



Deutschland: Chancenland

Eine Strategie für den wirtschaftlichen Wiederaufstieg

Inhalt

Vorwort | **4**
Executive Summary | **5**

01. Einleitung | **6**

Wo Deutschlands nächstes Wachstum entsteht | **7**

02. Wachstumsfelder | **10**

01. Industrial AI/ Industrielle Künstliche Intelligenz | **12**
02. Physical AI/ Physische Künstliche Intelligenz | **14**
03. Halbleiter und Photonik | **16**
04. Automobilindustrie | **18**
05. Pharma und Medizintechnik | **20**
06. Klimaschutz und Energie | **24**
07. Verteidigung und Sicherheit | **26**
08. Grundstoffindustrie und Kreislaufwirtschaft | **29**

Interview mit Sebastian Matthes und Fabian Brandt | „Wir brauchen Klasse statt Masse!“ | **32**

03. Wachstumsregionen | **34**

01. Wo heute Wachstum entsteht | **36**
02. Wo morgen Wachstum entsteht | **38**
03. Fazit | **48**

04. Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Wachstumspolitik | **50**

01. Handlungsfähiger Staat | **51**
02. Wettbewerbsfähige Energiepreise und Versorgungssicherheit | **52**
03. Investitions- und Skalierungsfinanzierung | **54**
04. Fachkräfte, Erwerbsbeteiligung und Zuwanderung | **55**
05. Innovation, Forschung und Entwicklung, Skalierung | **56**
06. Europa: Binnenmarkt, Standards, Infrastruktur | **57**

05. Blick in die Zukunft | **58**

Verantwortung wagen | **59**

Endnoten | **64**
Weitere Quellen | **65**
Impressum | **66**

Vorwort

Die deutsche Chemieproduktion lag 2025 auf dem Niveau der 1990er-Jahre, die Rohstahlerzeugung fiel um neun Prozent. Im selben Jahr wuchs die Luft- und Raumfahrtindustrie um 19 Prozent auf 62 Milliarden Euro Umsatz. Beides ist Deutschland. Beides gehört in dieselbe Bilanz.

In der öffentlichen Debatte entsteht zuweilen der Eindruck, Deutschlands wirtschaftlich beste Zeiten lägen zwangsläufig hinter uns. Wir halten diese Schlussfolgerung für falsch – nicht aus Zuversicht, sondern nach Prüfung.

Wer die Wachstumsfelder einzeln durchgeht, findet ein wiederkehrendes Muster. Deutschland gewinnt dort nicht, wo es andere kopiert: nicht beim nächsten universellen Sprachmodell, nicht beim billigsten Elektroauto, nicht beim billigsten humanoiden Roboter.

Es gewinnt dort, wo Vorhandenes neu kombiniert wird – künstliche Intelligenz mit Prozesswissen, Spezialhalbleiter mit den Anwenderindustrien, das Fahrzeug mit dem Energiesystem, die Versorgung mit Daten und Robotik.

Das ist keine bequeme Nachricht. Diese Kombinationen verlaufen quer zu bestehenden Branchen-, Unternehmens- und Ressortgrenzen, und genau dort ist bislang niemand zuständig.

Lichtblick: Die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie wuchs 2025 um

19 Prozent

Die Größenordnungen rechtfertigen die Mühe. Ein Prozent mehr Arbeitsproduktivität in der Industrie entspricht rund zehn Milliarden Euro zusätzlicher Wertschöpfung. Läge Deutschland bei der Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung auf dänischem Niveau, wäre das reale Bruttoinlandsprodukt pro Kopf nach Berechnungen des ifo Instituts um 2,7 Prozent höher – etwa 96 Milliarden Euro im Jahr. Erreichte das Land bei Risikokapital das US-Niveau, läge das Bruttoinlandsprodukt pro Kopf um 3,7 Prozent höher.

Das sind keine Prognosen. Es sind Preisschilder für Entscheidungen, die wir bisher nicht getroffen haben.

Denn am Wissen fehlt es nicht. Zu Energiekosten, Genehmigungsverfahren, Kapitalmarkt und Fachkräften liegen die Analysen seit Jahren vor, und die wirksamen Hebel sind unstrittiger, als die Lautstärke der Debatte vermuten lässt. Der Engpass liegt in der Umsetzung – in der Bereitschaft, Entscheidungen über Quartale und Wahlperioden hinaus durchzuhalten.

Diese Studie beschreibt deshalb nicht, wie Deutschland wieder so wird, wie es einmal war. Sie untersucht, wo neues Wachstum entstehen kann, welche Voraussetzungen dafür bereits vorhanden sind und was sich ändern muss, damit aus Potenzial Wertschöpfung wird. Sie benennt auch, was das kostet. In der Grundstoffindustrie sind Konsolidierung und Arbeitsplatzabbau längst im Gange. Geschäftsmodelle künstlich am Leben zu erhalten, wäre die teuerste aller Optionen – teurer als jeder Umbau.

Vieles davon lässt sich national nicht lösen. Kapitalmärkte, Energieinfrastruktur, Verteidigungsbeschaffung und Standards für industrielle Anwendungen haben eine europäische Mindestgröße. Wer in Deutschland Wachstum will, muss auch in Brüssel liefern.

Executive Summary

Die zentralen Ergebnisse im Überblick

In Sachsen wird jeder dritte in Europa gefertigte Chip hergestellt. Bei Rostock baut Schwarz Digits für 5,6 Milliarden Euro ein KI-Rechenzentrum, weil dort das Stromangebot aus Windkraft stetig ist. Beides sind keine Aufholprojekte. Beides entsteht dort, wo eine neue Technologie auf etwas trifft, das im Land bereits vorhanden ist: Fertigungserfahrung, Anwenderindustrie, Energie. Nach diesem Maßstab untersucht die Studie acht Wachstumsfelder – industrielle und physische Künstliche Intelligenz, Halbleiter und Photonik, Automobilindustrie und Mobilität, Pharma und Medizintechnik, Klimaschutz und Energie, Verteidigung und Sicherheit, Grundstoffindustrie und Kreislaufwirtschaft.

Für die Unternehmen ist die Aufgabe zweigeteilt. Zum einen sind die Prozesse der klassischen Industrien zügig zu modernisieren; zum anderen gilt es, häufiger als bisher neue Produkte und Geschäftsmodelle bis zur Marktreife zu entwickeln. Rund ein Drittel der Unternehmen setzte 2025 Künstliche Intelligenz ein, viele Anwendungen bleiben Pilotprojekte. Start-ups brauchen Hidden Champions und Großunternehmen als Partner, die Entwicklung in die Serie bringen, denn der Weg aus der Garage zum Weltkonzern ist hierzulande die Ausnahme. Der Ort dafür sind regionale Innovationscluster, die auf gewachsenen Strukturen aufbauen.

Süddeutschland bleibt wirtschaftlich führend, jedoch nur mit sicherer Energieversorgung, in die Bayern und Baden-Württemberg mehr investieren müssen. Energieintensive Ansiedlungen folgen dem Stromangebot: Der Bau von Elektrolyseuren verlagert sich nach Norden, Rechenzentren entstehen an der Ostseeküste und im Rheinischen Revier. Berlin hat als Start-up-Hauptstadt sehr gute Voraussetzungen – unter der Bedingung, dass seine Gründungen zu Mittelständlern heranwachsen und in der Stadt bleiben. Wird der Aufbau der Verteidigungsindustrie auch regionalpolitisch genutzt, können die ostdeutschen Länder gewinnen, in denen bisher kaum Drohnen, Flugzeuge oder Panzer entstehen.

Die Regierung hat es in der Hand, die Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass wirtschaftlicher Erfolg wahrscheinlicher wird. Die Studie benennt sechs Aufgabenfelder mit klaren Zielen. Bis Ende 2027 sollen 20 bis 30 Genehmigungs-, Vergabe- und Förderverfahren vollständig digital abschließbar sein, vom Antrag bis zum Bescheid. Die einheitliche Strompreiszone ist nach skandinavischem Vorbild zu teilen; da die verlässliche Winterreserve von 700 Terawattstunden im Jahr 2000 auf 350 nach dem Kohleausstieg sinkt, kann Bevorratung nicht allein dem Markt überlassen bleiben. Versicherer und Pensionskassen brauchen Anlagevehikel, damit Gründungen die Lücke zwischen erfolgreicher Gründung und internationaler Expansion überstehen. Bis 2040 gehen der Volkswirtschaft 30 Prozent der heutigen Erwerbspersonen verloren; die Lücke schließt sich nur mit jährlich rund 400.000 Zuwanderern netto und den 4,9 Millionen Nichterwerbstätigen, die sich 2025 Arbeit wünschten. Hochschulen sind zu Orten für Ausgründungen zu entwickeln. Und im Binnenmarkt wirken die verbliebenen Hemmnisse wie ein Zoll von 44 Prozentpunkten auf Waren – kein nationales Programm gleicht das aus.

Wissen und Kapital sind vorhanden.

Die Studie zeigt, wo die Verbindungen fehlen und wer sie herstellen kann.

Ob sie entstehen, entscheidet sich daran, ob Unternehmen, Politik und Bürger das Notwendige auch dann tun, wenn es kurzfristig unbequem ist.

01

Einleitung



Wo Deutschlands nächstes Wachstum entsteht

**Warum die größten Chancen dort entstehen,
wo neue Technologien auf vorhandene Industrie treffen**

2025 war Deutschland hinter den USA der zweitgrößte Anmel-der von Patenten beim Europäischen Patentamt. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung liegen bei mehr als drei Prozent des Bruttoinlandsprodukts und damit über dem OECD-Durchschnitt; ein großer Teil davon wird von Unternehmen getragen. Im selben Jahr wuchs die deutsche Wirtschaft um 0,3 Prozent – schwächer als jede andere große Volkswirtschaft. Der Euroraum legte um rund 1,2 Prozent zu, die USA um gut zwei Prozent, China nach offiziellen Angaben um fünf Prozent.

Zwei Zahlenreihen, die nicht zusammenpassen. Genau dieser Widerspruch ist der Gegenstand dieser Studie. Ein Land mit dieser Forschungsleistung hat kein Erkenntnisproblem. Es hat ein Problem damit, Erkenntnis in Wertschöpfung zu übersetzen.

Seit sechs Jahren kommt Deutschland kaum vom Fleck, während die Wirtschaftsleistung nahezu aller Industrieländer über dem Vor-Corona-Niveau liegt und der Welthandel ge-wachsen ist. Ein Teil davon ist Exposition: der hohe Industrie- und Exportanteil, die Abhängigkeit von Energie- und Rohstoff-importen, die Transformation energieintensiver Produktion. Das erklärt die Konjunktur, aber nicht den Trend.

Denn der technologische Vorsprung selbst ist schmaler ge-worden. In wichtigen Segmenten hat „Made in Germany“ seine Führungsposition gegenüber amerikanischen und insbeson-dere chinesischen Wettbewerbern verloren. Und dort, wo der Vorsprung noch besteht, etwa im Maschinen- und Anlagenbau, konkurrieren chinesische Anbieter mit erheblich niedrigeren Kosten. Die deutsche Industrie hat deshalb nicht nur ein Kostenproblem. Sie hat ein Innovations- und vor allem ein Umsetzungsproblem.

Worin Deutschlands Schwäche liegt – und warum genau dort die Chance steckt

Diese Umsetzungslücke hat eine erkennbare Struktur. Der wirtschaftliche Wert neuer Technologien entsteht heute selten innerhalb einer Disziplin. Er entsteht zwischen ihnen: wenn künstliche Intelligenz auf Prozesswissen trifft, ein Spezialhalb-leiter auf die Anwenderindustrie, das Fahrzeug auf das Strom-netz, die Versorgung auf Daten und Robotik, der Industriepark auf gemeinsame Energie-, Wärme- und Stoffströme.

Solche Verbindungen verlaufen quer zu Unternehmens-, Branchen- und Ressortgrenzen. Dort endet in der Regel die Zu-ständigkeit – und mit ihr die Umsetzung. Das erklärt ein Muster, das sich durch die folgenden Kapitel zieht: Pilotprojekte, die Pilotprojekte bleiben, weil Daten unvollständig, Systeme nicht kompatibel und Verantwortlichkeiten unklar sind. Technologien, die im Demonstrationsmaßstab funktionieren, aber nicht in die Serie kommen. Gründungen, die erfolgreich sind und trotzdem kein Kapital für den nächsten Schritt finden. Netzanschlüsse, Wärmeplanung und Industrieinvestitionen, die nacheinander statt miteinander entschieden werden.

Deutschlands Schwäche liegt damit weniger in einzelnen Kompetenzen als in deren Kopplung. Das ist eine anspruchsvol-le Diagnose, weil sie sich nicht mit Geld allein beheben lässt. Sie ist zugleich die bessere Nachricht: Kopplungen sind gestaltbar.

Warum die Aufholjagd das falsche Bild ist

Für Deutschlands Lage hat sich in der Debatte das Bild der Aufholjagd eingebürgert. Es führt in die Irre. Wer aufholt, läuft dieselbe Strecke wie der Führende, nur später – gegen Anbieter mit Kosten-, Kapital- und Skalenvorteil. Das universelle Sprachmodell, die billigste Zellfabrik, der günstigste humanoide Roboter: Auf diesen Strecken ist der Rückstand größer als der mögliche Ertrag.

Wenn der Engpass an den Schnittstellen liegt, liegt dort auch der Vorteil. Kopplung setzt genau das voraus, was sich schwer kopieren lässt: Prozesswissen, installierte Basis, Kundenzugang, Zulassungs- und Betriebserfahrung, über Jahrzehnte gewachsene Ingenieurskompetenz. Denn das wirtschaftliche Potenzial von künstlicher Intelligenz, Robotik, Halbleitern oder neuen Energietechnologien entsteht nicht allein im technologischen Durchbruch. Es entsteht in Fabriken, Produkten, Maschinen, Prozessen und Geschäftsmodellen. Dort, wo über die Anwendung entschieden wird, kann Deutschland wieder Standards setzen, an denen sich andere ausrichten.

Die Größenordnungen lassen sich an Märkten ablesen, nicht an Hoffnungen. Die Internationale Energieagentur beziffert den weltweiten Jahresmarkt für Photovoltaik, Windkraft, Batterien, Elektrolyseure und Wärmepumpen für 2030 auf rund 640 Milliarden US-Dollar. Die europäischen Gesundheitsausgaben steigen nach Modellierungen von Oliver Wyman und der Harvard Medical School bis 2040 von rund 2,6 auf 4,6 Billionen US-Dollar – ein Nachfragefenster für alles, was Versorgung produktiver macht. Allein aus dem NATO-Ziel von fünf Prozent des Bruttoinlandsprodukts bis 2035 ergibt sich für Deutschland ein Resilienzbudget in der Größenordnung von 67 Milliarden Euro jährlich, zusätzlich zum Verteidigungshaushalt. Und rund 250 Millionen Fahrzeuge deutscher Marken auf den Straßen der Welt sind kein Rückblick auf alte Exportstärke, sondern ein laufender Markt für Software, Wartung, Ersatzteile und später Rohstoffe.

Das sind Marktgrößen, keine deutschen Marktanteile. Wie viel davon hier verdient wird, ist offen. Genau das ist die Frage der folgenden Kapitel.

Technologien: aus industrieller Stärke neue Führung entwickeln

In den vergangenen zwei Jahrzehnten waren es weitgehend dieselben Unternehmen aus traditionellen Technologiefeldern wie Automobil und Maschinenbau, die Deutschlands Innovationsaktivität dominierten. In dynamischer wachsenden Volkswirtschaften fließt ein größerer Anteil der Innovationsbudgets in Hightech-Felder wie Software, Robotik und künstliche Intelligenz. Deutschland droht damit in einer „Middle Technology Trap“¹ festzustecken: stark in etablierten Technologien, zu langsam beim Aufbau neuer Führungspositionen.

Diese Falle ist kein Forschungs-, sondern ein Allokationsproblem. Kapital, Talente und Führungsaufmerksamkeit bleiben dort gebunden, wo sie heute noch verdienen. Der Weg heraus führt deshalb nicht über den Abschied von der industriellen Vergangenheit, sondern über ihre Kopplung an neue Technologien.

Diese Studie untersucht dazu acht Wachstumsfelder:

- Industrial AI / industrielle Künstliche Intelligenz
- Physical AI / physische Künstliche Intelligenz
- Halbleiter und Photonik
- Klimaschutz und Energie
- Automobilindustrie
- Pharma und Medizintechnik
- Verteidigung und Sicherheit
- Grundstoffindustrie und Kreislaufwirtschaft

Das Auswahlkriterium ist in allen acht Fällen dasselbe: Es existiert bereits beides – eine neue Technologie und eine deutsche Industrie, die sie braucht und anwenden kann. Darin liegt ihre strategische Bedeutung.

Regionen: aus Potenzial neue Wachstumszentren schaffen

Kombination braucht Nähe. Wo Forschung, Anwender, Zulieferer und Kapital räumlich dicht beieinanderliegen, werden Schnittstellen kurz: Entwicklungszyklen verkürzen sich, Testumgebungen entstehen, Betriebsdaten fließen in die nächste Produktgeneration zurück. Die Frage, wo Wachstum entsteht, ist der Frage, in welchen Technologien es entsteht, deshalb gleichrangig.

Die Wirtschaftskraft der Bundesländer unterscheidet sich erheblich, ebenso die regionale Verteilung von Forschung, Unternehmen, Start-ups, industriellen Kompetenzen und Kapital. Kein Wachstumsfeld lässt sich überall gleich gut erschließen. Welche Regionen verfügen bereits heute über die Anwender-

industrie, die Forschungseinrichtungen und die Zulieferer, aus denen ein Cluster werden kann? Wo lassen sich vorhandene Stärken ausbauen, wo neue Verbindungen zwischen Wissenschaft, etablierten Unternehmen, Gründern und Investoren auslösen?

Digitalminister Karsten Wildberger bringt einen Teil des Problems auf die Formel, Deutschland denke zu häufig in Projekten statt in Produkten: Ein Projekt hat Anfang, Ende und Budget – ein Produkt hat Lebenszyklus, Nutzer und Markt. Leistungsfähige Forschungs- und Innovationscluster sind der Ort, an dem aus dem einen das andere wird.²

Rahmenbedingungen: vom kurzfristigen Reagieren zum langfristigen Gestalten

Schnittstellen halten nur, wenn die Bedingungen über Jahre stabil bleiben. Investitionen in Technologien, Produktionsanlagen und Infrastruktur werden über Jahre oder Jahrzehnte geplant. Unternehmen müssen darauf vertrauen können, dass zentrale politische Leitplanken nicht ständig ihre Richtung ändern. Es geht dabei weniger um zusätzliche Förderprogramme als um wettbewerbsfähige Standortbedingungen, verfügbares Wachstumskapital, schnellere Entscheidungen – und vor allem um Verlässlichkeit.

Hinzu kommt die Frage der Größe. Kapitalmärkte, Energieinfrastruktur, Beschaffung und technische Standards funktionieren erst oberhalb einer europäischen Mindestgröße; für mehrere der acht Felder ist der nationale Rahmen schlicht zu klein. Und Politik allein reicht ohnehin nicht: Unternehmen müssen neue Technologien nicht nur entwickeln, sondern anwenden und skalieren, Investoren Kapital für Wachstum bereitstellen, die Wissenschaft den Weg bis zum marktfähigen Produkt mitdenken. Welche Haltung nötig ist, um das über Wahlperioden und Quartale hinweg durchzuhalten, diskutiert das Schlusskapitel.

Was diese Studie untersucht

Im Zentrum steht zunächst die wirtschaftliche Frage: Wo liegen Deutschlands konkreteste Wachstumschancen – und was braucht es, um sie zu erschließen?

Kapitel 2 analysiert die acht Wachstumsfelder, ihr gesamtwirtschaftliches Potenzial und die Voraussetzungen für die erfolgreiche Anwendung neuer Technologien. **Kapitel 3** untersucht, wo dieses Wachstum entstehen kann: welche Regionen über besonders gute Voraussetzungen verfügen, wo sich neue Cluster entwickeln können und wie aus Forschung und

Projekten häufiger Produkte und skalierbare Unternehmen werden. **Kapitel 4** diskutiert die politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen, die notwendig sind, um Investitionen, Produktivität und Trendwachstum zu erhöhen. Das **Schlusskapitel** verbindet die wirtschaftlichen Chancen mit der Frage, welche Haltung und welcher langfristige Gestaltungswille nötig sind, um sie zu nutzen.

Die zentrale These dieser Studie ist bewusst optimistisch, aber nicht anspruchslos. Deutschlands wirtschaftliche Zukunft ist nicht vorherbestimmt. Forschung, industrielle Kompetenz, Kapital und Talente sind vorhanden; keine dieser Voraussetzungen muss erst geschaffen werden. Was fehlt, sind die Verbindungen zwischen ihnen.

Die Frage ist deshalb nicht, ob Deutschland aufholt. Sie lautet, ob das Land seine Stärken schneller verbindet, als andere sie kopieren können. —



02

Wachstumsfelder

Deutschland ist trotz des Strukturwandels stärker als vergleichbare Volkswirtschaften von der Industrie geprägt. Damit es seine internationale Wettbewerbsfähigkeit sichern und langfristig Arbeitsplätze sowie Wohlstand erhalten kann, ist die technologische Modernisierung der Industrie unumgänglich – und möglich.



01. Industrial AI / Industrielle Künstliche Intelligenz



Industrial AI optimiert Geschäftsprozesse, Anlagen und Lieferketten durch Auswertung von Daten und Erstellung von Prognosen im Hintergrund.



02. Physical AI / Physische Künstliche Intelligenz

Physical AI verbindet Künstliche Intelligenz direkt mit Robotern, Sensoren oder Fahrzeugen, sodass Maschinen ihre Umgebung in Echtzeit wahrnehmen und eigenständig handeln können.



03. Halbleiter und Photonik

Halbleiter bestimmen über die Leistung, die Energieeffizienz und die Sicherheit industrieller Prozesse. Photonik ist zum Beispiel zentral für Laserfertigung, optische Messtechnik und Datenübertragung.



04. Automobilindustrie

Die deutsche Autoindustrie hat an Wettbewerbsfähigkeit verloren. Doch die vielen regionalen Cluster gehören nach wie vor zu den innovativsten der Welt.



05. Pharma und Medizintechnik

Die Gesundheitswirtschaft der Zukunft nutzt die Vorteile von KI, Robotik und Big Data zur Optimierung von Versorgung, Forschung und Finanzierung.



06. Klimaschutz und Energie

Für die letzten Meter der Dekarbonisierung werden spezielle Ideen gebraucht. Deutschlands Energiewirtschaft ist hier besonders innovativ.



07. Verteidigung und Sicherheit

Deutschland zählt zu den führenden Rüstungsgüterherstellern der Welt. Viele Innovationen sind Dual-Use-Güter, die auch der Zivilwirtschaft nutzen.



08. Grundstoffindustrie und Kreislaufwirtschaft

Chemie, Stahl und Zement bilden das Fundament des produzierenden Gewerbes. Ohne diese Vorprodukte sind keine Endprodukte denkbar.

01. Industrial AI/Industrielle Künstliche Intelligenz

Industrielle KI analysiert im Hintergrund große Datenmengen und erstellt Prognosen. Das erhöht nicht nur die Effizienz, sondern eröffnet auch neue Wachstumschancen. So können Fernwartung und laufende Prozessoptimierung zu eigenständigen Serviceangeboten werden, die regelmäßige Erlöse generieren. Gerade deutsche Unternehmen mit einer großen installierten Maschinen- und Anlagenbasis haben dadurch die Möglichkeit, ihre Kunden enger zu begleiten und zusätzliche Geschäftsmodelle zu etablieren.

Industrielle KI setzt den Fokus auf Effizienz, Überwachung und Optimierung industrieller Prozesse. Es geht dabei um die Optimierung von Geschäftsprozessen, Anlagen und Lieferketten. Anders als Physical AI greift die Industrial AI nicht direkt steuernd in die physische Fabrikumgebung ein, sondern wertet im Hintergrund Daten aus und erstellt Prognosen. Wenn KI dann auf Maschinenparks, Prozesswissen, Engineering-Kompetenz und langjährige Kundenbeziehungen trifft, kann daraus ein eigenständiges Wachstumsfeld entstehen.

Industrial AI ist Teil der Software- und Datenökonomie. Entscheidend ist jene Wertschöpfungsstufe, in der Algorithmen unmittelbar in industrielle Produkte und Prozesse eingreifen. Ziel sind Effizienzsteigerungen bei Ausschuss, Anlagenverfügbarkeit, Energieeinsatz oder Entwicklungszeiten. Genau dort besitzt Deutschland einen Vorsprung, den andere Volkswirtschaften nicht kurzfristig kopieren können.

Industrial AI schafft Wert auf zwei Wegen: höhere Produktivität und zusätzliche Erlöse. KI kann Qualitätsabweichungen früher erkennen, Wartungsbedarfe präziser vorhersagen, Produktionsabläufe stabilisieren sowie den Material- und Energieeinsatz senken. Im Maschinenbau können digitale Zwillinge und KI-gestützte Simulationen Entwicklungszyklen verkürzen. Betriebswirtschaftlicher Nutzen entsteht zudem, wenn die

Anwendung in den Prozess integriert wird, sodass mehrere Standorte anhand klarer Kennzahlen gesteuert werden können.

Überdies können Maschinenbauer Softwarefunktionen, Fernwartung oder laufende Prozessoptimierung als eigenständige Zusatzleistung anbieten. Aus dem einmaligen Produktgeschäft können so wiederkehrende Serviceumsätze generiert werden; aus einer Maschine wird ein lernendes System. Gerade für deutsche Anbieter mit großer installierter Basis eröffnet das die Chance, Kundenbeziehungen zu vertiefen und neue Geschäftsmodelle aufzubauen.

Das Potenzial ist beachtlich: Zwar setzte laut Branchenverband Bitkom im Jahr 2025 rund ein Drittel der deutschen Unternehmen KI ein,³ doch viele Anwendungen bleiben Pilotprojekte, weil Daten unvollständig, Systeme nicht kompatibel und Verantwortlichkeiten unklar sind.

Der gesamtwirtschaftliche Hebel ist groß. Jedes Prozent Produktivitätssteigerung entspricht einer Wertschöpfung in Höhe von rund zehn Milliarden Euro. Je größer die industrielle Basis und je tiefer KI in Kernprozesse eindringt, desto stärker wirken selbst moderate Produktivitätsgewinne.

Handlungsempfehlungen

Unternehmen sollten zunächst wenige Anwendungsfälle auswählen, deren Wirkung sich konkret messen lässt: weniger Ausschuss, kürzere Stillstände, geringerer Energieverbrauch, schnellere Entwicklung oder zusätzlicher Serviceumsatz. Gleichzeitig braucht es klare Verantwortung auf Führungsebene. Industrial AI ist kein reines IT-Projekt, sondern ein Umbau von Strukturen, Prozessen und Geschäftsmodellen.

Die Grundlage sind nutzbare Daten. Betriebs- und Produktdaten müssen vollständig, aktuell, eindeutig beschrieben und zwischen Systemen verknüpfbar sein. Unternehmen brauchen Datenverantwortliche, gemeinsame Modelle, dokumentierte Schnittstellen und klare Regeln für Rechte, Haftung und wirtschaftliche Nutzung. Für den industriellen Mittelstand sind geprüfte Referenzlösungen und spezialisierte Integrationspartner oft wichtiger als neue Förderprogramme.

Eine wirtschafts- und innovationsfreundliche Regulierung kann Sicherheit und Vertrauen schaffen. Industrial AI sollte nachvollziehbar dokumentiert, kontrollierbar betrieben und anhand einheitlicher Nachweise geprüft werden können. Dazu gehören die Herkunft der Daten, definierte Verantwortlichkeiten und menschliche Eingriffsmöglichkeiten. Zugleich sollte Sicherheit von Anfang an mitgedacht werden. Vernetzte Maschinen und Fernwartung vergrößern die Angriffsfläche bis in die Betriebs- und Steuerungstechnik. Ein Cyberangriff kann die Produktion stoppen.

Die verschiedenen staatlichen Ebenen sollten mit Musterverträgen, branchenspezifischen Referenzarchitekturen, harmonisierten Reallaboren und schnell nutzbaren Zertifizierungspfaden die Entwicklung unterstützen. Öffentliche Beschaffung kann als Leitmarkt dienen, wenn sie technologieoffene Leistungsziele formuliert und nach einer Testphase nur Lösungen weiterführt, die den Sprung in den Regelbetrieb schaffen.

Industrial AI kann nur dann erfolgreich sein, wenn eine leistungsstarke digitale Infrastruktur vorhanden ist und diese kontinuierlich ausgebaut und weiterentwickelt wird.

Viele Anwendungen basieren zwar auf Cloud-Speichern oder werden direkt in der Maschine ausgeführt; dennoch benötigen Start-ups und Mittelständler auch verlässlichen und kostengünstigen Zugang zu Rechenzentrumskapazität und Hochleistungsrechnern.

Gemessen an den USA und China ist der deutsche Markt (zu) klein. Auf europäischer Ebene sollten deshalb gemeinsame Standards, interoperable Datenräume, ein leistungsfähigerer Kapitalmarkt und grenzüberschreitend nutzbare Prüfverfahren etabliert werden. Ziel ist nicht technologische Autarkie; vielmehr geht es um vertrauenswürdige industrielle europäische KI-Anwendungen, die sich weltweit vermarkten lassen.

In den industriellen Regionen Deutschlands – von Ostwestfalen über Baden-Württemberg bis Sachsen – gibt es zahlreiche Unternehmen, Produktionswissen und spezialisierte Zulieferer. Entscheidend ist es, aus einzelnen Erfolgen skalierbare Standards, marktfähige Produkte und exportfähige Geschäftsmodelle zu entwickeln. Dann könnte Industrial AI nicht nur zum nächsten Digitalversprechen werden, sondern zu einem echten neuen Wachstumsmotor. —



02.

Physical AI/Physische Künstliche Intelligenz

Die Einbindung von KI in Maschinen, Anlagen, Lager, Fahrzeuge und Produktionssysteme schafft neue Wachstumschancen für die deutsche Wirtschaft. Technologien wie Robotik, autonome mobile Systeme, industrielle Software, digitale Zwillinge und Simulationen sowie moderne Sensor-, Aktor- und Steuerungstechnik werden dabei zu zentralen Treibern von Innovation und Wettbewerbsfähigkeit.

Physical AI markiert den Übergang von der digitalen zur physischen Wertschöpfung. Der nächste KI-Wettlauf entscheidet sich nicht allein an Sprachmodellen, sondern dort, wo Maschinen sehen, lernen und handeln. Die nächste Stufe von KI findet nicht mehr im Chatfenster statt. Entscheidend sind die autonome Navigation in Lagerhallen, der Griff nach Bauteilen, die Simulation von Fabriken, die Steuerung von Maschinen sowie das permanente Lernen aus Produktionsdaten. Physical AI verbindet KI direkt mit physischen Körpern wie Robotern oder Fahrzeugen, sodass Maschinen ihre Umgebung in Echtzeit wahrnehmen und eigenständig physisch handeln können. KI kommt damit in der realen Welt an.

Für die deutsche Volkswirtschaft mit ihrer hohen Kompetenz im Maschinen- und Anlagenbau und der Vernetzung von Industrieanlagen bietet dieser Trend neue Wachstumschancen. Es geht um die Integration von KI in Maschinen, Anlagen, Lager, Fahrzeuge und Produktionssysteme. Sobald KI Maschinen bewegt, zählen nicht nur Modelle und Chips. Vielmehr werden Sensoren, Greifer, Steuerungen, Sicherheit, Prozesswissen und robuste Integration zu strategischen Erfolgsfaktoren. Der eigentliche Markt entsteht dort, wo KI Wertschöpfungsketten produktiver, flexibler und autonomer macht – und damit Deutschlands Hebel als Nutzer und Anbieter stärkt.

Physical AI umfasst Robotik und autonome mobile Systeme, industrielle Software, digitale Zwillinge und Simulation sowie die Sensorik, Aktorik und Steuerungstechnik, mit denen KI

physische Prozesse sicher ausführt. Zum erweiterten Feld des Advanced Manufacturing gehören außerdem additive Fertigung, KI-gestützte Qualitätsprüfung und vorausschauende Instandhaltung, also Anwendungen, bei denen Prozesswissen, Normen und industrielle Qualifizierung über die Serienfähigkeit entscheiden. Humanoide Roboter sind hierbei die sichtbarste Ausprägung von Physical AI, aber das Potenzial reicht weit darüber hinaus.

Die USA industrialisieren KI von der Software her: Modelle, Chips, Cloud-Speicher und Venture Capital. China industrialisiert Robotik von der Kosten- und Lieferkettenseite her: Tempo, Hardwareskalierung und breite Zulieferbasis. Die traditionelle Stärke der deutschen Industrie ist die industrielle Umsetzung solcher Systeme, also Domänenexpertise, Präzisionsmechanik, Maschinenbau, Fertigung und Zugang zu Betriebs- und Prozessdaten. Diese traditionelle Stärke gilt es nun in das KI-Zeitalter zu übertragen, anzupassen und weiterzuentwickeln.

Deutschland startet dabei nicht bei null; vielmehr gilt die Volkswirtschaft als Europas größter Robotikmarkt: Im Jahr 2024 waren nach IFR (International Federation of Robotics) knapp 280.000 Industrieroboter installiert.⁴ Der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau beziffert den Umsatz der Robotik- und Automationsbranche auf rund 15 Milliarden Euro.⁵ Die gesamte deutsche Automatisierungsindustrie setzt laut Verband der Elektro- und Digitalindustrie ZVEI 47,6 Milliarden Euro im Jahr um.⁶ Dies entspricht mehr als

einem Viertel des Umsatzes der gesamten deutschen Elektroindustrie. Physical AI kann also auf einem bestehenden Ökosystem aus Maschinenbau, Elektrotechnik, Automatisierung, Sensorik, Steuerungstechnik und industrieller Software aufsetzen.

Darüber hinaus existiert ein hochwertiges Forschungs- und Transferökosystem aus Fraunhofer, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Hochschulen und realitätsnahen Testräumen und Pilotanlagen, die industrielle Bedingungen wie Maschinen, Sensorik und Netzwerke nachbilden.

Strategische Erfolgsfaktoren sind dabei nicht nur hochwertige Halbleiter, sondern vor allem Erfahrungsdaten aus realen Prozessen. Wer Roboter in Fabriken, Lagern und Maschinenparks testen und verbessern kann, erzeugt schwer kopierbare Lernkurven. Letztlich geht es darum, Systeme aus Software, Maschinen, Komponenten und Integrationskompetenz zu entwickeln und herzustellen, mit denen andere Länder ihre Fabriken produktiver machen. So verbindet beispielsweise Siemens Automatisierung, industrielle Software, digitale Zwillinge und Steuerungstechnik zu einem globalen Angebot. Die Kooperation mit Nvidia zeigt, wohin sich der Markt bewegt: Fabriken werden erst virtuell optimiert und dann KI-gestützt betrieben.

Besonders greifbar wird die Chance in der Intralogistik. Lager sind strukturiert, kostensensibel, vom Arbeitskräftemangel betroffen und gut messbar. Deutschland hat hier international starke Anbieter von Lagertechnik, Flurfördertechnik und automatisierten Lagersystemen. KIONs Kooperation mit Nvidia zeigt, wie Lagerautomatisierung mit KI, digitalen Zwillingen und Robotik verbunden wird. Physical AI kann daraus lernende Lager machen: mit autonomen Fahrzeugflotten, robotischer Kommissionierung und KI-gestützter Materialflussoptimierung.

Wer Lagerprozesse beherrscht, kann Physical AI schneller produktiv machen als ein reiner KI-Anbieter. Auch Komponentenhersteller und Zulieferer können profitieren, sofern sie Komponenten, Software und Service zu skalierbaren Systemangeboten verbinden. Antriebe, Greifer, Sensoren, Steuerungen und funktionale Sicherheitssysteme werden zu wertbestimmenden Bausteinen autonomer Maschinen.

Auch im sichtbaren Teilmarkt, der kognitiven und humanoiden Robotik, entstehen in Deutschland neue Anbieter. Agile Robots und NEURA Robotics zeigen, dass der Standort hier technologisch mitspielen kann. NEURAs Finanzierungsrunde von bis zu 1,4 Milliarden US-Dollar ist ein starkes Skalierungssignal. Der größere Hebel liegt jedoch im industriellen Ökosystem, das solche Roboter in produktive Anwendungen übersetzt.

47,6 Mrd. Euro

setzt die gesamte deutsche Automatisierungsindustrie laut Verband der Elektro- und Digitalindustrie ZVEI im Jahr um.

Handlungsempfehlungen

Physical AI ist jedoch kein Selbstläufer; viele Anwendungen befinden sich noch in der Pilotphase.

Entscheidend auf dem Weg zur Marktreife werden Datenqualität, Sicherheit, Integration in bestehende Anlagen und ein belastbarer wirtschaftlicher Nutzen sein.

Vernetzte Roboter und KI-gestützte Produktionssysteme werden sich nur dann in großem Stil am Markt durchsetzen, wenn Maschinenzugriffe, Datenflüsse und Software-Updates zuverlässig abgesichert sind. Die Systeme müssen sicher trainiert, zertifizierbar gemacht und in Bestandsanlagen integriert werden.

Kurzfristig sollten Anwendungen priorisiert werden, in denen der Produktivitätsnachweis schnell gelingt — etwa Materialfluss, Maschinenbedienung, Qualitätsprüfung, Laborautomation, Wartung oder gefährliche Tätigkeiten.

Darüber hinaus können KI-gestützte Prozessoptimierung, Zustandsüberwachung und vorausschauende Wartung Verbräuche, Leerlauf, Ausschuss und ungeplante Stillstände reduzieren. Mittelfristig geht es um wiederholbare Systemangebote mit Software- und Serviceanteil. Langfristig muss aus industrieller Substanz internationale Plattformfähigkeit entstehen.

Physical AI ist keine reine Software- oder Plattformdisziplin. Sie entscheidet sich an der Schnittstelle von Modell, Maschine, Prozess und Betrieb. Genau dort hat Deutschland Substanz. Wenn KI nicht nur denkt, sondern handelt, zählen Mechatronik, Prozesswissen, Integration, Qualität und Vertrauen. Entscheidend ist es, diese typisch deutschen Stärken schneller in skalierbare Geschäftsmodelle zu überführen. —

03.

Halbleiter und Photonik

Halbleiter sind ein entscheidender Faktor für Leistungsfähigkeit, Energieeffizienz und Sicherheit industrieller Produkte. Für Deutschland ergeben sich besondere Chancen in den wertschöpfungsintensiven Bereichen der industriellen Fertigung. Große Potenziale entstehen vor allem dort, wo Halbleitertechnologien mit der Photonik verschmelzen. Die technische Nutzung von Licht bildet die Grundlage für zahlreiche Zukunftsanwendungen, darunter Laserbearbeitung, optische Messtechnik, Datenkommunikation, Sensorik, Medizintechnik und Quantentechnologien.

Deutschland ist längst ein starker Standort der Halbleiterindustrie. Bei Spezialhalbleitern, Leistungselektronik, Photonik und Präzisionsausrüstung verfügt das Land über eine enorme Expertise. Die Branche profitiert von ihrer engen Verzahnung mit anderen Sektoren, etwa der Autoindustrie, dem Maschinenbau, der Energie- und Medizintechnik sowie der Automatisierung. Wer diese Verbindung beherrscht, produziert nicht nur Chips, sondern erhöht die Innovationsgeschwindigkeit ganzer Leitindustrien.

Der nationale und globale Bedarf an Halbleitern wächst, weil fast jeder Zukunftstrend hardwareintensiv ist: Die KI braucht enorme Mengen Rechenleistung und Speicherplatz. Moderne Maschinen, Elektroautos, Wärmepumpen und Stromnetzkomponenten brauchen Leistungselektronik. Autonome Systeme brauchen Sensoren, Mikrocontroller und eine sichere Kommunikation. Eine Bitkom-Studie zeigt, dass 91 Prozent der befragten Unternehmen in Deutschland Halbleiter einsetzen.⁷ Damit sind Chips eine Schlüsseltechnologie für Europas wettbewerbsstärkste Industrien. Die Nachfragebasis ist vorhanden und wächst: So dürfte sich die europäische Halbleiternachfrage bis 2040 nahezu verdoppeln.

Halbleiter sind nicht mehr nur Zulieferteile; sie bestimmen über die Leistung, die Energieeffizienz und die Sicherheit der industriellen Produkte. Deutschlands Chancen liegen dabei weniger im Massengeschäft generischer Standardchips; vielmehr gilt es, auf die wertschöpfungsstarken Knoten der industriellen Produktion zu zielen: Bei den entsprechenden „More-than-Moore“-Halbleitern geht es weniger um Miniaturisierung und reine Rechenleistungssteigerung als um spezialisierte Bausteine, die Fahrzeuge effizienter, Maschinen intelligenter, Stromnetze stabiler und Medizingeräte präziser machen.

Deutschlands Stärke reicht dabei über den Chip hinaus: Auch bei den hochpräzisen Technologien und Anlagen für dessen Herstellung besitzt der Standort Schlüsselkompetenzen. Unternehmen wie beispielsweise ZEISS, TRUMPF und ASML sind repräsentativ für ein europäisches Ökosystem der Halbleiterausrüstung. Hier zeigt sich, wie spezialisierte Optik, Laser, Maschinenbau und Systemintegration zu globaler Technologieführerschaft zusammenfinden. Infineon steht exemplarisch für Leistungshalbleiter und industrielle Anwendungen. Bosch bringt Sensorik- und Automotive-Kompetenz ein, X-FAB industrielle Fertigungserfahrung.

Wie daraus industrielle Wertschöpfung entstehen kann, zeigt Infineons neue Smart Power Fab in Dresden: Investitionen in Höhe von fünf Milliarden Euro sollen rund 1.000 neue Arbeitsplätze schaffen, bei Vollausslastung bis zu fünf Milliarden Euro zusätzlichen Umsatz ermöglichen und Leistungselektronik für KI-Rechenzentren, Automobile und die moderne Energiewirtschaft liefern.

91 Prozent

der befragten Unternehmen
in Deutschland setzen
Halbleiter ein.

Der entscheidende deutsche Vorteil ist die Nähe zu den Abnehmerindustrien. Spezialhalbleiter werden gemeinsam mit Kunden entwickelt, getestet und in Systeme integriert. Gerade bei industriellen Chips zählt nicht nur die Größe einer Fertigungsstätte, sondern das Verständnis für Anwendung, Prozess und System; statt um Standardkomponenten geht es um differenzierende Lösungen. Diese Kombination aus industrieller Vielfalt, tiefer Expertise, Ingenieurskompetenz und mittelständischer Spezialisierung ist ein Vorteil, den reine Volumenstandorte nur schwer kopieren können.

Besonders groß ist die Chance dort, wo Halbleiter und Photonik zusammenwachsen. Photonik – die technische Nutzung von Licht – ist zentral für Laserfertigung, optische Messtechnik, Datenübertragung, Sensorik, Medizintechnik und Quantentechnologie.

Die Photonikbranche in Deutschland umfasst bereits rund 1.000 Hersteller. Sie ist damit nicht nur eine Zuliefertechnologie, sondern eine eigenständige industrielle Stärke mit hoher Hebelwirkung. Für Deutschland ist das doppelt attraktiv: Der Standort kann Photoniktechnologien bereitstellen und sie zugleich in starken Anwenderindustrien nutzen.

Auch Quantentechnologien verstärken diese Logik – allerdings mit unterschiedlichen Zeithorizonten. Quantencomputer sind noch nicht breit industriell verfügbar. Näher an der Anwendung liegen Quantensensorik und -kommunikation. Die Photonik bildet hierbei das Fundament vieler Quantentechnologien.

Handlungsempfehlungen

Entscheidend für die Zukunft der Halbleiterbranche ist weniger, ob es Nachfrage gibt, sondern ob Europa und Deutschland diese in industrielle Stärke übersetzen können. Dabei sollte nicht versucht werden, das Chipmodell anderer Weltregionen zu kopieren. Die größere Chance liegt in einem eigenen, industriennahen Profil: spezialisiert, anwendungsnah, forschungsstark und eng mit den Leitindustrien verbunden.

Kurzfristig heißt das, die Entwicklung von Spezialchips enger mit den Bedarfen der Abnehmerindustrien zu verzahnen. Damit aus anwendungsnaher Entwicklung industrielle Skalierung wird, müssen auch die Rahmenbedingungen stimmen: Die Energiepreise müssen wettbewerbsfähig werden, Flächen verfügbar sein, Fachkräfte ausgebildet und Exportkontrollen praxistauglich ausgestaltet werden. Von zentraler Bedeutung sind auch gemeinsame europäische Standards, ein verlässlicher Schutz von geistigem Eigentum, eine industriennahe Förderung sowie eine ausreichende Verfügbarkeit von Wachstumskapital für den Sprung von der Pilotanlage in die Serienfertigung.

Mittelfristig müssen Fertigung, Forschung, Zulieferer und industrielle Nachfrage räumlich noch besser gebündelt werden. Dresden zeigt, wie aus dieser Logik ein industrielles Cluster werden kann. Silicon Saxony vernetzt mehr als 700 Mitglieder aus Mikroelektronik und Informations- und Kommunikationstechnik. Die Unternehmen und Institutionen des Clusters beschäftigen allein in Sachsen mehr als 20.000 Menschen. Mit GlobalFoundries, Infineon, Bosch, X-FAB und dem entstehenden ESMC-Werk entwickelt sich die Region zu einem europäischen Zentrum der Mikroelektronik. Ergänzt wird diese Basis durch Forschungseinrichtungen wie die Fraunhofer-Institute als Innovationsbrücke zwischen Forschung und Industrie.

Deutschlands Herausforderung liegt nicht darin, in jedem Bereich der globalen Halbleiterentwicklung vorn zu liegen; sie liegt darin, Mikroelektronik, Leistungselektronik und Photonik zu einer industriellen Technologieplattform zu verbinden. Wenn alle Akteure konsequent zusammenspielen, entsteht ein doppelter Wachstumseffekt: Deutschland liefert kritische Technologien für globale Märkte – und macht seine eigenen Leitindustrien schneller, effizienter und wettbewerbsfähiger. —

04. Automobilindustrie

Für den langfristigen Erfolg muss die deutsche Automobilindustrie nicht jede Mobilitätsinnovation anführen. Besonders gute Wettbewerbschancen bestehen in Bereichen, in denen Fahrzeuge und Systeme über viele Jahre hinweg zuverlässig, wirtschaftlich und wartungsfreundlich betrieben werden müssen. Zusätzliche Wachstumspotenziale ergeben sich durch die Integration in den Energiemarkt sowie durch den demografischen Wandel, der die Nachfrage nach automatisierten Mobilitätslösungen erhöht. Darüber hinaus schaffen Dienstleistungen wie Wartung, Software-Updates, Ersatzteilversorgung und Materialrecycling Wertschöpfungsmöglichkeiten.



Die deutsche Autoindustrie hat in den vergangenen Jahren spürbar an Wettbewerbsfähigkeit verloren und bezahlt dies nun mit Verlust von Marktanteilen sowie Umsatz- und Erlöseinbußen. Gewinnwarnung folgt auf Gewinnwarnung und als Reaktion darauf Sparprogramm auf Sparprogramm.

Dabei war Deutschland auch früher kein günstiger Produktionsstandort für Autos – im Gegenteil. Oliver Wyman beziffert die Arbeitskosten deutscher Premiumhersteller auf rund 2.200 US-Dollar je gebautem Fahrzeug, fast viermal so hoch wie bei chinesischen Herstellern.⁸

Ungeachtet dessen war die deutsche Automobilindustrie über Jahrzehnte erfolgreich, weil höherer Kundennutzen höhere Preise erlaubte und die Kosten auch durch mehr Wertschöpfungstiefe kompensiert wurden. Die Grundlage dafür besteht weiter: Je gebautes Fahrzeug entstehen in Deutschland nach Berechnungen von Oliver Wyman rund 24.000 US-Dollar Wertschöpfung, in China nur etwa 8.000 US-Dollar.⁹ Die Arbeitskosten machen damit relativ zur Wertschöpfung in China und Deutschland einen ähnlichen Anteil aus. Die strukturelle Wettbewerbsfähigkeit ist also vorhanden, sie wird derzeit aber nicht in Ertrag umgesetzt.

Allerdings haben sich die Faktoren des Kundennutzens geändert:

Zählte früher Brillanz bei Motor, Getriebe und Fahrwerk, so sind es heute elektrischer Speicher, Software, Energiesystem und Lebenszyklus.

Der Markt umfasst nicht mehr nur den Neuwagen, sondern den wirtschaftlichen Betrieb von Fahrzeug, Batterie und Software über Jahre. Mobilität wird damit kapitalintensiver, softwaregetriebener und enger mit Energie- und Rohstoffmärkten verbunden. Wert entsteht künftig aus dem zuverlässigen Zusammenspiel von Batterie, Software, Energie und Service.

Um dauerhaft erfolgreich zu sein, muss die deutsche Autoindustrie nicht jede neue Mobilitätsidee dominieren. Sie sollte aber auch nicht versuchen, der günstigste Anbieter von Elektroautos zu werden. Dieser Versuch wäre aussichtslos. Realistische Chancen liegen dort, wo Technik über viele Jahre sicher, wirtschaftlich und reparierbar funktionieren muss.

Dieses Prinzip ist nicht neu. Der Mercedes der Baureihe W 123 wurde zum Taxi-Klassiker, weil Zuverlässigkeit und lange Nutzungsdauer den hohen Preis rechtfertigten. Heute verschiebt sich das Prinzip von Motor und Fahrwerk hin zu Batterie, Software, Diagnose und Reparatur. Diese Übertragung ist bislang nicht vollständig gelungen: Softwarerückrufe, hohe Reparatur- und Ersatzteilkosten sowie Batteriesysteme, die sich nicht auf Modul- oder Zellebene instand setzen lassen, zeigen, dass Langlebigkeit im softwaredefinierten Fahrzeug eher behauptet als eingelöst wird.

Ein erstes Wachstumsfeld eröffnet der Energiemarkt. BMW und E.ON bieten eines der ersten kommerziellen Vehicle-to-Grid-Pakete Deutschlands an: Elektrofahrzeug, bidirektionale Wallbox, Smart Meter und Stromtarif werden zum netzdienlichen Speicher. Volkswagen wandelt den Ladezugang seiner Energiemarke Elli in ein umfassendes Energiegeschäft um. Fahrzeughalter können ihre E-Autos künftig als aktive Netzspeicher nutzen und am Strommarkt teilnehmen.

Das Geschäft entsteht im Zusammenspiel von Fahrzeug, Batterie, Gebäude und Netz. Gerade weil dieses Zusammenspiel komplex und reguliert ist, kann Deutschland seine Stärke aus Autoindustrie, Energie und industrieller Software ausspielen. Voraussetzung dafür sind schnelle Netzanschlüsse, verlässliche Genehmigungen und intelligentes Lastmanagement.

Ein zweites Feld eröffnet die Demografie Deutschlands. In einer alternden Gesellschaft steigt der Bedarf an Mobilität, die auch ohne menschlichen Fahrer funktioniert – für Personen wie für Waren. Dabei wächst die Bedeutung von Sensorik, Rechenleistung, Sicherheitssoftware und Validierung, während Stahl, Kunststoff, Glas und Arbeitskraft relativ an Gewicht verlieren. Deutschlands Chance liegt weniger im spektakulären Robotaxi als in zertifizierten, sicherheitskritischen Anwendungen für den Alltag. Mercedes-Benz erhielt bereits 2021 für DRIVE PILOT die erste Serienzulassung eines Level-3-Systems, bei dem das Fahrzeug in definierten Situationen die Fahraufgabe vollständig übernimmt. Kommerziell blieb der Effekt gering, weil der freigegebene Einsatzbereich eng ist. Regulatorische Führung wird erst zum Marktvorteil, wenn sich Freigabebereiche schnell erweitern lassen.

Ein drittes Feld ist der Bestand: Weltweit fahren rund 250 Millionen Fahrzeuge deutscher Hersteller, davon etwa 62 Millionen in China.¹⁰ Wartung, Software-Updates, Ersatzteile und Materialrückgewinnung erzeugen Wertschöpfung lange nach dem Verkauf. Der Ertragspool ist allerdings endlich, denn die Verbrennerflotte schrumpft und Elektrofahrzeuge brauchen weniger Service. Die Flotte finanziert die Transformation, ersetzt sie aber nicht. Das Wartungsgeschäft muss durch Software-, Energie- und Batteriedienstleistungen abgelöst werden, solange die bestehende Flotte noch trägt.

Wie daraus ein industrieller Kreislauf werden kann, zeigt Mercedes-Benz im baden-württembergischen Kuppenheim gemeinsam mit dem Karlsruher Institut für Technologie: Ein besonders effizienter und energiesparender Prozess macht ausgediente Batterien zur Rohstoffquelle. Die Anlage arbeitet bislang im Pilotmaßstab, während chinesische Recycler bei den Mengen weit vorn liegen. Die deutsche Stärke liegt deshalb in der Prozesstechnik. Industrielle Skalierung muss daraus erst noch werden. —

05.

Pharma und Medizintechnik

Die Gesundheitswirtschaft der Zukunft wird durch eine engere Verzahnung von Dienstleistungen, Daten, KI, Robotik, Pharma, Biotechnologie, Versorgung und Finanzierung geprägt sein. Daraus können leistungsfähige und skalierbare Ökosysteme entstehen. Deutschland verfügt über gute Voraussetzungen, sich als Leitmarkt und Testfeld für Gesundheitsinnovationen und produktivere Versorgungsmodelle zu etablieren, sofern grundlegende Reformen konsequent umgesetzt werden.

Die deutsche Gesellschaft altert rapide – und alternde Gesellschaften sind stärker von chronischen Erkrankungen und einem höheren Versorgungsbedarf geprägt als jüngere. Außerdem verschieben sich mit zunehmendem Alter und wachsendem Wohlstand die Nachfragepräferenzen zugunsten von Gesundheitsdienstleistungen.

Die Folge: Die Nachfrage nach Gesundheitsdienstleistungen steigt deutlich stärker als die gesamtwirtschaftliche Leistung. Da diese wachsende Nachfrage ganz überwiegend von den gesetzlichen Krankenkassen finanziert werden muss, scheinen steigende Krankenkassenbeiträge fast eine Naturkonstante zu sein. So lautet zumindest das gängige Narrativ.

Eine andere Perspektive eröffnet jedoch eine strategische Chance: Aus dem heutigen Ausgabenblock kann ein integriertes System aus Life Sciences, Technologie und Daten entstehen, das die Versorgung einer alternden Gesellschaft produktiver organisiert. Bezahlbare und qualitativ hochwertige Gesundheitsleistungen wären dann weniger eine reine Finanzierungsfrage als vielmehr eine Produktivitätsfrage. Tatsächlich hat Deutschland die höchsten Pro-Kopf-Ausgaben für Gesundheit in der EU, verfügt jedoch keineswegs über die gesündeste oder langlebigste Bevölkerung.

Laut einer aktuellen Marktstudie von Oliver Eitelwein (Oliver Wyman) und David Duong (Harvard Medical School) dürften die globalen Gesundheitsaufgaben von 11,8 Billionen US-Dollar im Jahr 2025 auf 23,1 Billionen US-Dollar im Jahr 2040 ansteigen; in Europa wachsen sie von rund 2,6 auf 4,6 Billionen US-Dollar.¹¹ Entscheidend ist die Ursache dieser Ausgabenexplosion: Rund drei Viertel der zusätzlichen Ausgaben sind demnach nicht allein Folge medizinischer Notwendigkeit, sondern Ausdruck steigender Ineffizienz bei der Versorgung einer alternden Bevölkerung. Unter der Annahme, dass das Versorgungsniveau und die Anzahl der Beschäftigten konstant bleiben, müssten die Gesundheitssysteme bis zum Jahr 2040 rund 37 Prozent produktiver werden. Das entspricht durchschnittlichen jährlichen Produktivitätszuwächsen von 2,7 Prozent – ein Niveau, das in personalintensiven Dienstleistungen zunächst kaum erreichbar erscheint.

Die Analysen zeigen jedoch, dass mit dem konsequenten Einsatz von KI und Robotik weltweit bis 2040 bis zu 5,1 Billionen US-Dollar jährliche Netto-Produktivitätsgewinne möglich wären, die erhebliche Kostenersparnisse ermöglichen würden.



Voraussetzung für einen solchen Produktivitätsschub ist allerdings eine Anpassung der regulatorischen und institutionellen Rahmenbedingungen.

Die Ausgangslage Deutschlands ist dafür günstig: Deutschland ist die größte Volkswirtschaft Europas und der größte Gesundheitsmarkt des Kontinents. Die deutsche Volkswirtschaft verfügt über starke Unternehmen in den Branchen Pharma, Biotech, MedTech und Digital Health, Robotik und Automatisierung – sowie über umfassendes Know-how in diesen Schlüsseltechnologien. Ergänzt wird dies durch eine leistungsfähige Forschungslandschaft und einen innovationsstarken Mittelstand.

Damit bestehen gute Voraussetzungen, Deutschland zu einem Leitmarkt und Evidenzlabor für Gesundheitsinnovation und Gesundheitsproduktivität zu entwickeln – sofern der politische Wille zu grundlegenden Reformen vorhanden ist.

Unser heutiges Gesundheitssystem basiert auf Strukturen des 20. Jahrhunderts. Daten werden vielfach in Papierform gespeichert und sind somit über den individuellen Bedarf hinaus wertlos. Leistungen werden überwiegend nach Input, Fallzahl oder Personalaufwand vergütet und nicht konsequent nach Behandlungserfolg. Haftungsfragen beim Einsatz von KI sind ungeklärt. Zudem behandelt die Regulierung lernende Systeme häufig pauschal als Hochrisikotechnologien, anstatt zwischen unterschiedlichen Risikoklassen und Anwendungskontexten zu differenzieren.

Dadurch verlängern sich Innovationszyklen, Investitionen werden unattraktiver und eine Skalierung erschwert. Würden diese Stellschrauben radikal neu justiert, ließen sich erhebliche Effizienzpotenziale erschließen und gleichzeitig zusätzliche Versorgungskapazitäten schaffen.

Damit würde nicht nur die Gesundheitsversorgung effizienter. Es entstünde zugleich die Grundlage für neue, international skalierbare Produkte und Geschäftsmodelle. Die Gesundheitsindustrie der Zukunft wird Dienstleistungen, Daten, KI, Robotik, MedTech, Pharma, Versorgung und Finanzierung enger miteinander verzahnen. Daraus können skalierbare Betriebs- und Ökosysteme entstehen, wie erfolgreiche Technologiecluster zeigen. Dank steigender Produktivität könnten nicht nur die Kosten sinken. Durch innovative, exportfähige Produkte könnte die inländische Wertschöpfung gesteigert werden – nicht trotz, sondern wegen einer alternden Gesellschaft.

Gelingt es, das heutige Gesundheitssystem zu einem produktivitätstreibenden Gesundheitsökosystem umzubauen, könnte Deutschland zu einem führenden Standort für Gesundheitsproduktivität werden. Gesundheit würde sich damit von einem Kostenfaktor zu einem neuen Wachstumsmotor entwickeln.

Handlungsempfehlungen

These 1:

Als erster Schritt sollte die Regulierung auf dem Markt für Gesundheitsdienstleistungen so reformiert werden, dass sie risikodifferenziert, lernfähig und schnell ist. Auf diese Weise könnten Deutschland und Europa zum globalen Standard-setzer für den verantwortungsvollen Umgang mit KI und Gesundheitsdaten werden.

Anders als häufig angenommen sind innovationsfreundliche Regulierung und Patientensicherheit kein Gegensatz, sondern zwei Seiten der gleichen Medaille. Diese Chance wird verspielt, wenn administrative Automatisierung, klinische Entscheidungsunterstützung, adaptive Software und autonome Systeme regulatorisch gleich behandelt werden.

Stattdessen braucht es adaptive Zulassungspfade, lebenszyklusbasierte Zulassungen für lernende Systeme, regulatorische Experimentierräume und klare Datennutzungsrechte. Zeitlich begrenzte Reallabore sollten im Gesundheitswesen zum Standard werden. Nur wenn der Rechtsrahmen stimmt, können Gesundheitsdaten zu einer Produktivitätsinfrastruktur des 21. Jahrhunderts werden.

These 2:

Elektronische Patientenakte, Register und der Europäische Gesundheitsdatenraum bilden die Basis eines neuen Gesundheitsbetriebssystems. Erst standardisierte, rechtssichere und interoperable Daten ermöglichen KI-gestützte Automatisierung, Diagnostik und Forschung. Deutschland benötigt dafür eine europäisch anschlussfähige Daten- und KI-Infrastruktur, die Innovation ermöglicht und gleichzeitig Vertrauen schafft.

These 3:

Darüber hinaus sollten die Vergütungssysteme im Gesundheitswesen reformiert werden. Solange Krankenhäuser, Praxen, Hersteller und Kostenträger wirtschaftliche Nachteile haben, wenn sie durch KI, Robotik oder Prävention effizienter werden, bleibt die Skalierung irrational. Investitionen in KI-Diagnostik, robotische Eingriffe und digitale Versorgung rechnen sich nur dann, wenn die Leistungen für nachgewiesene Wirkung vergütet werden.

These 4:

Damit sich diese neuen Techniken etablieren können, braucht es klare Haftungsregeln. Wenn KI und Robotik Entscheidungen vorbereiten oder Prozesse steuern, sollte Verantwortung zwischen Herstellern, Betreibern, Anwendern und Kostenträgern eindeutig verteilt werden. Nur so lassen sich leistungsfähige Systeme flächendeckend einsetzen.

These 5:

Trotz moderner Technik wird auch das Gesundheitssystem der Zukunft nicht ohne qualifiziertes Personal auskommen. Tatsächlich dürfte die Alterung der Gesellschaft den Fachkräftemangel in weiten Teilen der Wirtschaft dramatisch verschärfen, auch weil die politische Begrenzung der Zuwanderung das Arbeitskräfteangebot zusätzlich verknappt. Das Arbeitsangebot sinkt – was zu steigenden Löhnen führt.

Umso wichtiger ist es, jede klinische Arbeitsstunde produktiver zu machen. Ein Gesundheitssystem, das auf einen wachsenden Versorgungsbedarf bei zunehmendem Personalmangel mit Extraschichten, zusätzlichen Dokumentationspflichten und wachsender stationärer Kapazität reagiert, stößt unweigerlich an seine Grenzen.

Nur eine Neuausrichtung auf Produktivität und Technologieinnovation kann Beschäftigte im Gesundheitssystem halten und die Versorgungsqualität sichern. KI könnte in solch einem System Dokumentation und Prozesskoordination übernehmen, Robotik Routinen in der Logistik, der Sterilisation und in den Laboren sowie perspektivisch in der stationären und der häuslichen Pflege. Dies würde Raum schaffen, Arbeitskräfte dort einzusetzen, wo sie in der direkten persönlichen Interaktion mit Patienten den größten Nutzen stiften.

**Kernhypothese:**

Deutschland wird seine Position im internationalen Wettbewerb nur dann stärken können, wenn Produktivitätssteigerung im Gesundheitssystem zu einem zentralen industrie- und gesundheitspolitischen Ziel wird. Dazu muss die gesamte Innovationskette im eigenen Markt organisiert werden: von Forschung und Erstnachfrage über Evidenzgenerierung und Produktionshochlauf bis zur breiten Skalierung.

Erfolgreiche Innovationsregionen bündeln Forschung, Talente, Kapital, Nachfrage und Regulierung an einem Standort. Dafür braucht es gezielte Reallabore für Gesundheitsproduktivität, in denen neue Lösungen unter realen Versorgungsbedingungen erprobt und skaliert werden können.

Entscheidend sind dabei ein verlässlicher Datenzugang, regulatorische Experimentierräume und Kapital für den Produktionshochlauf. Erfolgreiche Lösungen sollten anschließend zügig aus dem Pilotstatus in die breite Versorgung überführt werden. Gelingt dies, könnte Deutschland nicht nur seine eigene Versorgung produktiver gestalten, sondern zugleich zum Ankerkundenmarkt für international skalierbare Plattformen, Technologien und Gesundheitsinnovationen werden. —

06. Klimaschutz und Energie

Der Umbau des Energiesystems stärkt die Resilienz Deutschlands, da die Abhängigkeit von internationalen Energiepreisschwankungen und Energieimporten sinkt. Gleichzeitig entsteht im Zuge der Transformation wertvolles technologisches Know-how in Bereichen wie Maschinenbau, Elektrotechnik, Anlagenbau, Automatisierung und digitale Dienstleistungen. Dieses Wissen kann sich zu einem nachhaltigen Wettbewerbsvorteil entwickeln und neue Exportchancen eröffnen.

Deutschland will bis zum Jahr 2045 klimaneutral werden – fünf Jahre früher als die Europäische Union als Ganzes. Hintergrund ist ein Urteil des Bundesverfassungsgerichts aus dem Jahr 2021. Das Gericht leitete aus dem Grundgesetz eine Pflicht zum Schutz des Klimas ab, um die Freiheitsrechte kommender Generationen zu wahren. Neben diesem Antrieb gibt es jedoch noch eine andere, eher marktwirtschaftlich und sicherheitspolitisch getriebene Dimension, die für den Aufbau eines klimaneutralen Energiesystems spricht.

Gelingt der Umbau, wird die Energiewirtschaft der Bundesrepublik Mitte des Jahrhunderts resilienter, unabhängiger und weniger anfällig für außenpolitischen oder wirtschaftlichen Druck sein. Der Einfluss von Energiepreissteigerungen auf dem Weltmarkt wird geringer, der Einfuhrbedarf sinkt und gleichzeitig kann Deutschland seine Abhängigkeit von einzelnen Importländern verringern. Mit der weiteren Kostendegression bei erneuerbaren Energien dürfte sich zudem auch der bestehende Energiekostennachteil der Industrie gegenüber Ländern wie den USA verringern.

Der Elektrizitätswirtschaft kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Umbau bedeutet hier mehr als zusätzliche Erzeugungskapazitäten für grünen Strom. Ebenso wichtig sind moderne, leistungsfähige Netze, Speicher, flexible Verbraucher, digitale Mess- und Steuerungstechnik sowie ein Marktdesign, das systemdienliches Verhalten belohnt.

An die Verteil- und Übertragungsnetze müssen eine wachsende Zahl von Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen, Ladepunkten und Batteriespeichern und neue industrielle Verbraucher

angeschlossen werden. Anschlussanfragen und neue Lasten wachsen vielerorts schneller als Netzausbau und Steuerungsmöglichkeiten. Deshalb gilt es, die Netze möglichst zügig auszubauen und zu digitalisieren. Gleichzeitig ist der Transport des überwiegend im Norden erzeugten Windstroms in die industriestarken Regionen Süddeutschlands unverzichtbar.*

Digitale Systeme zur Netzsteuerung ermöglichen mehr Flexibilität. Diese kann den Netzausbau zwar nicht ersetzen, wohl aber die Netze entlasten und den Ausbau kostengünstiger machen. Batteriespeicher, industrielle Lastverschiebung, bidirektionales Laden und steuerbare Wärmepumpen können helfen, vorhandene Kapazitäten besser auszulasten. Variable Netzentgelte, dynamische Stromtarife und flexible Anschlussverträge schaffen Anreize, Strom dann zu nutzen oder zu speichern, wenn er ausreichend erzeugt wird und Netzkapazitäten verfügbar sind. Entscheidend sind nicht allein die Kosten einzelner Technologien, sondern ihr Beitrag zu den Gesamtkosten des Energiesystems.

Erdgas bleibt auf absehbare Zeit Bestandteil eines resilienten Energiesystems. Kurz- und mittelfristig wird es dort benötigt, wo eine direkte Elektrifizierung technisch oder wirtschaftlich nicht möglich ist oder flexible Gaskraftwerke die Versorgungssicherheit gewährleisten. Die Infrastruktur sollte so geplant werden, dass auch klimaneutrale oder emissionsarme Gase genutzt werden können.

Neben der wachsenden energiewirtschaftlichen Resilienz des Landes bringt der Umbau des Energiesystems einen weiteren Vorteil mit sich: Das in Deutschland während des Transformations-

*Bundesnetzagentur: Netzentwicklungsplan Strom 2023–2037/2045. Der bestätigte Plan enthält 123 neue Maßnahmen mit rund 4.800 zusätzlichen Trassenkilometern sowie weitere Verstärkungen bestehender Verbindungen.

640 Mrd. US-Dollar jährlich

So hoch schätzt die Internationale Energieagentur das Wachstum des Marktes für Photovoltaik, Windkraft, Batterien, Elektrolyseure und Wärmepumpen.

prozesses entstehende technologische Know-how kann zu einem Exportgut werden und zusätzlichen wirtschaftlichen Wert schaffen, der die aus höheren Energiekosten resultierenden Nachteile heimischer Unternehmen teilweise kompensieren kann. Denn andere Volkswirtschaften stehen vor ähnlichen Herausforderungen. Sie müssen Energieversorgung, Industrie, Mobilität und Wärmeversorgung gleichzeitig dekarbonisieren sowie unabhängiger von Energieimporten werden, ohne Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit zu gefährden. Die Internationale Energieagentur schätzte, dass der weltweite Markt für Photovoltaik, Windkraft, Batterien, Elektrolyseure und Wärmepumpen bei Umsetzung der angekündigten Energie- und Klimapolitik bis zum Jahr 2030 auf rund 640 Milliarden US-Dollar jährlich wachsen könnte.¹² Hinzu kommen Märkte für Stromnetze, Speicher, Steuerungssoftware, Finanzierung, Wartung und Systembetrieb.

Deutsche Unternehmen verfügen in vielen dieser Bereiche über gute Voraussetzungen, um an diesem Wachstum teilzuhaben. Maschinenbau, Elektrotechnik, Anlagenbau, Automatisierung, Energiewirtschaft und digitale Dienstleistungen können gemeinsam integrierte Lösungen entwickeln. Deutsche Unternehmen besitzen große Expertise im Betrieb komplexer Industrieanlagen und Energieinfrastrukturen. Der Umbau des Energiesystems kann sich so zu einem strategischen Wettbewerbsvorteil entwickeln.

Dabei gilt es, neue Abhängigkeiten zu vermeiden. Dies betrifft zum einen den Bezug von emissionsarmen Gasen wie Wasserstoff. Zum anderen verfügt China bereits heute in mehreren Schlüsseltechnologien über große Produktionskapazitäten und Kostenvorteile sowie bei kritischen Rohstoffen und Vorprodukten über eine nahezu monopolartige Stellung.

Eine Wachstumsstrategie sollte deshalb drei Elemente miteinander verbinden:

1. europäische Mindestkapazitäten für besonders kritische Komponenten
2. diversifizierte Lieferketten
3. einen Heimatmarkt mit gemeinsamen Standards, der neue Lösungen schnell in die industrielle Skalierung bringt

Gelingt es, Netze schneller auszubauen, Flexibilität zu vergüten, Strom und Wärme gemeinsam zu planen, Lieferketten europäisch abzusichern und Energie bezahlbar zu halten, entwickelt sich die heimische Transformation zum internationalen Referenzmarkt. Deutschland stärkt damit seine eigene Wettbewerbsfähigkeit und kann international eine Kompetenz anbieten, die immer wichtiger wird: saubere Energie zuverlässig, kosteneffizient und industriell skalierbar nutzbar zu machen.

Handlungsempfehlungen

Die Genehmigungen von Netzanschlüssen sollten beschleunigt werden. Bund und Länder sollten Verfahren digitalisieren und Anschlussprozesse vereinheitlichen. Netzbetreiber benötigen einen Regulierungsrahmen, der vorausschauende Investitionen ermöglicht. Große neue Verbraucher wie Rechenzentren oder Industrieanlagen sollten frühzeitig in einen Abstimmungsprozess mit den lokalen Netzbetreibern einbezogen werden. Dabei gilt es auszuloten, welche Leistung dauerhaft benötigt wird, welche Lasten verschoben und ob Speicher oder eigene Erzeugungskapazitäten bereitgestellt werden können.

Infrastruktur und industrielle Kapazitäten sollten parallel wachsen. Transformatoren, Schaltanlagen, Kabel, Wechselrichter, Batteriesysteme, Sensorik und Energiemanagementsoftware sind für das Gesamtsystem unverzichtbar. Deutschland und Europa sollten Lieferkettenrisiken bewerten und festlegen, für welche Komponenten eigene Mindestkapazitäten notwendig sind. Langfristige Stromlieferverträge, staatliche Garantien, Differenzverträge und gebündelte Nachfrage können Investitionen absichern und Energiepreise kalkulierbarer machen.

Koordination und Kooperation sollten auf europäischer Ebene erfolgen. Gemeinsame technische Standards und koordinierte Finanzierung grenzüberschreitender Infrastruktur erhöhen die Versorgungssicherheit. Nationale Alleingänge würden dagegen Skaleneffekte verhindern und Europa als Ganzes schwächen.

Deutschland sollte erfolgreiche Transformationsprojekte gezielt als internationale Referenzen entwickeln. Bewähren sich Lösungen unter anspruchsvollen industriellen Bedingungen, steigt ihre Attraktivität auf internationalen Märkten erheblich. Der Heimatmarkt wird damit zum Innovationslabor und zugleich zum wichtigsten Verkaufsargument deutscher Anbieter. Exportiert würden dann nicht nur Komponenten, sondern auch Planung, Finanzierung, Software, Betrieb, Wartung und Ausbildung.

Der Erfolg der Strategie sollte anhand weniger Kennzahlen überprüft werden:

Dauer von Genehmigungs- und Netzanschlussverfahren, Investitionen in Verteil- und Übertragungsnetze, verfügbare Speicher- und Flexibilitätskapazitäten, Entwicklung industrieller Strompreise, Diversifizierung kritischer Lieferketten sowie Exportumsätze mit integrierten Energiesystemen. Für jede Kennzahl sollten klare Zielwerte und verantwortliche Institutionen festgelegt werden. —

07. Verteidigung und Sicherheit

Vor dem Hintergrund der veränderten geopolitischen Rahmenbedingungen entwickeln sich Sicherheit und Resilienz zunehmend zu einem eigenständigen Wachstumsfeld. Dazu zählen unter anderem Verteidigungstechnologien, Luft- und Raumfahrt, Cybersecurity, der Schutz kritischer Infrastrukturen sowie digitale Systeme für das Krisenmanagement. In welchem Maße daraus nachhaltige wirtschaftliche Wertschöpfung entsteht, hängt davon ab, wie Nachfrage, Standards, Beschaffung, Finanzierung und industrielle Kapazitäten aufeinander abgestimmt werden.

Spätestens mit dem Angriff Russlands auf die Ukraine hat sich die Sicherheitslage in Deutschland drastisch geändert. Drei Tage nach Beginn der Angriffe, am 27. Februar 2022, gab der damalige Bundeskanzler Olaf Scholz (SPD) eine Regierungserklärung ab und kündigte an, ein Sondervermögen Bundeswehr einzurichten. Der Bundeshaushalt 2022 werde dieses „einmalig mit 100 Milliarden Euro ausstatten“ und die Mittel „für notwendige Investitionen und Rüstungsvorhaben“ nutzen. Deutschland werde „von nun an Jahr für Jahr mehr als zwei Prozent des Bruttoinlandsprodukts“ für Landesverteidigung ausgeben.

Mittlerweile hat die amtierende Bundesregierung darüber hinaus eine „Bereichsausnahme“ geschaffen. Diese sieht eine Ausnahmeregelung von der Schuldenbremse für Verteidigungs- und Sicherheitsausgaben vor. Bis zum Jahr 2035 wollen die NATO-Staaten ihre direkten und indirekten Ausgaben für Verteidigung auf fünf Prozent der jährlichen Wirtschaftsleistung erhöhen: 3,5 Prozent in Kernverteidigung und bis zu 1,5 Prozent in Resilienz, Infrastruktur, Cybersecurity und industrielle Bereitschaft. Bezogen auf das nominale Bruttoinlandsprodukt des Jahres 2025 entsprechen fünf Prozent gut 220 Milliarden Euro.

Angesichts dieser Dimensionen haben Sicherheit und Resilienz das Potenzial, zu einem eigenständigen industriellen Wachstumsfeld zu werden. Dieses umfasst Verteidigungstechnologien, Luft- und Raumfahrt, Cybersecurity, den Schutz kritischer Infrastrukturen (KRITIS) und digitale Krisenmanagementsysteme. Diese Bereiche wachsen zusammen: Satelliten liefern

Lagebilder, Sensorik schützt Infrastruktur, sichere Kommunikationsnetze verbinden Einsatzkräfte und softwaregestützte Plattformen machen Luft-, Land-, See- und Weltraumssysteme interoperabel. Deutschland kann seine Stärken in Luftfahrt, Elektronik, Maschinenbau, Software und Spezialmaterialien mit Defense-Tech- und Resilienzlösungen verbinden.

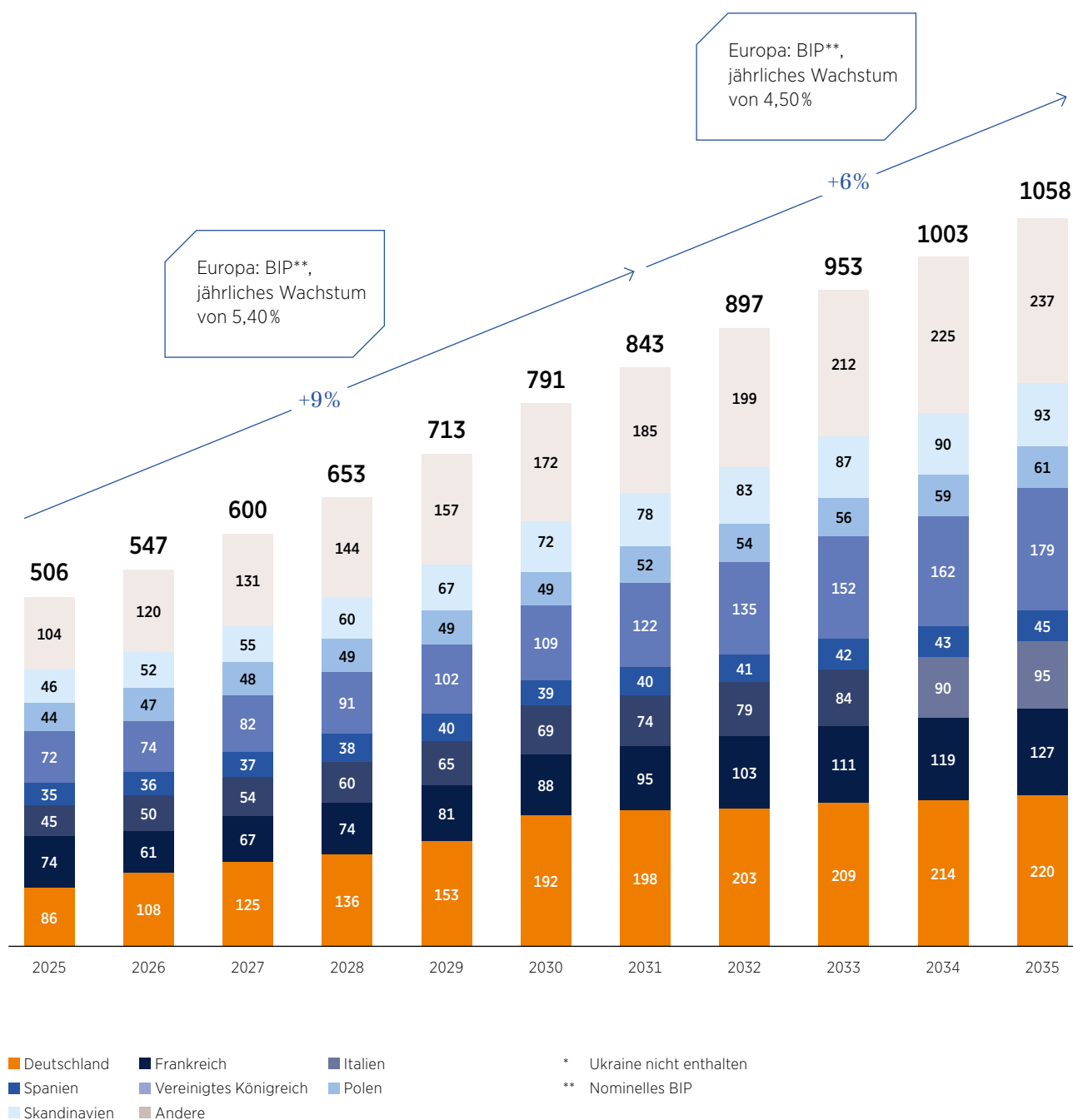
Deutschland zählt zu den führenden Rüstungsgüterherstellern und -exporteuren der Welt. Allein die Luft- und Raumfahrtindustrie erzielte im Jahr 2025 einen Umsatz von 62 Milliarden Euro und beschäftigte 130.000 Menschen, ein Wachstum von 19 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Hinzu kommen führende industrielle Taktgeber und Defense-Tech-Anbieter: Rheinmetall verfügt über einen Auftragsbestand in Höhe von 63,8 Milliarden Euro, Hensoldt verzeichnete einen Auftragseingang von 4,7 Milliarden Euro und Helsing schloss eine 600-Millionen-Euro-Finanzierungsrunde ab.

Wachstum entsteht jedoch nicht automatisch durch höhere Budgets. Entscheidend ist, ob Nachfrage, Standards, Beschaffung, Finanzierung und industrielle Kapazitäten so organisiert werden, dass aus technologischer Kompetenz skalierbare Wertschöpfung wird. Das Wachstumsfeld verlangt integrierte europäische Wertschöpfungsketten – von Wartung, Ersatzteilen und Munition bis zu Elektronik, Satelliten- und Kommunikationsdiensten. Es gilt, die Rüstungsindustrie von weitgehender Einzelfertigung auf industrielle Massenproduktion nach dem Vorbild der Automobilindustrie umzustellen. Deutschland kann hier eine Schlüsselrolle übernehmen.

Abb. 01**Beschaffung, Skalierung und KRITIS-Schutz müssen zusammengedacht werden**

Europäische Verteidigungshaushalte*, 10-Jahres-Prognose, in Mrd. Euro, 2025–2035

Quellen: Janes GPS, Industriepublikationen, Regierungsveröffentlichung, Oliver-Wyman-Analyse



Handlungsempfehlungen

Die stark vernetzte deutsche Industrie ist verwundbar: 87 Prozent der deutschen Unternehmen waren zuletzt von Daten-diebstahl, Spionage oder Sabotage betroffen. Darüber hinaus häuften sich Anschläge auf die kritische Infrastruktur. Diese offenbarten, dass viele Anlagen weitgehend ungeschützt sind, Deutschland also nur unzureichend auf die neue Gefahrenlage vorbereitet ist. Die Verfügbarkeit kritischer Infrastruktur ist auch ein Standort- und damit ein Wachstumsproblem. Der Staat sollte bestehende Sicherheitslücken daher zügig schließen.

Mit NIS-2 (Rechtsrahmen zur Aufrechterhaltung der Cybersecurity von kritischen Sektoren) steigt der Kreis der durch das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik beaufsichtigten Einrichtungen von 4.500 auf 29.500. Investitionen in den Schutz kritischer Infrastrukturen, Kommunikationsnetze, Sensorik und Cybersecurity stärken gleichermaßen Sicherheit, Wettbewerbsfähigkeit und Standortattraktivität.

Technologien aus Raumfahrt, Sensorik, KI, Robotik, Cybersecurity und Datenanalyse ermöglichen sowohl zivile als auch sicherheitsrelevante Anwendungen. Damit entstehen neue Märkte und Wachstumspotenziale für deutsche Unternehmen. Diese Potenziale lassen sich allerdings nur dann realisieren, wenn Compliance, Exportkontrollen, Partnerprüfungen und Sicherheitsgovernance von Beginn an berücksichtigt werden.

Deutschland und Europa brauchen mehrjährige Rahmenverträge, gemeinsame technische Spezifikationen, beschleunigte Vergabeverfahren und verlässliche Export- und Sicherheitsregeln. Gemeinsame europäische Beschaffung ist dabei kein Selbstzweck. Sie senkt Stückkosten, schafft Planungssicherheit für Investitionen in Werke und Zulieferketten und verbessert

die Interoperabilität. Luftverteidigung, Munition, Sensorik, Satellitendienste und sichere Kommunikationsinfrastrukturen eignen sich für europäische Programme, weil nationale Märkte für eine industrielle Skalierung zu klein sind. Ein konkreter Anwendungsfall ist eine gemeinsame europäische Luftverteidigung, wie sie mit dem „European Sky Shield“ angestrebt wird.

Die industrielle Kapazität sollte gezielt hochgefahren werden. Die EU-Roadmap „Defence Readiness 2030“ zielt darauf, Europas Verteidigungsfähigkeit bis 2030 messbar zu stärken. Sie nennt industrielle Kapazität, gemeinsame Beschaffung und regulatorische Beschleunigung als zentrale Voraussetzungen. Ähnliche Skalierungsansätze sind auch in anderen sicherheitsrelevanten Schlüsselbereichen erforderlich – von Sensorik und Elektronik über sichere Cloud-Dienste bis hin zu Satelliten- und Resilienztechnologien.

Resilienz sollte als Infrastrukturprogramm verstanden werden. Das KRITIS-Dachgesetz und NIS-2 sollten nicht nur als Compliance-Anforderungen gesehen werden, sondern Investitionen in übergreifende Infrastrukturen wie Stromnetz, Wasser, Gesundheit und Verkehr initiieren. Dafür braucht es gemeinsame Lagebilder, regelmäßige Übungen, interoperable Krisenmanagementsysteme, Mindeststandards für physische und digitale Sicherheit sowie eine öffentliche Beschaffung, die innovativen Anbietern den Marktzugang erleichtert.

Industrielle Stärke, technologische Kompetenz und europäische Nachfrage sind vorhanden. Die entscheidende Aufgabe besteht nun darin, diese Stärken strategisch zu vernetzen und industriell zu skalieren. —



08.

Grundstoffindustrie und Kreislaufwirtschaft

In der heimischen Grundstoffindustrie eröffnen sich neue Chancen durch innovative Produktionsverfahren und eine engere Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungsketten. Energieversorger kooperieren zunehmend mit Unternehmen aus der Chemie-, Stahl- und Zementindustrie beim Aufbau von Wasserstoff-, Strom- und Wärmenetzen. Gleichzeitig entstehen durch die Nutzung von CO₂ als Rohstoff, etwa für synthetische Kraftstoffe oder chemische Grundstoffe, neue industrielle Geschäftsfelder. Industrieparks entwickeln sich dabei zu vernetzten Plattformen für Energie-, Material- und Infrastrukturströme.

Chemie, Stahl, Zement und andere industrielle Grundstoffe bilden das Fundament des produzierenden Gewerbes. Ohne diese Vorprodukte sind keine Endprodukte denkbar.

Tatsächlich verfügt Deutschland in diesem Bereich traditionell über einen wertvollen industriellen Kapitalstock. Es gibt hierzulande leistungsfähige Industrie- und Chemieparks, exzellente Forschungsnetzwerke, eine große Ingenieurskompetenz sowie eng verzahnte Wertschöpfungsnetzwerke. Die heimische Grundstoffindustrie sichert Wertschöpfungstiefe und technologischen Fortschritt.

Die derzeitige Lage allerdings ist anspruchsvoll: Hohe Energie- und Rohstoffkosten, regulatorische Anforderungen und eine schwache Nachfrage setzen die energieintensiven Industrien – zu denen die Grundstoffindustrie gehört – stark unter Druck. Hinzu kommen globale Überkapazitäten, die dazu führen, dass Güter aus Übersee mit deutlichen Preisabschlägen auf den deutschen Markt drängen.

So lag die deutsche Chemieproduktion im Jahr 2025 beispielsweise nur noch auf dem Niveau der frühen 1990er-Jahre. Die entsprechenden Produktionsanlagen waren nur zu rund 70 Prozent ausgelastet. Wirtschaftlich betreiben lassen sie sich erst ab einem Wert von 80 Prozent. Auch der Stahlsektor

darbt: Die deutsche Rohstahlproduktion ist auf rund 34 Millionen Tonnen gesunken, ein Minus von etwa neun Prozent gegenüber dem Vorjahr. Kapazitätskonsolidierungen und ein erheblicher Arbeitsplatzabbau sind bereits angestoßen.

Gleichzeitig jedoch sind für die Grundstoffindustrie zahlreiche neue Chancen entstanden. Diese haben ihren Ursprung nicht unbedingt im wirtschaftlichen, sondern eher im politischen Bereich.

So haben die geopolitischen Verwerfungen der jüngeren Vergangenheit einen Wendepunkt markiert. Zahlreiche globale Lieferkettenverflechtungen sind unzuverlässig geworden, dasselbe gilt für viele ehemalige Partnerstaaten. Dies hat zur Folge, dass die Wettbewerbsfähigkeit künftig nicht mehr allein über die Produktionskosten bestimmt wird. Stattdessen rücken die Versorgungssicherheit, die Resilienz sowie die industrielle Souveränität als politische Ziele in den Fokus.

Darüber hinaus stellen sozial- und klimapolitische Leitentscheidungen Anforderungen an die Industrie und ihre Lieferverquickungen, denen heimische Produzenten besser folgen können als andere. Hier sind etwa die Emissionsintensität oder die Nachweisfähigkeit zu nennen.

Allein die deutsche Energiewende ist zu einem der größten industriellen Investitionsprogramme seit Jahrzehnten geworden. Bis 2030 werden allein in Deutschland Investitionen von mehreren Hundert Milliarden Euro in Stromnetze, Energiespeicher, Wasserstoffinfrastruktur und erneuerbare Energien erwartet. Jede dieser Investitionen erzeugt Nachfrage nach Stahl, Baustoffen, Spezialchemikalien, Kunststoffen und technischen Materialien.

Hinzu kommt der politische Wunsch nach einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft, die vom Nischenthema zum industriellen Kernmodell werden soll. Der Critical Raw Materials Act der EU beispielsweise sieht vor, bis 2030 ein Viertel des europäischen Bedarfs an strategischen Rohstoffen aus Recycling zu decken.

Hintergrund dessen ist nicht nur das Ziel einer größeren Umweltverträglichkeit, sondern auch das einer stärkeren Unabhängigkeit entlang der Lieferketten: Derzeit stammen bei einzelnen kritischen Rohstoffen mehr als 90 Prozent der EU-Importe aus nur einem Herkunftsland. Design for Recycling, digitale Materialpässe und Urban Mining können hier neue Geschäftsmodelle schaffen und Importabhängigkeiten reduzieren.

Chancen entstehen aber nicht allein durch neue Produktionsverfahren, sondern auch durch neue, kooperativere Formen der Wertschöpfung. Energieversorger entwickeln gemeinsam mit Chemie-, Stahl- und Zementunternehmen Wasserstoff-, Strom- und Wärmenetzwerke.

Gleichzeitig eröffnet CO₂ als Rohstoff – etwa für Sustainable Aviation Fuels, synthetische Kraftstoffe oder chemische Grundstoffe – neue industrielle Märkte. Industrieparks entwickeln sich damit zu integrierten Energie-, Material- und Infrastrukturplattformen.



Handlungsempfehlungen

Um die skizzierten Chancen zu nutzen, braucht Deutschlands Grundstoffindustrie eine Agenda für industrielle Wettbewerbsfähigkeit. Dazu gehören wettbewerbsfähige Energiepreise, schnellere und verlässlichere Genehmigungen sowie Planungssicherheit für die neu aufzubauende Strom-, Wasserstoff- und CO₂-Infrastruktur. Mittelfristig sind europäische Leitmärkte für CO₂-arme Materialien vonnöten.

Gleichzeitig braucht es eine grenzüberschreitende Infrastruktur und eine ausreichend große Nachfrage, um neue Technologien wirtschaftlich betreiben zu können. Für Großprojekte, die noch nicht etablierte Technologien vorantreiben, sind zeitlich begrenzte Instrumente zur Risikoteilung – etwa Garantien, langfristige Abnahmevereinbarungen oder wettbewerbliche Förderinstrumente – erforderlich. Nur so kann der Übergang hin zur industriellen Skalierung ermöglicht werden.

Die Grundlagen dafür sind vorhanden: BASF demonstriert elektrifizierte Chemieprozesse, Saarstahl und Salzgitter treiben die klimaneutrale Stahlproduktion voran und LyondellBasell investiert in chemisches Recycling. Zentrale Technologien werden bereits demonstriert oder in ersten industriellen Projekten umgesetzt. Entscheidend wird nun sein, sie unter europäischen Kostenbedingungen wirtschaftlich zu machen.

Europaweite Märkte für emissionsarme Materialien können aber nur dauerhaft tragfähig werden, wenn gemeinsame Standards entwickelt werden. Ähnlich ist es bei der Kreislaufwirtschaft: Um Recycling als industrielle Qualitäts- und Lieferkettendisziplin zu organisieren, werden gesicherte Stoffströme, definierte Qualitätsklassen, Zertifizierungen und langfristige Abnahmebeziehungen benötigt.

Von zentraler Bedeutung wird es sein, regionale Industriecluster als Wettbewerbsvorteil zu nutzen.

Ihr Vorteil liegt nicht nur in der räumlichen Nähe, sondern auch darin, dass sie die gemeinsame Nutzung kapitalintensiver Infrastruktur, eine höhere Anlagenauslastung, die Nutzung von Nebenprodukten und Abwärme sowie geringere Energie-, Logistik- und Transaktionskosten ermöglichen. So entstehen Produktivitätsgewinne, die einzelne Unternehmen allein kaum realisieren können. Entscheidend ist, diese Stärken gezielt dort weiterzuentwickeln, wo Standorte strategisch relevant, technologisch Entwicklungsfähig und unter tragfähigen Energie-, Infrastruktur- und Nachfragebedingungen international wettbewerbsfähig sind.

Wenn es gelingt, wettbewerbsfähige Energie, resiliente Lieferketten, zirkuläre Materialströme, integrierte Industrieplattformen und datengetriebene Geschäftsmodelle mit verlässlichen politischen Rahmenbedingungen und einem europäischen Markt zu verbinden, entsteht daraus nicht nur eine erfolgreiche industrielle Transformation, sondern ein neues industrielles Wachstumsmodell für Deutschland.

Die Grundstoffindustrie ist dabei weniger ein eigenständiger Wachstumsmarkt als vielmehr die industrielle Plattform für die Wachstumsfelder der Zukunft – von Klimatechnologien über Mobilität und Maschinenbau bis hin zu Hightech und Energieinfrastruktur. Die Chance liegt deshalb nicht in einer Rückkehr zur alten Volumenlogik, sondern in der Weiterentwicklung bestehender industrieller Kerne zu wettbewerbsfähigen CO₂-armen Industrieökosystemen.

In der Gesamtschau zeigt sich, dass die deutschen Unternehmen in den hier betrachteten acht wichtigen Zukunftsfeldern über sehr gute Voraussetzungen verfügen, um weiterhin zu wachsen und im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Die Wachstumschancen können dabei regional allerdings unterschiedlich verteilt sein.

„Wir brauchen Klasse statt Masse!“

Interview mit Sebastian Matthes (links), Chefredakteur Handelsblatt und Fabian Brandt (rechts), Oliver Wyman, Partner und Market Leader Zentraleuropa



Herr Brandt, Herr Matthes, Deutschlands Wirtschaft darbt, und das nun schon seit einigen Jahren. Welche Branchen können denn künftig für Wachstum sorgen, welches sind Ihre Hoffnungsträger?

Brandt: Deutschlands Zukunftsbranchen werden vor allem dort entstehen, wo wir bereits industrielle Stärke haben – in der Robotik zum Beispiel, der Halbleitertechnologie, den Energiesystemen oder der Verteidigungsindustrie. Aber sie brauchen neue Technik, ein neues Gewand sozusagen. Wir müssen aus den Stärken der Vergangenheit eine zukunftsfähige Perspektive für morgen machen.

Matthes: Das stimmt alles. Aber es ist geradezu ein Problem, dass wir in den Industrien und Technologien der Vergangenheit so unfassbar erfolgreich waren. Wir haben es nämlich versäumt, auch in anderen Bereichen technologische Ökosysteme aufzubauen und zu skalieren. Heute sind wir in einer Art Mitteltechnologiegefangenen: In China und den USA geht es bei fast allen Patentanmeldungen um die Schlüsseltechnologien von Morgen. Deutsche Patente dagegen stammen vor allem aus traditionellen Industrien.

Brandt: Da muss ich teilweise widersprechen. Denken Sie an die künstliche Intelligenz: Deutschlands große Chance bei der KI liegt in der industriellen Anwendung. Dort können wir eine führende Rolle übernehmen, weil wir bereits über die industriellen Ökosysteme, das tiefe Fachwissen und die relevanten Daten verfügen, mit denen man die KI trainieren kann. Wer in Deutschland das nächste OpenAI bauen will, verbrennt Geld. Wer KI in die Werkzeugmaschine bringt, verdient es.

Matthes: Das stimmt. Zumal die Innovationen in KI-Innovationen in Zukunft nicht nur die weiterentwickelten Sprachmodelle sind, sondern auch die Anwendungen, die darauf aufsetzen. Hier hat Europa noch Chancen, gerade wenn es um Anwendungen für die Industrie geht. Gleichzeitig stehen wir am Beginn eines Jahrzehnts mit einer nie dagewesenen Dichte an technologischer Disruptionen. Ich erwarte von der Politik und von den Unternehmen, dass wir in den großen Schlüsseltech-

nologien der Zukunft mutigere Schritte tun, in der Biotechnologie zum Beispiel, wo die Zahl der Patentanmeldungen aus Deutschland zuletzt sogar gesunken ist. Wenn wir in Deutschland in diesen Feldern abgehängt werden, werden wir mittelfristig Wohlstand verlieren, weil die alten Industrien das nötige Wachstum nicht mehr generieren werden.

Sind Länder wie China da weiter?

Matthes: China ist ein gutes Beispiel. Peking arbeitet seit 2008 systematisch an Strategien, einige der wichtigsten Technologiefelder der Zukunft zu beherrschen. Ein Beispiel: Wir alle wissen seit Jahren, dass die Robotik eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft sein wird. Aber es sind nicht die Deutschen, sondern die Chinesen, die hier nicht nur Innovationen vorantreiben, sondern auch in beeindruckender Geschwindigkeit in die Breite der Wirtschaft skalieren. Jeder zweite Industrieroboter weltweit wurde zuletzt in China installiert. Die Innovationsgeschwindigkeit in dem Feld ist so hoch, dass Deutschland Gefahr läuft, dass auch diese Technologie verloren geht.

Brandt: Wenn ich aus der Chancenperspektive auf die Robotik-Technologie schaue, dann wird Deutschlands Erfolg hier nicht über die Masse kommen, sondern über die Klasse. Wir haben mit 450 Robotern je 10.000 Beschäftigten die höchste Roboterdichte Europas. Und die Leistungsspitze liegt noch immer bei den deutschen Ausrüstern. Etwa bei der Präzisionsmechatronik, bei der Steuerung oder bei der Integration in bestehende Anlagen. Gleichzeitig entstehen hier neue Anbieter für kognitive Robotik wie etwa NEURA Robotics. Wir sollten nicht China kopieren, sondern unsere eigenen Stärken konsequenter ausspielen.

Ein Problem, das Deutschland immer wieder attestiert wird, sind die fehlenden Skalierungschancen für Start-ups ...

Brandt: Als Coach für Technologie-Start-ups erlebe ich unmittelbar, wie groß diese Skalierungslücke ist. Wir haben hier wahnsinnig viele gute Ideen. Aber wenn ein junges Unter-

nehmen an die Börse will, geht es häufig in die USA. Seit 2018 haben sich rund 50 europäische Tech-Firmen für einen Börsengang in den USA entschieden. Europa sind dadurch mehrere Hundert Milliarden Dollar an Marktkapitalisierung verloren gegangen. Das Kapital ist da, aber Pensionskassen, Versorgungswerke und Versicherungen investieren kaum in Start-ups, weil die Strukturen fehlen.

Matthes: Dem stimme ich zu. Aber das Problem ist nicht nur das fehlende Geld, sondern oft auch das fehlende Know-how. Wir brauchen mehr Investoren in Deutschland, die selbst tiefes Branchenwissen haben. Mir fällt das immer wieder im Bereich Biotech auf. In Boston gibt es zahlreiche Investoren, die vorher selbst in der Forschung tätig waren. Sie haben ein ganz anderes Verständnis von den Wetten, die Biotech-Start-ups eingehen müssen. Dieses Know-how haben in Deutschland nur sehr wenige. Hinzu kommt, dass es in Deutschland nicht zum wirtschaftspolitischen Instrumentarium gehörte, Technologie-Ökosysteme aufzubauen. In Boston bekommen Professoren und Doktoranden zum Beispiel jede Woche ein bis zwei Tage frei, in denen sie sich um den Aufbau eigener Firmen kümmern können.

Was kann der Staat noch tun, um zu helfen? Bürokratie abbauen?

Brandt: Andere Länder sind ebenfalls bürokratisch, auch die USA. Es ist auch völlig richtig, dass eine Technologie Leitplanken bekommt, so wie jetzt die künstliche Intelligenz. Der Unterschied liegt im Tempo. Problematisch wird Bürokratie, wenn sie zum Selbstzweck wird und wirtschaftliche Aktivität abwürgt.

Matthes: Aber genau das tut sie leider allzu oft. Ich habe neulich den Mitgründer eines Biotech-Start-up aus Berlin getroffen, der monatelang mit den Behörden diskutiert hat, ob er für seine Tierversuche nun 36 oder 33 Mäuse nehmen darf. Er hat die Tests dann genervt nach Boston verlegt.

Als Garant für wirtschaftlichen Erfolg gelten Industrie-Cluster. Wie baut man die eigentlich auf?

Brandt: Ausgangspunkt eines erfolgreichen Clusters sollte der industrielle Kern sein, der schon da ist. Darauf muss man Neues aufbauen, statt auf der grünen Wiese bei null anzufangen. Dresden – mit Europas größtem Standort für Halbleiterfertigung – zeigt, wie es geht. Rund ein Drittel der in Europa produzierten Chips kommt bereits aus Sachsen. Genau solche Stärken muss Standortpolitik gezielt ausbauen, statt mit der Gießkanne zu fördern. Ausländische Investoren suchen sehr gezielt nach funktionierenden Netzwerken, in die sie sich integrieren können.

Matthes: Der Nukleus eines Clusters ist immer ein starkes wissenschaftliches Institut oder eine forschungsstarke Universität. Aber das reicht noch nicht. Wichtig ist auch, dass der Transfer von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft systematisch organisiert wird. Der zweite Faktor sind Orte, an denen alle

zusammenkommen – aus der Forschung, aus den Hochschulen, aus Unternehmen und aus der Finanzindustrie. In vielen Technologieregionen sitzen diese Akteure räumlich dicht beieinander, mitunter in einem Gebäude, wie in der Station F in Paris. Wenn der Staat den Aufstieg neuer Technologien unterstützen will, sollte er genau diese Art von Infrastruktur aufbauen. Und eben nicht einzelne Unternehmen fördern und subventionieren.

Aber was passiert, wenn Regionen mit einstmalen starken Clustern zu schwächeln beginnen? Wie kann man die wieder fit machen?

Brandt: Sie denken wahrscheinlich an die Regionen, die starke Autozulieferer hatten und jetzt in den Strukturwandel rutschen. Das ist in der Tat kein einfaches Thema. Aber diese Regionen verfügen über eine enorme Wirtschafts- und Wissenssubstanz. Die Menschen dort beherrschen den Weg von der Entwicklung in die Fertigung – und besitzen genau die Fähigkeiten, die auch andere Branchen brauchen. Nehmen Sie die Verteidigungsindustrie, die derzeit wegen der enormen Nachfrage von der Manufaktur- in die Serienfertigung übergeht. Sie braucht genau dieses Know-how.

Matthes: Wir müssen auch sehen, dass viele Technologieregionen, die wir heute so bewundern, einen langen Weg hinter sich haben. Nehmen Sie Pittsburgh, wo heute Robotik und autonomes Fahren entwickelt werden, oder Boston, die Welthauptstadt der Medizin. Beide haben Jahrzehnte des industriellen Niedergangs erlebt. Wichtig ist, dass man nicht versucht, alte Industrien mit Subventionen am Leben zu erhalten, sondern dass Wirtschaftspolitik immer versucht, den Menschen in die neue Zeit zu helfen. Meine Recherchen zeigen, dass Gründerprogramme weit wirkungsvoller sind als Rettungsmilliarden für alte Strukturen. Wirtschaftspolitik muss den Menschen helfen, etwas Neues aufzubauen.

Wir haben jetzt viel über harte Wirtschaftsthemen gesprochen. Kommt es nicht auch auf die Mentalität an, wenn wir wieder Wachstum haben wollen?

Matthes: Tatsächlich finde ich, dass wir in Deutschland eine Mentalität des Abwartens entwickelt haben. Die Unternehmen warten darauf, dass die Regierung die Regulierung verändert. Und darauf, dass die Regierung die Bürokratie abbaut. Dabei könnte jeder im Kleinen bei sich anfangen. Wer weniger Bürokratie will, kann sofort im eigenen Unternehmen anfangen und zum Beispiel sinnlose Meetings abschaffen.

Brandt: Da stimme ich zu. Viele unserer Regeln gehen von Misstrauen aus. Wer versucht, jeden denkbaren Missbrauch zu verhindern, schafft immer neue Kontrollen. Damit bremst man auch diejenigen, die etwas bewegen wollen. Kontrolle sollte dem tatsächlichen Risiko folgen, nicht dem schlimmsten denkbaren Fall. Verantwortung wagen heißt deshalb auch, anderen zuzutrauen, dass sie Verantwortung übernehmen können und wollen. —

03

Wachstumsregionen

Heute und morgen



Orte und Landkreise in Deutschland,
in denen Unternehmen mit
starker Wirtschaftskraft sitzen



01.

Wo heute Wachstum entsteht

In der Gegenwart bestimmen etablierte Großunternehmen sowie ein international wettbewerbsfähiger Mittelstand die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Region – gemessen am Bruttoinlandsprodukt je Erwerbstätigen –, wie die Analyse der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auf Kreisebene zeigt.¹³ Städte und Landkreise, die Sitz eines Produktions- und Forschungsstandorts von Großunternehmen sind, weisen vielfach eine überdurchschnittlich hohe Wirtschaftskraft aus. Die Hidden-Champions-Dichte wirkt ähnlich positiv. Als Hidden Champion definiert Hermann Simon ein Unternehmen, das weniger als fünf Milliarden Euro Jahresumsatz macht, das in der Öffentlichkeit weitgehend unbekannt ist und zu den Top-3-Unternehmen auf dem Weltmarkt gehört oder die Nr. 1 auf einem Kontinent ist. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie in engen Nischenmärkten Marktführer sind.¹⁴ Diese „heimlichen Helden“ sind Ausdruck eines starken, in der Fläche verteilten industriellen Mittelstands, der auch in Forschung und Entwicklung investiert.

Der bundesdeutsche Durchschnitt beim BIP liegt bei

90.968 Euro

Abb. 02

Große Unternehmen – große Wirtschaftskraft

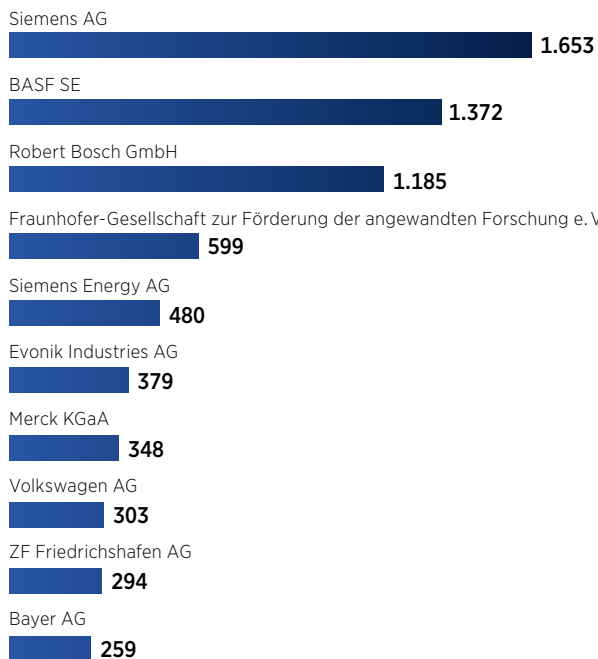
Bundesdeutscher Durchschnitt: 90.968 Euro

Quellen: AK VGRdL, Hidden Champions Media

Stadt/Kreis	BIP je Erwerbstätigen in €	Ansässige Unternehmen
Böblingen, Landkreis (LK)	143.804	Mercedes-Benz, elf Hidden Champions
Heilbronn, LK	143.591	Audi, elf Hidden Champions
Spree-Neiße, LK	138.620	Schwarze Pumpe
Mainz-Bingen, LK	119.517	Boehringer Ingelheim
Dingolfing-Landau, LK	108.625	BMW
Leverkusen	107.504	Bayer, Covestro, Lanxess
Darmstadt	106.807	Merck
Dahme-Spreewald, LK	101.749	Flughafen Berlin-Brandenburg
Saalekreis	98.304	Chemiepark Leuna
Forchheim, LK	97.828	Siemens Healthineers
Emden	97.066	Volkswagen
Wesermarsch, LK	92.287	Airbus
Teltow-Fläming, LK	90.611	MTU Aero Engines, Rolls-Royce
Gütersloh, Kreis	90.141	Bertelsmann, Miele, Arvato, elf Hidden Champions
Olpe, Kreis	90.116	19 Hidden Champions

Abb. 03 Große Unternehmen – große Forschungskraft

Top-10-Unternehmen bei Patentanmeldungen beim EPA, 2025
Quelle: Handelsblatt Research Institute



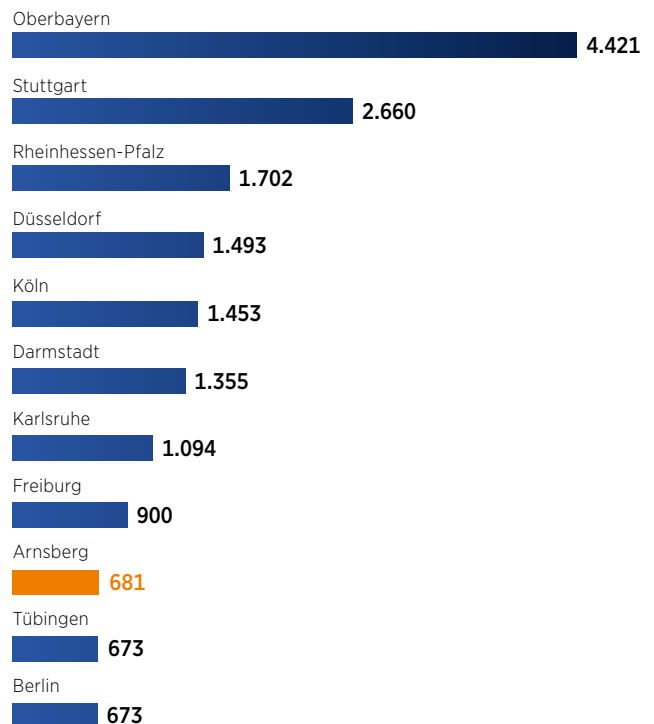
Ein vergleichbarer Befund gilt für die Innovationskraft. Misst man die Innovationsfähigkeit an der Zahl der Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt (EPA), so steht an der Spitze der deutschen Unternehmen im Jahr 2025 die Siemens AG vor der BASF SE und der Robert Bosch GmbH.¹⁵

Bemerkenswert ist der nordrhein-westfälische Regierungsbezirk Arnsberg: Unternehmen aus dieser Region haben 681 Patente angemeldet. Der Regierungsbezirk ist Heimat von jeweils 19 Hidden Champions in den Kreisen Olpe und Hochsauerland, 26 im Kreis Siegen-Wittgenstein sowie 47 im Märkischen Kreis.

Mit den Patenten werden nicht nur bahnbrechende Neuerungen, sondern vielfach Verbesserungen bestehender Produkte oder Dienstleistungen geschützt – der inkrementelle Fortschritt. Großunternehmen und Mittelständler werden für die Innovationskraft der deutschen Volkswirtschaft auch künftig bestimmend sein. Vor dem Hintergrund des schnellen technologischen Wandels sowie eines intensiveren globalen Wettbewerbs stellt sich für die Politik und die Unternehmen jedoch die drängende Frage, wie die F&E-Tätigkeit in Deutschland

Abb. 04 Süddeutschland liegt vorn, NRW überrascht

Top-10-Regierungsbezirke bei Patentanmeldungen beim EPA, 2025
Quelle: Handelsblatt Research Institute



beschleunigt werden kann, um nicht nur kleine Verbesserungen, sondern sprunghafte, disruptive Prozess- oder Produktinnovationen in den Wachstumsfeldern zu erzielen und diese zur Marktreife weiterzuentwickeln. Der Fokus der Wirtschaftspolitik richtet sich dabei stark auf Start-ups, das heißt junge technologie- und wachstumsorientierte Unternehmen. Im Rahmen der Regionalanalyse soll nun untersucht werden, wo diese potenziellen Treiber des technologischen Wandels ansässig sind bzw. künftig ansässig sein könnten.

Ein zweiter Fokus der Analyse richtet sich auf die Rolle und regionale Verteilung von Unternehmens- und Innovationsclustern. Unternehmenscluster sind eine historisch gewachsene geografische Konzentration von eng verwandten, hoch spezialisierten Unternehmen aus einer Branche, die im Falle von Innovationsclustern noch durch die Zusammenarbeit mit Hochschulen oder anderen Forschungseinrichtungen sowie mit Start-ups ergänzt wird. Auch mit solchen Clustern sind seitens der Politik die Erwartungen verbunden, die Innovationsdynamik zu erhöhen und Wirtschaftswachstum zu fördern.

02.

Wo morgen Wachstum entsteht

Start-ups als Innovationsbeschleuniger

Als Start-ups werden technologie- und wachstumsorientierte Unternehmen definiert, die nicht älter als zehn Jahre sind, nicht börsennotiert sind und noch nicht von einem anderen Unternehmen übernommen wurden. Die Erfahrungen mit Start-ups sind positiv: Die vierte industrielle Revolution sei maßgeblich von Start-ups eingeleitet und gestaltet worden, stellte der VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) 2020 fest.¹⁶ Dem entsprechend hoch sind heute die Erwartungen hinsichtlich der Innovationskraft.

Das theoretische Konzept ist über 100 Jahre alt. Der österreichische Nationalökonom Joseph Schumpeter hat zu Beginn des 20. Jahrhunderts festgestellt, dass das dauerhafte Wachstum einer Volkswirtschaft nur mit einem kontinuierlichen Strom an Innovationen gesichert sei. Dieses Postulat gilt heute umso mehr, denn ohne neue Produkte, Prozesse und Absatzmärkte kann eine wissensbasierte Volkswirtschaft wie die deutsche im internationalen Wettbewerb nicht bestehen. Innovationen sind für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung des Landes von essenzieller Bedeutung.¹⁷

Schumpeter ging davon aus, dass Innovationen meist von neuen Unternehmen auf den Markt gebracht werden. Mit diesen Innovationen sind nicht die wichtigen kleinen, auch durch Patente geschützten Verbesserungen bestehender Produkte oder Dienstleistungen – der inkrementelle Fortschritt – gemeint. Schumpeter bezog sich vor allem auf sprunghafte, disruptive Prozess- oder Produktinnovationen oder neuartige Geschäftsgründungen – oder Start-ups – die wichtige Rolle als gesamtwirtschaftlicher Innovations- und Wachstumsmotor zu.

Der Fokus auf Start-ups ist kein Selbstzweck. Mit ihnen verbunden ist die Erwartung oder zumindest Hoffnung, dass sie zu großen, innovativen und dauerhaft am Markt erfolgreichen Unternehmen heranwachsen – zu mittelständischen Hidden Champions oder sogar zu Großunternehmen wie SAP, dem es als letztes deutsches Start-up gelang, zu einem Global Player zu werden. Das Gründungsdatum liegt aber mehr als 50 Jahre zurück.

Eine wichtige Wegmarke ist die Bewertung als „Einhorn“, das heißt als Start-up, das von Investoren mit mehr als einer Milliarde US-Dollar bewertet wird. Bis Mitte August haben in diesem Jahr bereits zehn Firmen diesen Bewertungssprung geschafft, darunter die Softwareunternehmen Osapiens und Camunda, die KI-Firma Dash0, der Verteidigungsspezialist Stark Defence, die Kernfusionsunternehmen Proxima Fusion und Focused Energy, NEURA Robotics sowie der Batteriespeicheranbieter CMBL. Im vergangenen Jahr waren in Deutschland fünf neue Einhörner entstanden.¹⁸

Im regionalökonomischen Idealfall wandern die erfolgreichen Start-ups nicht ins Ausland ab und werden auch nicht von ausländischen Unternehmen übernommen. Zudem siedeln sie sich (später) nicht nur in den Metropolregionen an, sondern auch in der Peripherie.

Das Problem: Derzeit konzentriert sich die Start-up-Aktivität fast ausschließlich auf Großstädte. Junge forschungs- und technologieorientierte Unternehmen sind besonders stark im urbanen Raum vertreten – so das Ergebnis der Auswertung der Start-up-Datenbank Dealroom.



In den relevanten Wachstumsfeldern

- Industrial AI / Industrielle Künstliche Intelligenz,
- Physical AI / Physische Künstliche Intelligenz,
- Halbleiter und Photonik,
- Automobilindustrie,
- Pharma und Medizintechnik,
- Klimaschutz und Energie,
- Verteidigung und Sicherheit sowie
- Grundstoffindustrie und Kreislaufwirtschaft

haben mehr als 90 Prozent der in den vergangenen zehn Jahren gegründeten rund 1.000 (917) Start-ups, die wenigstens zehn Mitarbeitende haben und einen Firmenwert von mindestens zehn Millionen US-Dollar aufweisen, ihren Standort in sieben Städten und nur einem Landkreis (München).¹⁹

Angesichts der Relevanz dieses Technologiefelds ist es wenig überraschend, dass mehr als 300 Start-ups auf dem Feld der Industrial AI forschen und entwickeln, gefolgt von fast 140 auf dem Gebiet Pharma und Medizintechnik. Über 100 junge

Unternehmen arbeiten auf dem für die Industrie wichtigen Gebiet der Physical AI (Robotik und Automatisierung), knapp 100 fokussieren sich auf Mobilitätsthemen.

Vergleichsweise wenige Start-ups sind auf den Gebieten Klimaschutz und Energie (63) bzw. Verteidigung und Sicherheit (43) tätig, Bereichen, die stark im Fokus der Politik stehen.

Auf dem Feld der Energiewirtschaft sind die Start-ups vor allem im Ausbau der Netzinfrastruktur und Speichern tätig, also in der Optimierung von Stromnetzen und Batteriespeichern für die volatile Photovoltaik und Windkraft. Ein zweites Feld sind Energiequellen und Energieträger, zum Beispiel die Erzeugung von grünem Wasserstoff, der auch für den klimaneutralen Umbau der Industrie essenziell ist. Einige wenige haben sich die Entwicklung kommerziell einsetzbarer Kernfusionsreaktoren zum Ziel gesetzt. Schließlich arbeitet ein Teil der jungen Unternehmen auf dem Gebiet des Verkehrs bzw. der relevanten Batterietechnik.²⁰ Lediglich drei Start-ups haben ihren Unternehmenssitz in Ostdeutschland.

Abb. 05

Berlin vor München. Anzahl der Start-ups in den betrachteten Technologiefeldern

Quelle: Dealroom

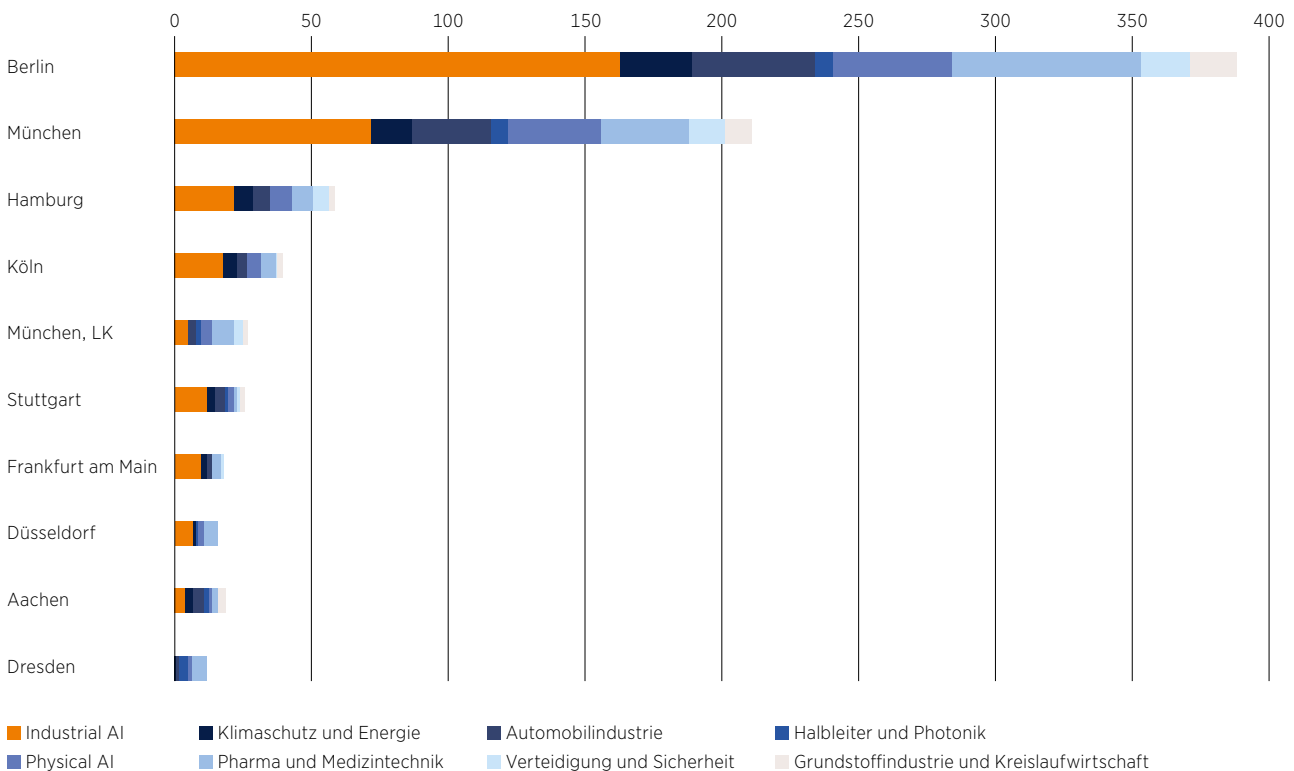
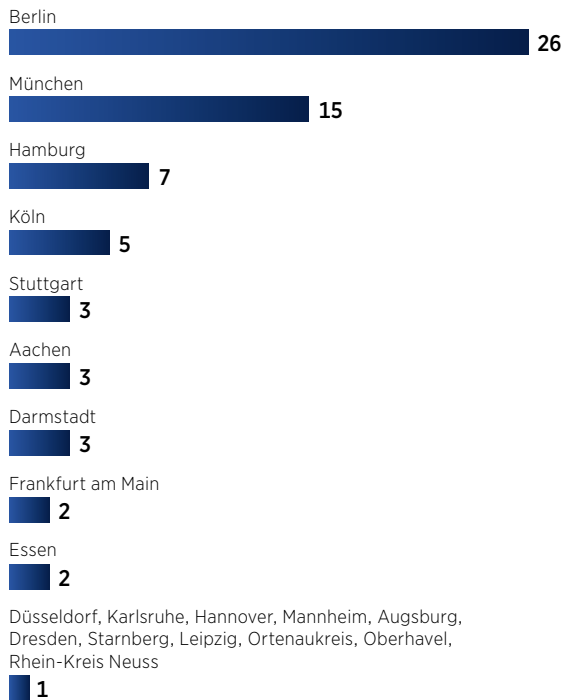


Abb. 06 Klimaschutz- und Energie-Start-ups

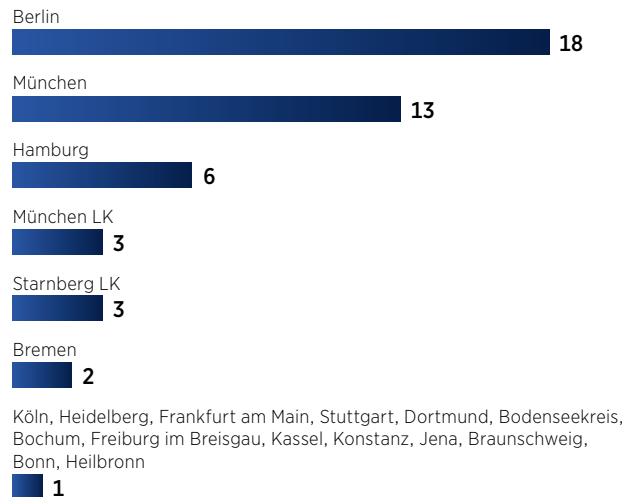
Regionale Verteilung
Quelle: Dealroom



Auf dem Feld der Verteidigung und Sicherheit dürfte die Zahl der Defense-Tech-Start-ups angesichts der veränderten sicherheitspolitischen Lage und des Aufrüstungsprogramms der Bundeswehr zunehmen. Mit ihnen sind zwei Erwartungen verbunden: zum einen schnellere Entwicklungszyklen in der Zusammenarbeit mit Großunternehmen, zum anderen gibt es Hoffnungen auf einen Wissens-Spill-over in den zivilen Sektor wie in Israel, das häufig als Vorbild dient. Die Start-ups sind vor allem im Bereich der neuesten Waffengenerationen tätig; dazu zählen etwa autonome Kampfsysteme wie Drohnen und Roboter, die KI-gestützte Echtzeitdatenanalyse zur Entscheidungsunterstützung und digitalen Gefechtsführung, die Satellitenkommunikation oder der Leichtbau. Der Großteil der Start-ups ballt sich im Großraum München, gefolgt von Berlin.

Abb. 07 Defense-Tech-Start-ups

Regionale Verteilung
Quelle: Dealroom



In allen acht Wachstumsfeldern gibt es die meisten Start-ups jeweils in Berlin, gefolgt von München und Hamburg, den drei größten deutschen Städten. Junge Technologieunternehmen bevorzugen offensichtlich Großstädte. Diese verfügen oftmals über ein leistungsfähiges Start-up-Ökosystem, also über ein Netzwerk aus Gründern, Investoren, Hochschulen, Unternehmen und Förderinstitutionen, das Innovationen und Wachstum erleichtert. Es bietet notwendige Ressourcen wie Kapital, Wissen und Infrastruktur. Dies gilt in besonderem Maße für Berlin und München, mit Abstrichen auch für Hamburg und Köln.

Tatsächliche oder vermutete Netzwerkeffekte führen dazu, dass sich Start-ups bevorzugt dort gründen, wo bereits andere Jungunternehmen aktiv sind.

Periphere ländliche Regionen, die die genannten Standortvorteile nicht bieten, fallen demgegenüber zurück.²¹ Das gilt selbst innerhalb von Ballungsräumen. So gibt es in Leverkusen – Nachbarstadt von Köln und Sitz eines Global Players im Pharmasektor (Bayer) sowie eines großen Kunststoffspezialisten (Covestro) – kein Start-up. Ausnahmen, wie die Landkreise München und Starnberg, profitieren von der Nähe zum Oberzentrum München sowie den in den Landkreisen ansässigen Hightech-Unternehmen.

Die wichtige Rolle von Hochschulausgründungen rückt seit dem Erfolg des Gründungszentrums UnternehmerTUM, das im Umfeld der Technischen Universität München (TUM) entstanden ist, in den Fokus. Ein weiteres Beispiel ist Aachen, das stark von der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) geprägt ist. Allgemein unterstützt die Existenz einer Hochschule vor Ort die Gründungsaktivität. Der Großteil der Hochschulen hat mittlerweile Gründerkurse auf dem Lehrplan und hilft bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen und Businessplänen sowie bei Fördermittelanträgen. Wie die Auswertung von Dealroom-Daten darlegt, kommen die meisten Gründer von großen Hochschulen oder solchen, die mehr als andere Hochschulen in die Felder Innovation und Gründung investieren.²²

Gemessen an seiner Wirtschafts- und Innovationskraft bleibt Stuttgart bei der Gründungsaktivität zurück. Die Anzahl der Start-ups ist mit 21 geringer als im Landkreis München (24).

Insgesamt gibt es in Baden-Württemberg lediglich 75 Start-ups. Vor dem Hintergrund der strukturellen Herausforderungen in der Automobilindustrie und im Maschinenbau ist die Start-up-Verankerung auf Zukunftstechnologiefeldern gering. Bislang war es möglicherweise für junge Akademiker attraktiver, von der Hochschule zu einem Großunternehmen oder Hidden Champion aus der Automobil-, Zuliefer- oder Elektroindustrie zu wechseln, wo sehr gute Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung herrschen.

Die Unternehmen der Automobil- und Zulieferindustrie könnten von der Kooperation mit Start-ups profitieren, um Innovationen schnell und agil zu entwickeln.

Bezogen auf die Einwohnerzahl gibt es auch in Nordrhein-Westfalen nicht mehr Start-ups als in Baden-Württemberg. Angesichts der bereits vorhandenen wirtschaftlichen Probleme des Bundeslandes sowie der hohen Dichte an Hochschulen in Großstädten gibt es noch erhebliches Potenzial – zum Beispiel für Ausgründungen –, das es zu heben gilt.

Abb. 08 Berlin vor Bayern: Verteilung der Start-ups auf Bundesländer

Quelle: Dealroom

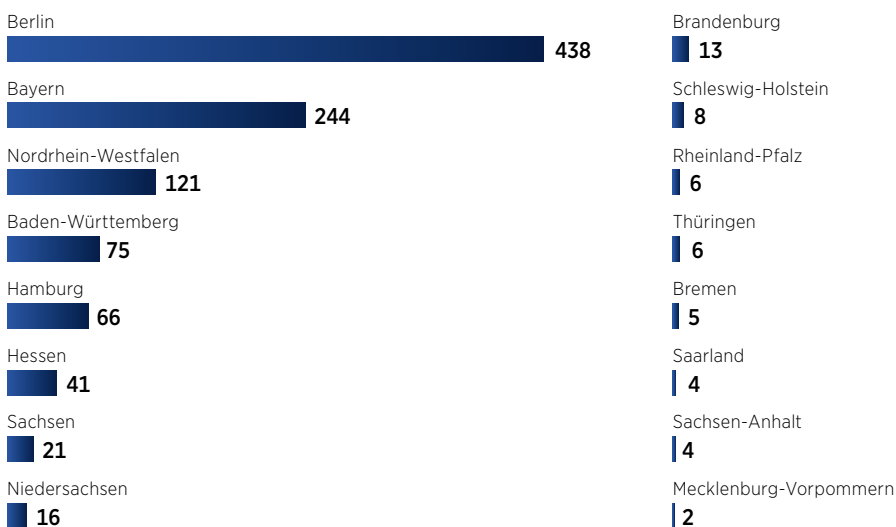
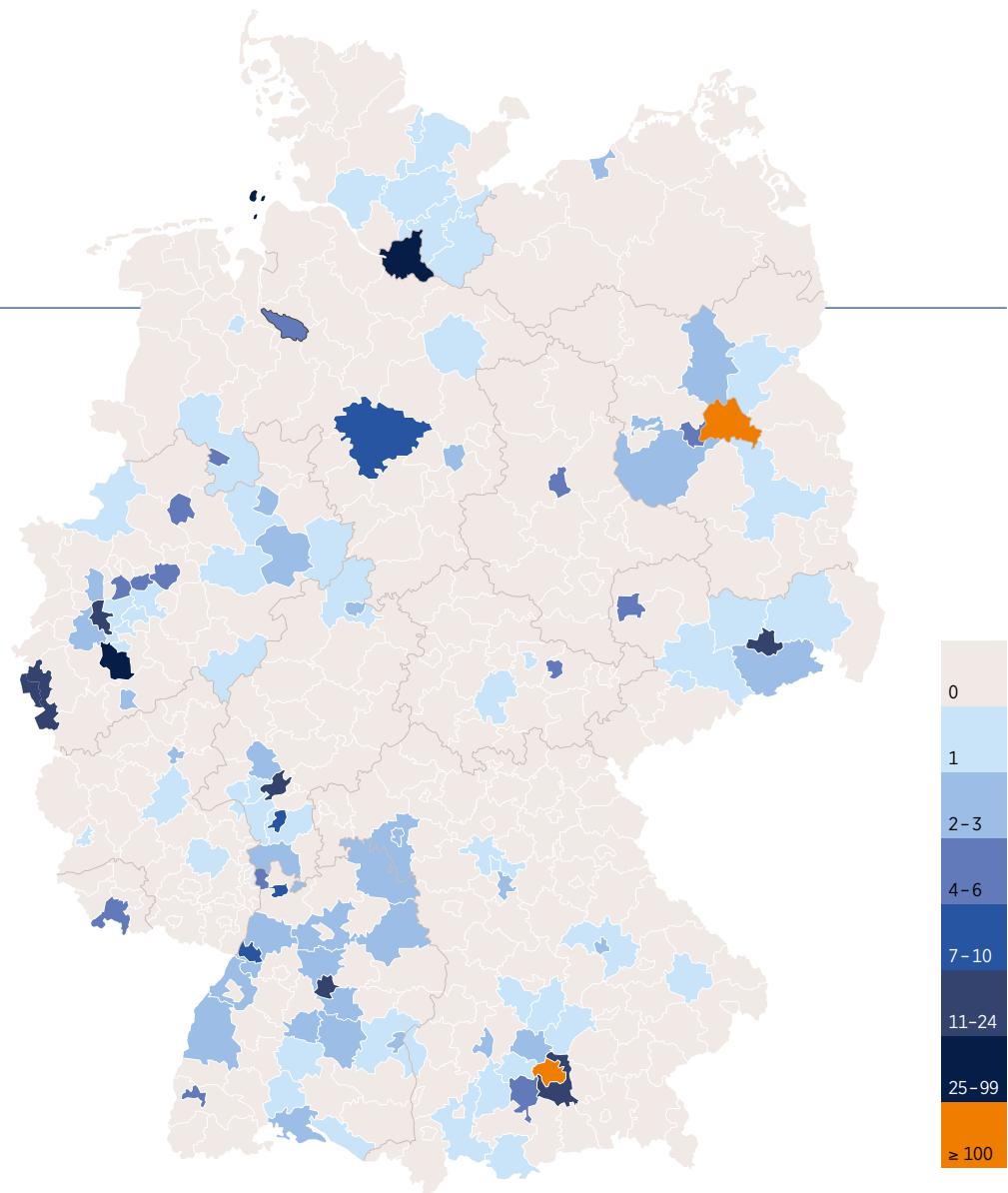


Abb. 09 Tech-Start-ups

Regionale Verteilung
Quelle: Dealroom



Hessen wird vom Finanzzentrum Frankfurt (20) und der „Wissenschaftsstadt“ Darmstadt (10) mit seiner renommierten Technischen Universität und weiteren Institutionen (ESA, EUMETSAT, ATHENE) dominiert. Dennoch ist das Start-up-Geschehen in dem Bundesland nicht höher als in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen.

In Ostdeutschland weist Dresden eine relevante Start-up-Aktivität auf. An anderen Orten zeigen sich die Folgen eines fehlenden leistungsfähigen, von der Privatwirtschaft mitgetragenen Start-up-Ökosystems. Lässt man Berlin unberücksichtigt, gibt es in den ostdeutschen Bundesländern zusammen lediglich 46 Start-ups, die meisten in Sachsen (21). Damit läuft Ostdeutschland außerhalb der Metropolregion Berlin Gefahr, bei den Start-ups strukturell ins Hintertreffen zu geraten.

Um die Innovationskraft der Start-ups bundesweit bestmöglich zu nutzen, sind drei Aufgaben zu bewältigen: Zum einen gilt es, die Zahl der Gründungen weiter zu erhöhen, insbesondere

außerhalb Berlins. Zum zweiten sollte das Unternehmenswachstum erleichtert werden, zum Beispiel durch einen einfacheren Zugang zu Wagniskapital. Schließlich gilt es, Start-ups in der Fläche zu verankern. Ein Weg kann hier die Kooperation mit Großunternehmen sein – im Sinne eines unternehmerischen Ökosystems. Angesichts des immer intensiveren globalen Wettbewerbs auf den Märkten und der beschleunigten technologischen Entwicklung sind für mittelständische Unternehmen Kooperationen mit Start-ups eine sinnvolle Anpassungsstrategie. Und auch Großunternehmen können durch verkürzte Entwicklungszyklen von der Zusammenarbeit mit den jungen und agilen Unternehmen profitieren. Forschung und Entwicklung finden dabei in den kleinen, agilen Jungunternehmen statt. Ohne einen administrativen Wasserkopf können sich diese darauf konzentrieren, den Fortschritt zügig voranzutreiben. Sie entwickeln Lösungen für eine spezialisierte, modularisierte Produktion, die sich schnell verlagern lässt. Die Großunternehmen übernehmen dann die standardisierte Massenfertigung. Eine räumliche Verlagerung ist bei kleinen Unternehmen leichter möglich. —

Cluster als Wachstumsbeschleuniger

Unternehmenscluster

Neben einer dynamischen Start-up-Tätigkeit ruhen große Erwartungen der Politik auf Unternehmens- und Innovationsclustern. Auch auf globalisierten Märkten entstehen die Wettbewerbsvorteile von Unternehmen vor allem durch lokale Gegebenheiten. Sie beruhen zum Beispiel auf dem vor Ort verfügbaren Wissen und den Qualifikationen der Arbeitskräfte, auf persönlichen Kontakten und Vertrauensbeziehungen sowie auf kulturellen Faktoren wie Motivation, Risikobereitschaft, Erfindungsgeist und dem intensiven Wettbewerb zwischen den Unternehmen am Ort – nicht zuletzt um Fachkräfte. Die räumliche Nähe erzeugt einen ständigen Innovations- und Erfolgsdruck. Der US-amerikanische Ökonom Michael E. Porter hat die wichtige Funktion solch historisch gewachsener Branchencluster schon 1990 herausgearbeitet.²³

Cluster beeinflussen laut Porter den Wettbewerb auf drei Arten:

1. Erstens steigern sie die Produktivität der in der Region ansässigen Unternehmen.
2. Zweitens bestimmen sie die Richtung und das Tempo von Innovationen, die die Grundlage für künftiges Produktivitätswachstum bilden.
3. Und drittens fördern sie die Gründung neuer Unternehmen, wodurch das Cluster selbst erweitert und gestärkt wird.

Ein Cluster ermöglicht es jedem Mitglied, so zu profitieren, als ob es sich um ein größeres Unternehmen handelte oder als ob es sich formell mit anderen zusammengeschlossen hätte – ohne dabei seine Flexibilität aufgeben zu müssen.²⁴

Einige Beispiele für eine historisch gewachsene Konzentration eng verwandter Unternehmen aus einer Branche: Im Landkreis Tuttlingen in Baden-Württemberg ist das traditionsreiche und gleichzeitig zukunftsfähige Medizintechnikcluster mit vier Hidden Champions aus dieser Branche beheimatet. Das berühmte Uhrencluster Glashütte liegt im Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge in Sachsen. Frankfurt am Main (Deutsche Bundesbank, Europäische Zentralbank und viele private Kreditinstitute) sowie Eschborn als Sitz der Deutschen Börse bilden ein Finanzcluster. Im Großraum München hat sich in den vergangenen Jahrzehnten das wichtigste deutsche Luft- und Raumfahrtcluster entwickelt. Jüngster Erfolg ist das Start-up Isar Aerospace, das vor dem Eintritt in den Markt für kommerzielle Raumfahrt steht. In Jena existiert rund um die Unternehmen Jenoptik, Zeiss und Schott ein innovatives Optik- und Photonikcluster. Und schließlich ballen sich in und um Leverkusen und Köln seit dem 19. Jahrhundert eine Reihe bedeutender Chemieunternehmen.

Innovationscluster

Jenseits dieser erfolgreichen Beispiele führen fehlende Anreize für disruptive Innovationen dazu, dass Teile der deutschen Industrie innerhalb und außerhalb solcher Branchencluster in der „Mid-Tech-Falle“ verharren. Statt grundlegende technologische Neuerungen voranzutreiben, konzentrieren sich viele Unternehmen auf die schrittweise Optimierung bestehender Produkte, Prozesse und Geschäftsmodelle. Dies zeigt sich insbesondere in traditionellen Schlüsselbranchen wie dem Maschinenbau und der Automobilindustrie, wo inkrementelle Verbesserungen etablierter Technologien lange Zeit erfolgreich waren. Zwar erwirtschaften diese Branchen weiterhin beträchtliche Umsätze und verfügen über starke Marktpositionen, ihr langfristiges Wachstums- und Innovationspotenzial ist jedoch begrenzt.

Ein wesentlicher Grund dafür liegt in ausgeprägten Pfadabhängigkeiten. Über Jahrzehnte hinweg wurden bestimmte industrielle Spezialisierungen durch umfangreiche Investitionen, bestehende Infrastrukturen, etablierte Geschäftsmodelle und spezifische Kompetenzprofile gefestigt. Diese historisch gewachsenen Strukturen haben die Wettbewerbsfähigkeit in traditionellen Technologiefeldern gestärkt, gleichzeitig jedoch die Bereitschaft und Fähigkeit reduziert, neue technologische Entwicklungen frühzeitig zu adaptieren. Innovationen und Zukunftstechnologien erhielten oftmals nicht die gleiche Aufmerksamkeit und Ressourcenallokation. Dadurch besteht die Gefahr, dass etablierte Industrien zwar ihre bisherigen Stärken bewahren, durch grundlegende technologische Umbrüche jedoch an Wettbewerbsfähigkeit verlieren.²⁵

Bei der Behebung dieser Defizite können durch staatliche Forschungseinrichtungen unterstützte regionale Netzwerke eine entscheidende Rolle spielen – als eine Form der Industriepolitik. Diese Innovationscluster sind in Deutschland ein zentrales politisches Konzept, um technischen Fortschritt zu fördern. Die Popularität dieses Clusterkonzepts gründet auf der Annahme, dass eine gezielte regionale Verankerung und Förderung spezifischer Cluster mittels aktivierender und angebotsorientierter Politikinstrumente grundsätzlich möglich ist.²⁶ Innovationscluster entwickeln sich vielfach im Umfeld bestimmter Branchen oder Technologien, in denen sie bereits eine starke Basis haben, ergänzt um Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen. Ziel ist es, den Wissensaustausch zwischen Forschung, (Groß-)Unternehmen und Start-ups zu intensivieren, um damit die Wettbewerbsfähigkeit in Zukunftstechnologiefeldern zu steigern, zum Beispiel durch disruptive technologische Innovationen („Sprunginnovationen“) – um der Mid-Tech-Falle zu entfliehen – oder Unternehmensgründungen.²⁷

Abb. 10 Innovationscluster

Regionale Verteilung
Quelle: Dealroom

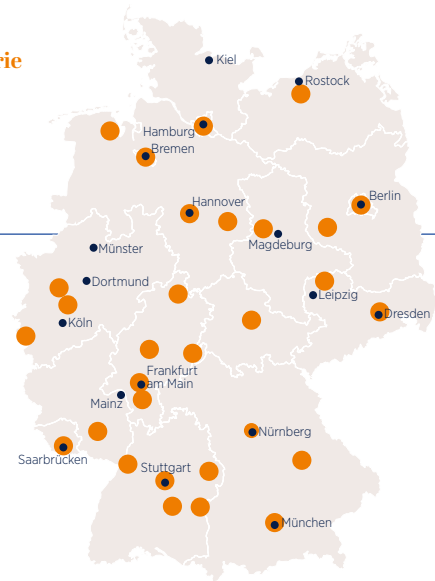
In Innovationsclustern kann es zu vorteilhaften Rückkopplungswirkungen zwischen den dort angesiedelten Unternehmen kommen. Aus volkswirtschaftlicher Sicht handelt es sich dabei um positive „externe Effekte“, die einen lokalen Wachstumsprozess in Gang bringen. Dieser wird direkt durch den Wissenstransfer gefördert und indirekt durch das leicht verfügbare Angebot komplementärer Inputs wie hoch qualifizierter Arbeitskräfte, universitärer Spezialforschung oder der Marktexpertise von Investoren.²⁸ Denn auch Wagniskapitalorganisationen investieren tendenziell lokal, um die Firmen, an denen sie beteiligt sind, besser überwachen zu können („Monitoring“) und teilweise auch operativ zu unterstützen.²⁹

Die positiven Effekte einer staatlichen Unterstützung von Innovationsclustern – zum Beispiel durch den Auf- und Ausbau der Infrastruktur – sind unbestritten. Der wirtschaftliche Erfolg solcher Innovationscluster – der risikoträchtige Teil des Prozesses – hängt aber vor allem von Faktoren der „Old Economy“ ab: der Fähigkeit zum Aufbau von Unternehmen, von Managementkompetenzen, einem ausreichenden Angebot an qualifizierten Arbeitskräften sowie der Anbindung an bereits bestehende Märkte.³⁰ Vor diesem Hintergrund ist es fraglich, ob der Staat Innovationscluster „auf der grünen Wiese“ gründen sollte. Es besteht die Gefahr, das mit öffentlichen Finanzmitteln Strukturen aufgebaut werden, die keine Dynamik haben oder nicht in dem Maße Innovationen hervorbringen wie Cluster, bei denen die öffentliche Hand nur eine begleitende Rolle spielt.³¹

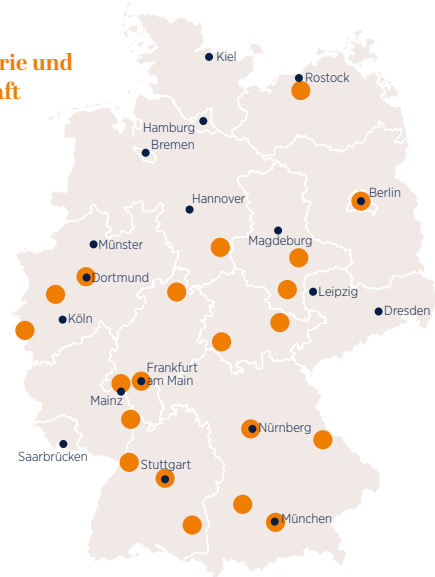
Eine Analyse des Internetangebots „Clusterplattform.de“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zeigt, dass in nahezu allen Bundesländern mindestens ein Innovationscluster in den hier betrachteten Technologiefeldern existiert. Die Cluster haben in vielen Fällen ihren Hauptsitz in einer Hochschulstadt – Standort einer Universität, Technischen Hochschule oder Fachhochschule.

In Ostdeutschland existieren neben Clustern in Berlin, Dresden und Jena weitere Standorte in Clausthal-Zellerfeld, Chemnitz, Cottbus, Erfurt, Frankfurt (Oder), Greifswald, Halle, Hennigsdorf, Ilmenau, Leipzig, Leuna, Neubrandenburg, Plauen, Potsdam, Rostock, Schkeuditz, Wildau und Wolfen. Betrachtet man Ostdeutschland als regionale Einheit – dies ist zulässig, haben die Bundesländer zusammen doch weniger Einwohner als Nordrhein-Westfalen –, so ist die Region in allen relevanten Zukunftsfeldern vertreten.

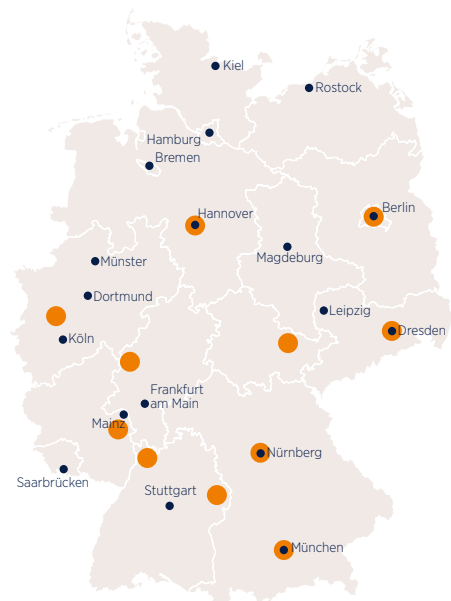
Automobilindustrie und Mobilität



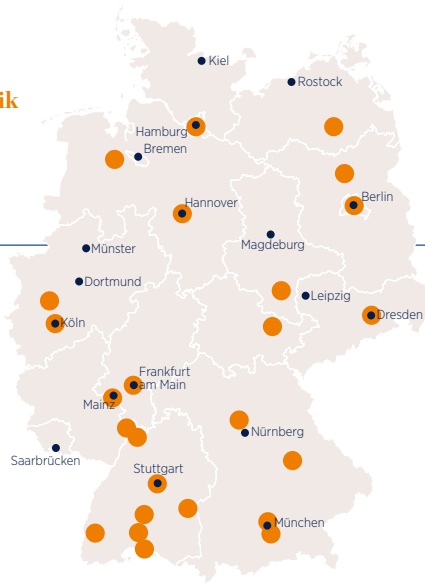
Grundstoffindustrie und Kreislaufwirtschaft



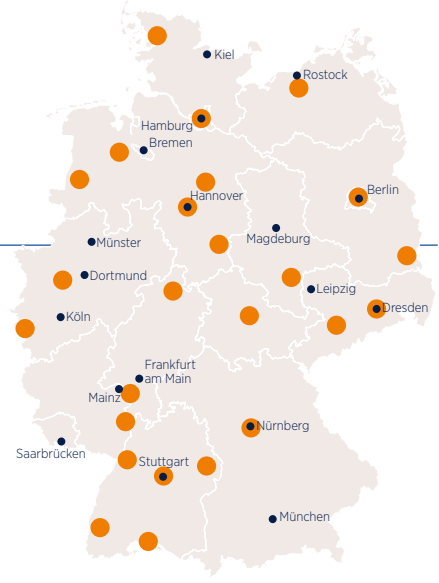
Halbleiter und Photonik



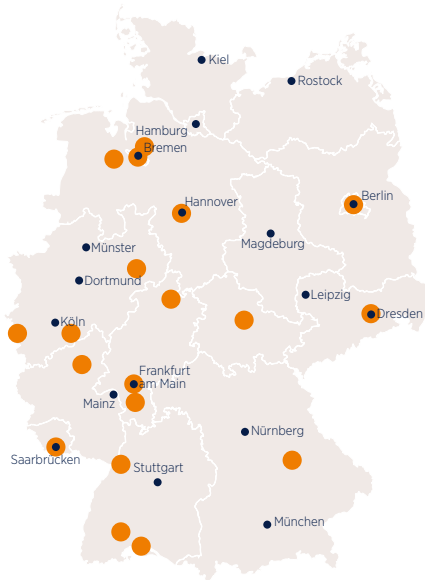
Pharma und Medizintechnik



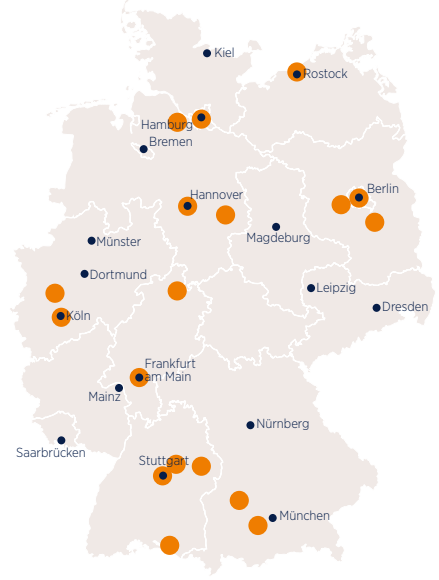
Klimaschutz und Energie



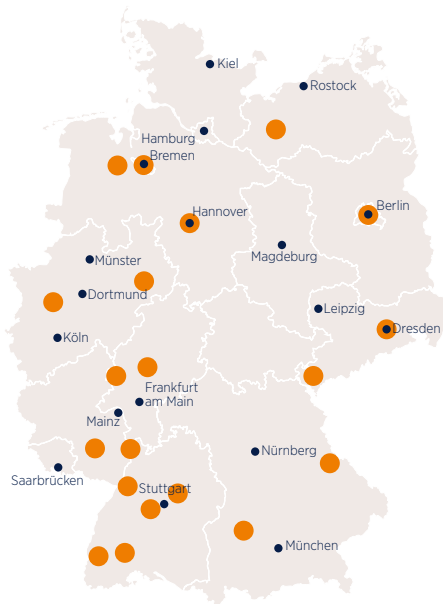
Industrial AI



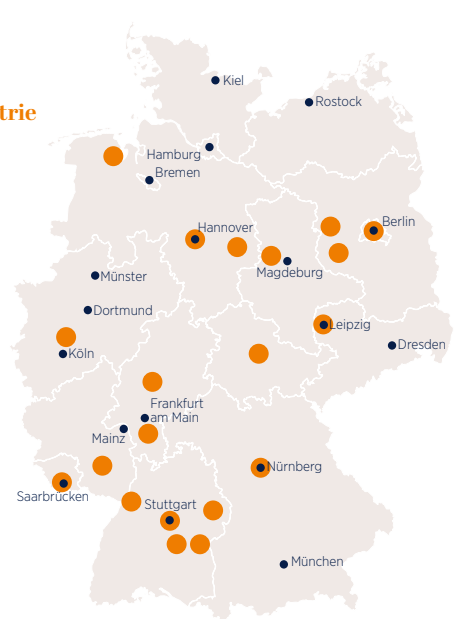
Verteidigung und Sicherheit



Physical AI



Automobilindustrie





Insbesondere **Sachsen** profitiert von guten Ausgangsbedingungen, um in Zukunft zu den führenden Hightech-Regionen Europas zu zählen. Tatsächlich ist man in „Silicon Saxony“ in vielen Zukunftstechnologien vertreten: Halbleiter- und Mikroelektronik, KI, Batterietechnologie und Photonik können zu zentralen Wachstumstreibern werden. Die neue Infineon-Fabrik ist die größte der Welt für Leistungshalbleiter, die in KI-Rechenzentren gebraucht werden.³²

Thüringen hat in und um Jena, Erfurt und Ilmenau besondere Stärken in den Bereichen Medizintechnik, Photonik, Optik, Mikroelektronik sowie Lasertechnik und Sensorik entwickelt. **Sachsen-Anhalt** ist traditionell stark in der Chemie (Wolfen, Merseburg), dazu kommt ein Cluster für industrielle Biotechnologie in Halle und Leuna. **Mecklenburg-Vorpommern** verfügt mit Rostock und Greifswald über starke Standorte, die sich unter anderem auf die Bereiche Meeres- und Biotechnologie sowie Fusionsforschung konzentrieren; Rostock ist zudem ein wichtiger Standort der Energiewirtschaft (Offshore-Windkraft). **Berlin** verfügt über eine außergewöhnlich breite Clusterlandschaft. Besonders stark vertreten sind die Software- und Plattformwirtschaft, Health-Tech sowie KI. Davon profitiert auch **Brandenburg**, da viele Cluster von beiden Bundesländern gemeinsam gefördert werden. Zudem spielt Brandenburg bei

den erneuerbaren Energien eine führende Rolle. Mit Eisenhüttenstadt und Brandenburg an der Havel verfügt es außerdem über zwei der wenigen verbliebenen Stahlstandorte Deutschlands.

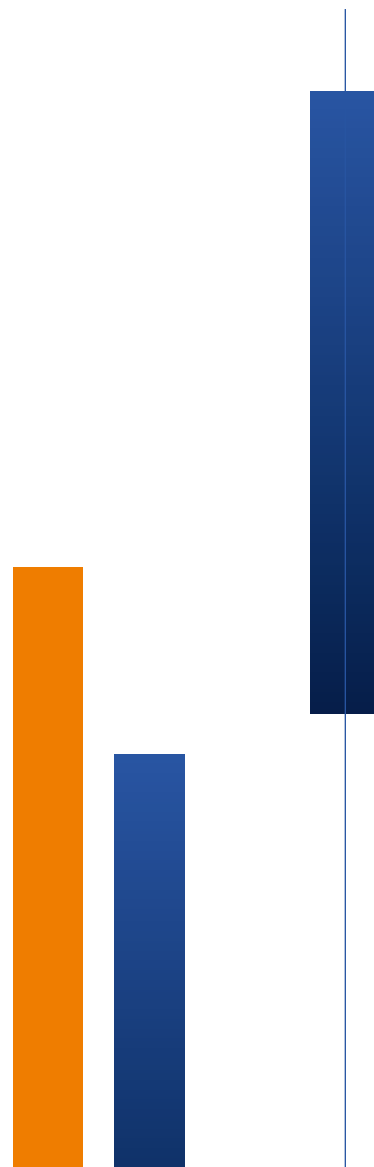
Die beiden ökonomisch starken süddeutschen Bundesländer **Bayern** und **Baden-Württemberg** beheimaten überdurchschnittlich viele Cluster. Dies ist nicht zuletzt Ausdruck der Finanzkraft dieser Länder, die umfangreiche öffentliche Mittel breit gestreut in die Förderung industrieller Forschung und Entwicklung investieren können. Die daraus resultierende Leistungsfähigkeit führt zu weiterer staatlicher Unterstützung. Von den 77 vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten „go-cluster“ sind 12 in Baden-Württemberg und 24 in Bayern angesiedelt, also fast die Hälfte. Besonders stark vertreten ist die Region in der Automobilindustrie, die trotz ihrer aktuellen Probleme im Transformationsprozess auch in Zukunft strukturgeprägt für Süddeutschland sein dürfte. Betrachtet man die vier Städte München, Augsburg, Regensburg und Nürnberg zusammen, so sind dort Innovationscluster in nahezu allen hier betrachteten Technologiefeldern angesiedelt; das Bundesland Bayern ist technologisch sehr breit aufgestellt, insbesondere in Bereichen wie Digitalisierung, KI, Halbleitertechnologie oder Luft- und Raumfahrt bzw. Verteidigung.

In **Nordrhein-Westfalen** gibt es relevante Standorte vor allem in Aachen (KI, Digitalisierung), Köln (Luft- und Raumfahrt) und im Ruhrgebiet (Stahl, Maschinenbau sowie Metall- und Industrieelektronik). **Hamburg** und **Bremen** sind stark bei Luftfahrt-, Raumfahrt- und Satellitentechnologien, die im Hinblick auf die Verteidigungsfähigkeit und Souveränität an Gewicht gewinnen, sowie in der maritimen Wirtschaft, in Logistik-IT und erneuerbare Energien. In **Hessen** zielt das Industriernetzwerk Wetzlar Network für die Bereiche Photonik, Optik, Elektronik und Mechanik darauf ab, den zukunftssträchtigen Branchenmix aus optischer, elektronischer und mechanischer Industrie im internationalen Wettbewerbsumfeld zu positionieren. Gleiches gilt für den Wachstumsmarkt Medizintechnik. Vom absehbaren Rüstungsboom dürfte die Region Kassel profitieren. Große Zukunftschancen für **Rheinland-Pfalz** liegen im Bereich der Biotechnologie, an der Schnittstelle von Medizin, Forschung und industrieller Anwendung. Rund um Biontech und die Universität in Mainz sowie Boehringer in Ingelheim ist ein florierendes Zentrum entstanden. In Würzburg hat zudem ein Photonikcluster seinen Sitz. Das kleine **Saarland** konzentriert sich auf KI und Digitalisierung. Tatsächlich ist es gelungen, einen Schwerpunkt mit überregionaler Strahlkraft zu schaffen. Rund um die Universität und die öffentlichen Forschungsinstitute in Saarbrücken – zu denen das Helmholtz-Zentrum für Informationssicherheit sowie die Max-Planck-Institute für Informatik und Softwaresysteme zählen – ist ein starkes IT-Ökosystem entstanden, das regelmäßig erfolgversprechende Ausgründungen hervorbringt. **Schleswig-Holstein** profitiert vom Ausbau der erneuerbaren Energien und vom Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft und ist mit dem Cluster Husum in diesem Segment bereits gut aufgestellt. In Kiel sitzt außerdem ein Cluster für maritime Wirtschaft. In **Niedersachsen** gibt es eine breite Clusterlandschaft in wichtigen Technologiefeldern mit Wachstumspotenzial: Messtechnik (Göttingen), Mobilität (Braunschweig, Wolfsburg) sowie Energie (Oldenburg, Wilhelmshaven).

In der Gesamtschau gibt es in allen Bundesländern vielversprechende lokale und regionale Ansätze, um eine Erfindung (Invention) in eine für den ökonomischen Erfolg wichtige Innovation weiterzuentwickeln, das heißt, sie in ein marktfähiges Produkt zu verwandeln.

Die Bundesländer stehen bei der Clusterpolitik im regionalen Wettbewerb. Hierbei zeigt sich ein Übergewicht der finanzstarken, mit zahlreichen Großunternehmen und erfolgreichen Mittelständlern besetzten süddeutschen Länder Bayern und Baden-Württemberg; allerdings gibt es auch in Ostdeutschland eine Reihe relevanter Cluster. Ob der Wettbewerbsföderalismus bei Clustern in allen Fällen sinnvoll ist, darf zumindest hinterfragt werden, könnte sich der Abstand zwischen den Regionen doch vergrößern statt verkleinern. Für den ökonomischen Aufholprozess der nord- und ostdeutschen Länder empfiehlt sich daher eine Konzentration der Ressourcen auf eine begrenzte Anzahl Wachstumsfelder. Zudem sollten vorhandene Cluster besser vernetzt werden, um die regionalen Stärken und Erfolge auf nationaler Ebene zu bündeln.

Ein alternatives Modell besteht darin, dass Unternehmen gezielt Wissenschaftsinstitutionen am Standort ansiedeln, um die Innovationstätigkeit zu beschleunigen, wie zum Beispiel die Dieter Schwarz Stiftung (Lidl, Kaufland, Schwarz Digits) in Heilbronn, wo die ETH Zürich 2026 einen Campus eröffnet hat, an dem zu den Themen KI und Cybersicherheit geforscht werden soll. —



03.

Fazit

Das Potenzial für eine Rückkehr auf den Wachstumspfad ist in vielen Technologiefeldern und an vielen Orten in Deutschland vorhanden. Im Fokus steht die Verbindung von digitalen Technologien, insbesondere KI, Robotik und Automatisierung, mit den traditionellen Industriebranchen, die auch künftig das Rückgrat der Volkswirtschaft bilden: Maschinen- und Anlagenbau, Elektroindustrie sowie die Automobilindustrie samt Zulieferern. Die Chemieindustrie (elektrifizierte und dekarbonisierte Chemieprozesse) und die Stahlindustrie (grüner Stahl) können zudem die Pioniergewinne durch den klimaneutralen Umbau der Volkswirtschaft erzielen. Die heimische Pharmaindustrie profitiert neben der Digitalisierung auch von den Fortschritten auf dem Feld der Biotechnologie. Dazu kommen die Wachstumsfelder Halbleiter – jeder dritte in Europa gefertigte Chip kommt aus der Region Dresden –, Energiewirtschaft (grüner Wasserstoff) und (neuerdings) Verteidigung.

Die Herausforderung besteht also zum einen darin, die technologischen Prozesse der „klassischen“ Industrien zügig zu modernisieren; als zweite Aufgabe gilt es, die Innovationsgeschwindigkeit zu erhöhen und häufiger als bisher neue Produkte und Geschäftsmodelle bis zur Marktreife zu entwickeln.

Eine sinnvolle Strategie ist dabei die Zusammenarbeit von Start-ups mit Hidden Champions und Großunternehmen, ebenso die Kooperation in regionalen Innovationsclustern, die auf gewachsenen Strukturen aufbauen. Die Zusammenarbeit kann Start-ups das Wachstum erleichtern, denn die Entwicklung aus der Garage zum Global Player ist in Deutschland bisher der Ausnahmefall.

Das Ergebnis der vergleichenden Regionalanalyse ist nicht überraschend: Die süddeutschen Bundesländer bleiben perspektivisch die ökonomischen Kraftzentren des Landes. Dieser Befund gilt insbesondere für Bayern mit seiner breiten Palette an Unternehmens- und Innovationsclustern sowie der lebhaften Start-up-Kultur in und um München. Hessen verfügt über starke industrielle Kerne mit hoher Innovationskraft und eine starke Forschungslandschaft. Baden-Württemberg hat trotz aller Probleme in der Automobilindustrie und dem Maschinenbau gute Voraussetzungen, die Herausforderungen eines durchaus schmerzhaften Transformationsprozesses zu meistern: eine große Anpassungsfähigkeit des Mittelstands sowie eine Vielzahl von Unternehmens- und Innovationsclustern in den Wachstumsfeldern; eine intensivere Start-up-Aktivität als bislang kann dabei helfen. Voraussetzung für eine florierende Wirtschaft in Süddeutschland ist allerdings eine sichere Energieversorgung, in die beide Bundesländer mehr investieren müssen.

Die Bundesländer nördlich der Mainlinie haben in einzelnen Wachstumsfeldern das Potenzial, den Rückstand aufzuholen. Es bilden sich regionale Schwerpunkte wirtschaftlicher Aktivität heraus, sodass immer mehr Räume (wenn auch nicht alle) ein überdurchschnittliches Wachstumspotenzial entwickeln. Ein Grund dafür ist die Energie- und Klimaschutzpolitik. Der in Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Nordrhein-Westfalen zügig voranschreitende Ausbau der erneuerbaren Energien (vor allem Windkraft) und der Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft kann zu einem komparativen Kostenvorteil bei der Ansiedlung neuer (energieintensiver) Unternehmen werden. Dazu können beispielsweise Rechenzentren, Batteriezellenfabriken und Elektrolyseure und Produktionsanlagen für Ammoniak zählen. Zahlen des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität Köln legen nahe, dass sich zum Beispiel der Bau von Elektrolyseuren Richtung Norden verlagert.³³ Die Anlagen nutzen das stetige Energieangebot, das Voraussetzung für einen rentablen Betrieb ist. Aus diesem Grund investiert Schwarz Digits 5,6 Milliarden Euro in ein KI-Rechenzentrum nahe Rostock an der Ostseeküste.³⁴



Diese Chance kann auch Nordrhein-Westfalen nutzen, das zudem außerhalb des Ruhrgebiets Wachstumsräume aufweist – hier baut Microsoft im ehemaligen Braunkohlegebiet zwischen Aachen, Mönchengladbach und Köln (Rheinisches Revier) vier Rechenzentren.³⁵ Sollte der strategische Auf- und Ausbau der Verteidigungs- und Sicherheitsindustrie in Deutschland auch als regionalpolitisches Instrument genutzt werden, könnten auch die ostdeutschen Länder, wo bisher nahezu keine Drohnen, Flugzeuge und Panzer entwickelt und produziert werden, davon profitieren.

Berlin hat als „Start-up-Hauptstadt“ und Sitz vieler Innovationscluster sehr gute Voraussetzungen für zukünftiges Wachstum – geknüpft an zwei Bedingungen: Die Unternehmen entwickeln sich zu Mittelständlern oder sogar Großunternehmen und sie bleiben in Berlin. Von einer positiven Entwicklung in Berlin dürfte auch der brandenburgische Speckgürtel rund um die Hauptstadt profitieren, wenn die expandierenden Unternehmen auf der Suche nach freien Flächen auch ins Umland ausweichen. —

04

Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Wachstumspolitik

Die technologische Modernisierung der Volkswirtschaft ist im Wesentlichen abhängig von der Innovationskraft der Unternehmen. Der Staat kann aber auf nationaler und europäischer Ebene die politischen Rahmenbedingungen so vorteilhaft gestalten, dass die Erfolgswahrscheinlichkeit signifikant ansteigt. Dabei stehen sechs Aufgabenfelder im Mittelpunkt.

01. Handlungsfähiger Staat

Ein handlungsfähiger Staat mit einer effizienten Verwaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für Wachstum, Standortattraktivität und Vertrauen. Ob Genehmigung, Vergabe, Förderentscheidung oder Bürgerdienst: An Verfahren zeigt sich, ob Politik umgesetzt wird. Dafür braucht es nicht nur stabile politische Mehrheiten, sondern auch klare Regeln und Zuständigkeiten, digitale Abläufe sowie planbare Fristen und Förderbedingungen.

Kürzere, verlässlichere Verfahren senken administrative Kosten und Projektlaufzeiten. Investitionsentscheidungen fallen früher, Anlagen werden schneller gebaut und neue Technologien eher marktreif. Standardisierte digitale Prozesse reduzieren Aufwand und schaffen Kapazität für komplexere Aufgaben, die sonst auf der Strecke blieben.

Eine ifo-Studie aus dem Jahr 2024 schätzt modellbasiert: Ein Digitalisierungsschub in der öffentlichen Verwaltung könnte das reale Bruttoinlandsprodukt pro Kopf bei unverändertem Bürokratieaufwand um 2,7 Prozent steigern – dies entspricht rund 100 Milliarden Euro.³⁶

Bis Ende des Jahres 2027 sollten 20 bis 30 Genehmigungs-, Vergabe-, Förder- und Bürgerverfahren mit hohen Fallzahlen, langen Laufzeiten oder großer wirtschaftlicher Bedeutung vollständig digital abschließbar sein – vom Antrag bis zum Bescheid, mit Statusanzeige und verbindlichen Fristen.

Bis 2029 sollten digitale Identität, Unternehmenskonto, Registerzugriffe, Postfach und Bezahlungsfunktion als gemeinsame Basiskomponenten verbindlich genutzt werden. Daten, die dem Staat bereits vorliegen, sollten nicht erneut verlangt werden.

Die elektronische Wohnsitzanmeldung zeigt, dass eine bundesweite Skalierung möglich ist. Dänemark zeigt, was eine konsequent digital ausgerichtete Verwaltung leisten kann. Die Lehre für Deutschland: Nicht neue Pilotprojekte entscheiden, sondern Verbindlichkeit, Wirkungsmessung und Skalierung im Alltag.

Entscheidend sind digitale Abschlussquote, mediane Bearbeitungszeit, Kosten je Fall, Nachforderungsquote und Nutzerzufriedenheit. Erst so wird Reichweite zu messbarer staatlicher Leistung. —

Abb. 11

Handlungsfähigkeit wirkt

Tempo und Planungssicherheit senken Kosten und beschleunigen Investitionen

Quellen: Falck, Mo Guo und Pfaffl (ifo, 2024); eigene Darstellung



* Potenzialszenario, keine Prognose

02. Wettbewerbsfähige Energiepreise und Versorgungssicherheit

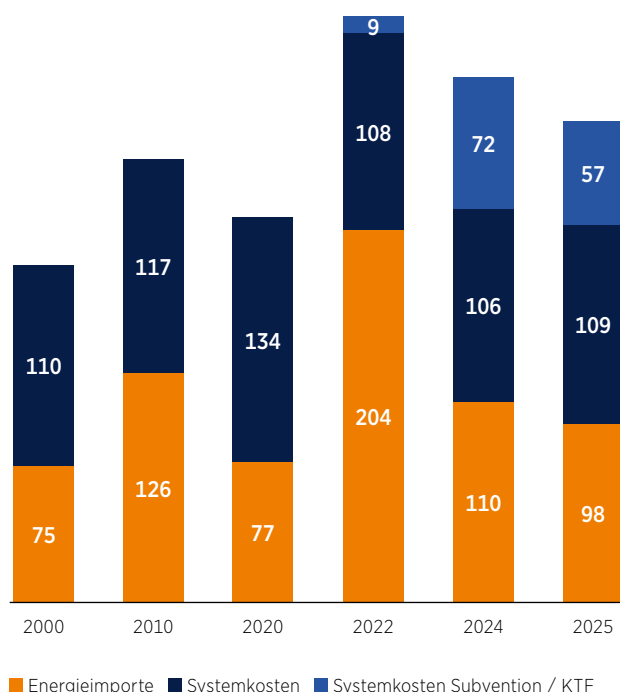
Planbare und wettbewerbsfähige Energiepreise bilden einen wichtigen Teil der Basis für den Industriestandort Deutschland. Tatsächlich lagen die deutschen Energiekosten (Import- und Systemkosten) 2025 kaufkraftbereinigt nahe dem historischen Höchststand des Jahres 2022. Wesentliche Ursache sind dabei die hohen Systemkosten, also Netzentgelte, CO₂-Preis und EEG-Umlage. Rund ein Drittel finanziert davon der Bund aus Steuermitteln. Dies senkt zwar die Rechnungen der Verbraucher, gesamtwirtschaftlich bleiben die Kosten dennoch bestehen.

Neben den Systemkosten steigen die Risiken bei der Versorgungssicherheit. Im Jahr 2000 hielt Deutschland rund 700 Terawattstunden (TWh) verlässlicher Winterenergie vor: Kernkraft, Braun- und Steinkohlereserven, Gasspeicher, Erdölreserven und Reserven von Privatverbrauchern in Heizöl-/LPG-Tanks. Heute sind es rund 500 TWh, 250 davon in Gasspeichern, sofern diese zu 100 Prozent befüllt sind. Nach dem Kohleausstieg 2038 und der Wärmewende bleiben unter sonst gleichen Bedingungen rund 350 TWh. Das Risiko wächst auch bei der Versorgung mit Komponenten für die Energieinfrastruktur, die bei Mengen und Preisen den Schwankungen des Weltmarkts ausgeliefert sind.

Reformen sollten darauf abzielen, die Systemkosten zu senken, Risiken zu reduzieren und Wertschöpfung möglichst im Inland zu generieren.

Abb. 12
Energieimport- und Systemkosten

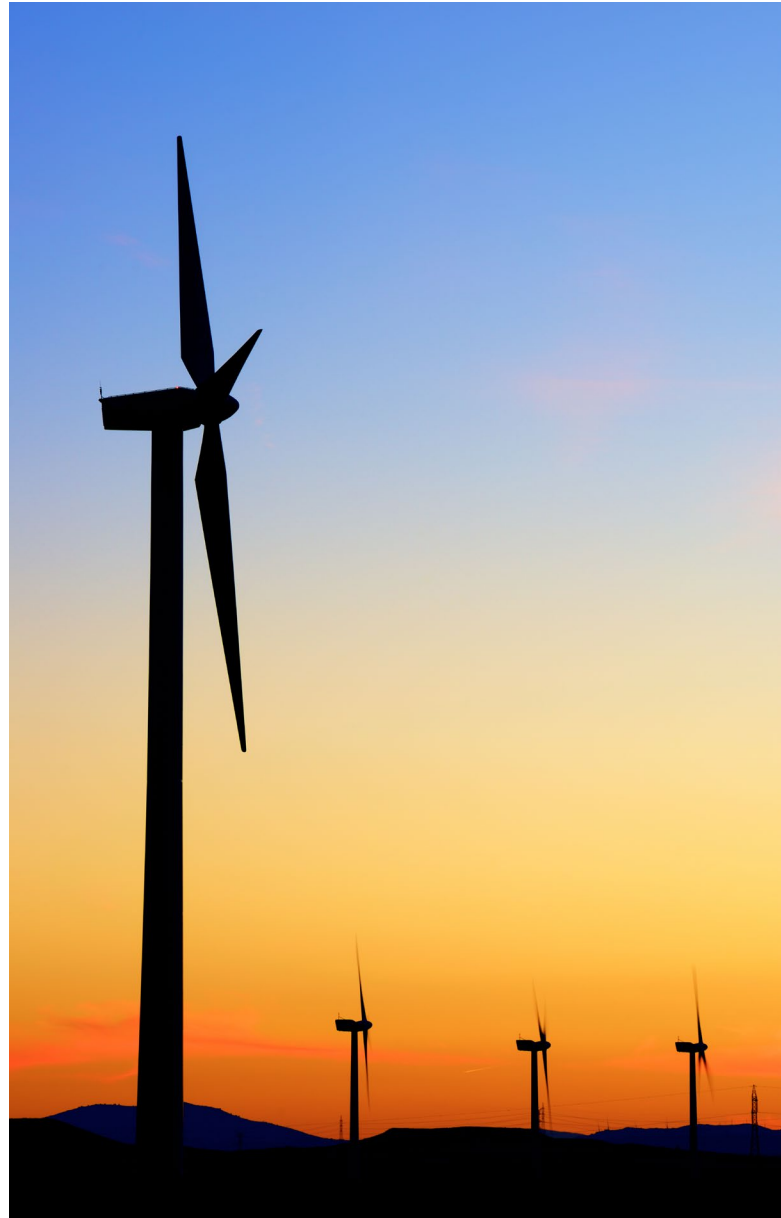
In Mrd. Euro, real kaufkraftbereinigt in Preisen von 2025
Quellen: World Bank / WITS, BMF, BDEW, Netztransparenz, Bundesnetzagentur, KTF/Bund; Werte real in Kaufkraft 2025, 5-Jahres-Schnitte bis 2019, ab 2020 jährlich.



Das bedeutet konkret:

Solar- und Windenergie sowie Batteriespeicher sind marktfähig und benötigen keine Subventionen. Die einheitliche Strompreiszone setzt falsche Signale für den Ausbau vor Ort. Der Strompreis kann nicht abhängig vom lokalen Angebot und der lokalen Nachfrage variieren. Wie in Skandinavien sollten die Strompreiszone getrennt werden. Für die Netzbetreiber sollten die Anreize erhöht werden, in den Ausbau und die Steuerung der Netze zu investieren. Daneben muss die vom öffentlichen Netz unabhängige Direktversorgung „hinter dem Zähler“ erleichtert werden, zum Beispiel Mieterstrom und Energiegemeinschaften.

Der Gebäudesektor und die Industrie können durch Effizienzsteigerungen ihren Energieverbrauch im Winter senken. Dennoch kann die Bevorratung für den Winter nicht rein marktbasiert erfolgen. Notwendig ist zudem eine differenzierte Debatte zur Kohleverstromung und zur Kernkraft.



Kapital kann aus der Mitte der Gesellschaft aktiviert werden.

Bürgerinnen und Bürger, Stadtwerke und kommunale Financier können die lokale Energieinfrastruktur zu günstigen Kapitalkosten mitfinanzieren. Neben den Kosten steigert die Partizipation auch die Umsetzungsgeschwindigkeit und fördert lokale Innovationen.

Gelingen die Reformen, kann der signifikante Standortnachteil der Industrie, der auch den Lebensstandard beeinträchtigt, behoben werden. Dies verlangt Unternehmmergeist und Konsequenz in der Umsetzung. —

03.

Investitions- und Skalierungsfinanzierung

Deutschland und Europa verfügen über hohe Ersparnisse und eine starke Innovationskraft. Die Herausforderung besteht darin, Kapital stärker in produktive Investitionen zu lenken. Dies kann darüber entscheiden, ob Start-ups zu globalen Champions werden, Mittelständler ihre Transformation finanzieren können oder Infrastrukturprojekte wie Stromnetze und Rechenzentren umgesetzt werden.

Deutschland braucht daher eine leistungsfähigere Finanzierungskette, in der private Ersparnisse, Banken, Versicherer, Pensionskassen, Kapitalmärkte sowie öffentliche Förder- und Garantieinstrumente besser ineinandergreifen.

Es geht nicht um die pauschale Umlenkung von Ersparnissen, sondern um deren professionelle Bündelung.

Unterschiedliche Vorhaben benötigen dabei unterschiedliche Finanzierungsformen: Ein schnell wachsendes Unternehmen, das KI als Kernprodukt oder -technologie nutzt, ein Infrastrukturprojekt oder die Transformation eines Industrieunternehmens weisen jeweils eigene Risiko- und Renditeprofile auf und sind daher für unterschiedliche Investoren geeignet.

Banken sind die wichtigsten Finanzierer der Realwirtschaft. Sie stoßen dabei jedoch an regulatorische und bilanzielle Grenzen. Gleichzeitig sind Europas Kapitalmärkte fragmentiert und institutionellen Investoren fehlen oft geeignete Anlagevehikel, die ihren Risiko- und Renditeanforderungen entsprechen.

Besonders groß ist die Finanzierungslücke zwischen erfolgreicher Gründung und internationaler Expansion. In dieser Wachstumsphase reichen klassische Bankkredite häufig nicht aus, während europäische Venture-Capital- und Growth-Capital-Märkte im internationalen Vergleich unterentwickelt sind.



Eine stärkere Verfügbarkeit von Risiko- und Wachstumskapital könnte daher erhebliche Wachstumsimpulse auslösen.

Dafür sind drei Schritte entscheidend. Bestehende Finanzierungsinstrumente sollten besser aufeinander abgestimmt werden. Dazu gehören transparente und leicht zugängliche Kapitalmarktprodukte für Privatanleger, etwa zur privaten Altersvorsorge. Ferner braucht es Anlageprodukte für Versicherer, Pensionskassen und andere institutionelle Investoren, etwa durch Fonds-, Infrastruktur- oder Verbriefungsmodelle, die langfristigen Anlagehorizonten gerecht werden. Darüber hinaus sollte Europa seine Kapitalmärkte vertiefen und stärker integrieren. Eine geringere regulatorische und marktseitige Fragmentierung würde die Finanzierung von Innovationen, Transformation und Infrastruktur erheblich erleichtern.

Gelingt es, Sparvermögen, Banken, institutionelle Investoren, Kapitalmärkte und öffentliche Mittel besser zu vernetzen, können günstige Finanzierungsbedingungen zu einem Wettbewerbsvorteil werden. —

04. Fachkräfte, Erwerbsbeteiligung und Zuwanderung

Die deutsche Gesellschaft altert rapide. Die geburtenstarken Jahrgänge der frühen 1960er-Jahre gehen allmählich in den Ruhestand. Bis 2040 werden 13,3 Millionen Erwerbspersonen das gesetzliche Renteneintrittsalter von 67 Jahren überschritten haben. Der Volkswirtschaft gehen bis dahin rund 30 Prozent der heutigen Erwerbspersonen verloren. Die Folgen: Personalmangel und Defizite in den Sozialversicherungskassen.

Naheliegender ist es, diese Lücke durch qualifizierte Zuwanderung zu schließen. Dafür müssen jedes Jahr rund 400.000 mehr Menschen aus dem Ausland ins Land kommen, als es wieder verlassen. Ob die Gesellschaft dazu schon bereit ist, erscheint fraglich – hier muss die Politik Überzeugungsarbeit leisten. Denn an kontrollierter Fachkräftezuwanderung führt kein Weg vorbei. Dazu müssen die bürokratischen Hürden bei der Anerkennung von Qualifikationen abgebaut und das Erlernen der schwierigen Sprache unterstützt werden. Bezahlbarer Wohnraum ist ebenso nötig wie eine Willkommenskultur.

Genauso wichtig ist es, das Arbeitskräftepotenzial im Inland zu mobilisieren und in den Arbeitsmarkt zu integrieren. Im Jahr 2025 wünschten sich fast 4,9 Millionen Nichterwerbstätige im Alter von 15 bis 74 Jahren Arbeit, das waren gut 240.000 Personen oder 5,2 Prozent mehr als im Vorjahr.³⁷ Das ungenutzte Arbeitskräftepotenzial setzte sich aus knapp 1,7 Millionen Erwerbslosen (+11,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr) und gut 3,2 Millionen Menschen (+2,3 Prozent) in der stillen Reserve zusammen.

Gut 30 Prozent der Frauen zwischen 25 und 59 Jahren in der stillen Reserve gaben an, dass sie aufgrund von Betreuungspflichten derzeit keine Arbeit aufnehmen können. Unter den Männern in dieser Gruppe nannten nur gut 5 Prozent Betreuungspflichten als Hauptgrund für ihre Inaktivität. Dagegen

spielen in dieser Altersgruppe gesundheitliche Einschränkungen insbesondere bei Männern (36 Prozent) eine große Rolle, werden aber auch von Frauen (24 Prozent) häufig genannt.

Ein zweites großes Arbeitskräftereservoir sind die Teilzeitbeschäftigten. Im Jahr 2025 war jede zweite Frau teilzeitbeschäftigt und jeder siebte Mann. Als wesentlicher Grund für die hohe Teilzeitquote unter Frauen gilt die Kinderbetreuung. Darüber hinaus gibt es im Steuer- und Transfersystem Anreizstrukturen, die sozialversicherungspflichtige Beschäftigung für Zweitverdiener in einer Ehe unattraktiv machen. So verdienen Minijobber „Brutto für Netto“, da keine Abzüge fällig werden. Somit entfallen auch die negativen Anreize durch das Ehegattensplitting, die oft als Grund für die geringere Erwerbsbeteiligung von Frauen genannt werden.

Schließlich gilt es, die wachsende Zahl von Schulabbrechern und jungen Menschen ohne Ausbildung deutlich zu verringern. Sie können auf dem Arbeitsmarkt meist lediglich als „Helfer“ eingesetzt werden – und bei Helferjobs übersteigt das Angebot die Nachfrage deutlich.

In der Summe müssen alle Reservoirs angezapft werden, um dem absehbaren starken Fachkräftemangel zu begegnen. —

30 Prozent

der heutigen Erwerbspersonen gehen der Volkswirtschaft bis 2040 verloren.

05.

Innovation, Forschung und Entwicklung, Skalierung

Deutschland gehört weiterhin zu den weltweit führenden Forschungsstandorten. Seiner Stärke in der Grundlagenforschung steht jedoch seit Jahren eine Schwäche bei der wirtschaftlichen Weiterverwertung gegenüber. Um die Leistungsfähigkeit des Innovationssystems nachhaltig zu steigern, sind weitere Reformen notwendig.

Einerseits sollte der Venture-Capital-Markt deutlich ausgebaut werden. Internationale Erfahrungen zeigen, dass der Zugang zu Risikokapital darüber entscheidet, ob innovative Neugründungen erfolgreich sein können und im Land bleiben. Deutschland könnte versuchen, institutionelle Investoren – etwa Pensionskassen oder Versicherungen – stärker für entsprechende Investitionen zu öffnen und regulatorische Hürden abzubauen. Staatliche Programme können hierbei eine Anschubfunktion erfüllen, sollten jedoch private Mittel mobilisieren und nicht ersetzen.

Andererseits ist eine stärkere Verzahnung der Bereiche Hochschulbildung, Forschung und Gründung erforderlich. Universitäten sollten systematisch zu Orten der Innovation weiterentwickelt werden. Dazu gehören bessere Rahmenbedingungen für Ausgründungen, klare und effiziente Regeln für den Umgang mit geistigem Eigentum sowie gezielte Unterstützungsangebote für Forschende. Entscheidender als zusätzliche Förderprogramme ist dabei die Schaffung eines Umfelds, das unternehmerische Aktivitäten erleichtert. Das Ziel muss sein, dass sich Erfinder auf ihr Produkt konzentrieren können und möglichst wenig Zeit mit Administrativem vergeuden müssen.

Der Trend zu einer konsequenten Clusterpolitik muss fortgesetzt werden. Deutschland verfügt über zahlreiche regionale Stärken, die jedoch häufig nicht ausreichend vernetzt sind. Die gezielte Förderung regionaler Innovationsökosysteme – bestehend aus Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Start-ups – kann die kritische Masse für erfolgreiche Innovationen schaffen.

Nicht zuletzt sollte die Industriepolitik weiterentwickelt werden. Angesichts geopolitischer Veränderungen und technologischer Umbrüche wächst die Bedeutung strategischer Planung. Deutschland sollte diese Entwicklung aktiv gestalten und gezielt Schlüsseltechnologien fördern – etwa in den Bereichen Halbleiter, KI, Energie oder Rüstung. Andere Länder – allen voran die USA und Israel, aber auch Südkorea – dienen hier als Blaupause.

Schließlich ist ein kultureller Wandel notwendig. Innovation erfordert Risikobereitschaft und eine positive Einstellung gegenüber unternehmerischem Scheitern. Es wäre wünschenswert, wenn das Gründen eines eigenen Unternehmens irgendwann als gleichwertige Karriereoption neben den klassischen Erwerbsbiografien angesehen würde. Dies betrifft nicht nur die Politik, sondern auch Bildungssystem, Gesellschaft und Kapitalmärkte.

In der Gesamtschau lässt sich sagen, dass Deutschland über hervorragende Voraussetzungen für ein leistungsfähiges Innovationssystem verfügt.

Die wissenschaftliche Basis ist stark, die industrielle Struktur solide und die staatlichen Förderinstrumente breit angelegt.

Um im internationalen Wettbewerb zu bestehen, muss es jedoch gelingen, diese Stärken konsequenter in wirtschaftliche Erfolge zu übersetzen. Die entscheidende Aufgabe liegt in der Stärkung der sogenannten letzten Meile – der Überführung von Wissen in Wertschöpfung. —

06.

Europa: Binnenmarkt, Standards, Infrastruktur

Der 1993 ins Leben gerufene Europäische Binnenmarkt verfolgt das Ziel, den freien Verkehr von Waren, Dienstleistungen, Personen und Kapital zu gewährleisten. Doch drei Jahrzehnte später bestehen trotz abgeschaffter Zölle weiterhin erhebliche Hürden im Handel zwischen den EU-Mitgliedstaaten. Dazu zählen etwa unterschiedliche Produktvorschriften und Zertifizierungsanforderungen, variierende Regelungen für Verpackung und Entsorgung, zunehmende Berichtspflichten und komplexe steuerliche Vorgaben. Nach Einschätzung des Internationalen Währungsfonds (IWF) entsprechen diese nichttarifären Handelshemmnisse im innergemeinschaftlichen Handel einem rechnerischen Zollsatz von rund 44 Prozentpunkten für Waren und 110 Prozentpunkten für Dienstleistungen. Damit liegen die Belastungen zwei- bis dreimal so hoch wie im Handel zwischen den US-Bundesstaaten.³⁸

Angesichts geopolitischer Unsicherheiten und eines sich wandelnden globalen Wirtschaftsumfelds gewinnt die Vollendung des Binnenmarktes für die deutschen Unternehmen zunehmend an Bedeutung. Europa steht vor der Aufgabe, seine wirtschaftliche Stärke stärker aus sich selbst heraus zu entwickeln, das heißt den Binnenhandel auszuweiten, und gleichzeitig international wettbewerbsfähiger zu werden. Einen Orientierungsrahmen liefert der Bericht zur Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit, den der ehemalige EZB-Präsident Mario Draghi im September 2024 vorgelegt hat. Ein zentraler Bestandteil seiner Empfehlungen ist die weitere Vertiefung des Binnenmarkts.³⁹

Neben der Abschaffung innereuropäischer Handelshemmnisse gilt es, Standards zu harmonisieren; dies könnte insbesondere jungen, innovativen Unternehmen zugutekommen, da sie durch größere Skaleneffekte leichter innerhalb der EU wachsen könnten. In diesem Zusammenhang kann die regulatorische und bürokratische Belastung der Unternehmen signifikant reduziert werden.

Zugleich ist eine engere Verzahnung der bislang stark fragmentierten nationalen Kapitalmärkte notwendig; es gilt also,

750 Mrd. Euro

Darauf beziffert die Europäische Kommission den zusätzlichen jährlichen Investitionsbedarf.

die schon lange angestrebte Kapitalmarktunion umzusetzen, um mehr privates Kapital für notwendige Investitionen zu mobilisieren – nicht zuletzt in die Infrastruktur. Die Europäische Kommission beziffert den zusätzlichen Investitionsbedarf auf mindestens 750 Milliarden Euro jährlich, was einer Erhöhung der Investitionsquote am EU-BIP um etwa fünf Prozentpunkte entspricht.

Ein europäisches Zahlungssystem wie Wero stärkt die Souveränität gegenüber US-amerikanischen Anbietern ebenso wie der von der EZB geschaffene digitale Euro.

Durch schnellere Entscheidungsprozesse und effizientere Governance-Strukturen innerhalb der EU kann die institutionelle Handlungsfähigkeit der EU erhöht werden. Dies gilt nicht zuletzt mit Blick auf ein wirksames Zollregime, das angesichts der veränderten weltwirtschaftlichen Rahmenbedingungen notwendig geworden ist.

Schon wenn die wenigen Kernforderungen des Draghi-Reports umgesetzt werden, verbessern sich die ökonomischen Rahmenbedingungen für die Unternehmen spürbar; ein wichtiger Beitrag zur Entfesselung der Wachstumskräfte. —



05

Blick in die Zukunft

Das Chancenland 2040



Verantwortung wagen

Wie eine neue Haltung aus Deutschlands Möglichkeiten Wirklichkeit machen kann

Deutschland braucht mehr als wirtschaftliche Stärke. Seit Jahren diskutieren wir über Zukunftsthemen. Über Antworten auf Krisen, über Transformation, über Wettbewerbsfähigkeit, über die großen Veränderungen unserer Zeit. Die Probleme sind klar beschrieben und an Lösungsideen herrscht kein Mangel. Die eigentliche Herausforderung liegt darin, ob wir gemeinsam Verantwortung dafür übernehmen, das Notwendige auch wirklich zu tun.

Verantwortung bedeutet dabei mehr als Pflichterfüllung. Verantwortung heißt, generationenübergreifend zu denken, wissenschaftliche Erkenntnisse ernst zu nehmen, komplexe Zusammenhänge systemisch zu verstehen und den eigenen Beitrag zum Ganzen zu leisten. Gerade in einer vernetzten Gesellschaft ist Zusammenarbeit nicht nur ein Wohlfühlfaktor, sondern Voraussetzung für die Gestaltung einer erstrebenswerten Zukunft. Wir sind überzeugt: Heute braucht es vor allem den Mut, Verantwortung zu wagen.

Ein Zukunftsbild, für das sich Veränderung lohnt

Stellen wir uns ein Deutschland im Jahr 2040 vor: Wir gehören wieder zu den innovativsten und lebenswertesten Ländern der Welt – nicht weil plötzlich alle Probleme verschwunden sind, sondern weil wir gelernt haben, konstruktiv mit ihnen umzugehen, Chancen zu sehen und zu ergreifen.

Egal ob in der Stadt oder auf dem Land: Überall steht den Menschen bezahlbare und verlässliche Mobilität zur Verfügung, greifen Bahn, Bus, Auto, Fahrrad und autonome Angebote nahtlos ineinander. Innenstädte haben wieder mehr Platz für Menschen, Schatten, Grün und Begegnung. Auf Hitze und Wetterextreme sind wir eingestellt und wissen damit umzugehen.

Energie ist sauber, bezahlbar und verlässlich. Netze, Speicher, Erzeugung und flexible Verbraucher wurden integriert geplant und konsequent ausgebaut. Was früher an Unternehmens- und Branchengrenzen endete, funktioniert heute als leistungsfähiges und effizientes Gesamtsystem.

Unsere industriell geprägte Wirtschaft haben wir auf eine neue Basis gestellt und dabei unsere traditionellen Stärken klug neu kombiniert: industrielle Erfahrung, Ingenieurskunst, Präzision, Prozesswissen und Software.

Unser Sozialsystem ist gleichzeitig leistungsfähig und kosteneffizient und bietet das, worauf es wirklich ankommt: gute Versorgung und menschliche Nähe. Schulen und Weiterbildung richten den Blick stärker auf Potenziale als auf Defizite, fördern kritisches Denken und befähigen uns, als verantwortungsvolle Menschen unseren Platz in der Gesellschaft einzunehmen und zu gestalten.

Der Staat funktioniert im Alltag sichtbar besser. Genehmigungen, Bürgerdienste und Förderentscheidungen sind digital, schnell, transparent und verlässlich. Regeln ändern sich nicht bei jedem politischen Windstoß. Unternehmen und Bürger wissen, worauf sie sich verlassen können. Europa ist in Bezug auf Kapital, Standards, Energie, Daten und Sicherheit selbstverständlicher und weitgehend autonomer Handlungsraum – mit der Größe, die viele dieser Aufgaben brauchen.

Dieses Deutschland wäre kein Zufallsprodukt. Es wäre das Ergebnis vieler Entscheidungen, die lange vorher getroffen und an denen auch dann festgehalten wurde, wenn sie kurzfristig unbequem waren. Vor allem aber wäre es das Ergebnis eines gemeinsamen Bildes davon, wohin das Land will.

Ohne gemeinsames Zielbild wird Wandel zur Zumutung

Große Veränderungen haben einen Preis. Sie verschieben Investitionen, Berufsbilder, Wertschöpfung und Gewohnheiten. Manche Geschäftsmodelle und bisherige individuelle Perspektiven verlieren an Bedeutung, andere müssen erst aufgebaut werden. Dabei wird wichtig sein, dass wir bereit sind, uns umzustellen, Neues auszuprobieren und vertraute Sicherheiten aufzugeben. Das gelingt auf Dauer nicht, wenn die einzige Begründung lautet, dass Deutschland sonst zurückfällt.

Ein Chancenland braucht deshalb ein positives, glaubwürdiges Zielbild. Es braucht eine gemeinsame Richtung, an der sich Entscheidungen messen lassen. Wenn Menschen verstehen, wofür sich Veränderung lohnt, wird aus Druck eher Bereitschaft. Aus Verzicht kann Investition werden. Aus Unsicherheit kann Orientierung entstehen. Viele der erfolgreichen Familienunternehmen in unserem Land nennen das „Enkelfähigkeit“.

Die Beiträge dieser Studie zeigen, wie konkret diese Richtung bereits ist. Die deutsche KI-Chance liegt in der Verbindung von Software und industrieller Kompetenz. In der Energie entscheidet das Zusammenspiel von Netzen, Speichern, Erzeugung, Wärme und flexiblen Verbrauchern. Mobilität wird zum Zusammenspiel von Fahrzeug, Batterie, Software, Energie und Infrastruktur. Gesundheit verbindet Daten, KI, Robotik, Versorgung, Finanzierung und Regulierung für Menschen. Halbleiter, Photonik und Maschinenbau gewinnen dort, wo sie eng mit Anwenderindustrien verzahnt werden. Sicherheit und Resilienz lassen sich europäisch besser skalieren als national und bieten Wachstumsoptionen für traditionelle Kompetenzen.

Darin steckt mehr als eine Wirtschaftsstrategie. Dahinter steht eine Haltung: die eigenen Stärken ernst nehmen, statt nur auf Defizite zu schauen. Systeme verstehen, statt einzelne Teile zu optimieren. Über Grenzen hinweg zusammenarbeiten. Entscheidungen auf langfristigen Prinzipien fundieren und generationenübergreifend durchhalten. Aus Pilotprojekten skalierbare Lösungen machen. Risiken vernünftig eingehen, statt sie grundsätzlich vermeiden zu wollen.

Vertrauen ist kein Leichtsin

Wie kann aus einem solchen Zielbild eine neue Haltung entstehen? Im Kern geht es um den fundamentalen Wandel hin zu einem positiveren Menschenbild. Viele Regeln entstehen aus einer nachvollziehbaren Sorge: Was könnte schiefgehen? Wo könnte jemand ein System ausnutzen? Wie verhindern wir jeden möglichen Fehler? Wer aber Misstrauen zum Ausgangspunkt macht, baut immer neue Kontrollen, Nachweise und Ausnahmen und Komplexität. Regeln sollen vor Missbrauch schützen, sie dürfen aber nicht Eigeninitiative und Verantwortungsbereitschaft verhindern.

Vertrauen heißt nicht, naiv zu werden. Hochrisikobereiche brauchen klare Regeln, Kontrolle und Haftung. Aber das Maß der Kontrolle sollte zum tatsächlichen Risiko passen. Der Normalfall sollte sein, Menschen, Unternehmen und Institutionen zu befähigen, verantwortlich zu handeln. Das schafft Freiraum für Initiative und Innovation - und es verlangt im Gegenzug, dass Verantwortung tatsächlich übernommen wird.

Genau hier bekommt „Verantwortung wagen“ eine zweite Bedeutung. Es heißt nicht nur, selbst Verantwortung zu übernehmen. Es heißt auch, anderen Verantwortung zuzutrauen, sie dazu zu befähigen und dann ein Stück Kontrolle loszulassen.



Politik: Richtung geben und Verantwortung ermöglichen

Die Politik trägt eine besondere Verantwortung, weil sie die Leitplanken für viele andere Entscheidungen setzt. Unternehmen investieren über Jahrzehnte. Stromnetze, Schienen, Schulen, Verteidigungsfähigkeit oder digitale Infrastruktur entstehen nicht innerhalb einer Legislaturperiode. Wer solche Entscheidungen ständig neu öffnet, schafft Unsicherheit und verteuert Veränderung.

Verantwortung in der Politik heißt deshalb, langfristige Orientierung zu geben und sie belastbar zu machen. Mit klaren Prinzipien ist dies möglich. Demokratische Parteien müssen über Wege streiten. Aber bei einigen großen Zielbildern sollte die Richtung stabiler sein als der jeweilige Wahlzyklus: eine leistungsfähige Infrastruktur, ein wettbewerbsfähiges und klimaneutrales Energiesystem, digitale Handlungsfähigkeit, gute Bildung, innere und äußere Sicherheit, ein funktionierender europäischer Markt und nicht zuletzt die Stärkung von Gemeinschaft und Wohlbefinden.

Genauso wichtig ist das Führungsverständnis dahinter. Ein handlungsfähiger Staat muss nicht jede Entscheidung selbst treffen und nicht alles kontrollieren. Er muss langfristig belastbare Bedingungen schaffen, unter denen Menschen und Unternehmen gut und eigenständig gestalten können.

Wirtschaft: in die Zukunft investieren, nicht nur über sie reden

Verantwortung in der Wirtschaft beginnt mit einer einfachen Frage: In welche Zukunft zahlen unsere heutigen Entscheidungen ein? Investieren wir vor allem in das, was uns gestern erfolgreich gemacht hat? Oder in die Fähigkeiten, Produkte und Partnerschaften, von denen morgen Wertschöpfung abhängt?

Das heißt konkret, Kapital und Aufmerksamkeit stärker auf die Felder zu richten, in denen Deutschland eigene Stärken mit neuen Technologien verbinden kann: industrielle KI, intelligente Robotik, digitale Souveränität, resiliente Lieferketten, klimaverträgliche Produktion, flexible Energiesysteme, neue Mobilitäts- und Gesundheitslösungen. Es heißt auch, Geschäftsmodelle nicht künstlich am Leben zu halten, wenn ihre Perspektive langfristig schwindet. Verantwortung verlangt, den Wandel aktiv so zu gestalten, dass neue Stärke entstehen kann – auch wenn das Abschied von Vertrautem bedeutet.

Dabei müssen wir stärker im Blick haben, dass die großen Wachstumschancen an Schnittstellen entstehen: zwischen Auto und Energie, KI und Industrie, Forschung und Produktion, Start-ups und Mittelstand, Unternehmen und Staat. Wer Wissen teilt, Partnerschaften eingeht und auch über Branchen- oder Unternehmensgrenzen hinweg investiert, stärkt das eigene Geschäft und zugleich den Standort. Zusammenarbeit wird zur wirtschaftlichen Kernkompetenz.

Gesellschaft: vom Zuschauer zum Mitgestalter

Verantwortung findet nicht nur in Wirtschaft und Politik statt. Ein Chancenland entsteht millionenfach im Alltag: dort, wo Menschen entscheiden, wie sie konsumieren, lernen, arbeiten, miteinander umgehen und sich einbringen. Hier müssen wir uns alle fragen: Was kann ich selbst beitragen? Wo kann ich ein Gespräch führen, statt nur ein Urteil zu fällen? Wo kann ich mich konstruktiv einmischen, statt auf den Nächsten zu zeigen?

Dazu gehört ein Perspektivwechsel. In einer pluralen Gesellschaft werden verschiedene Menschen dieselbe Entscheidung unterschiedlich erleben. Freiheit ist nie nur individuell; sie steht neben der Freiheit, den Bedürfnissen und den Chancen anderer. Wer versucht, die Sicht des Gegenübers wenigstens zu verstehen – er muss ihr nicht zustimmen –, schafft die Voraussetzung dafür, gemeinsam Lösungen zu finden.

Verantwortung wagen heißt deshalb auch, Entscheidungen zu treffen, die enkelfähig sind: den eigenen kurzfristigen Vorteil nicht isoliert zu betrachten und die Wirkung auf andere und auf die nächste Generation mitzudenken. Und es heißt, demokratische Verantwortung anzunehmen. Protest und Kritik gehören dazu. Dauerhafte Veränderung entsteht aber dort, wo Menschen sich einbringen, Verantwortung tragen, Kompromisse aushalten und Lösungen mitgestalten.

Politik kann Verantwortung ermöglichen. Wirksam wird sie erst, wenn Menschen bereit sind, die Verantwortung anzunehmen. Das ist die andere Seite desselben Versprechens.

Medien: den Möglichkeitsraum einer Gesellschaft mitgestalten

Auch Medien tragen Verantwortung für unser Chancenland der Zukunft. Das heißt nicht, dass Journalismus optimistisch sein sollte; kritische Kontrolle, das Aufdecken von Missständen und das Benennen von Konflikten sind unverzichtbar. Aber Medien prägen nicht nur, worüber eine Gesellschaft spricht, sie prägen auch, welche Zukunft sie überhaupt für denkbar hält und wie sie miteinander spricht. Wer fast ausschließlich auf das kurzfristig Negative schaut, kann unbeabsichtigt ein Bild erzeugen, in dem Stillstand vernünftiger erscheint als Veränderung. Aufmerksamkeit, Reichweite und Klicks belohnen Konflikt häufig stärker als Einordnung. Gerade deshalb ist journalistische Verantwortung größer als die Logik einzelner Kennzahlen.

Verantwortung heißt hier, faktenorientiert zu arbeiten, langfristige Zusammenhänge sichtbar zu machen und ein positives Zukunftsbild mitzuerarbeiten. Wo könnte eine Entscheidung hinführen? Welche Zielkonflikte gibt es mit dem Zukunftsbild? Welche Lösungen funktionieren bereits? Was können wir aus einem gelungenen Beispiel lernen? Diese Fragen machen Berichterstattung nicht weniger kritisch. Sie machen Kritik nützlicher.

Medien können außerdem etwas ermöglichen, das in einer polarisierten Öffentlichkeit knapp geworden ist: echten Dialog. Sie können unterschiedliche Perspektiven nebeneinanderstellen, ohne jede Differenz zum Kulturkampf zu machen. Sie können Räume schaffen, in denen Menschen gemeinsam über Lösungen nachdenken. Damit stärken sie die Meinungsbildung und zugleich die gesellschaftliche Fähigkeit, zu handeln.

Ein neuer Gesellschaftsvertrag

Vielleicht lässt sich all das als ein neuer Gesellschaftsvertrag beschreiben, als ein gemeinsames Verständnis davon, wie eine freie, komplexe Gesellschaft handlungsfähig bleibt. Darin schafft die Politik langfristige Orientierung und befähigt. Unternehmen investieren in zukunftsfähige Felder und geben Menschen Verantwortung. Medien schaffen Faktenbasis, Dialog und einen Blick auf mögliche Lösungen. Bürger nehmen ihre Gestaltungskraft ernst und bringen sich dort ein, wo sie wirken können. Jeder hat seine spezifische Rolle bei der Gestaltung des Chancenlands.

Deutschland hat viele der Voraussetzungen, die es für eine gute Zukunft braucht: industrielle Substanz, starke Regionen, technologische Kompetenz, Kapital, Talente und demokratische Institutionen. Die Wachstumsfelder liegen vor uns. Die entscheidende Frage ist, ob wir aus diesen Möglichkeiten Wirklichkeit machen.

Ein Chancenland entsteht dort, wo wir aufhören zu fragen, wer verantwortlich ist – und anfangen zu fragen: Welche Verantwortung trage ich und wie befähige ich andere?



Endnoten

- 1 Fuest, C. / Gros, D. / Mengel, P.-L. / Presidente, G. / Tirole, J. (2024): EU Innovation Policy. How to escape the Middle Technology Trap.
- 2 Wildberger, K. (2026): Deutschlands Digitalproblem: Viele Projekte, wenig Produkte, in: Handelsblatt, 7.4.2026, S. 16.
- 3 Bitkom (2025): Wirtschaftsschutz 2025.
- 4 <https://robotikverband.de/world-robotics-report-2025/>.
- 5 <https://www.vdma.eu/de/viewer/-/v2article/render/161697618>.
- 6 <https://www.zvei.org/verband/fachverbaende/fachverband-automation>.
- 7 <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Chip-Versorgung-Sinkendes-Vertrauen-USA>.
- 8 Hirsch, D. / Schmidt, J. / Wong, J. (2025): Getting Under The Hood Of Automotive Labor Cost Per Vehicle.
- 9 Oliver-Wyman-Analyse auf der Basis von Oxford-Economics-Daten vom Juni 2026.
- 10 Wiedergabe unter Lizenz von GlobalData PLC, Copyright 2026.
- 11 Eitelwein, O. / Duong, D.: Unlocking the Great Health Productivity Reset; <https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/v2/oliver-wyman-unlocking-the-great-health-productivity-reset-white-paper-vf-2026.pdf>.
- 12 <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023>.
- 13 Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder“ (2025): Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den kreisfreien Städten und Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland 1992 und 1994 bis 2023, Reihe 2, Kreisergebnisse, Bd. 1; <https://www.statistikportal.de/de/vgrdl/ergebnisse-kreisebene/bruttoinlandsprodukt-bruttowertschoepfung-kreise>.
- 14 Simon, H. (2012): Hidden Champions. Aufbruch nach Globalia. Die Erfolgsstrategien unbekannter Weltmarktführer, Frankfurt am Main, New York, S. 55, 83; derselbe (2021): Hidden Champions. Die neuen Spielregeln im chinesischen Jahrhundert, Frankfurt am Main, S. 23.
- 15 <https://datadesk.epo.org/dashboards/country-profiles-2026-03>.
- 16 VDMA Startup-Machine (2020): Gemeinsam stark. Wie die erfolgreiche Zusammenarbeit mit Startups im Maschinen- und Anlagenbau gelingt, S. 5.
- 17 Schumpeter, J. (1912, 2006): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, Nachdruck der 1. Aufl. von 1912, Berlin, S. 159.
- 18 Handelsblatt, 27.8.2026.
- 19 Grundgesamtheit waren die in jedem Technologiefeld die 20 größten Stadt- und Landkreise.
- 20 Bundesverband Deutsche Startups e. V. (2025): Green Tech Monitor 2025. Startups: Wachstum meets Energiewende. Deep Dive Energie, S. 7.
- 21 Runst, P. / Thomä, J. (2025): Mit integrativer Innovationspolitik ländliches Potenzial erschließen, in: Wirtschaftsdienst, 105. Jg., H. 6, S. 414-418.
- 22 Haupt, S. u. a. (2021): Gründergeist! Erfolgsgeschichten, Herausforderungen, Zukunftsperspektiven, Düsseldorf, S. 47 f.
- 23 Porter, M. E. (1990): The Competitive Advantage of Nations, in: Harvard Business Review, March/April, S. 73-91.
- 24 Porter, M. E. (1998): Clusters and the New Economics of Competition, in: Harvard Business Review, November/December, S. 77-90.
- 25 Elspaß, J. / Mattmüller, R. / Robers, D. (2025): Raus aus der Mid-Tech-Falle: Eine Industriepolitik für Europa, in: Wirtschaftsdienst, 105. Jg., H. 8, S. 576-582.
- 26 Beck, R. C. (2021): Wie lassen sich Standorte durch Clusterpolitik gestalten? Vom Agenda-Setting bis zur Policy-Neujustierung, Diss. Univ. Tübingen 2021, Baden-Baden, S. 21.
- 27 Olk, J. (2025): Wie Innovationscluster entstehen – eine Anleitung, Handelsblatt.com, 22.5.2025.
- 28 Bresnahan, T. / Gambardella, A. / Saxenian, A. (2001): „Old Economy“ Inputs for „New Economy“ Outcomes: Cluster Formation in the New Silicon Valleys, in: Industrial and Corporate Change 10 (4), S. 835-860.
- 29 Horvath, M. (2001): Imitating Silicon Valley: Regional Comparisons of Innovation Activity Based on Venture Capital Flows, in: Bresnahan, T. / Gambardella, A. (Hrsg.): Building High-Tech Clusters: Silicon Valley and Beyond, Cambridge 2001, S. 280-330.
- 30 Vgl. Bresnahan, T. / Gambardella, A. / Saxenian, A. (2001): „Old Economy“ Inputs for „New Economy“ Outcomes: Cluster Formation in the New Silicon Valleys, in: Industrial and Corporate Change 10 (4), S. 835-860.
- 31 Glaeser, E. / Kerr, W. (2014) : Cluster of Entrepreneurship and Innovation, in: Innovation Policy and the Economy 14 (1), S. 129-166, 158 f.
- 32 Süddeutsche Zeitung, 4./5.7.2026.
- 33 Klaas, A.-K. / Schmidt, C. (2026): EWI-Analyse. Entwicklungen im Elektrolyse-Hochlauf in Deutschland, Januar 2026.
- 34 Handelsblatt online, 27.8.2026.
- 35 Frankfurter Rundschau, 17.7.2026.
- 36 Falck, O. / Mo Guo, Y. / Pfaffl, Ch. (2024): Entgangene Wirtschaftsleistung durch hohen Bürokratieaufwand, in: ifo-Schnelldienst, 77. Jg., H. 11, S. 3-11.
- 37 https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2026/05/PD26_154_13.html.
- 38 <https://www.imf.org/en/news/articles/2026/03/11/sp031126-ak-ie-university-paris>.
- 39 Draghi, M. (2024): The Future of European Competitiveness; https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/draghi-report_en.

Weitere Quellen

Bitkom (2025): Digitalbranche wächst und schafft neue Jobs.

Bitkom Research (2025): Künstliche Intelligenz in Deutschland.

Bitkom (2025): Wirtschaftsschutz 2025.

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) (2024): Die Lage der IT-Sicherheit in Deutschland 2024.

Draghi, M. (2024): The Future of European Competitiveness.

Europäische Kommission (2025): EU Data Act gives users control over data from connected devices.

Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) (2026):

Krebsfrüherkennungs-Richtlinie: KI-Pflicht für Radiologien beim Lungenkrebs-Screening, in Kraft seit 1. April 2026.

Handelsblatt (2026): Der Bauplan für ein neues Wirtschaftswunder, 15.5.2026.

Hausmann, H. u. a. (2014): The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity.

Hidalgo, C. A. / Klinger, B. / Barabási, L. / Hausmann, R. (2007): The Product Space Conditions the Development of Nations, 2007.

Hidalgo, C. A. / Hausmann, R. (2009): The Building Blocks of Economic Complexity, PNAS.

Harvard Growth Lab – The Atlas of Economic Complexity.

International Data Spaces Association (2025): How the EU Data Act will shape data spaces.

IW Consult (2024): What If? Eine Betrachtung von Wachstumspotenzialen für Deutschland.

Microsoft/Charité (2025): Pilotbetrieb von „Dragon Copilot“ an fünf deutschen Kliniken (Charité Berlin, Universitätsklinikum Mannheim, Klinikum Stuttgart, Klinikum Region Hannover, BG Klinikum Bergmannstrost Halle), bundesweit verfügbar seit Oktober 2025.

Numeum (2025) – Industrial data: 80% still asleep. Can Europe wake up in time?

Statistisches Bundesamt / Eurostat (2024): Industriestandort Deutschland, EU-Vergleich 2024.

Impressum

Handelsblatt
RESEARCH INSTITUTE

Das **Handelsblatt Research Institute (HRI)** ist ein unabhängiges Forschungsinstitut unter dem Dach der Handelsblatt Media Group. Es erstellt wissenschaftliche Studien im Auftrag von Kunden wie Unternehmen, Finanzinvestoren, Verbänden, Stiftungen und staatlichen Stellen. Dabei verbindet es die wissenschaftliche Kompetenz des 20-köpfigen Teams aus Ökonomen, Sozial- und Naturwissenschaftlern, Informationswissenschaftlern sowie Historikern mit journalistischer Kompetenz in der Aufbereitung der Ergebnisse. Es arbeitet mit einem Netzwerk von Partnern und Spezialisten zusammen. Daneben bietet das Handelsblatt Research Institute Desk-Research, Wettbewerbsanalysen und Marktforschung an.

Ansprechpartner

Handelsblatt GmbH
Handelsblatt Research Institute
Toulouser Allee 27, 40211 Düsseldorf
+49 (0)211/887-1100
www.handelsblatt-research.com

Dr. Sven Jung
+49 (0)211/887-1243
jung@handelsblatt-research.com

Autoren: Dr. Jörg Lichter, Axel Schrinner, Dr. Hans Christian Müller

Layout: Yasmin Karim, Christina Wiesen

Bilder: Envato

Stand: September 2026

Gendern im Text: Sofern das generische Maskulinum verwendet wird (insbesondere bei Komposita), dient dies allein der besseren Lesbarkeit; grundsätzlich sind alle Geschlechter einbezogen.

© 2026 Handelsblatt Research Institute

Strategischer Partner:
OLIVER WYMAN
 A MARSH BUSINESS

Oliver Wyman ist ein Unternehmen von **Marsh** (NYSE: MRSB), einem weltweit führenden Anbieter in den Bereichen Risikomanagement, Rückversicherung und Kapital, Personalwesen und Investitionsmanagement sowie Strategieberatung. Mit Kunden in 130 Ländern, einem Jahresumsatz von über 27 Milliarden US-Dollar und mehr als 95.000 Mitarbeitenden vereint Marsh verschiedene Perspektiven, um Kunden dabei zu unterstützen, ihre Ziele zu erreichen. Für weitere Informationen besuchen Sie uns auf oliverwyman.de oder folgen Sie uns auf LinkedIn und X.

Ansprechpartner

Oliver Wyman GmbH
 Müllerstraße 3, 80469 München
 +49 (0)89/939 49 0
www.oliverwyman.de

Dr. Davina Lerner-Spitzweg
 +49 (0)172/5739 774
davina.lerner-spitzweg@oliverwyman.com

Autoren: Dr. Claus Herbolzheimer, Lukas Hamberger, Thomas Kautzsch, Dr. Michael F. Wagner, Dr. Andreas Pradler, Dr. Marcel Allscher, Dennis Manteuffel, Simon Schnurrer, Thomas Schiel, Dr. Oliver Eitelwein, Maximilian C. Epping, Damien Polis, Ann-Katrin Balzereit, Dr. Nils Naujok, Iris Herrmann, Holger Stamm, Stephan Struwe, Dominik Weh, Dr. Johanna Grosse Rueschkamp, Marc Zimmerlin, Dr. René Fischer, Philipp Mettenheimer, Magnus Burkl, Fabian Brandt, Benedikt Schmaus, Veit Schwinkendorf, Dr. Davina Lerner-Spitzweg, Felix Wilker, Jonas Neber

