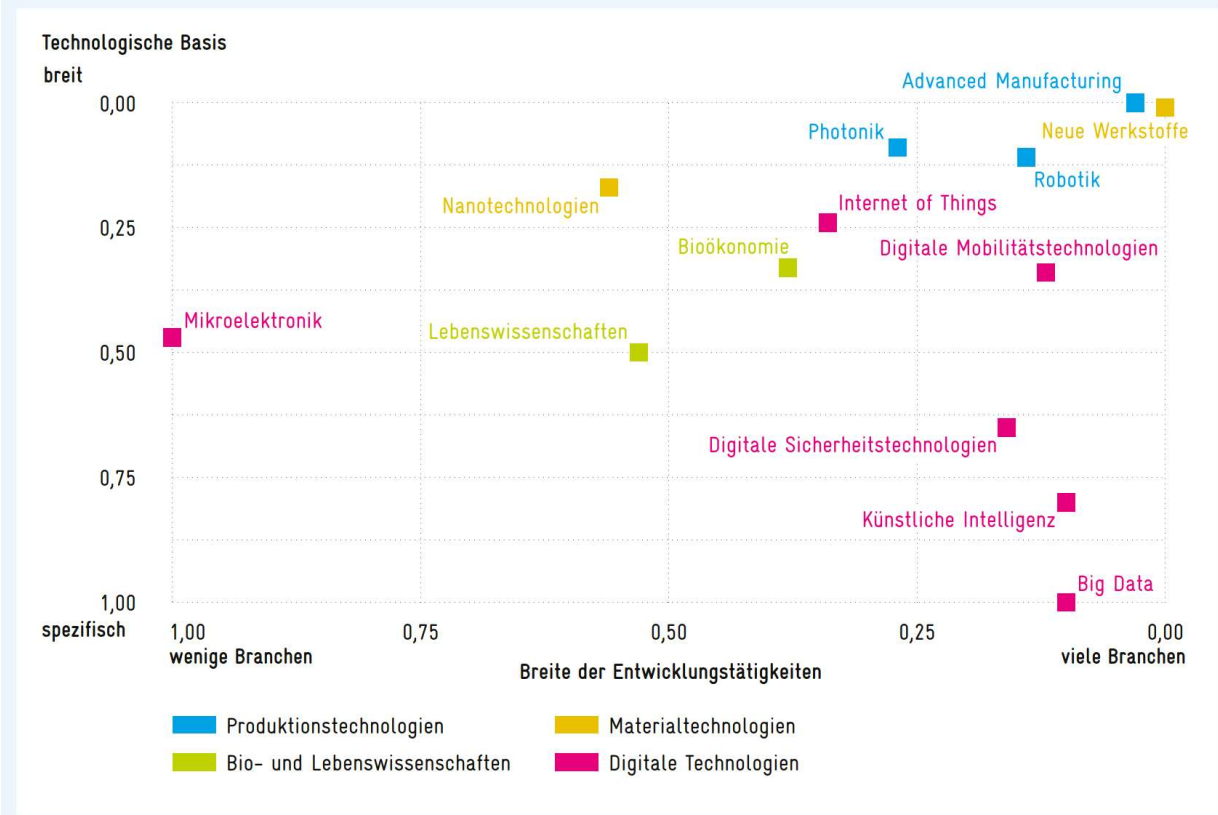
Kriterien zur Definition von Schlüsseltechnologien

- Breite Anwendbarkeit in einer Vielzahl von Technologiebereichen und / oder Branchen
- Starke, nicht substituierbare Komplementarität zu einer Vielzahl an Technologien
- Hohes Potenzial für Leistungssteigerungen bei einer Schlüsseltechnologie und in ihren Anwendungsbereichen (Dual Inducement)

- Politikkonzept der Smart Specialisation

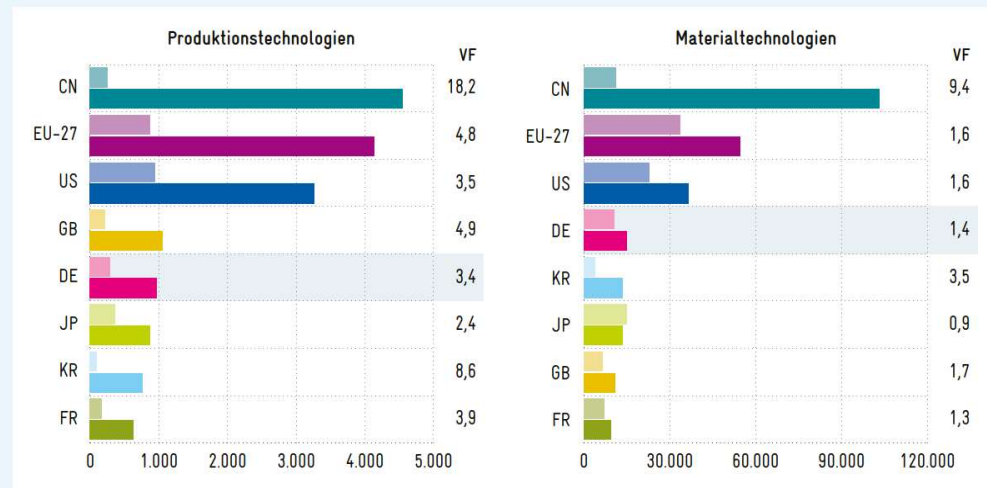
Auswahl Schlüsseltechnologien

Abb. B 1-1 Entwicklungstätigkeiten und technologische Basis



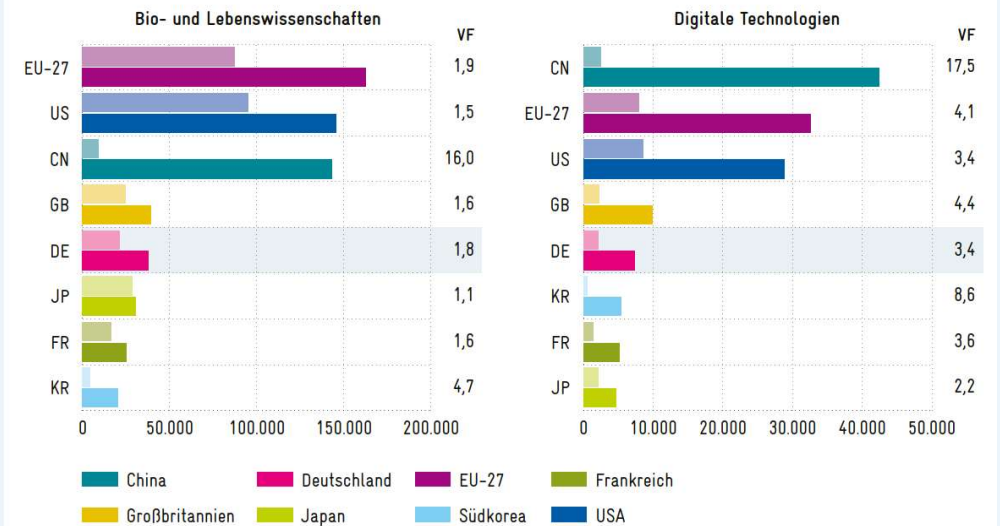
Wissenschaftliche Publikationen (1/2)

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



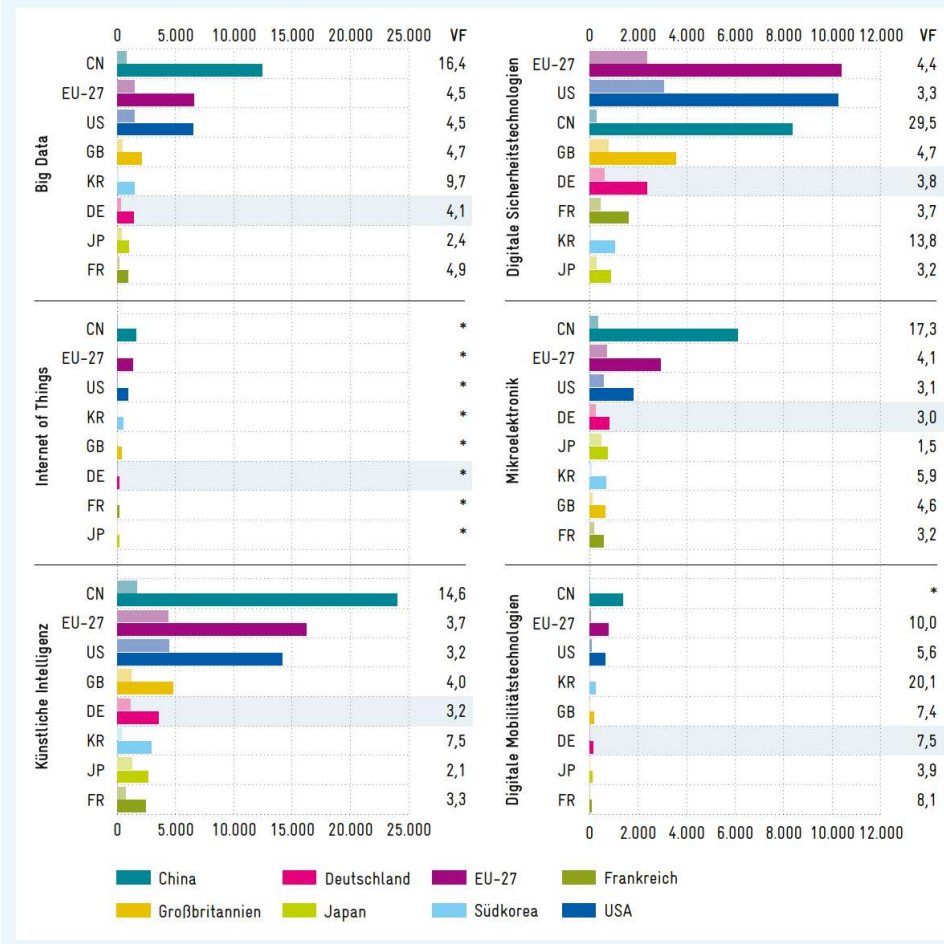
Deutschland nimmt in allen Schlüsseltechnologiebereichen eine seiner Größe entsprechende Position im Mittelfeld ein.

Im Vergleich zu Korea und China verschlechtert sich die anfänglich gute Position Deutschlands bzw. wandelt sich in eine Folgeposition.



Wissenschaftliche Publikationen (1/2)

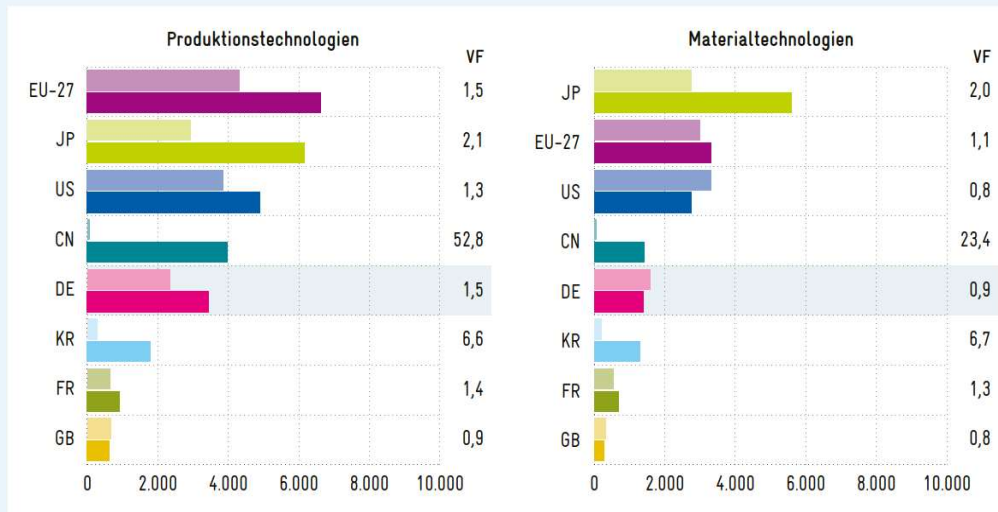
Abb. B 1-3 Mittelwert der Publikationen in Digitalen Technologien für ausgewählte Länder und Regionen 2000–2002 und 2017–2019



China übernimmt in den Digitalen Technologien, mit Ausnahme der Digitalen Sicherheit, die Führungsposition.

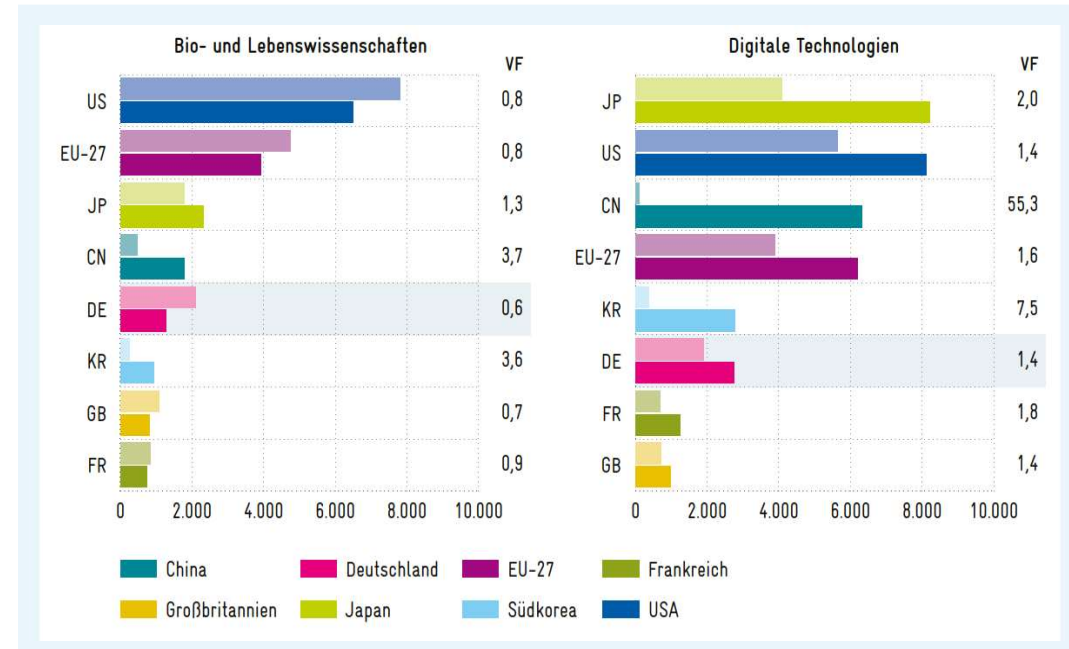
Patentanmeldungen (1/2)

Abb. B1-4 Mittelwert der transnationalen Patentanmeldungen in den Schlüsseltechnologiebereichen für ausgewählte Länder und Regionen 2000–2002 und 2016–2018



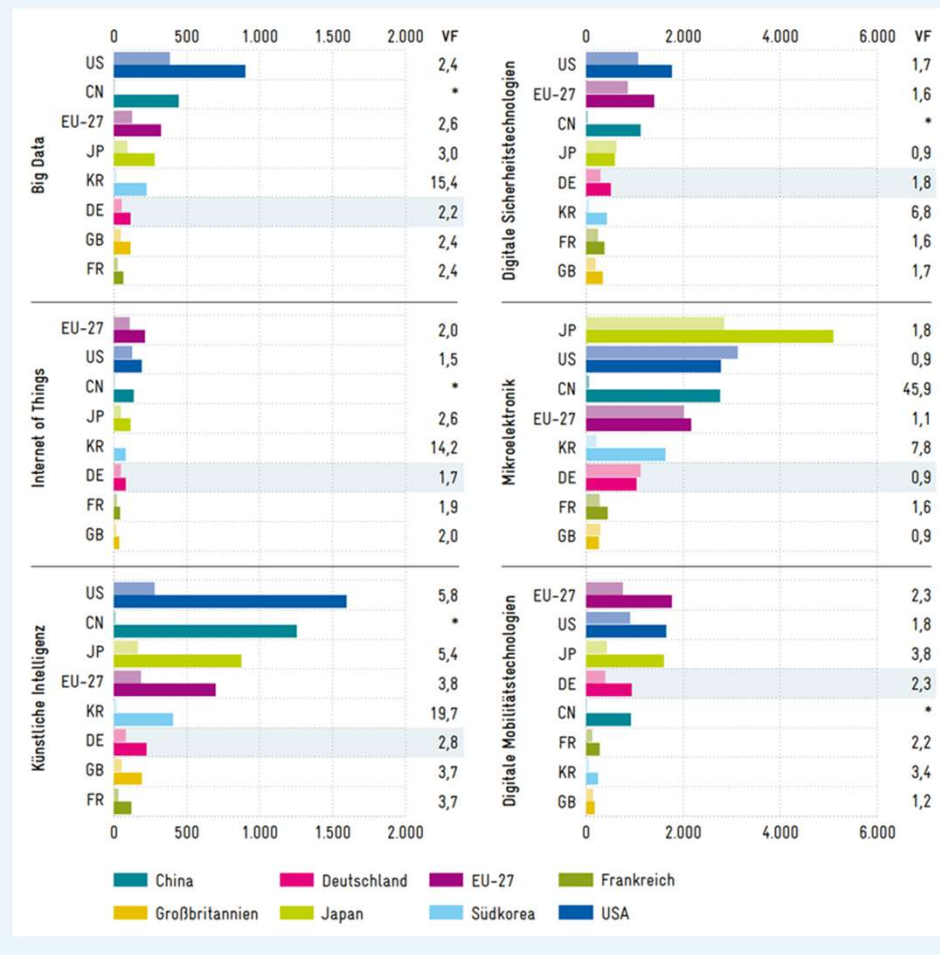
Deutschland liegt mit seinen Patentanmeldungen in den Produktionstechnologien und Materialtechnologien sowie den Bio-Lebenswissenschaften im Mittelfeld.

EU-27 nicht unter Top 3 bei Digitalen Technologien: JP → USA → CN



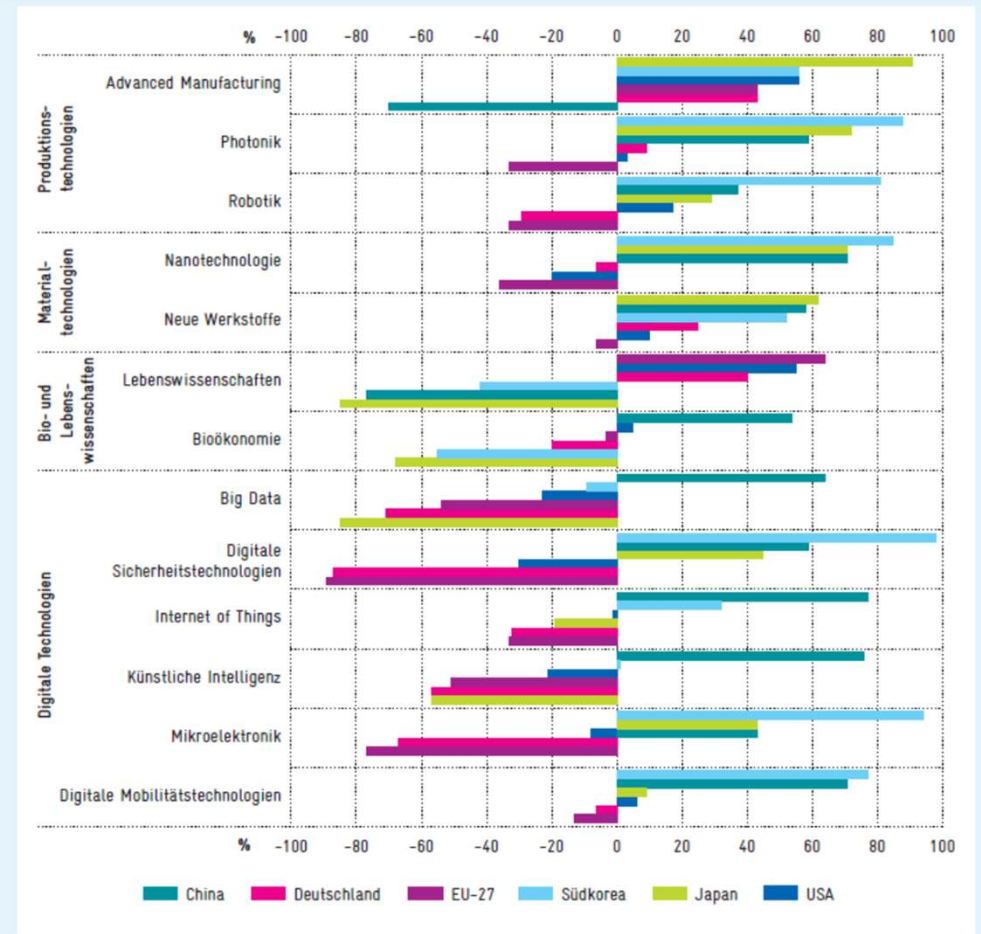
Patentanmeldungen (2/2)

Abb. B 1-5 Mittelwert der transnationalen Patentanmeldungen in Digitalen Technologien für ausgewählte Länder und Regionen 2000–2002 und 2016–2018



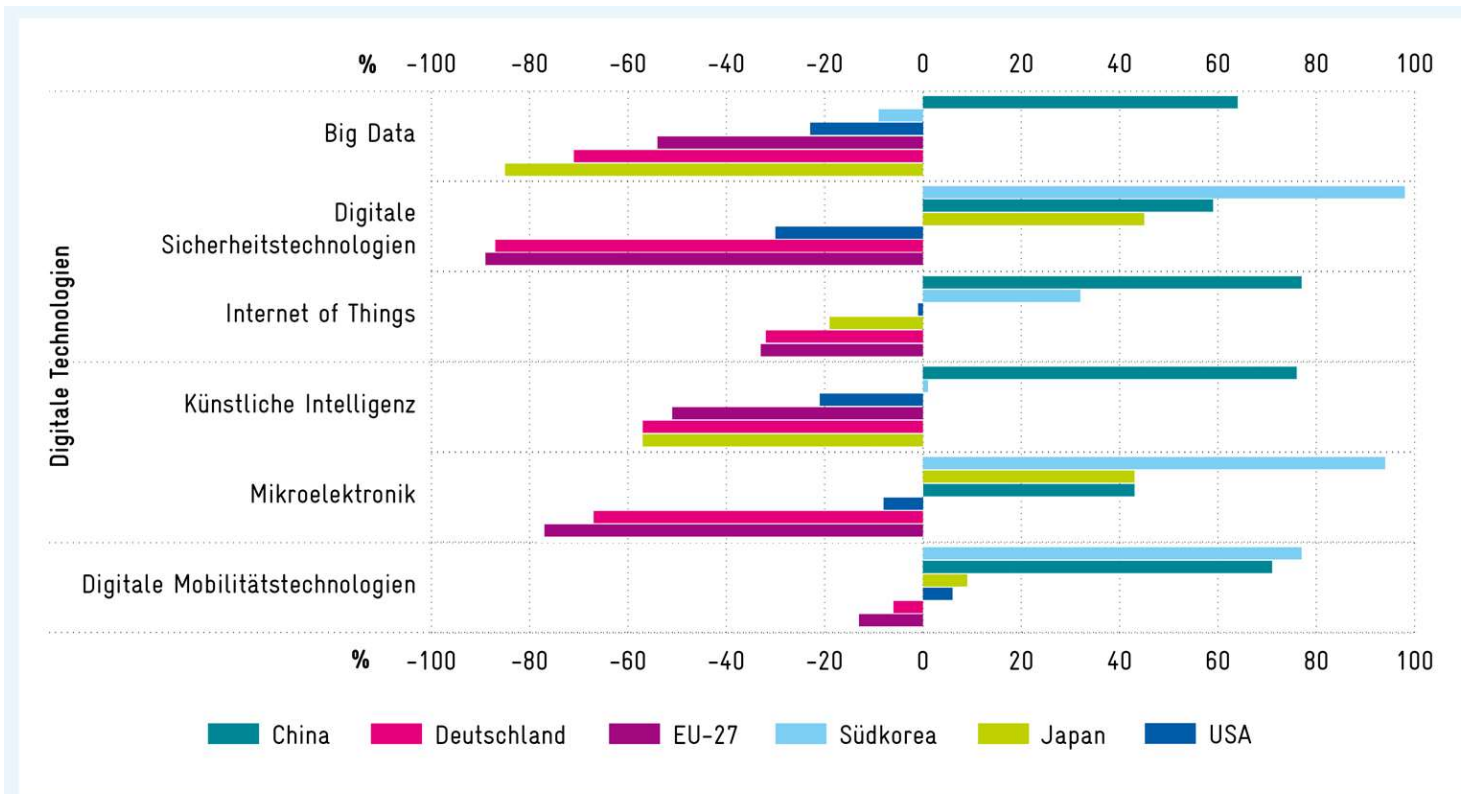
Im Bereich der Digitalen Technologien drohen Deutschland und die EU-27 die Fähigkeit der Beherrschung wichtiger Schlüsseltechnologien zu verlieren.

Mittelwert des offenbaren komparativen Handelsvorteils in Einzeltechnologien 2016–2018



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 Handelsvorteils von Digitalen Technologien 2016-2018



Deutschland hat ausgeprägte komparative Handelsnachteile im Bereich Big Data, Digitale Sicherheit, Mikroelektronik und künstliche Intelligenz. Ähnlich sieht es in der EU aus.

China verzeichnet in allen Digitalen Technologien ausgeprägte komparative Handelsvorteile, die von Südkorea in der Mikroelektronik, Digitalen Sicherheit und Digitalen Mobilität sogar noch übertroffen werden.

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).

Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland - Quo Vadis?

1. Wettbewerbsfähigkeit bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien
2. **Verbundene Problemstellungen:**
 - **Gefahr des Verlusts technologischer Souveränität**
 - **Verschleppung der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft**
 - **Anspruch, Hemmnisse und Chancen der Transformationen**
 - **Fachkräfte und Kompetenzen**
3. Von Intensität zu Direktionalität – oder – von inkrementellem zu radikalem technologischem Wandel
4. Forschungs- und Innovationspolitik

| Gefahr des Verlusts technologischer Souveränität

Digitale Souveränität – Technologische Souveränität – Ökonomische Souveränität

Technologische Souveränität ergibt sich aus zwei Dimensionen:

- **Beherrschung:** Wissen und Fähigkeiten, die hinsichtlich einer bestimmten Technologie in einer VW vorhanden sind
- **Verfügbarkeit:** inwieweit eine VW über eine Technologie verfügen kann (z.B. durch Eigenerstellung oder Bezug über internationalen Handel)

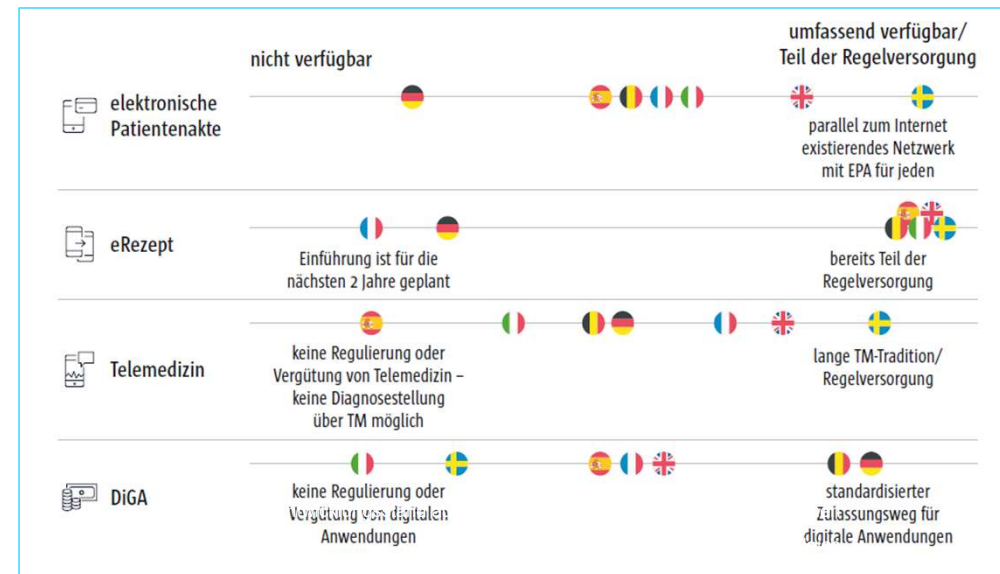
Technologische Souveränität durch Rückstände bei Schlüsseltechnologien gefährdet

- → Neue Industrie-Politik (Infant Industry Politik)

Verschleppung der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft

Defizite bei der Digitalisierung der Wirtschaft und Gesellschaft

- Digitalisierung der Verwaltung/E-Government (EFI 2018) –
→ 2022: weltweit nicht unten den besten 15 (Platz 22); in EU27: Platz 14
- Digitalisierung des Gesundheitssektors (EFI 2022)
→ 2021: im europ. Vergleich: Mittelfeld und darunter
- Glasfaser bei Breitbandausbau (EFI varia)
→ 2022: innerhalb der OECD Platz 35 von 38
- Digitalisierung der Hochschulen (EFI 2019)
- Digitale Plattformen (EFI 2022)
- Datenräume und Datennutzung (EFI varia)



Quelle: McKinsey & Company / Richter und Silberzahn (2021)

| Anspruch, Hemmnisse und Chancen der Transformationen

Beispiele für Transformationen

- Energiewende (EFI 2019)
- Nachhaltige und autonome Mobilität (Mobilitätswende) (EFI 2022, 2018)
- Transformation der Landwirtschaft (EFI 2024)

- Transformation des verarbeitenden Gewerbes (IoT)
- Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft
-

| Fachkräfte und Kompetenzen

Problemlage: Fachkräfte ausbilden und halten – unter Bedingungen der demographischer Alterung

- Digitale Bildung (EFI 2018)
- Aus- und Weiterbildung in der Digitalen Transformation (EFI 2021)
- Innovationen in einer alternden Gesellschaft (EFI 2023)
- Internationale Mobilität von Wissenschaftlern und Erfindern und deren Auswirkungen auf Innovation (2014 und 2024)
- ...
- Pisa Ergebnisse 2023

Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland - Quo Vadis?

1. Wettbewerbsfähigkeit bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien
2. Verbundene Problemstellungen:
 - Gefahr des Verlusts technologischer Souveränität
 - Verschleppung der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft
 - Anspruch, Hemmnisse und Chancen der Transformationen
 - Fachkräfte und Kompetenzen
3. **Von Intensität zu Direktionalität – oder – von inkrementellem zu radikalem technologischem Wandel**
4. Forschungs- und Innovationspolitik

| Inkrementeller versus radikaler technologischer Wandel

Inkrementeller technologischer Wandel: kleinere, schrittweise Veränderungen an einem im Wesentlichen nicht / nur wenig verändertem technologischen Grundkonzept

→ „German incrementalism“

Radikaler technologischer Wandel: Grundlegende Änderungen am technologischen Grundkonzept / vollständige Substitution eines bestehenden Grundkonzepts

Hemmnisse:

- Kompetenzmangel
- Pfadabhängigkeit
- Nicht-artikulierte Nachfrage
- Systemische und regulative Hindernisse

Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland - Quo Vadis?

1. Wettbewerbsfähigkeit bei Schlüssel- und Zukunftstechnologien
2. Verbundene Problemstellungen:
 - Gefahr des Verlusts technologischer Souveränität
 - Verschleppung der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft
 - Anspruch, Hemmnisse und Chancen der Transformationen
 - Fachkräfte und Kompetenzen
3. Von Intensität zu Direktionalität – oder – von inkrementellem zu radikalem technologischem Wandel
4. **Forschungs- und Innovationspolitik**

| Forschungs- und Innovationspolitik

Grundproblem

Richtungsänderung / Direktionalität der F&I-Tätigkeiten unterstützen und weniger deren **Intensität**

- **Markt- und Systemfehler** stehen für eine zu niedrige / wenig intensive F&I-Tätigkeit
 - Normativ: Wachstum
 - 3,0% bzw. 3,5% Ziel
- **Direktionalitäts- oder Transformationsfehler** stehen für eine nicht adäquat gerichtete F&I-Tätigkeit
 - Normative: auch Wachstum, aber vornehmlich Nachhaltigkeit, ..., technologische Souveränität
 - 3,0% bzw. 3,5% Ziel in diesem Kontext nicht mehr aussagekräftig

| Forschungs- und Innovationspolitik

Welche Maßnahmen für den Richtungswandel?

- **„Neue Industriepolitik“**
→ infant-industry/technology vs Dauersubvention
- **Neue Missionsorientierung** der F&I Politik (→ „Der unternehmerische Staat“)
→ Tendenz zur Staatswirtschaft
- **Neue marktorientierte, katalytische Missionsorientierung** (NMKM) (EFI 2020, 2021, 2022)
→ Anschlag, Kreativität des Marktes, Missionskorridore, soziale Ausgleichsmaßnahmen, technologische & soziale Innovationen
- **Governance Struktur** für NMKM (EFI 2023)
→ Governance 3.0 → ressortübergreifend
- **SPRIND** (EFI varia) und **DATI** (EFI 2023)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

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

Eine kostenlose Printversion der Jahresgutachten können Sie über unsere Internetseite www.e-fi.de oder über kontakt@e-fi.de anfordern.