

## Technologie- und Industriepolitik im neuen Systemwettbewerb

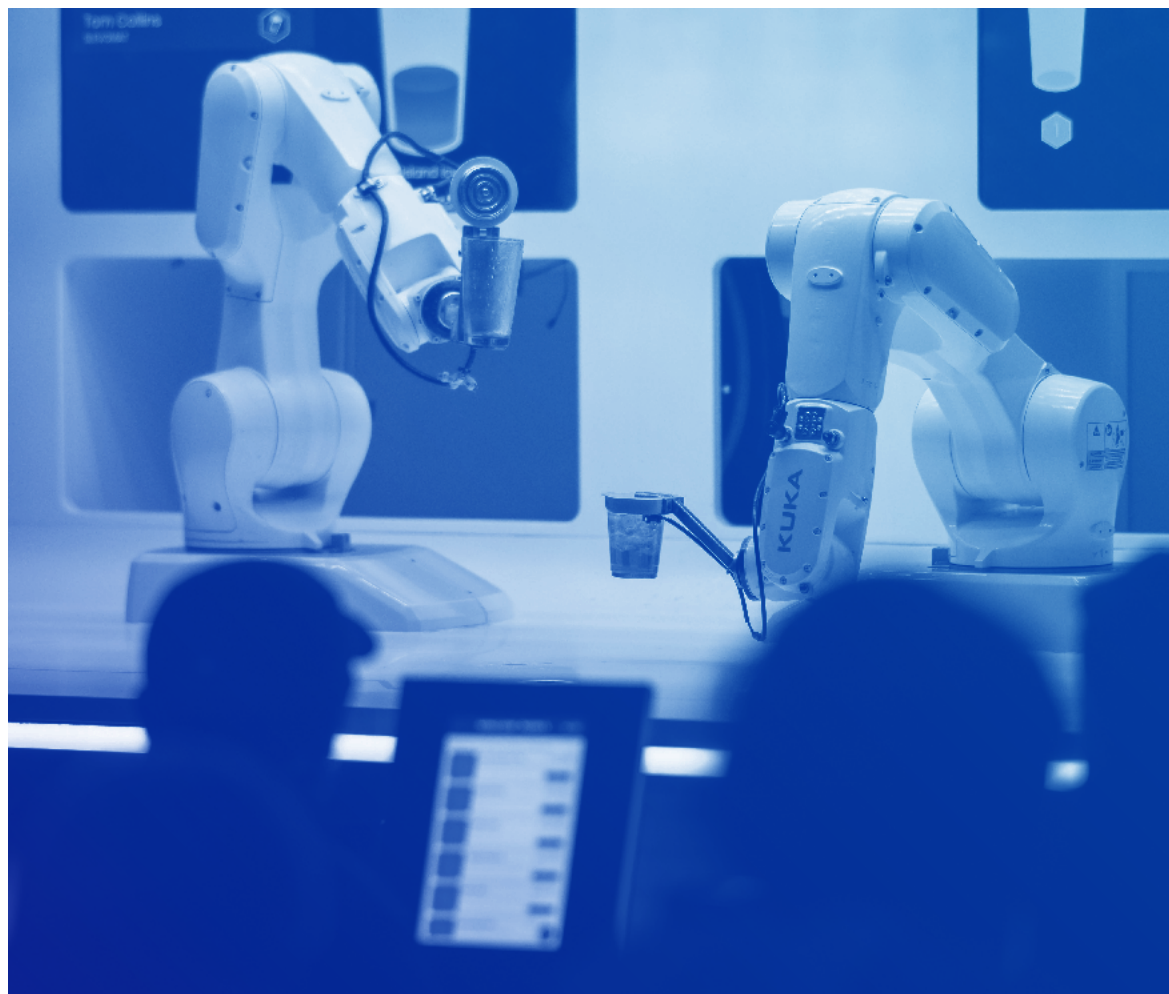
Wie Deutschland seine technologischen Fähigkeiten und industrielle Stärke bewahren kann



**Dr. David Hagebölling**  
Associate Fellow,  
Programm Technologie  
und Außenpolitik



**Tyson Barker**  
Leiter, Programm Technologie  
und Außenpolitik



## KAPITELÜBERSICHT



# Zentrale Erkenntnisse

**1** Als eine der weltweit am stärksten globalisierten Volkswirtschaften steht Deutschland vor der Herausforderung, sich in einem umkämpften internationalen Marktumfeld zu positionieren, das geprägt ist von aggressiven Subventionsstrategien sowie einem globalen Wettlauf um die Kontrolle von Schlüsseltechnologien wie hochentwickelten Chips und fragilen Lieferketten für kritische Komponenten. Hinzu kommen die aufgrund des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine gestiegenen Energiepreise, die die deutsche Industrie zusätzlich belasten.

**2** Zugleich durchläuft Deutschlands Industrie-wirtschaft einen grundlegenden Wandel von hochpräziser Fertigung zu systembasierten industriellen Produkten. Im Zuge dieses Wandels wird der Zugang zu digitalen Spitzentechnologien zu einer wichtigen Grundlage für die künftige industrielle Wettbewerbsfähigkeit des Landes. Dennoch tut sich Deutschland schwer damit, in schnell wachsenden Märkten wie denen für Cloud- und Edge-Infrastrukturen Wert zu schöpfen. Außerdem ist das Land Risiken ausgesetzt, die sich aus seiner Exposition gegenüber nicht vertrauenswürdigen Technologie-anbietern sowie möglichen geopolitischen Spannungen in fragilen Hardware-Lieferketten ergeben.

**3** Folglich skizziert die Bundesregierung die Konturen einer neuen Technologie- und Industriepolitik. Diese Bemühungen werden jedoch durch die uneinheitliche Umsetzung und komplexe Koordinierung subnationaler (länderübergreifender) und supranationaler (EU-weiter) Industriepolitik erschwert.

**4** Um Deutschlands wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit aufrechtzuerhalten, sollte die Bundesregierung die Stärken und Schwächen des Landes im Bereich kritischer Technologien systematisch evaluieren, die Initiativen von Bund und Ländern besser aufeinander abstimmen und international kooperieren – innerhalb der EU, aber auch mit gleichgesinnten Partnern außerhalb der EU –, um komparative Vorteile besser zu nutzen.

Die Haltung der Bundesregierung hinsichtlich der Rolle von Industriepolitik befindet sich im Wandel. Insbesondere im Bereich der Digitalpolitik, die sich lange Zeit auf Datenregulierung, Wettbewerb und offene Märkte konzentriert hat, muss sie sich nun auf ein neues globales Umfeld einstellen: Dieses Umfeld ist von aggressiven Subventionsstrategien und einem globalen Wettlauf um die Kontrolle von Schlüsseltechnologien wie hochentwickelten Chips und fragilen Lieferketten für kritische Komponenten geprägt. China ist zum direkten Wettbewerber geworden, seitdem das Land seinen Fokus von arbeitsintensiver Produktion auf fortschrittliche Fertigung in Bereichen wie elektrische und autonome Fahrzeuge, intelligente Maschinen, Robotik und Netzwerkausrüstung verlagert hat und somit in der Wertschöpfungskette aufsteigt. Währenddessen investieren die USA verstärkt in die eigene innovationsorientierte industrielle Basis, um ihre Vormachtstellung in Bereichen wie fortschrittlichem Chipdesign und KI zu verteidigen.

Diese Herausforderungen haben Deutschland eine aktivere Industriepolitik abgefordert. Auf dem Spiel steht nichts Geringeres als der künftige wirtschaftliche Wohlstand des Landes: Deutschlands technologisch-industrielle Basis ringt mit der Verlagerung von Präzisionsfertigung auf systembasierte industrielle Produkte, die sich auf Daten und Algorithmen, digitale Infrastruktur und Halbleiterlieferketten stützen. Sofern es Deutschland nicht gelingt, seine starke Stellung in den globalen Hightech-Wertschöpfungsketten durch eine geschickte Technologie- und Industriepolitik zu bewahren, werden seine wirtschaftliche Basis und sein geopolitischer Einfluss schrumpfen. Um dies zu vermeiden, muss die Bundesregierung eine solche Politik mit den Grundsätzen des offenen Marktes und der Wahlfreiheit, die der deutschen Wirtschaft zugrunde liegen, sowie den geopolitischen Erfordernissen zur Schaffung strategischer Interdependenzen mit engen Verbündeten und Partnern in Einklang bringen.

# Status quo

Der industrielle Wandel macht es für Deutschland notwendig, seine Vorreiterrolle in der Automobilindustrie, im Maschinenbau, in der Medizintechnik und in anderen Sektoren mit Wertschöpfungsketten für Querschnittstechnologien wie KI und mit neu entstehenden digitalen Ökosystemen zu verbinden.<sup>1</sup> Dies führt zu unmittelbaren Herausforderungen für die industrielle Wettbewerbsfähigkeit des Landes, unter anderem da die KMUs – die berühmten Hidden Champions des Mittelstands – neue Technologien bisher verhältnismäßig wenig nutzen. Lediglich sechs Prozent der mittelständischen Unternehmen haben zum Beispiel KI-Strategien eingeführt, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten.<sup>2</sup> Der Großteil des Mittelstands (77,1 Prozent) gibt außerdem an, den Vorteilen des Datenaustauschs ambivalent gegenüberzustehen – trotz seiner Bedeutung bei der Sicherung von Wettbewerbsvorteilen durch die Optimierung industrieller Prozesse und die Entwicklung neuer Produkte.<sup>3</sup> Darüber hinaus ist die Plattformlandschaft des Landes in Bezug auf das industrielle Internet der Dinge (Industrial Internet of Things, IIoT) und den Datenaustausch fragmentiert. Initiativen zur Schaffung europäischer Datenräume wie Gaia-X kommen nur langsam voran, was auch auf interne Konflikte bezüglich der Beteiligung nichteu-

ropäischer Akteure zurückzuführen ist und auf die politische Herausforderung, ein gemeinsames europäisches Ökosystem auf der Grundlage von Interoperabilität und Vertrauen voranzubringen.<sup>4</sup>

Deutschlands industrielle Basis weist jedoch auch Innovationsstärken auf. So setzt das Land auf Vernetzung und Automatisierung und ist weltweit der viertgrößte Investor im Bereich des Internet der Dinge (IoT),<sup>5</sup> das internetfähige Geräte wie Sensoren und Messgeräte umfasst. Auf Deutschland entfällt zudem ein Drittel der in Europa eingesetzten Industrieroboter.<sup>6</sup> KI-Entwicklung im eigenen Land deckt bereits die Hälfte der deutschen Industrienachfrage ab.<sup>7</sup> Einigen Schätzungen zufolge könnten KI-basierten Lösungen das Bruttoinlandsprodukt (BIP) bis 2030 um 11,3 Prozent beziehungsweise 430 Milliarden Euro steigern.<sup>8</sup> Politische Maßnahmen zur schnelleren Überführung von Deutschlands FuE-Stärken in datenintensive und systemzentrierte Anwendungen im Industriebereich sind daher zentral zur Bewahrung seiner Stellung als führendes Technologieland.<sup>9</sup>

Im Zuge dieser Verlagerung hin zu stärker datengetriebener Wertschöpfung wird der Zugang zu digitalen Spitzentechnologien zu einer wichtigen Grundlage für die künftige industrielle Wettbewerbsfähigkeit des Landes. In diesem Zusammenhang ist die Verfügbarkeit einer sicheren und zuverlässigen Cloud- und Edge-Computing-Infrastruktur von großer

- 1 KI, eine der wichtigsten Impulsgeberinnen für diesen Wandel, wird bis 2030 voraussichtlich dazu beitragen, dass das globale Bruttoinlandsprodukt (BIP) um etwa 16 Prozent steigt. Das macht sie zum wichtigsten Motor der Weltwirtschaft. Jacques Bughin et al., Notes from the AI frontier: Modeling the impact of AI on the world economy, in: McKinsey & Company Discussion Paper, September 2018: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 2 J.P. Singh, Deutschland kann Krise – aber auch KI?, in: Tagesspiegel Background, 6. September 2021: <https://background.tagesspiegel.de/digitalisierung/deutschland-kann-krise-aber-auch-ki> (abgerufen am 19. Mai 2022). Schätzungen zufolge haben insgesamt nur 15 Prozent der deutschen Industrieunternehmen KI-Lösungen implementiert. In den USA sind es 25 Prozent und in China 23 Prozent. acatech, Künstliche Intelligenz in der Industrie, in: acatech Horizonte, Juli 2020, S. 54: <https://www.acatech.de/publikation/acatech-horizonte-ki-in-der-industrie/download-pdf/?lang=de> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 3 Gemäß einer Umfrage unter 111 KMU aus dem Jahr 2018. Mit 90,7 Prozent bereitet den Unternehmen der unbefugte Zugriff Dritter auf ihre Daten die größten Sorgen. Institut der deutschen Wirtschaft, Datenwirtschaft in Deutschland. Wo stehen die Unternehmen in der Datennutzung und was sind ihre größten Hemmnisse?, Februar 2021, S. 40: [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2021/Hemmnisse\\_der\\_Datenwirtschaft\\_Studie.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2021/Hemmnisse_der_Datenwirtschaft_Studie.pdf) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 4 Silke Hahn, Gaia-X in der Unternehmerdiskussion: Tolle Vision, wann kommt die Realität?“, in: Heise Online, 2. Februar 2022: <https://www.heise.de/news/Gaia-X-in-der-Unternehmerdiskussion-Tolle-Vision-wann-kommt-die-Realitaet-6340570.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 5 Auf Deutschland entfallen rund fünf Prozent der weltweiten IoT-Investitionen. Derzeit wird das Land nur von den USA, China und Japan übertroffen. United Nations Conference on Trade and Development, in: Digital Economy Report 2019. Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries, Juli 2019, S. 7: [https://unctad.org/system/files/official-document/der2019\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_en.pdf) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 6 In Deutschland waren 2021 ca. 230.000 Industrieroboter im Einsatz. International Federation of Robots, Jeder dritte Industrie-Roboter in der EU wird in Deutschland installiert, 28. Oktober 2021: [https://ifro.org/downloads/press2018/Germany-2021-OCT-IFR\\_press\\_release\\_industrial\\_robots.pdf](https://ifro.org/downloads/press2018/Germany-2021-OCT-IFR_press_release_industrial_robots.pdf) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 7 Die Ergebnisse von Umfragen unter 235 deutschen Unternehmen aus dem Jahr 2021 zeigen, dass etwa 46 Prozent der externen KI-Anwendungen, die von deutschen Unternehmen erworben oder gemietet werden, von deutschen Entwicklungsfirmen stammen. Nur auf die USA entfällt ein weiterer bedeutender Anteil an KI-Lösungsanbietern (38 Prozent). Achim Berg, Künstliche Intelligenz. Wo steht die deutsche Wirtschaft?, April 2021, S. 10: [https://www.bitkom-research.de/system/files/document/Bitkom%20Charts%20K%3BCnstliche%20Intelligenz%2021%2004%202021\\_final.pdf](https://www.bitkom-research.de/system/files/document/Bitkom%20Charts%20K%3BCnstliche%20Intelligenz%2021%2004%202021_final.pdf) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 8 Die Automobilindustrie und das Gesundheitswesen werden – basierend auf dem deutschen BIP von 2018 – voraussichtlich am stärksten von diesem Wachstum profitieren. PwC, Künstliche Intelligenz sorgt für Wachstumsschub. Wie groß ist das Potenzial und wie kann Ihr Unternehmen davon profitieren?, Februar 2019: <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/business-analytics/kuenstliche-intelligenz-sorgt-fuer-wachstumsschub.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 9 Tyson Barker und David Hageböling, Digitale Innovation im geopolitischen Kontext. Stärken und Schwächen von Deutschlands digitalem Innovationsökosystem, DGAP Bericht, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik, August 2022: [https://dgap.org/system/files/article\\_pdfs/dgap-report-2022-DE-Innovation%20Ecosystems.pdf](https://dgap.org/system/files/article_pdfs/dgap-report-2022-DE-Innovation%20Ecosystems.pdf) (abgerufen am 31. Oktober 2022).

Bedeutung.<sup>10</sup> Dies liegt nicht nur daran, dass die Führungsposition Deutschlands in Schlüsselindustrien wie dem autonomen Fahren, der industriellen Fertigung und dem intelligenten Stromnetz-Management zunehmend von der cloudbasierter Verarbeitung großer Datenmengen abhängt.<sup>11</sup> Es hat auch damit zu tun, dass insbesondere dezentrale Cloud-Infrastrukturen das Fundament für das schnell wachsende IIoT und die Verfügbarkeit einer hochsicheren Datenverarbeitung mit geringer Latenz nahe an der Datenquelle, der sogenannten „Edge“ (dem „Rand“), bilden werden.<sup>12</sup> Prognosen zufolge wird Deutschland bis 2025<sup>13</sup> der größte und am schnellsten wachsende Markt für Edge Computing in Europa sein, wenn der Großteil der Geschäftsdaten außerhalb herkömmlicher, zentralisierter Rechenzentren verarbeitet wird.<sup>14</sup>

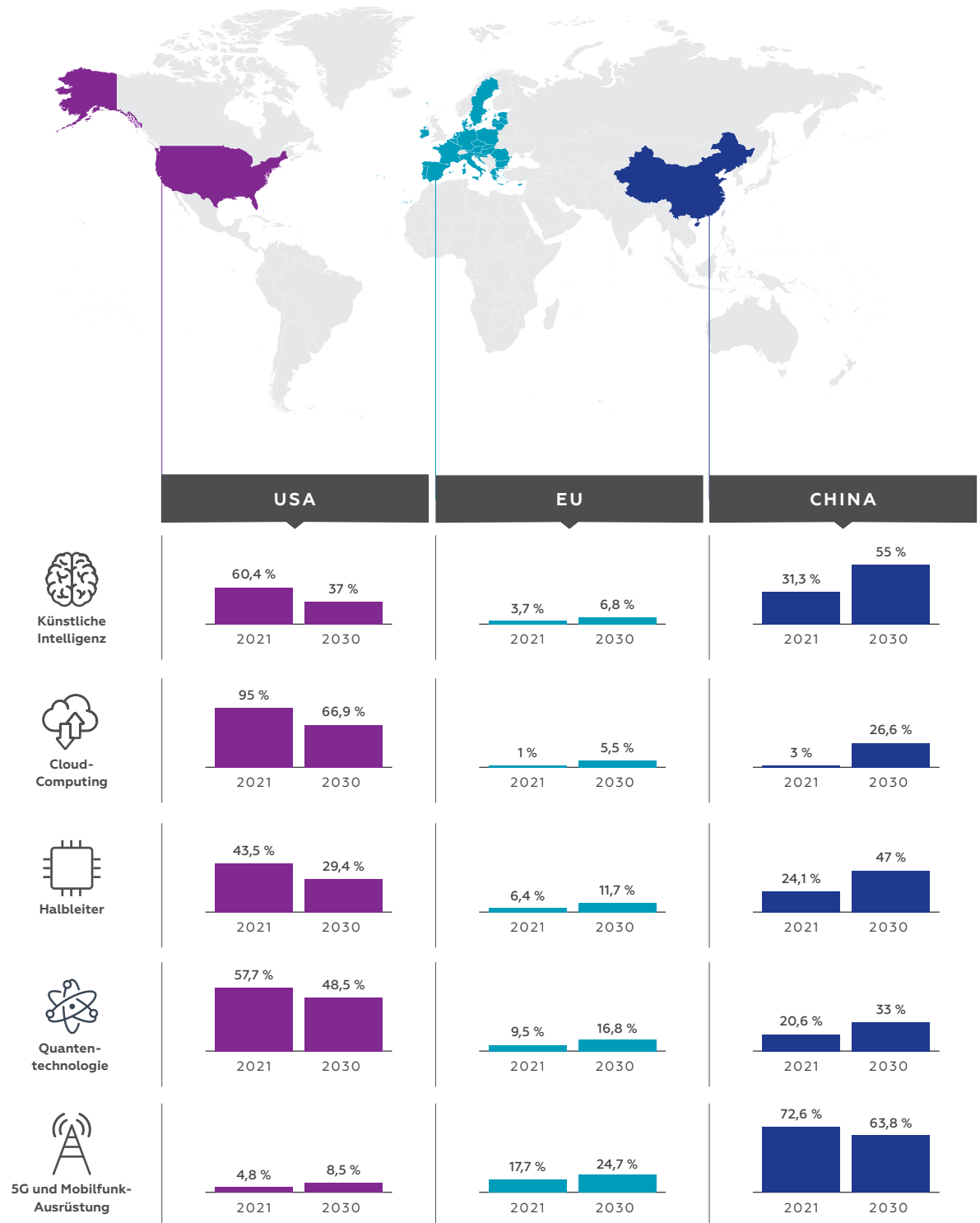
Und doch kämpft Deutschland, wie ganz Europa, damit, im schnell wachsenden Markt für Cloud- und Edge-Technologie Wert zu schöpfen. Deutsche Cloud-Anbieter wie T-Systems<sup>15</sup> und SAP<sup>16</sup> setzen auf operative Partnerschaften mit US-Hyperscalern, um fortschrittliche Cloud-Technologien mit Datenschutzanforderungen in Einklang zu bringen, insbesondere im Hinblick auf die Begrenzung der rechtlichen Grundlagen und technischen Möglichkeiten nicht-europäischer Akteure für den Zugriff auf Daten, die auf europäischen Servern gespeichert sind.<sup>17</sup>

Zugleich verändert die Verschiebung hin zu Edge Computing auch die Möglichkeiten, komparative Vorteile zu nutzen. Im Gegensatz zu einer universellen Cloud-Infrastruktur zeichnet sich Edge Computing durch eine hohe geografische Verteilung der Datenverarbeitung und Ausrichtungen an den spezifischen Anforderungen bestimmter Branchen und Anwendungen aus.<sup>18</sup> Das könnte sich auch auf den Wettbewerb zwischen großen Cloud-Anbietern und etablierten Telekommunikationsunternehmen auswirken.

Eine weitere Herausforderung stellt Deutschlands uneindeutige Strategie für sichere Telekommunikationsnetze dar, welche zunehmend mit cloudbasierten Datenverarbeitungsinfrastrukturen verschmelzen.<sup>19</sup> Chinesische Anbieter spielen derzeit eine bedeutende Rolle in deutschen Telekommunikationsnetzen – so stellt Huawei allein fast die Hälfte der 4G-Basisstationen bereit.<sup>20</sup> Deutschland versucht, den Einfluss chinesischer Unternehmen bei 5G-Netzen zu begrenzen, ist aber nicht bereit, zu europäischen Anbietern zu wechseln.<sup>21</sup> Immerhin haben die deutschen Telekommunikationsbetreiber ein starkes kommerzielles Interesse daran, Anbieter von Netzwerkausrüstung zu diversifizieren und nicht ausschließlich auf die europäischen Unternehmen Nokia und Ericsson – die zweit- und drittgrößten Anbieter von 5G-Basisstationen – zu setzen.<sup>22</sup> Entsprechend

- 
- 10 Mehr als 80 Prozent der deutschen Unternehmen nutzen Cloud Computing. Bitkom Research, Trendstudie Digitalisierung 2019, November 2019: <https://www.bitkom-research.de/de/Trendstudie-Digitalisierung-19> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 11 Der europäische Cloud-Markt, von dem Deutschland etwa ein Fünftel ausmacht, wird sich bis 2030 voraussichtlich auf rund 500 Milliarden Euro verzehnfachen. Martin Möhle, Cloud Computing in Germany 2021, in: Future Processing 11. Januar 2021: <https://www.future-processing.com/blog/cloud-computing-in-germany-2021/> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 12 Edge Computing bezeichnet die Datenverarbeitung an der „Edge“, also am Rand des Netzwerkes und damit näher am Ort der Datenerhebung. Ein wesentlicher Vorteil ist, dass zeitaufwändige Datenübertragungen über große Entfernungen vermieden werden, was eine höhere Geschwindigkeit und geringe Latenz ermöglicht.
- 13 Einigen Schätzungen zufolge könnten bis zum Jahr 2025 75 Prozent der Datenverarbeitung an die Edge verlagert werden. Rob van der Meulen, What Edge Computing Means for Infrastructure and Operations Leaders, in: Gartner, 3. Oktober 2018: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/what-edge-computing-means-for-infrastructure-and-operations-leaders> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 14 Reply, From Cloud to Edge, Dezember 2020, S. 5: <https://www.reply.com/en/Shared%20Documents/from-cloud-to-edge-EN.pdf> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 15 T-Systems, Investition in Technologie und gemeinsame Innovation, um Kundenbedürfnisse in Deutschland zu erfüllen, 8. September 2021: <https://www.t-systems.com/de/de/newsroom/news/t-systems-und-google-cloud-bauen-souveraene-cloud-fuer-deutschland-450414> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 16 SAP, Startschuss zur ersten souveränen Cloud-Plattform für den öffentlichen Sektor in Deutschland: SAP und Arvato Systems kündigen Partnerschaft an, 3. Februar 2022: <https://news.sap.com/germany/2022/02/cloud-plattform-public-sector-arvato/> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 17 Diese Partnerschaften zielen insbesondere darauf ab, deutschen Unternehmen und dem öffentlichen Sektor Cloud-Dienste anzubieten, die die rechtlichen Grundlagen und technischen Zugriffsmöglichkeiten gemäß Gesetzen wie dem US-amerikanischen CLOUD Act und FISA Act sowie dem chinesischen Cybersicherheitsgesetz einschränken.
- 18 Brandon Moser, Edge Computing Examples Across Vertical Industries, 9. September 2021: <https://www.digi.com/blog/post/edge-computing-examples-across-vertical-industries> (abgerufen am 5. Oktober 2022).
- 19 Die 5G-Technologie wird seit 2019 für öffentliche Mobilfunknetze angeboten, aber viele Anwendungen sind nach wie vor nur für Campusnetze verfügbar, die Menschen und Systeme in Produktionsstätten, Krankenhäusern, Universitäten und Häfen miteinander verbinden. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Leitfaden 5G-Campusnetze – Orientierungshilfe für kleine und mittelständische Unternehmen, April 2020: [https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/leitfaden-5G-campusnetze-orientierungshilfe-fuer-kleine-und-mittelstaendische-unternehmen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/leitfaden-5G-campusnetze-orientierungshilfe-fuer-kleine-und-mittelstaendische-unternehmen.pdf?__blob=publicationFile&v=8) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 20 Deutschland ist in dieser Hinsicht kein Sonderfall. Ungefähr die Hälfte aller europäischen Länder verfügt über einen ähnlich hohen Anteil an Ausrüstung chinesischer Hersteller. Deutsche Welle, Germany pressures Huawei to meet security requirements, 21. Juni 2019: <https://www.dw.com/en/germany-pressure-huawei-to-meet-security-requirements/a-49294841> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 21 Dies erfolgt unter anderem durch strengere Anforderungen an die „Vertrauenswürdigkeit“ von Herstellern von Ausrüstung im Rahmen des deutschen IT-Sicherheitsgesetzes 2.0 (2021).
- 22 Zofie Cheng, Market Share of Top Three Suppliers of Base Stations Projected to Undergo Slight Decline in 2021 While Fourth-Ranked Samsung Scores Wins in Overseas Markets, Says TrendForce, in: TrendForce, 28. Juli 2021: <https://www.trendforce.com/presscenter/news/20210728-10872.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).

# 1 – BEWERTUNG DER FÜHRUNGROLLE EUROPAS BEI SCHLÜSSEL-TECHNOLOGIEN DURCH EXPERTINNEN UND EXPERTEN: 2021 VS. 2030



Quelle: Illustration basierend auf Daten in Kaan Sahin, Tyson Barker, Europe's Capacity to Act in the Global Tech Race, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik, April 2021: [https://dgap.org/sites/default/files/article\\_pdfs/210422\\_report-2021-6-en-tech.pdf](https://dgap.org/sites/default/files/article_pdfs/210422_report-2021-6-en-tech.pdf) (abgerufen am 14. September 2022).



unterstützt die Bundesregierung auch die O-RAN Alliance,<sup>23</sup> eine wichtige Industrie- und Forschungsinitiative mit dem Ziel, interoperable Standards für Mobilfunknetze zu definieren<sup>24</sup> – trotz Sicherheitsbedenken bezüglich der O-RAN-Architektur<sup>25</sup> und Unstimmigkeiten mit wichtigen Partnern, darunter Frankreich und der Europäischen Kommission, über die Auswirkungen von O-RAN auf Europas führende 5G-Unternehmen.

Deutschland muss sich auch mit Risiken in der fragilen Lieferkette für Halbleiter auseinandersetzen, der Kerntechnologie, die dem IIoT, intelligenten Stromnetzen, elektrischen und autonomen Fahrzeugen sowie anderen industriellen Komponenten und Produkten zugrunde liegt. Der europäische Anteil an der weltweiten Halbleiterproduktion ist von 44 Prozent im Jahr 1990 auf heute noch etwa acht Prozent gefallen.<sup>26</sup> 2020 rangierte Infineon gemessen an seinem Umsatz als einziges deutsches Unternehmen (und eines von lediglich vier europäischen) unter den 20 größten Halbleiterherstellern.<sup>27</sup> Mehr als drei Viertel der Chipproduktion findet heute in Asien, vor allem in Taiwan, Südkorea und China statt.<sup>28</sup> Spannungen in dieser geopolitisch heiklen Region hätten erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen für Deutschland, welche wahrscheinlich weit über die Folgen des russischen Gaslieferstopps hinausgehen würden.

In diesem hochkomplexen Markt bedarf es eines strategischen und umsichtigen Ansatzes in der Industriepolitik Deutschlands und seiner EU-Partner. Angesichts des für den Markteintritt erforderlichen hohen Kapitaleinsatzes<sup>29</sup> erfordert eine Rückverlagerung (fortschrittlicher) Produktionskapazitäten nach Europa umfangreiche und langfristige Subventionen.<sup>30</sup> Dies bedeutet, dass eine Diversifizierung der globalen Beschaffungsmöglichkeiten prioritär sein sollte, ebenso wie die Identifizierung von komparativen Vorteilen in der Wertschöpfungskette für Halbleiter. Dabei ist wichtig, dass Deutschland in bestimmten Anbietermärkten und Produktionssegmenten nach wie vor noch Stärken aufweist. Auf hoher Fertigungspräzision beruhende Komponenten und chemische Spezialprodukte von deutschen Unternehmen wie Zeiss und BASF sind wichtige Bestandteile in der Halbleiterproduktion.<sup>31</sup> Infineon, Bosch, STMicroelectronics und NXP zeichnen sich wiederum durch die Herstellung von Spezialchips aus;<sup>32</sup> unter anderem für industrielle Anwendungen, Fahrzeuge und den Verteidigungssektor.<sup>33</sup>

Dennoch muss Deutschland zukünftige, tiefgreifende Veränderungen im Blick behalten. Immer mehr (industrielle) Unternehmen designen ihre eigenen Chips, während die Inhaber geistigen Eigentums und die Anbieter von Tools für Electronic Design Automation (EDA) fast ausschließlich in den USA

- 
- 23 Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), BMVI startet Open RAN-Förderung, 9. November 2021: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2021/126-bmvi-startet-open-ran-foerderung.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 24 Die 2018 gegründete O-RAN Alliance ist eine Initiative von Netzbetreibern, Anbietern und Forschungseinrichtungen, die darauf abzielt, Industriestandards für „offene, virtualisierte und vollständig interoperable Mobilfunknetze“ zu entwickeln.
- 25 Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) äußert in einer Risikoanalyse 2021 Bedenken hinsichtlich der Sicherheit von Open RAN. Laut der Studie orientieren sich die Open-RAN-Spezifikationen am Paradigma „security/privacy by design/default“, und das System „beinhaltet vielfältige Sicherheitsrisiken“. Stefan Köpsell et al., Open-RAN Risikoanalyse 5GRAN, in: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Februar 2022, S. 73: [https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Studien/5G/5GRAN-Risikoanalyse.pdf;jsessionid=9E7EE4E27FFCF263EC0710664967F076.internet472?\\_\\_blob=publicationFile&v=9](https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Studien/5G/5GRAN-Risikoanalyse.pdf;jsessionid=9E7EE4E27FFCF263EC0710664967F076.internet472?__blob=publicationFile&v=9) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 26 Antonio Varas et al., Government Incentives and US Competitiveness in Semiconductor Manufacturing, in: Boston Consulting Group, September 2020, S. 7: <https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2020/09/Government-Incentives-and-US-Competitiveness-in-Semiconductor-Manufacturing-Sep-2020.pdf> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 27 GlobalData, Top 20 semiconductor companies by revenue recorded healthy growth, days Global Data, 8. Juli 2021: <https://www.globaldata.com/top-20-semiconductor-companies-revenue-recorded-healthy-growth-says-globaldata/> (abgerufen am 21. Juni 2022).
- 28 Alex Irwin-Hunt, In charts: Asia's manufacturing dominance, in: Financial Times, 24. März 2021: <https://www.ft.com/content/2b0c172b-2de9-4011-bf40-f4242f4673cc> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 29 Das taiwanische Unternehmen TSMC produziert rund 90 Prozent der modernsten Chips. Yang Jie et al., The World Relies on One Chip Maker in Taiwan, Leaving Everyone Vulnerable, in: The Wall Street Journal, 19. Juni 2021: <https://www.wsj.com/articles/the-world-relies-on-one-chip-maker-in-taiwan-leaving-everyone-vulnerable-11624075400> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 30 Die Kosten für die sich derzeit im Bau befindliche Produktionsanlage von TSMC in Arizona werden beispielsweise auf zwölf Milliarden Dollar geschätzt. Sebastian Moss, TSMC starts work on \$12bn Arizona semiconductor fab, gets funding for Japanese chip R&D, in: DCD, 2. Juni 2021: <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/tsmc-starts-work-on-12bn-arizona-semiconductor-fab-gets-funding-for-japanese-chip-rd/> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 31 Zeiss, Semiconductor Manufacturing Optics: <https://www.zeiss.com/semiconductor-manufacturing-technology/products/semiconductor-manufacturing-optics.html> (abgerufen am 30. September 2022); BASF, Chemical Solutions for Semiconductors: [https://electronics-electric.basf.com/global/en/electronics/semiconductors\\_solutions.html](https://electronics-electric.basf.com/global/en/electronics/semiconductors_solutions.html) (abgerufen am 30. September 2022).
- 32 Die Märkte für Automobil-, Industrie- und Kommunikationselektronik gehören zu den am schnellsten wachsenden Märkten und lassen sogar das Verbrauchersegment hinter sich. ICInsights, Outlook Remains Bright for Automotive Electronic Systems Growth, 19. November 2018: <https://www.icinsights.com/news/bulletins/Outlook-Remains-Bright-For-Automotive-Electronic-Systems-Growth/> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 33 Jan-Peter Kleinhans, Nurzat Baisakova, The global semiconductor value chain. A technology primer for policy makers, in: Stiftung Neue Verantwortung, Oktober 2020.

ansässig sind.<sup>34</sup> Fortschritte im Bereich Quanten- und Hochleistungs-Computing bieten eine Chance für Deutschland sich zukünftig eine stärkere Position im Hardware-Bereich zu sichern.<sup>35</sup> Doch trotz Deutschlands Exzellenz in der Grundlagenforschung fehlt es seinen Unternehmen bisher noch an wettbewerbsfähigen Hardware-Produkten<sup>36</sup> und das in einem sich immer schneller entwickelnden Markt.<sup>37</sup>

## Aktueller politischer Ansatz

Die Bundesregierung ist sich dieser Veränderungen bewusst und skizziert derzeit die Konturen eines neuen industriepolitischen Ansatzes. In mehreren richtungsweisenden Dokumenten, vor allem in der „Hightech-Strategie 2025“ (veröffentlicht 2018)<sup>38</sup> und der „Industriestrategie 2030“ (veröffentlicht 2019),<sup>39</sup> hat die damalige Bundesregierung eine strategische Perspektive für kritische Technologien entwickelt,

die sich auch in den 750 Milliarden Euro schweren EU-Plan „NextGenerationEU“ einbettet.<sup>40</sup> Die deutsche Politik bleibt ihren langjährigen ordoliberalen Grundsätzen von offenen Märkten und Wahlfreiheit treu, gesteht dem Staat aber nun eine größere Rolle zu, um die industrielle Wertschöpfung zu erhalten. Die durch die Pandemie beeinträchtigte Wirtschaftsentwicklung hat diese Sichtweise weiter verankert und Deutschland dazu veranlasst, seinen 130 Milliarden Euro schweren Aufbauplan als „Paket für die Zukunft“ zu bezeichnen, das digitale Investitionen für die wirtschaftliche Erholung priorisiert.<sup>41</sup>

Deutschland hat beträchtliche öffentliche Investitionen in kritische Technologien angekündigt. Die erste, 2018 veröffentlichte KI-Strategie des Landes sah Investitionen in Höhe von drei Milliarden Euro vor, die später auf fünf Milliarden Euro aufgestockt wurden,<sup>42</sup> um bis 2025 den Nachwuchs, die verfügbare Rechenkapazität und international konkurrenzfähige KI-Ökosysteme zu fördern.<sup>43</sup> Außerdem hat die Bundesregierung 2019 650 Millionen Euro bereitgestellt, um die deutsche Quantenphysikforschung zu stärken.<sup>44</sup> Diese Mittel wurden im Jahr 2021 auf zwei Milliarden Euro erhöht, mit dem ausdrücklichen Ziel, bis 2025 einen wettbewerbsfähigen Quantencomputer „Made in Germany“ zu entwickeln.<sup>45</sup>

Dennoch birgt dieser Übergang zu einer stärker staatlich gelenkten technologieorientierten Industriepolitik Herausforderungen. Deutschland mag die

- 34 Jan-Peter Kleinhans, The lack of semiconductor manufacturing in Europe. Why the 2nm fab is a bad investment, in: Stiftung Neue Verantwortung, April 2021, S. 20: [https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/eu-semiconductor-manufacturing.april\\_2021.pdf](https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/eu-semiconductor-manufacturing.april_2021.pdf) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 35 Quantencomputing (QC) befindet sich zwar noch in einem frühen Stadium, birgt aber großes Potenzial. QC baut auf Quantenphysik auf und nutzt „Qubits“, die im Gegensatz zu klassischen „Bits“ gleichzeitig verschiedene Werte annehmen können. Dies eröffnet Rechenmöglichkeiten, die weit über die der klassischen digitalen Datenverarbeitung hinausgehen. Quantencomputer sind bei bestimmten Rechenaufgaben, die für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie maßgeblich sind, exponentiell leistungsfähiger, z. B. bei der Medikamentenherstellung, der Echtzeitverarbeitung von Industrie- und Fahrzeugsensordaten und dem Lieferkettenmanagement. Die Technologie geht mit großem wirtschaftlichem Potenzial einher und wird die Kryptographie verändern, da sie selbst fortschrittliche klassische Verschlüsselungsmethoden unbrauchbar macht.
- 36 Das Fraunhofer-Forschungskonsortium beispielsweise ist auf Cloud-basierte Quantencomputing-Ressourcen aus den USA und den physischen Zugang zum Q System One von IBM in Ehningen angewiesen. Fraunhofer Gesellschaft, „Fraunhofer Competence Network Quantum Computing: Understanding and using qubits!“, <https://www.fraunhofer.de/de/institute/kooperationen/fraunhofer-kompetenznetzwerk-quantencomputing.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 37 Während IBMs Q System One mit 27 Qubits arbeitet, will das Unternehmen bis 2023 bereits einen 1000+ Qubit-Chip fertigstellen. Jay Gambetta, „IBM’s roadmap for scaling quantum technology“, IBM (15. September 2020): <https://research.ibm.com/blog/ibm-quantum-roadmap> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 38 Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Forschung und Innovation für die Menschen. Die Hightech-Strategie 2025, September 2018: [https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/31431\\_Forschung\\_und\\_Innovation\\_fuer\\_die\\_Menschen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/1/31431_Forschung_und_Innovation_fuer_die_Menschen.pdf?__blob=publicationFile&v=6) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 39 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Industriestrategie 2030. Leitlinien für eine deutsche und europäische Industriepolitik, November 2019: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/industriestrategie-2030.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/industriestrategie-2030.pdf?__blob=publicationFile) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 40 Europäische Kommission, Lage der Union: Kommission schlägt einen Weg in die digitale Dekade zur Verwirklichung des digitalen Wandels in der EU bis 2030 vor, 15. September 2021: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_21\\_4630](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_4630) (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 41 Bundesregierung, Milliardenhilfe beschlossen, Juni 2020: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/coronavirus/konjunkturpaket-geschnuert-1757558> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 42 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Kabinett beschließt Fortschreibung der KI Strategie der Bundesregierung, 2. Dezember 2020: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2020/12/20201202-kabinett-beschliesst-fortschreibung-ki-strategie-bundesregierung.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 43 Bundesregierung, Die entscheidende Zukunftstechnologie des 21. Jahrhunderts, Dezember 2020: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/fortschreibung-ki-strategie-1824340> (abgerufen am 24. Mai 2022).
- 44 Stefan Krempel, Zitis: Staatliche Hacker sollen Verschlüsselung mit Quantencomputer knacken, in: Heise Online, 26. September 2018: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Zitis-Staatliche-Hacker-sollen-Verschlueselung-mit-Quantencomputer-knacken-4175352.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).
- 45 Sebastian Grüner, „Deutschland fördert Quantencomputer mit 2 Milliarden Euro“, Golem.de, 11. Mai 2021: <https://www.golem.de/news/grundlagenforschung-deutschland-foerdert-quantencomputer-mit-2-milliarden-euro-2105-156422.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).



## 2 – DEUTSCHLANDS BETEILIGUNG AN IPCEIS FÜR DIGITALE TECHNOLOGIEN

BEREICH	ZEITPLAN	MITGLIEDSTAATEN	DEUTSCHE FÖRDERMITTEL	TECHNOLOGIE-SCHWERPUNKT	PROJEKTE
<b>Mikroelektronik I</b> 	<b>2018:</b> Genehmigung durch die EU-Kommission <b>2020:</b> Projektstart <b>2022:</b> (geplantes) Projektende	<b>4 EU-Mitgliedstaaten:</b> Frankreich, Deutschland, Italien und Österreich (2021 beigetreten) + das Vereinigte Königreich	Insgesamt: ≈ 3,6 Mrd. € Öffentlich: 1 Mrd. € Privat: 2,6 Mrd. €	Energieeffiziente Chips; Leistungshalbleiter; Sensoren; Fortschrittliche optische Ausrüstung; Verbundwerkstoffe	EU: 43 DEU: 18
<b>Mikroelektronik II</b> 	<b>2021:</b> Prä-Notifizierung <b>2022/23:</b> Ausstehende Genehmigung durch die EU <b>2023+:</b> (geplanter) Projektstart	<b>20 EU-Mitgliedstaaten:</b> Belgien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Lettland, Litauen, Malta, Niederlande, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn	Insgesamt: 10 Mrd. € Öffentlich: 450 Mio. € (für 2023) Privat: k.A.	Fotonik, Sensoren der nächsten Generation, Prozessoren, KI/ML/DL; Energiespeicher der nächsten Generation, Aktuator, Energieeffizienz; „Softwarisierte“ Netzwerke, 5G/6G-Technologie, optische Konnektivität, drahtlose Kurzstreckenverbindungen	EU: k.A. DEU: 32
<b>Cloud Infrastruktur und Services</b> 	<b>2022:</b> Ausstehende Genehmigung durch die EU-Kommission <b>2022:</b> (geplanter) Projektstart <b>2026:</b> (geplantes) Projektende	<b>12 EU-Mitgliedstaaten:</b> Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Lettland, Luxemburg, Niederlande, Polen, Slowenien und Spanien, Tschechische Republik, Ungarn	Insgesamt: k.A. Öffentlich: 750 Mio. € Privat: k.A.	Aufbau einer Cloud-Edge-Infrastruktur, insbesondere für industrielle Anwendungen durch: digitale Infrastruktur; Zusammenschaltungen; Foundation Services; Plattformen und intelligente Verarbeitungsdienste	EU: ≈80 DEU: 22

Quelle: Zusammenstellung der Autoren anhand öffentlich verfügbarer Informationen

Ausgaben anderer EU-Mitgliedstaaten in vielen Bereichen übertreffen, hat aber mit einer uneinheitlichen Umsetzung zu kämpfen. Während das Land sein Ziel, 100 auf KI spezialisierte Professuren zu besetzen, bereits erreicht hat,<sup>46</sup> hat es bis Mitte 2021 nur 250 Millionen Euro seines 5 Milliarden Euro umfassenden Investitionspakets für KI ausgeschüttet.<sup>47</sup> Neben bürokratischen Hürden spiegelt dies auch die Abwesenheit eines kohärenten Prozesses zur nachhaltigen Umsetzung strategischer Prioritäten wider.

Darüber hinaus erschwert die föderale Struktur Deutschlands das Ausschöpfen von Synergien zwi-

schen der Bundes- und Länderpolitik. Der deutsche Föderalismus kann einen gesunden Wettbewerb zwischen den Ländern schaffen, der ihre unterschiedlichen Stärken hervorhebt und das Experimentieren mit innovativen Maßnahmen fördert, um internationale Investitionen und Talente für Spitzentechnologie anzuziehen. Um jedoch den gewünschten „Hebeleffekt“ zwischen den Initiativen von Bund und Ländern zu erzielen, muss dieser Wettbewerb in einen koordinierten Ansatz eingebettet sein, der mögliche Synergien herausarbeitet.<sup>48</sup> Eine signifikante Chance besteht in der engeren Verflechtung der Prioritäten des Bundes und

46 Werner Pluta, Forschungsministerium besetzt 100 zusätzliche KI-Professuren, in: Golem.de, 6. Mai 2022: <https://www.golem.de/news/kuenstliche-intelligenz-forschungsministerium-besetzt-100-zusaetzliche-ki-professuren-2205-165144.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).

47 Stand 31. Mai 2021. Bundestag, Schriftliche Fragen mit den in der Woche vom 7. Juni 2021 eingegangenen Antworten der Bundesregierung, Drucksache 19/30613, 11. Juni 2021, S. 159: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/306/1930613.pdf> (abgerufen am 19. Mai 2022).

48 Eine „Hebelwirkung“ wird beispielsweise in der KI-Strategie der Regierung benannt. Allerdings werden nur in der aktualisierten Strategie aus dem Jahr 2020 Bereiche genannt, in denen – abgesehen vom Bildungswesen, das in erster Linie in die Zuständigkeit der Länder fällt – eine Zusammenarbeit mit den Ländern konkret denkbar wäre.

der Investitionspolitik der Länder, die eine Reihe von regionalen Initiativen ins Leben gerufen haben. Dazu gehören Bayerns 300-Millionen-Euro-Finanzierung für das Munich Quantum Valley<sup>49</sup> zur Förderung von Quantenwissenschaften und -technologien sowie ein erstes 160-Millionen-Euro-Paket für das baden-württembergische Cyber Valley, das derzeit größte KI-Forschungskonsortium Europas.<sup>50</sup>

Die Koordinierung auf supranationaler Ebene bleibt ebenfalls eine wichtige Herausforderung bei der Gewährleistung einer effektiven Politikumsetzung. Die EU-Institutionen sind zwar führend in Bezug auf die Regulierung digitaler Technologien, doch die Industriepolitik wird vor allem von den Mitgliedstaaten gestaltet. Deutschland kommt bei der Überbrückung dieser Aufgabenteilung und der Förderung einer kohärenteren Gesamtpolitik eine Schlüsselrolle zu. Dazu gehört insbesondere sein Engagement für mehrere wichtige Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (Important Project of Common European Interest, IPCEI),<sup>51</sup> einschließlich der für Mikroelektronik, Cloud-Infrastruktur und Batterien. Das IPCEI zum Aufbau der nächsten Generation von Cloud-Infrastrukturen und -Services (IPCEI-CIS),<sup>52</sup> das unter anderem mit 750 Millionen Euro aus deutschen Mitteln finanziert wird, ist jedoch indirekt in Spannungen innerhalb der deutsch-französischen GAIA-X-Initiative verwickelt,<sup>53</sup> die es amerikanischen und chinesischen Hyperscalern ermöglicht, sich an der Standardsetzung für eine förderierte europäische Dateninfrastruktur zu beteiligen. Darüber wird das IPCEI Mikroelektronik<sup>54</sup> durch langsame bürokratische Prozesse in Deutschland und der Europäischen Kommission ausgebremst, und es bleibt unklar, wie diese Projekte und das 17-Milliarden-Euro-Projekt für den Bau der Intel-Chipfabrik in Magdeburg,

für deren Finanzierung die Bundesregierung etwa 6,8 Milliarden Euro zur Verfügung stellen wird, strategisch ineinandergreifen.<sup>55</sup>

Hinzu kommt, dass in Deutschland andere finanz- und geopolitische Herausforderungen um öffentliche Mittel konkurrieren. Die derzeitige Bundesregierung steht unter starkem Druck, ab 2023 eine Haushaltskonsolidierung voranzutreiben – trotz der mit der sogenannten Zeitenwende-Politik einhergehenden Kosten wie der Schaffung eines Sondervermögens in Höhe von 100 Milliarden Euro für die Modernisierung der deutschen Streitkräfte.<sup>56</sup> Der russische Angriff auf die Ukraine hat auch zu einem Anstieg der Energie- und Lebensmittelpreise geführt, was die deutschen Klimaziele gleichzeitig weiter antreibt und konterkariert. Es entsteht zunehmend der Eindruck, dass die Technologie- und Industriepolitik an Priorität verlieren könnte.

49 Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Munich Quantum Valley: Münchener Initiative will Quantencomputer in Bayern entwickeln, 11. Januar 2021: <https://www.stmwk.bayern.de/pressemitteilung/12124/munich-quantum-valley-muenchener-initiative-will-quantencomputer-in-bayern-entwickeln.html> (abgerufen am 19. Mai 2022).

50 Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Baden-Württemberg, Fünf Jahre Cyber Valley, 15. Dezember 2021: <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/fuenf-jahre-cyber-valley/> (abgerufen am 19. Mai 2022).

51 Ein IPCEI kann von den Mitgliedstaaten subventioniert werden, wenn es sich um ein integratives europäisches Projekt handelt, das ein Marktversagen in einem Schlüsselsektor oder einer Schlüsseltechnologie adressiert, und wenn es positive Spillover-Effekte für die EU-Wirtschaft als Ganzes bewirkt.

52 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Förderbekanntmachung zur geplanten Förderung im Bereich Cloud und Edge Infrastruktur und Services im Rahmen des IPCEI-CIS, April 2022: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/forderbekanntmachung-zur-geplanten-forderung-im-bereich-cloud-und-edge-infrastruktur-und-services-im-rahmen-des-ipcei-cis.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/F/forderbekanntmachung-zur-geplanten-forderung-im-bereich-cloud-und-edge-infrastruktur-und-services-im-rahmen-des-ipcei-cis.pdf?__blob=publicationFile&v=6) (abgerufen am 19. Mai 2022).

53 Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL, About Gaia-X: <https://www.gaia-x.eu/what-is-gaia-x> (abgerufen am 19. Mai 2022).

54 Als Mitinitiator des IPCEI Mikroelektronik mobilisiert die Bundesregierung bis 2023 fast eine Milliarde Euro, um den Bau moderner Chipfabriken und die Produktion energieeffizienter mikroelektronischer Komponenten zu unterstützen. Deutschland beteiligt sich auch am neuen IPCEI Mikroelektronik II, das auf hochleistungsfähige und spezialisierte Chips abzielt, z. B. für KI-Anwendungen und autonomes Fahren. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), IPCEI Mikroelektronik: Zwei europäische Großprojekte für eine Schlüsseltechnologie der Zukunft, September 2021: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/I/infopapier-ipcei-mikroelektronik.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/I/infopapier-ipcei-mikroelektronik.pdf?__blob=publicationFile&v=6) (abgerufen am 19. Mai 2022).

55 Joachim Hofer, Die Chip-Industrie entdeckt Deutschland – das neue Intel-Werk ist nur der Anfang, in: Handelsblatt, 7. Oktober 2022: <https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/halbleiter-die-chip-industrie-entdeckt-deutschland-das-neue-intel-werk-ist-nur-der-anfang/28711740.html> (abgerufen am 31. Oktober 2022).

56 Christian Mölling, Torben Schütz, Zeitenwende in der Verteidigungspolitik. Bundeswehr-Sondervermögen effektiv und nachhaltig ausgeben, in DGAP Policy Brief Nr. 16, Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik, Mai 2022: [https://dgap.org/sites/default/files/article\\_pdfs/dgap-policy%20brief-2022-16-dt\\_1.pdf](https://dgap.org/sites/default/files/article_pdfs/dgap-policy%20brief-2022-16-dt_1.pdf) (abgerufen am 19. Mai 2022).

# Handlungsempfehlungen

Die Bundesregierung muss Deutschlands industriepolitischen Instrumente wirksam einsetzen, um seinen Zugang zu kritischen Technologien zu sichern und seine wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit aufrechtzuerhalten. Zu diesem Zweck sollte es:

## **Nationale Stärken und Schwächen im Bereich kritischer Technologien behördenübergreifend erfassen.**

Die Bundesregierung sollte in Anlehnung an die Bemühungen ihrer Partner eine behördenübergreifende Initiative starten, um drei industriepolitische Ziele auszuarbeiten: technologische Führung, Ebenbürtigkeit mit Mitbewerbern und Risikoreduzierung bei Abhängigkeiten.<sup>57</sup> Diese Ziele sollten mit strategischen Prioritäten im Wirtschafts- und Sicherheitsbereich verzahnt und mit den eigenen Fähigkeiten und denen von Partnern abgeglichen werden.

## **Die Kohärenz der strategischen Industriepolitik zwischen Bund und Ländern sowie zwischen den Ländern selbst verbessern.**

Die Bundesregierung sollte sich darauf konzentrieren, dass die Industriepolitik der Länder mit den nationalen Technologiezielen im Einklang steht. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) sollte ein Dashboard für industrielle Initiativen auf Landesebene einrichten, das ungenutztes Potenzial bei asymmetrischer FuE und industriellen Partnerschaften identifiziert. Hochrangige Beamtinnen und -beamte, Forschungskonsortien und die Industrie könnten dieses Instrument nutzen, um Synergien zwischen Initiativen in einzelnen Forschungsbereichen und branchenübergreifend zu ermitteln und zu nutzen, etwa zwischen hardware- (z. B. Quantencomputing) und softwarebezogenen (z. B. Verarbeitung natürlicher Sprache) FuE-Initiativen.

## **Transnationale Industriekonsortien ausbauen – in Europa und mit gleichgesinnten Partnern.**

Die EU steht im Technologiesektor vor der Wahl: den Weg gemeinsam oder alleine gehen. Als größte Volkswirtschaft der EU verfügt Deutschland über einen erheblichen Handlungsspielraum, um eine strategische und kohärente europäische Technologie- und

Industriepolitik voranzutreiben. Das Land sollte grenzüberschreitende Konsortien für Innovationen fördern, indem es sich für ein verschlanktes Verfahren zur Notifizierung bei IPCEIs einsetzt, eine angemessene Personalbesetzung für die Bearbeitung sicherstellt, und Finanzmittel bereitstellt, die seinen High-Tech-Ambitionen entsprechen. Sofern Partnerstaaten wichtige Komponenten der Wertschöpfungskette bereitstellen, sollte Deutschland die Europäische Kommission ermutigen, ein IPCEI-Schema zu schaffen, das ausländische Lieferanten einbezieht, um positive Spillover-Effekte zu verstärken.

## **Den Schwerpunkt auf nationale – und europäische – Wettbewerbsvorteile sowie strategische Interdependenzen innerhalb einer größeren Gemeinschaft gleichgesinnter Partner legen.**

Globale Lieferketten sind oft zu komplex, um komplette Technologie-Stacks nach Europa zu verlagern. Deshalb sollte Deutschland seine Industriepolitik so gestalten, dass sie eine größere Gemeinschaft gleichgesinnter Partner unterstützt, in deren Mittelpunkt die EU steht, die aber auch wichtige Partner wie die USA, Japan und Südkorea einschließt. Diese Gemeinschaft sollte drei Ziele verfolgen: IT-Sicherheit, die Widerstandsfähigkeit von Lieferketten und industrielle Wettbewerbsfähigkeit. In diesem Kontext sollte Industriepolitik zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit direkt an komparative Vorteile Deutschlands anknüpfen, wie etwa beim Edge Computing und bei der Nutzung industriellen Knowhows (z. B. in den Sektoren Automobil, Medizinprodukte und Energienetze) für die Herstellung spezieller Chips.

## **Das öffentliche Beschaffungswesen darauf ausrichten, Schwachstellen in der IT-Sicherheit und Lieferketten zu verringern.**

Die Bundesregierung ist der größte Abnehmer von IT-Systemen in Deutschland und kann ihre Kaufkraft nutzen, um strategische Verwundbarkeiten zu reduzieren, insbesondere in den sicherheitskritischen Bereichen ihres Technologie-Stacks. Beschaffungsanforderungen sollten die Skalierung einer sicheren europäischen Cloud-Infrastruktur für öffentliche Dienste unterstützen. Reformen sollten die Benachteiligung von Open Source-Lösungen bei der Beschaffung beseitigen, indem sie Sicherheit, Offenheit und Interoperabilität zu Schlüsselkriterien machen. Die Reformen sollten auch den Eintritt von (kleineren) europäischen Mitbewerbern durch ein vereinfachtes Ausschreibungsverfahren und transparentere Genehmigungsfristen erleichtern.

<sup>57</sup> Im Zusammenhang mit den USA: The White House, National Strategy for Critical and Emerging Technologies, Oktober 2020: <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/10/National-Strategy-for-CET.pdf> (abgerufen am 19. Mai 2022).

---

# DGAP

Advancing foreign policy. Since 1955.

Rauchstraße 17/18  
10787 Berlin  
Tel. +49 30 254231-0  
[info@dgap.org](mailto:info@dgap.org)  
[www.dgap.org](http://www.dgap.org)  
@dgapev

*Die Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik e.V. (DGAP) forscht und berät zu aktuellen Themen der deutschen und europäischen Außenpolitik. Dieser Text spiegelt die Meinung der Autorinnen und Autoren wider, nicht die der DGAP.*

*Die DGAP ist gefördert vom Auswärtigen Amt aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.*

**Herausgeber**  
Deutsche Gesellschaft für  
Auswärtige Politik e.V.

ISSN 2198-5936

**Übersetzung** executive english

**Redaktion** Jana Idris

**Layout** Lara Bühler

**Design Konzept** WeDo

**Fotos Autorinnen und Autoren** © DGAP



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz.