

---

Kommission Wettbewerb &  
Künstliche Intelligenz

2026

# KI, Wettbewerb & Wettbewerbsfähigkeit



Kommission Wettbewerb &  
Künstliche Intelligenz

2026

# KI, Wettbewerb & Wettbewerbsfähigkeit

# Abschlussbericht der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

- Prinzipien und Handlungsempfehlungen der Kommission
- Wissenschaftlicher Bericht

Dieser Bericht enthält die Prinzipien und Handlungsempfehlungen, die von der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz erarbeitet wurden. Die Prinzipien und Handlungsempfehlungen sind von der Kommission insgesamt verabschiedet worden. Sie geben nicht notwendig die Meinung einzelner Kommissionsmitglieder, geschweige denn der von ihnen repräsentierten Organisationen und Institutionen wieder.

Die Prinzipien und Handlungsempfehlungen werden eingeordnet und erläutert durch einen wissenschaftlichen Bericht. Dieser Kommentar gibt nicht die Auffassung der Kommission wieder, sondern liegt allein in der Verantwortung der Wissenschaftlichen Leitung.

Namentlich gekennzeichnete Beiträge stehen allein in der Verantwortung der jeweiligen Autorinnen und Autoren.

Co-Vorsitzende der Kommission:

Rupprecht Podszun · Rolf Schumann · Sebastian Thrun

Autoren des Wissenschaftlichen Berichts:

Rupprecht Podszun (verantw.), Sefqan Bendes,  
Maximilian Brand, Sebastian Steinert

Gestaltung:

Mert Büyüktüfekci

# Mitglieder:

**Ferri Abolhassan** (Vorstandsmitglied Deutsche Telekom, CEO T-Systems)

**Ariel Ezrachi** (Director of the Centre for Competition Law and Policy an der Oxford University)

**Deepa Gautam-Nigge** (Vice President Corporate Development & Investments bei SAP)

**Axel Metzger** (Professor für Bürgerl. Recht u. Immaterialgüterrecht an der HU Berlin)

**Cedrik Neike** (Mitglied des Vorstands der Siemens AG und CEO Digital Industries)

**Claudia Nemat** (Aufsichtsrätin ABB, Tech Investorin)

**Björn Ommer** (Lehrstuhlinhaber an der LMU München, Chief AI Officer of LMU, Co-Director Bavarian AI-Council)

**Verena Pausder** (Vorstandsvorsitzende des Bundesverbands Deutsche Startups e.V.)

**Rupprecht Podszun** (Lehrstuhlinhaber an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf), Co-Vorsitzender

**Johannes Reck** (CEO & Founder von GetYourGuide Deutschland GmbH)

**Ina Schlie** (Aufsichtsrätin/ Unternehmerin; Mitgründerin und Co-Vorsitzende von encourageventures e.V.)

**Rolf Schumann** (Co-CEO von Schwarz Digits, Chief Digital Officer der Schwarz Gruppe), Co-Vorsitzender

**Richard Socher** (CEO you.com, Managing Partner von AIX Ventures)

**Sebastian Thrun** (CEO von Sage AI Labs), Co-Vorsitzender

**Jens Wiese** (Leitmotiv Managing Partner)

# Inhalt

Vorwort der Bundesministerin für Wirtschaft und Energie Katherina Reiche	08
Empfehlungen der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz: Prinzipien und Handlungsempfehlungen	11
Werkstattbericht aus der KI-Kommission – eine Einführung zum Wissenschaftlichen Bericht	19

## 01. Infrastruktur

Handlungsempfehlung 01: Staat als Ankerkunden verpflichten	37
Handlungsempfehlung 02: Private Nachfrage incentivieren	39
Handlungsempfehlung 03: Rüstungsbudget innovationsorientiert einsetzen	41
Handlungsempfehlung 04: Life Sciences & Health Care als Modellfeld entwickeln	44
Handlungsempfehlung 05: Energiekosten senken, regulatorische Hürden abbauen, Genehmigungsverfahren vereinfachen	47
Handlungsempfehlung 06: Service Layer und offene Schnittstellen bereitstellen	53
<b>Opinion:</b> Rolf Schumann	56

## 02. Finanzierung

Handlungsempfehlung 07: Deutschlandfonds und Wachstumfonds Deutschland II weiterdenken	61
Handlungsempfehlung 08: Smarte Beschaffung	67
<b>Opinion:</b> Deepa Gautam-Nigge	74
<b>Opinion:</b> Jens Wiese	76

## 03. Daten

Handlungsempfehlung 09: Datenschutz vereinfachen, Hürden abbauen	81
Handlungsempfehlung 10: Hoch qualitative Datenräume – Anreize und Zugang	86
<b>Statements</b> Richard Socher, Björn Ommer, Claudia Nemat, Ariel Ezrachi, Ferri Abolhassan, Axel Metzger	94

---

## 04. Wettbewerb

Handlungsempfehlung 11: DMA durchsetzen, Wettbewerb stärken	101
Handlungsempfehlung 12: Abhängigkeiten reduzieren, Open Source fördern	117
<a href="#">Opinion: Johannes Reck</a>	124

## 05. (De-) Regulierung

Handlungsempfehlung 13: Regulatorische Atempause für Unternehmen und Rechtsanwender	129
Handlungsempfehlung 14: Gesetzgebungstechniken ausprobieren	134
<a href="#">Opinion: Cedrik Neike</a>	140

## 06. Talent

Handlungsempfehlung 15: Fast Track for Talent	143
Handlungsempfehlung 16: Beteiligung von Mitarbeitenden vereinfachen	148
Handlungsempfehlung 17: KI-Kompetenzen für alle	151
<a href="#">Opinion: Verena Pausder</a>	156

## 07. Transfer

Handlungsempfehlung 18: Leapfrogging statt Nachlaufen	159
Handlungsempfehlung 19: Kritische Masse durch KI-Hubs	162
Handlungsempfehlung 20: Ausgründungen vereinfachen	165
<a href="#">Opinion: Ina Schlie</a>	168

## 08. Innovationskultur

<a href="#">Essay: Rupprecht Podszun</a>	174
<a href="#">Essay: Rolf Schumann</a>	178
<a href="#">Essay: Sebastian Thrun</a>	182
Terminübersicht	187
Endnoten	189

# Vorwort der Bundesministerin für Wirtschaft und Energie

## Katherina Reiche

Künstliche Intelligenz verändert Wertschöpfung, Märkte und Wettbewerbsstrukturen mit einer Dynamik, die keinen Aufschub duldet. Wer jetzt nicht handelt, wird morgen nicht gestalten. Wir können zusehen, wie andere die Standards setzen. Oder wir gehen voran und schreiben die Regeln des KI-Zeitalters selbst mit. Die Entscheidung ist für uns klar: Wir gehen voran.

Deshalb gab es die Expertenkommission „Wettbewerb und Künstliche Intelligenz“. Der Auftrag war so eindeutig wie der Wille dahinter. Keine akademischen Grundsatzdebatten, sondern praxisnahe, umsetzbare Empfehlungen, wie Deutschland und Europa im globalen KI-Wettbewerb nach vorn kommen, Innovationskräfte freigesetzt und zugleich faire, offene Märkte gesichert werden können.

Der vorliegende Abschlussbericht zeigt: Diese Kommission hat geliefert. Mit Substanz, mit Weitblick und mit dem richtigen Gespür für das, was jetzt gebraucht wird. Die Kommission zeigt konkrete Hebel auf: leistungsfähige KI-Infrastrukturen, diskriminierungsfreien Zugang zu Daten und Rechenkapazitäten sowie ein wettbewerbspolitisches Instrumentarium, das mit dem Tempo des technologischen Wandels Schritt hält.

Das zentrale Signal dieses Berichts ist unmissverständlich: Fortschritt entfesseln, nicht bremsen. Wir brauchen einen Ordnungsrahmen, der Innovation ermöglicht statt hemmt, der Unternehmen Freiräume gibt, Investitionen anzieht und Gründergeist belohnt. Staatliche Schutzreflexe sind kein Ersatz für unternehmerischen Mut. Unser Wirtschaftsstandort soll KI-Talente anziehen, Risikokapital mobilisieren und bürokratische Hindernisse abbauen, damit aus Ideen schnell Produkte und aus Startups Weltmarktführer werden können.

Souveränität bedeutet dabei nicht Abschottung, sondern selbstbestimmtes Handeln und die Fähigkeit, eigene Infrastrukturen aufzubauen, eigene Spielregeln mitzugestalten und im internationalen Wettbewerb auf Augenhöhe zu agieren. Gerade bei Cloud und Hochleistungsrechenkapazitäten müssen wir aufholen, und zwar jetzt. Zugleich sehen wir bereits substanzielle Investitionen in große Rechenzentrumsprojekte, allein im Jahr 2025 im Umfang von etwa 12 Milliarden Euro. Zudem wächst die Zahl vielversprechender KI-Startup-Gründungen. Mit über 3.500 neugegründeten Startups im Jahr 2025 liegt die Gründungsdynamik auf Rekordniveau. 27 % der Startups haben einen KI-Bezug. Der Anteil hat sich in den vergangenen drei Jahren mehr als verdreifacht. Das sind die Anfänge eines tragfähigen KI-Ökosystems, das wir jetzt konsequent stärken müssen.

Die Kommission macht deutlich: Wohlstand im KI-Zeitalter ist kein Selbstläufer. Er entsteht dort, wo Mut auf kluge Rahmenbedingungen trifft. Wo der Staat nicht jede Entwicklung vorab reguliert, sondern Vertrauen schenkt und Verantwortung überträgt. Genau das ist mein Anspruch: Chancen öffnen, Fesseln lösen, Wachstum ermöglichen. Ich danke allen Mitgliedern der Expertenkommission aufrichtig für ihre engagierte und unabhängige Arbeit, die in mutigen Empfehlungen mündete. Sie haben gezeigt, was möglich ist, wenn Expertise auf Gestaltungswillen trifft. Für die Bundesregierung sind die Empfehlungen ein Auftrag zum Handeln. Unser Ziel ist, Deutschland und Europa als führende Standorte für vertrauenswürdige, bahnbrechende und wettbewerbsfähige KI zu etablieren.

Nicht als Regulierungsmuseum, sondern als gestaltende Kraft im globalen KI-Wettbewerb, mit wegweisenden Produkten und Dienstleistungen, die Wachstum und Wohlstand sichern.



## **Katherina Reiche**

Bundesministerin für Wirtschaft und  
Energie

Bild: Bundesregierung/  
Steffen Kugler



# Prinzipien

## 1. Basis-Infrastruktur aufbauen

Die Kommission empfiehlt der Bundesregierung, den Aufbau zentraler Basis-Infrastrukturen für KI zur Priorität zu machen. Der Aufbau einer souveränen KI-Infrastruktur ist erforderlich und kann mittelfristig auch realisiert werden. Die Infrastruktur sollte insbesondere Rechenzentren und Cloud Computing Technologie umfassen. Sie sollte schrittweise nach dem tatsächlichen Bedarf aufgebaut werden. Sie muss technologisch wettbewerbsfähig und preislich attraktiv sein. Es ist daher eine ambitionierte Umsetzung der Hightech Agenda sowie der Mikroelektronikstrategie, insbesondere beim Ausbau der Fähigkeiten im Chipdesign, notwendig.

## 2. Wettbewerb stärken, Bürokratie abbauen

Die Bundesregierung sollte strikt unterscheiden zwischen Regulierung, die einen fairen und offenen Wettbewerb erst ermöglicht und gewährleistet (z.B. Digital Markets Act (DMA) und Kartellrecht), und Regulierung, die anderen Schutzzwecken dient und stellenweise unverhältnismäßigen Aufwand verursacht (z.B. DSGVO und KI-VO). Die Bundesregierung sollte im ersten Fall konsequent die Rechtsdurchsetzung unterstützen, im zweiten Fall Vereinfachungen anstreben.

## 3. Europäisch denken, in Deutschland konsolidieren

Die Bundesregierung sollte die KI-Infrastruktur und KI-Anwendungen stets europäisch denken. Wo innerhalb der EU einzelne Staaten komparative Vorteile haben, sollten diese genutzt werden. Eine Zersplitterung der Fähigkeiten und Kapazitäten in der EU sollte möglichst vermieden werden. Das gilt erst recht innerhalb Deutschlands, wo Kommunen, Länder und Bund ihre Kräfte bündeln sollten, statt föderale Konkurrenzsituationen anzufeuern. Deutschland und die EU können ihre Potenziale oft deshalb nicht abrufen, weil Regelungen, Förderinstrumente und Strategien fragmentiert sind.

## 4. Marktwirtschaftliche Strategien verfolgen

Jede staatliche Incentivierung des Aufbaus von KI-Infrastruktur muss einem marktwirtschaftlichen Pfad folgen und zu nachhaltig tragfähigen Geschäftsmodellen führen. Das gilt gerade auch für den Aufbau von AI-Giga-Factories. Diese müssen sich langfristig selbst tragen. Die hohen Kosten für Compute erfordern dauerhafte Investitionen. Daher ist eine Strategie zur Diversifikation und zum Ersatz von Chips erforderlich. Eine dauerhafte Abhängigkeit von einzelnen Chip-Herstellern muss dabei vermieden werden. Wettbewerb wird nachhaltig gesichert, wenn Offenheit für künftige Innovationen und Technologiesprünge mitgedacht wird.

## 5. Haushalt nutzen

Künstliche Intelligenz ist bei allen Posten des Bundeshaushalts mitzudenken und nicht als Sonderposten zu behandeln. KI muss als bahnbrechende Technologie integraler Bestandteil in den Ausgaben jeglicher Ressorts sein und hierdurch im Querschnitt gefördert werden.

## 6. Einfachen Zugang schaffen

Beim Zurverfügungstellen von KI-Infrastruktur muss gewährleistet werden, dass auch mittelständische Unternehmen und Start-ups, Forschungsinstitute und Universitäten einfachen Zugang und geeignete Nutzungsbedingungen erhalten. Bei der Förderung von entsprechenden Projekten muss immer ein auf solche Einheiten zugeschnittener Service- und Software-Layer berücksichtigt werden.

## 7. Unbürokratisch fördern

Alle Unternehmen benötigen Entlastungen von Bürokratie und einfachen Zugang zu Fördermitteln und zu Daten sowie gute Finanzierungsbedingungen. Bei neuen Maßnahmen sollte immer darauf geachtet werden, dass öffentliche Unterstützung schnell, einfach und unbürokratisch bereitgestellt wird. Das ist gerade auch für mittelständische Unternehmen und Start-ups essentiell. Es genügt nicht, neue Mittel oder Maßnahmen zur Verfügung zu stellen. Es muss immer mitgedacht werden, wie diese einfach vom Empfänger in Anspruch genommen werden können.

# Handlungsempfehlungen

## Infrastruktur

### 01. Staat als Ankerkunden verpflichten

Die Nachfrage der staatlichen Stellen nach KI-relevanten Leistungen sollte gebündelt werden. Bund, Länder, Kommunen und staatliche Unternehmen sollten als Ankerkunden für europäische KI-Infrastruktur, die europäische Standards erfüllt, zur Verfügung stehen. Mit einer entsprechenden Nutzungsgarantie kann der Ausbau von europäischer KI-Infrastruktur angereizt werden.

### 02. Private Nachfrage incentivieren

Für private Nachfrager nach KI-relevanten Leistungen sollten bessere Anreize bestehen, von in der EU vorhandenen Lösungen Gebrauch zu machen und Potential für weitere europäische Lösungen zu schaffen. Dies könnte in industriellen B2B-Bereichen (z.B. Robotics, Maschinen- und Anlagenbau) staatlich unterstützt werden, z.B. im Rahmen von Public Private Partnerships oder Beschaffungen, die die Nutzung europäischer KI-Infrastruktur belohnen. Strategische Partnerschaften, gerade auch mit lokalen/regionalen Unternehmen, sollten für eine schnelle Umsetzung geschlossen werden.

### **03. Rüstungsbudget innovationsorientiert einsetzen**

Die Bundesregierung sollte einen relevanten Teil der Ausgaben für Verteidigung aus dem Sondervermögen für KI-Innovationen reservieren und damit gezielt Innovationen und dual-use anreizen. Die Ausgaben für Verteidigung steigen im Bundeshaushalt bis 2029 auf 152 Mrd. Euro an. Mindestens 10 Prozent dieser Ausgaben sollten in Künstliche Intelligenz und andere disruptive Technologien fließen. Im Defence-Sektor sollten gezielt Innovationshubs mit KI-Bezug geschaffen werden. In stark regulierten, hoch sensiblen Bereichen, wie etwa dem Militär, sollte regulatorisch sichergestellt werden, dass Daten und Rechenleistungen soweit möglich in Deutschland gespeichert beziehungsweise erbracht werden. Diese Aspekte sollten auch in der Sicherheits- und Verteidigungsindustriestrategie der Bundesregierung Berücksichtigung finden.

### **04. Life Sciences & Health Care als Modellfeld entwickeln**

Der stark regulierte Bereich Life Sciences & Health Care sollte als Modellfeld für KI-Anwendungen in Deutschland entwickelt werden. Der KI-gestützte Wettbewerb ist dynamisch, deutsche und europäische Unternehmen sind in einer hervorragenden Ausgangssituation, wenn sie die entsprechenden Rahmenbedingungen vorfinden. Medizinische Daten sind hoch sensibel, ihr Austausch und ihre Verarbeitung sollten daher schnell, aber zugleich geschützt im europäischen Raum ermöglicht werden. Die Biomedizin ist einer der vielversprechenden Bereiche, in denen Europa vorne mitspielen kann, und die daher Priorität beim Ausbau von KI haben sollte.

### **05. Energiekosten senken, regulatorische Hürden abbauen, Genehmigungsverfahren vereinfachen**

Zentrales Problem beim Betrieb von Rechenzentren in Deutschland sind die hohen Energiekosten. Diese sollten adressiert werden. Sie dürfen aber nicht der einzige Faktor für die Ansiedlung von Rechenzentren sein. Andere Standortfaktoren sollten verbessert werden, insbesondere durch den Abbau regulatorischer Hürden und die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren.

### **06. Service Layer und offene Schnittstellen bereitstellen**

Die Existenz der physischen Infrastruktur allein bringt noch keine Souveränität. Genauso wichtig ist die Errichtung eines Software und Service Layers. Dieser ist notwendig, damit vorhandene Infrastruktur rasch und unkompliziert genutzt und ausgerollt werden kann. Daher muss die entsprechende Software fortlaufend und parallel zum Aufbau von physischer Infrastruktur entwickelt und umgesetzt werden. Es sollte ein Rahmen geschaffen werden, in dem ein Software und Service Layer für die souveräne Nutzung definiert wird. Offene Schnittstellen und Open Source-Lösungen sollten dabei, soweit möglich, gefördert werden. Von einem solchen Rollout müssen insbesondere Startups, KMU, Forschungseinrichtungen und Universitäten profitieren können.

## Finanzierung

### **07. Deutschlandfonds und Wachstumsfonds Deutschland II weiterdenken**

Wir begrüßen, dass die Bundesregierung den Deutschlandfonds und einen Nachfolger zum Wachstumsfonds Deutschland aufsetzt. Unabhängig davon glauben wir, dass Deutschland in der Zukunft einen noch mutigeren Weg gehen und nach dem Vorbild der Staatsfonds Norwegen und Singapur einen Staatsfonds „Deutsches Zukunftskapital“ initiieren sollte. Der Fonds sollte für den Zeitraum 2026-2035 mit einem Gesamtvolumen von ca. 300 Mrd. EUR ausgestattet werden. Der Fonds muss unabhängig und professionell aufgestellt werden, d.h. mit einem unabhängigen Aufsichtsrat und Investment Committee.

Dieser Fonds sollte auch offen für private Investments sein und diese dadurch hebeln. Private Stiftungen, Pensionsfonds und Versicherungsunternehmen sollten ihre Mittel in den Staatsfonds einbringen können. Dazu sollten die Kapitalanforderungen für die Zwecke der Anlage in Wagniskapital gelockert werden. Der Fonds sollte sich auf strategische Zukunftsfelder fokussieren. Auf diese Weise soll garantiert werden, dass Deutschland sofort in zukunftsfähige und bedeutsame europäische Projekte investiert. Es ist darauf zu achten, dass Crowding-out-Effekte, also die Verdrängung privater Aktivität durch staatliche, vermieden werden.

Eine weitere Möglichkeit, schnell privates Kapital für Investitionen zu mobilisieren, ist die Einführung einer kapitalgedeckten Altersvorsorge. Die zulässigen Anlageklassen für Altersvorsorgedepots sollten eine Vielzahl von Finanzinstrumenten umfassen, einschließlich Aktien, Anleihen und Anteilen an Organismen für gemeinsame Anlagen in Wertpapiere. Eine Diversifikation über Anlageklassen hinweg sollte ermöglicht werden, um die Möglichkeiten für Venture Capital zu verbessern.

### **08. Smarte Beschaffung**

Die Bundesregierung sollte im Beschaffungswesen davon ausgehen, dass staatliche Ausgaben auch Investitionsmittel für die Unternehmen sind. Der Staat als wichtiger Auftraggeber mit hohen Ausgabenvolumina kann über intelligentes Procurement gezielt Branchen fördern. Dazu müssen die Vergaben beschleunigt werden. Die Beschaffung muss konsolidiert nach einheitlichen und effektiven Rahmenbedingungen ablaufen.

## Daten

### **09. Datenschutz vereinfachen, Hürden abbauen**

Die Kommission empfiehlt, die Regelungen zum Datenschutz erheblich zu vereinfachen und die Aufsichtsstrukturen zu zentralisieren. Innerhalb Deutschlands sollte es nur eine zuständige Behörde geben. Die Bundesregierung sollte das aktuelle Fenster der Reforminitiativen auf europäischer Ebene nutzen, um im Datenrecht Harmonisierungen und signifikante Vereinfachungen zu erzielen.

## 10. Hoch qualitative Datenräume – Anreize und Zugang

Die Kommission empfiehlt, den Aufbau hoch qualitativer und offener Datenräume zu fördern. Europas entscheidender Wettbewerbsvorteil liegt im industriellen Domänenwissen.

- Für die Zusammenführung von industriellem Domänenwissen sollten anerkannte sichere Standards (z.B. die Standards der International Data Spaces Association (IDSA)) implementiert werden.
- Rechtsunsicherheiten für die KI-Datennutzung in industriellen Anwendungen sollten systematisch abgebaut werden. Notfalls sind regulatorische sandboxes einzurichten. Allgemein sollte Regulierung den System-Output in den Mittelpunkt stellen, statt primär den Dateneingang streng zu regulieren.
- Die Anreize für Nutzung und Einspeisung erhöhen sich, wenn in massiver Weise öffentliche Daten eingespeist werden. Das Zurverfügungstellen von öffentlichen Daten und von öffentlichen Forschungsdaten sollte zum Standard werden. Die kommerzielle Nutzung der öffentlichen Daten für europäische Akteure muss in der Breite ermöglicht werden.
- In modellhafter Weise könnte prioritär ein Datenraum für Gesundheitsdaten/Life Sciences in Anknüpfung an den European Health Data Space (Europäischer Gesundheitsdatenraum, EHDS) weiterentwickelt werden, an dessen Beispiel technische Standards und rechtliche Regeln als Best Practices ablesbar werden.
- Die Vergabe von öffentlichen Mitteln könnte daran geknüpft werden, dass die Empfänger solcher Mittel Daten als Gegenleistung in entsprechende Datenräume einspeisen müssen. Wer vom Datenraum profitieren will, muss auch eigene Daten einspeisen.
- Der Zugang zu Datenräumen muss sich sowohl für große Unternehmen als auch für Mittelstand und Startups lohnen. Für KMU sollten niedrigere Zutrittsschranken und Unterstützung bei der Nutzung gegeben sein.

Um die Interessen der europäischen Unternehmen, gerade der KMU und Startups, zu schützen, sollte das Prinzip der asymmetrischen Verpflichtungen bei der Datenoffenlegung beibehalten werden, so wie es jetzt schon festgelegt ist. Das gilt insbesondere im Verhältnis zu den großen digitalen Gatekeepern und zwar gerade auch für Daten, die bei der Nutzung von KI, etwa im E-Commerce, anfallen.

## Wettbewerb

### 11. DMA durchsetzen, Wettbewerb stärken

Die Bundesregierung sollte die Durchsetzung des Digital Markets Act (DMA) und von § 19a GWB konsequent unterstützen und entsprechende Maßnahmen ausdrücklich begrüßen. Insbesondere sollte auf den Abschluss laufender DMA-Verfahren im Rahmen der gesetzlichen Jahresfrist hingewirkt werden. Um Wettbewerbschancen zu eröffnen, sollten KI-Anwendungen als zentrale Plattformdienste i.S.d. DMA eingestuft werden. Gatekeeper im Cloud-Sektor sollten auf Basis qualitativer Kriterien

im DMA benannt werden. Die Verpflichtungen im DMA sollten für ihre Anwendung auf KI und Cloud weiterentwickelt werden.

Die Kontrolle von Zusammenschlüssen, passiven Beteiligungen, KI-Partnerschaften und Talentübernahmen (sog. Acqui-hires) sollte im Bereich KI intensiviert werden, um Risiken für den freien Wettbewerb abzuwenden. Dazu ist auch erforderlich, die Gefahren für den Wettbewerb durch neue Schadenstheorien (theories of harm) zu benennen.

## 12. Abhängigkeiten reduzieren, Open Source fördern

Open-Source-Software reduziert Abhängigkeiten. Die Bundesregierung sollte europäische Open Source-Initiativen unterstützen, selbst präferiert auf alternative Open-Source-Software umsteigen und dadurch entsprechende Nachfrage generieren.

Staatliche Stellen sollten bei der Beschaffung Open Source priorisieren, sofern funktional gleichwertige und wirtschaftliche Lösungen verfügbar sind, die von breiten Communities getragen werden und globale Industriestandards implementieren. Im Übrigen sollten Abhängigkeiten von dominanten Unternehmen reduziert werden, insbesondere bei der Nutzung von Software, KI-Modellen und Cloud.

## (De-)Regulierung

### 13. Regulatorische Atempause für Unternehmen und Rechtsanwender

Die Bundesregierung sollte die aktuelle EU Digital Omnibus-Initiative erweitern, vertiefen und effektiv gestalten. Das Ziel muss es sein, weitere substanzielle Vereinfachungen und eine effektive Deregulierung zu erreichen. Wichtig sind insbesondere Vereinfachungen bei der DSGVO (z.B. Art. 4 Nr. 1 DSGVO), verlängerte Übergangsfristen bei KI-Verordnung und Cyber Resilience Act sowie Überarbeitungen von KI-Verordnung (z.B. Differenzierung zwischen B2B und B2C), Cyber Resilience Act und Data Act.

Die Bundesregierung sollte sich für ein Moratorium bei der EU-Digitalgesetzgebung einsetzen: Vor der Einführung weiterer EU-Rechtsvorschriften im digitalen Bereich sollten zunächst die zahlreichen bestehenden Vorschriften vereinfacht, konsolidiert und angewendet werden. Eine zusätzliche Regulierung ohne Evidenz für Marktversagen ist abzulehnen, insbesondere im B2B-Bereich. Daher sollte die Bundesregierung den Digital Fairness Act nicht unterstützen.

Bei der Regulierung sollte systematisch berücksichtigt werden, wie sich Regelungen für unterschiedliche Arten von Unternehmen auswirken. Das in einigen Rechtsakten bereits angewendete Prinzip der asymmetrischen Regulierung (strengere Verpflichtungen für Gatekeeper als für andere Unternehmen) sollte beibehalten werden. Die Umsetzung von Gesetzen belastet Unternehmen aller Größen, die sich im internationalen Wettbewerb behaupten müssen und kann gerade kleinere und mittlere Unternehmen, einschließlich Startups, überproportional belasten.

### 14. Gesetzgebungstechniken ausprobieren

Die Bundesregierung sollte Regulierungsmaßnahmen so gestalten, dass diese adaptiv sind (Gesetze als lernendes System). Dazu sollte verstärkt auf Instrumente wie Sunset Clauses, Sandboxes, einfache Nachjustierungen, flexibilisierte Regeln u.ä. gesetzt werden. Regulierung sollte zunehmend in Form von implementierbarem Code verfügbar gemacht werden.

## Talent

### 15. Fast Track for Talent

Deutschland braucht Fachkräfte, um im Bereich KI wettbewerbsfähig sein zu können. Komplexe und langwierige bürokratische Verfahren erschweren es, Fachkräfte aus dem Ausland für die Beschäftigung in Deutschland zu gewinnen. Anträge, beispielsweise für Aufenthaltstitel, benötigen teils Monate. Die Kommission begrüßt, dass die Bundesregierung mit der geplanten Work-and-Stay-Agentur erste Schritte in die richtige Richtung unternimmt. Sie empfiehlt folgende Konkretisierungen:

- Zeitliche Bearbeitungsgarantien (z.B. 48 Stunden) für Anträge von hochqualifizierten Kandidatinnen und Kandidaten für Visa und Aufenthaltstitel – insbesondere aus dem Tech-Sektor.
- Bündelung von Verfahren für Erstaufenthaltstitel und befristete Folgeanträge beim Bundesamt für Auswärtige Angelegenheiten (BfAA). Die Erwerbsmigration sollte von anderen Verfahren entkoppelt werden.
- Erweiterte Vergabe von Blue Cards.
- Englisch als ergänzende Verwaltungssprache.

### 16. Beteiligung von Mitarbeitenden vereinfachen

Start-ups und Scale-ups können ihre Mitarbeitenden häufig nur durch die Gewährung von Unternehmensanteilen angemessen vergüten. Die bisherigen Möglichkeiten dazu sind zu schwerfällig. Die Bundesregierung sollte eine eigenständige, stimmrechtslose Anlageklasse für Mitarbeitende im GmbH-Recht einführen. Die Anteile sollten digital und ohne notarielle Beurkundung übertragbar sein. Sozialabgaben auf Mitarbeitenden-Anteile sollten erst bei Veräußerung, nicht – wie bislang – bei Erhalt der Anteile fällig werden.

### 17. KI-Kompetenzen für alle

KI-Kompetenzen werden nicht nur in einzelnen Start-ups benötigt. Die junge Generation braucht schon früh AI Literacy. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im traditionell starken Mittelstand müssen ebenfalls fit für KI werden.

Die Bundesregierung sollte sich dafür einsetzen, dass schon in der Grundschule, erst recht in weiterführenden Schulen, für Azubis und an Hochschulen Kompetenzen für KI, Digitales und MINT wesentlich besser gefördert und entwickelt werden. Die frühkindliche MINT-Bildung sollte standardisiert werden. Lehrerinnen und Lehrer sind für bahnbrechende neue Technologie praxisnah und zeitgemäß fortzubilden. Digitales und KI ist durch die Länder fest im Lehrplan zu verankern – bundesweit und verbindlich. Exzellenz bei jungen Menschen in diesen Feldern sollte durch Begabtenförderung gezielt unterstützt werden.

Die Bundesregierung sollte niedrighschwellige Schulungsangebote für AI Literacy im Mittelstand weiter fördern und bestehende Initiativen wie Mittelstand-Digital und die European Digital Innovation Hubs (EDIH) stärken.

## Transfer

### 18. Leapfrogging statt Nachlaufen

Die Bundesregierung sollte die KI-Förderung auf die Felder ausrichten, in denen Deutschland stark ist und sich im internationalen Wettbewerb absetzen kann. Das bedeutet eine Abkehr vom energie- und kapitalintensiven Skalierungswettbewerb, bei dem Deutschland strukturelle Standortnachteile hat und ausländische Wettbewerber enteilt sind. Größere Hebelwirkungen bestehen da, wo die starke deutsche Wissenschaft und die industriellen Stärken zusammengebracht werden: bei effizienter Algorithmik zur Reduktion von Ressourcenbedarf, multimodaler KI auf Basis von Domänenwissen und bei Application Layers mit proprietären Daten. Transferförderung sollte gezielt darauf ausgerichtet werden.

### 19. Kritische Masse durch KI-Hubs

Die Entwicklung von KI profitiert von räumlicher Bündelung. Internationale Innovationszentren zeigen: Nachhaltige Dynamik entwickelt sich, wo Forschung und Expertise, Engineering, Compute, Kapital, Daten und Anwendungspartner räumlich zusammenkommen. So entsteht eine kritische Masse für Innovationsökosysteme. Die Bundesregierung sollte die Entstehung solcher zentraler KI-Hubs stärker fördern und auf Entrepreneurship ausrichten. Bestehende KI-Kompetenzzentren, Exist-Programme und Startup-Factories, ergänzt durch das Angebot der AI NATION Initiative, sind dafür geeignet. Sie sollten verzahnt und verstärkt werden, damit sich daraus schlagkräftige Anwendungs- und Transfer-Inkubatoren entwickeln, ohne Parallelstrukturen zu bilden. Die so entstehenden Zentren sollten thematisch fokussiert und für andere Forschungseinrichtungen und Universitäten geöffnet werden.

### 20. Ausgründungen vereinfachen

Die Forschung zu Fragen der Künstlichen Intelligenz ist in Deutschland nach wie vor hervorragend. Der Transfer aus der Wissenschaft in kommerzielle Anwendungen dauert allerdings oft zu lange und trifft auf hohe Hürden. Die Aktivitäten in diesem Bereich sollten standardmäßig gemessen, erfasst und bewertet werden.

Die Bundesregierung sollte sich für folgende Maßnahmen einsetzen:

- Erhebliche Beschleunigung der Ausgründungsprozesse mit festen Zeitvorgaben (maximal 6 Monate, Express-Lizenzierung als Standard in maximal zwei Monaten wie an der ETH Zürich); bundesweit standardisierte Prozesse und Vertragsvorlagen, z.B. für IP.
- Maximale Beteiligung der Hochschule an Ausgründungen in Höhe von zehn Prozent Equity (wie in Cambridge); erfolgsabhängige Vergütung erst ab Profitabilität; Akzeptanz von IP for Virtual Shares als zusätzliches Modell zur Senkung finanzieller Risiken.
- Anreizsetzung für Hochschullehrerinnen und -lehrern durch Gründungsfreiemester (wie im BayHIG), Innovations-Budgets für Lehrstühle, Privilegierung der Nebentätigkeit als Gründerin oder Gründer, erheblich bessere Belohnung von Innovations- und Transfer-Aktivitäten.

# Werkstattbericht aus der KI-Kommission eine Einführung zum Wissenschaftlichen Bericht

## Rupprecht Podszun

*Als Rolf Schumann, Sebastian Thrun und ich uns zum ersten Mal online trafen, um uns als Co-Vorsitzende der neuen Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz zu besprechen, stellten wir uns die Frage: Braucht's wirklich noch eine Kommission? Immerhin hatte 2020 eine Enquete-Kommission des Bundestags nach über zweijährigen Beratungen schon einen Bericht von rund 800 Seiten zu KI vorgelegt (BT-Drucks. 19/23700).*

*Aus dem Zweifel machten wir ein Prinzip und verschärfte die Arbeitsbedingungen in zweierlei Hinsicht: Erstens verkürzten wir die Laufzeit der Kommission von einem Jahr auf ein halbes. Denn Deutschlands Aufholjagd in Sachen KI braucht Tempo. Zweitens einigten wir uns auf eine Methodik, von der ich damals nicht ahnte, welchen hilfreichen Druck sie erzeugen würde. Die Bundeswirtschaftsministerin war sofort einverstanden.*

*Die Kommission hat 7 Prinzipien und 20 Handlungsempfehlungen entwickelt. Sie werden in diesem Bericht präsentiert, gemeinsam mit Opinions und kurzen Statements der Kommissionsmitglieder. Die Handlungsempfehlungen werden erläutert; diese Aufgabe haben mein Team und ich übernommen. Die Erläuterungen dienen dazu, Anknüpfungspunkte und Hintergründe aufzuzeigen.*

## Der Auftrag der Kommission

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz war im Koalitionsvertrag 2025 von CDU, CSU und SPD mit einem Satz vorgesehen. Im Kapitel über Wirtschaftsrecht, direkt nach den Ausführungen zum Kartellrecht, heißt es:

„Eine Expertenkommission „Wettbewerb und Künstliche Intelligenz“ setzen wir beim Bundeswirtschaftsministerium ein.“

In den Terms of Reference der Kommission wurde das Mandat konkretisiert:

„Aufgabe der Expertenkommission Wettbewerb und Künstliche Intelligenz beim BMWI (Kommission) ist es, konkrete Handlungsempfehlungen für eine wettbewerbsfähige deutsche und europäische KI-Wirtschaft und die technologische Souveränität Europas zu erarbeiten. Dabei ist insbesondere die Weiterentwicklung des Wettbewerbsrechts in den Blick zu nehmen.“

Damit war eine bedeutende Weichenstellung erfolgt: Die Bundesregierung will eine wirtschaftsrechtliche Perspektive auf KI. Sie setzt auf den Wettbewerb. Wettbewerb klingt mit einer doppelten Bedeutung an: Einerseits will man Abhängigkeiten von großen Tech-Konzernen

aufbrechen (Souveränität). Andererseits geht es um die Situation deutscher und europäischer Unternehmen im internationalen Wettbewerb (Wettbewerbsfähigkeit).

Die Kommission hat damit den Auftrag der Rahmensetzung: Der Staat gewährleistet zum einen die Offenheit des Wettbewerbs. Das ist – seit den Ordoliberalen – Grundlage der Marktwirtschaft. In der digitalen Welt aber ist Offenheit aufgrund von marktübergreifend dominanten Gatekeepern zum raren Gut geworden. Diese Machtkonzentration bei einzelnen Unternehmen hat längst auf KI übergriffen. Der Economist titelte im April 2026, die globale KI-Entwicklung hänge allein von fünf Männern ab: Elon Musk, Sam Altman, Dario Amodei, Demis Hassabis und Mark Zuckerberg. Es gibt massiven Handlungsbedarf.

Zum anderen gewährleistet der Staat die Rahmenbedingungen, die Unternehmen in die Lage versetzen, im Wettbewerb erfolgreich zu sein. Auch in dieser Hinsicht hat Deutschland Handlungsbedarf. Es geht um die Wettbewerbsfähigkeit: Damit sind Themen aufgerufen wie Infrastruktur, Regulierung, Bedingungen für Forschung und Zugang zum Kapitalmarkt.

Dass Unternehmen ihren Erfolg am Ende selbst verantworten müssen, versteht sich von selbst.

Staatliche Rahmensetzung ist für die Wettbewerbsfähigkeit nur die Basis. Dass die großen KI-Modelle derzeit nicht aus Deutschland kommen, sondern aus den USA, ist nicht in erster Linie die Folge schlecht gesetzter Rahmenbedingungen. Es ist vor allem das Verdienst hoch innovativer Unternehmen mit offensiven Business-Strategien und herausragender Forschung.

Aus der Verankerung der Kommission beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und der wirtschaftsrechtlichen Einbettung folgt, dass einige Themen, die breit diskutiert werden, nicht Gegenstand der Kommissionsberatungen waren. Das gilt insbesondere für die Auswirkungen von KI auf den Arbeitsmarkt, verbraucherrechtliche Aspekte der KI, die gesellschaftlichen Konsequenzen von KI (z.B. für Meinungsbildung oder Demokratie) und individuelle Auswirkungen auf den Einzelnen (Stichwort: KI als Therapeut, Gehirnfähigkeiten und KI). Fragen zu KI und Urheberrecht wurden ausgeblendet, da diese Debatte bereits ausgiebig vor Gerichten geführt wird.

## Die Zusammensetzung der Kommission

Das Bundeswirtschaftsministerium hat 15 Personen in die Kommission berufen:

- Ferri Abolhassan (Telekom)
- Ariel Ezrachi (University of Oxford)
- Deepa Gautam-Nigge (SAP)
- Axel Metzger (Humboldt-Universität zu Berlin)
- Cedrik Neike (Siemens)
- Claudia Nemat (Aufsichtsrat ABB)
- Björn Ommer (Ludwig-Maximilians-Universität München)
- Verena Pausder (Startup-Verband)
- Rupprecht Podszun (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf), Co-Vorsitzender
- Johannes Reck (GetYourGuide)
- Ina Schlie (encourageventures)
- Rolf Schumann (Schwarz Digits), Co-Vorsitzender
- Richard Socher (you.com)
- Sebastian Thrun (Stanford University), Co-Vorsitzender
- Jens Wiese (Leitmotiv)

Diese Personen waren individuell gefordert und nicht Interessensvertreter/innen ihrer Organisationen. In der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz haben sich naturgemäß Interessen überschritten, aber – nach meiner Wahrnehmung – nicht in unzulässiger oder intransparenter Form.

## Verzettelung und Verantwortungsdiffusion

Bei Gesprächen und bei Recherchen für die Sitzungen der Kommission stießen wir immer wieder auf Sätze wie diese: „das steht ja schon in dieser Strategie“ – „dafür gibt es doch das Programm“. Es gibt genügend Strategiepapiere, Förderprogramme und kluge Gedanken zur Künstlichen Intelligenz. Die Politik in Deutschland ist nicht untätig.

Aber wo liegen die Prioritäten? Was sollte mit Macht angegangen werden? Was ist wirklich wichtig? Woran es fehlt, ist die Fokussierung. „Europe lacks focus“, hatte Mario Draghi in seinem aufrüttelnden Bericht zur Zukunft der Europäischen Union geschrieben, und so spüren wir es auch bei KI. Politik macht schon viel, vielleicht eher zu viel.

Es beschlich uns der Verdacht, dass die Vielzahl von Initiativen und Strategien eher zur Verzettelung führt als zum Drehen der Lage. Verbundeffekte und Skalenvorteile, die gerade für KI derzeit sehr wichtig sind, können nur realisiert werden, wenn es zu einer Bündelung und Schwerpunktsetzung kommt.

Multipliziert wird die Verzettelung durch eine Verantwortungsdiffusion. Aufgaben werden nicht als „Missions“ begriffen, die koordiniert mit verschiedenen Akteuren auf langfristige Ziele hin abgearbeitet werden. Stattdessen findet sich häufig eine Zersplitterung von Zuständigkeiten, die sich zwischen EU und Mitgliedstaaten, Bund und Ländern, Ländern und Kommunen, zwischen einzelnen Ressorts und Behörden, einzelnen Abteilungen und Personen verflüchtigen. Mit dieser Zersplitterung kann im schlimmsten Fall ein Schubladendenken einhergehen („nicht zuständig“, „rechtlich sehr zweifelhaft“), das dazu führt, dass es nicht zur Schwerpunktsetzung und nicht zur Umsetzung kommt.

Unser zentralistischer Nachbar Frankreich hat es schon im Ausgangspunkt leichter, top-down eine starke Strategie zu entwickeln und durchzusetzen. Staatspräsident Emmanuel Macron ist aber auch zugutezuhalten, dass er genau das gemacht hat. KI hat er zu einer persönlichen Priorität für seine politische Agenda erklärt. Er hat 2025 vor dem AI Action Summit in einem langen Fernsehinterview zur besten Sendezeit die Chancen von KI beschworen und

die Risiken benannt. Mit den KI-Tüftlern im Pariser Cluster ist er oft im Gespräch. Er hat eine Beauftragte eingesetzt, Anne Bouverot, Gast in der letzten Sitzung der Kommission, die die zentrale Ansprechpartnerin ist – quasi das Gesicht der französischen KI-Strategie. Macron lässt keinen Zweifel, dass KI und die Regulierung von KI Prioritäten für Frankreich sind. Deutschland kann in diesem Feld noch sichtbarer werden.

## Prioritätensetzung als Programm – die Arbeitsweise der Kommission

Die Empfehlungen der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz sind ein Fanal für eine prioritätengeleitete Wirtschaftspolitik. Die aus meiner Sicht wichtigste Erkenntnis der Kommissionsarbeit sind nicht die konkreten Empfehlungen, sondern der Aufruf, für die KI-Politik – ohne Zweifel eines der wichtigsten Handlungsfelder der Wirtschaftspolitik – Prioritäten zu definieren und diese entschlossen umzusetzen. Dann werden Verzettelung und Verantwortungsdiffusion gestoppt. Prioritäten zu setzen, bedeutet auch immer, dass andere Dinge liegen bleiben. Es kann gar nicht anders sein, weil die Ressourcen und das politische Kapital, die für transformative Politik zur Verfügung stehen, begrenzt sind. Bei genau dieser Selektion wollen wir helfen.

Die konkrete Arbeitsweise der Kommission erhob Prioritätensetzung selbst zum Programm. Das war die Entscheidung, die Rolf Schumann, Sebastian Thrun und ich in unserer ersten Sitzung trafen. Nicht nur die KI-Politik würde Prioritäten setzen müssen, sondern auch wir als Kommission brauchten Fokussierung und klare Zuständigkeiten. Daraus entwickelten wir unser Vorgehen:

- › Um die Prioritäten zu konkretisieren, definierten wir mehrere Handlungsfelder und verteilten sie auf die fünf geplanten Sitzungen der Kommission.
- › Zu jedem Handlungsfeld sollten in der Sitzung konkrete Handlungsempfehlungen für die Bundesregierung erarbeitet werden. Sie sollten anzeigen, was aus Sicht der Kommission mit aller Kraft vorangebracht werden musste.
- › Für jedes Handlungsfeld wurden einzelne Kommissionsmitglieder als zuständige Impulsgeber benannt. Ihnen oblag es, erste Vorschläge für Handlungsempfehlungen zu erarbeiten.
- › Die Vorsitzenden waren dafür verantwortlich, die Handlungsempfehlungen im Nachgang der Sitzung glattzuziehen.
- › Wir entschieden, die Handlungsempfehlungen sukzessive nach jeder Sitzung zu veröffentlichen und nicht erst auf diesen Abschlussbericht zu schieben. So konnten wir iterativ vorgehen und zugleich schon die aktuelle Debatten beeinflussen.

Was mir nicht klar war, als wir Prioritätensetzung zum Programm erhoben, war die Wirkung auf unsere Arbeitsweise: Wir hatten uns damit selbst einen Druck erzeugt, der die zweieinhalbstündigen Sitzungen zu nervenaufreibenden Verhandlungen werden ließ, an deren Ende ja jeweils eine Einigung auf konkrete Empfehlungen stehen musste. Denn auch die 15 Kommissionsmitglieder, die externen Impulsgeber, die Gäste aus der Bundesregierung und die Beobachterinnen und Beobachter aus verschiedenen Institutionen mussten sich ja jetzt in maximal 150 Minuten entscheiden, selektieren, auf den Punkt bringen. Die Sitzungen wurden dadurch intensiv, und in jeder Sitzung glückte das – dank exzellenter Vorbereitung, hochkonzentrierter Zusammenarbeit

und einer tickenden Uhr. Vor den ersten vier Sitzungen gab es ein informelles Briefing des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, das die Aktivitäten der Bundesregierung im Handlungsfeld skizzenhaft zusammenstellte. Drei Impulsgeber aus der Kommission bereiteten mögliche Empfehlungen vor, alle anderen durften sich beteiligen. Die Vorsitzenden führten die Vorschläge zusammen, dann begann ein Deliberationsprozess, den Jürgen Habermas sich nicht schöner hätte ausmalen können. Die Entscheidungsfindung in den Sitzungen wurde durch externe Impulsgeber bereichert.

So entstand das Ergebnis dieser Kommission: 20 Handlungsempfehlungen für die Bundesregierung mit 7 leitenden Prinzipien.

## Zu diesem Bericht

In diesem Bericht sind die Handlungsempfehlungen und Prinzipien in einer konsolidierten Fassung niedergelegt. Sie sind von der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz erarbeitet und verabschiedet worden. Sie geben aber nicht zwingend die Meinung aller Mitglieder, geschweige denn der Institutionen und Unternehmen, aus denen sie kommen, wieder.

Der Bericht ist strukturiert nach den acht Handlungsfeldern:

- (1) Leistungsfähige Infrastruktur & digitale Souveränität
- (2) Finanzierung
- (3) Daten
- (4) Wettbewerb
- (5) (De-)Regulierung
- (6) Talent
- (7) Transfer
- (8) Innovationskultur

Zum Thema Innovationskultur gibt es keine konkreten Empfehlungen der Kommission, sondern Essays der drei Co-Vorsitzenden.

In diesem Bericht werden die Handlungsempfehlungen eingeordnet und erläutert. Für diese Kommentierung bin ich verantwortlich, verfasst wurde dieser Kommentar von Sefqan Bendes, Maximilian Brand, Sebastian

Steinert und mir. Es handelt sich insoweit nicht um ein mit den anderen Kommissionsmitgliedern abgestimmtes Dokument. Die Kommissionsmitglieder werden in diesem Bericht aber mit „Opinions“ und „Statements“ sichtbar, für die sie selbst und allein verantwortlich sind. Externe Impulsgeber haben wir durch ein prägnantes Zitat repräsentiert.

## Optimismus als Prämisse

Im Laufe der Kommissionsarbeit haben sich Grundgedanken systematisieren lassen, die in den sieben vorangestellten Prinzipien besonders deutlich zum Ausdruck kommen. Sie ziehen sich wie ein roter Faden durch die Empfehlungen, mal stärker, mal weniger stark sichtbar. Sie dokumentieren das Grundgerüst, auf das sich die Kommissionsmitglieder quasi stillschweigend einigen konnten.

Zugrunde liegt ein KI-Optimismus in zweierlei Hinsicht:

Erstens werden die bahnbrechenden Technologie-Sprünge tendenziell positiv wahrgenommen, als große Chance für eine Weiterentwicklung der Wirtschaft und der Gesellschaft.

Zweitens sind die Mitglieder überzeugt, dass es bei entsprechenden Anstrengungen gelingt, dass Deutschland und Europa die Entwicklung nicht nur rezipieren, sondern mitgestalten können. Es muss nicht gleich wieder die Rede davon sein, dass Deutschland an die Spitze der KI-Revolution gelangt. Aber es ist auch nicht so, als sei Deutschland jetzt schon hoffnungslos abgehängt.

Lamento, Ermüdung, Dystopien, dafür haben die Mitglieder dieser Kommission keine Zeit, da sie viel zu sehr damit beschäftigt sind, Dinge anzupacken und zu bewegen.

Doch die Qualifikation zum zweiten Punkt – es gibt eine Chance – darf nicht überlesen werden: Es bedarf entsprechender Anstrengungen. In dieser Hinsicht ist die Diskussion um KI wie ein Brennglas für manche Trägheit und manchen Irrweg, die Deutschland aktuell belasten. Einige der Empfehlungen und das oben beschriebene Vorgehen sind ohne weiteres auf andere Baustellen der Republik übertragbar.

## Modell einer prioritätengeleiteten KI-Politik

Die Handlungsempfehlungen, die die Kommission entwickelt hat, ergeben das Modell einer prioritätengeleiteten Wirtschaftspolitik. Das Schlüsselwort für das, was die Kommission entwickelt und selbst praktiziert hat, ist Fokus.

Der deutschen Wirtschaftspolitik fehlt in den Maßnahmen rund um die Bewältigung der KI-Revolution vor allem dieser Fokus. Statt strategischer Konzentration dominieren breit gestreute Maßnahmen verschiedener Akteure, die selten kritische Masse entfalten. Dem ist ein Modell entgegenzusetzen, das Prioritätensetzung zum Programm erhebt.

### Zielsetzung

Die Kommission hat keine eigene Zielsetzung formuliert, keine Vision eines AI Europe. Aus den Empfehlungen ergibt sich aus meiner Wahrnehmung vor allem die Überlegung, dass die deutsche KI-Politik für künftige Innovationen und rasche Adaption aufgestellt sein sollte. Dabei sind digitale Souveränität und Chancen in einem offenen Wettbewerb zwei Leitmotive dieser innovationsfreundlichen Politik.

Europa wird die USA nicht durch schlichtes Nachahmen derjenigen Elemente in der KI-Wertschöpfung einholen, die jetzt das Feld dominieren. Die Logik des Modells, wie es sich aus den Kommissionsarbeiten ergibt, lautet anders: Es kommt auf die zukünftigen Innovationen an. Die Offenheit für Innovationen und insbesondere für echte technologische Durchbrüche muss das wichtigste Ziel der KI-Politik sein. Besondere Chancen bestehen da, wo nicht Schritt für Schritt aufgeholt wird, sondern wo Sprunginnovationen eigene Führungspositionen in spezifischen Feldern ermöglichen. Für diesen Ansatz steht SPRIND, die Bundesagentur für Sprunginnovationen, deren Direktor Rafael Laguna de la Vera in der ersten Sitzung der Kommission einen externen Impuls gegeben hatte.

Innovationsfreundliche KI-Politik zeichnet sich dadurch aus, dass sie Invention (den erfinderischen Schritt) und Diffusion (die Verbreitung der Invention) erleichtert.

- › Für Inventionen im Bereich KI sind unter anderem exzellente Forschungsbedingungen, das Zusammenbringen wichtiger Einflüsse in Clustern, eine leistungsfähige Infrastruktur, Zugang zu Daten und Wettbewerbsdruck wichtig.
- › Die Diffusion wird u.a. durch Kapital für die Skalierung, funktionierenden Transfer zwischen Forschung und Industrie, offene Märkte und Servicelayers erleichtert.

All diese Schritte spiegeln sich in den Empfehlungen der Kommission. Dass es darüber hinaus auch noch „weicherer“ Faktoren bedarf, einer „Innovationskultur“, machen Rolf Schumann, Sebastian Thrun und ich in kurzen Essays deutlich, die am Ende dieses Bandes stehen.

Die Diskussionen der Kommission fanden in aufgeheizten politischen Zeiten statt, die gern mit Labels wie „geoökonomische Herausforderungen“ gekennzeichnet werden. Das wirkte auf die – nicht explizit ausgesprochenen – Zielsetzungen der Kommission ein. Zum einen strebt die Europäische Union digitale Souveränität an, also eine Minderung von einseitigen Abhängigkeiten. KI-Innovationen und Leadership in diesem Feld können dann Verhandlungsschips für die geoökonomischen Herausforderungen werden. Zum anderen hat die Erosion der multilateralen Regelwerke dazu geführt, dass man sich auf die Stärke Europas besonnen hat: Hier gibt es einen Raum mit 450 Mio. Einwohnerinnen und Einwohnern, der durch eine regelbasierte Ordnung, Demokratie und eine funktions-

fähige Marktwirtschaft zusammengehalten wird. Die Marktwirtschaft in der EU ist dem Wettbewerbsprinzip verpflichtet. Auch wenn die Unternehmen Entlastungen dringend brauchen, ist auch klar, dass diese Marktwirtschaft keine zügellose Brutalökonomie im libertären Sinne sein darf, in der einige wenige Tech-Giganten dominieren. Digitale Souveränität und Europa als regelbasierte Wettbewerbsordnung haben die Überlegungen der Kommission immer wieder geprägt.

Die Zielsetzung einer innovationsoffenen europäischen KI-Politik wird besonders dann realistisch, wenn die vorhandenen Stärken mit den realistischen Möglichkeiten kombiniert werden. Dabei ist darauf abzu zielen, „the next big thing“ mitzugestalten, statt im Wettlauf um die großen GenAI-Sprachmodelle aufzuholen.

Die Kommissionsmitglieder haben dazu immer wieder auf zwei Stärken in Deutschland und in der EU verwiesen: Erstklassige Forschung zu KI und eine nach wie vor starke, anwendungsorientierte Industrie. In der Forschung zählen sich die substantielle Förderung in der Vergangenheit und die hoch angesehene Forschungsstruktur aus. In der Industrie gibt es nach wie vor viele Technologie-Spezialisten, von großen Konzernen bis zu Hidden Champions aus dem Mittelstand. Hier sehen wir die größte Chance für Europa in der Zukunft: Einsatz von KI in der Industrie.

Daraus ergeben sich dann konsequent die wichtigsten Forderungen der Kommission: Voraussetzung dafür, dass dieses Potential zusammengeführt und genutzt werden kann, ist eine belastbare infrastrukturelle Basis, bestehend vor allem aus Rechenkapazitäten und Datenräumen. Die Kommission sieht eine Chance vor allem darin, zunächst einzelne Bereiche als Modellfelder zu entwickeln und dort die Standards zu testen, die dann weiter ausgerollt werden können. Prioritär sollten hier, so die Kommission, die Felder Life Sciences und Rüstung bearbeitet werden.

Das Framework dafür muss bürokratiearm sein (die Kommission geht so weit, ein

Moratorium für neue Digitalgesetze zu fordern), die Anwerbung von Talenten erleichtern und Anreize für den Transfer zwischen Wissenschaft und Praxis setzen. Ohne Wettbewerb besteht für Unternehmen kein Anreiz, sich anzustrengen oder gar die „schöpferische Zerstörung“ (wie es Joseph Schumpeter nannte) voranzutreiben. Die Kommission hat sich daher für eine engagierte Durchsetzung des Wettbewerbsrechts ausgesprochen. Schließlich fehlt es in Deutschland an Wagniskapital. Die Kommission empfiehlt eine große Lösung – einen Staatsfonds nach dem Vorbild Norwegens und Singapurs.

### **Drei Pfeiler der KI-Politik**

Das Modell dieser hier knapp skizzierten KI-Politik, wie sie sich aus den Empfehlungen ableiten lässt, beruht auf drei normativ gesteckten Pfeilern.

Erstens eine europäische Orientierung: Wirtschaftspolitik für KI muss europäisch gedacht werden, nicht national. In der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz war es immer wieder beeindruckend, dass für die Beteiligten der europäische Binnenmarkt der selbstverständliche Referenzraum ist. Nationale Wirtschaftspolitik, die mit einem Schuss nationalen Protektionismus und Eigensüchteleien versetzt ist, ist deplatziert. Wo komparative Vorteile im EU-Ausland gegeben sind, sollten diese realisiert werden. Ein einheitlicher Markt mit 450 Mio. Menschen und einem funktionierenden Rechtssystem ist ein unschlagbarer Wirtschaftsraum, auch für KI. Die europäische Orientierung bringt dann rechtlich und kulturell eine Ausrichtung an europäischen Rechtsstandards, Werten und geostrategischen Interessen mit sich.

Zweitens marktwirtschaftliche Organisation: Die Mitglieder der Kommission haben umfassender staatlicher Förderung und Steuerung eine klare Absage erteilt. Die Allokation geschieht nicht durch hoheitliche Planung, sondern durch das Vertrauen in die Marktmechanismen und unternehmerische Entscheidungskraft. Auch die Unternehmensvertreterinnen und -vertreter setzen nicht auf Subventionen. Freier Wettbewerb, der offene Zugang zu Märkten und die ungehinderte Kommunikation über die Marktsignale sind die wichtigste Voraussetzung für marktwirtschaftliche Pfade.

Drittens konsequente Fokussierung: Maßnahmen in schwierigen Transformationszeiten brauchen den Einsatz von politischem Kapital. Das steht nicht unbegrenzt zur Verfügung, ebenso wenig wie die Ressourcen. Der dritte Pfeiler des Modells ist daher die Prioritätensetzung anstelle von a little bit of this and a little bit of that. Das verlangt nach einer Konzentration und Bündelung von Kräften, die derzeit auf viele verschiedene Institutionen

verteilt sind. Der Versuch, es allen möglichen Stakeholdern recht zu machen, führt nicht zu einer größeren Zufriedenheit, sondern zu einer allgemeinen Zielverfehlung. Prioritätensetzung bedeutet allerdings, dass manche Dinge nicht angegangen werden. Diese Selektionsentscheidungen durchzuhalten, ist die Aufgabe von standhafter Politik.

## Methodische Instrumente

Operationalisiert wird das Modell über drei ineinandergreifende Methoden, die sich durch die Handlungsempfehlungen ziehen:

- Modellfelder definieren thematische Arenen, für die gebündelt Lösungen entwickelt werden – eine Form konzentrierter Ressourcenallokation. Die Idee ist: In einem Teilbereich (z.B. einer Branche) eine Lösung zu entwickeln, deren Best Practices dann ausgerollt werden auf andere Teilbereiche.
- Der Staat als Ankerkunde schafft verlässliche Nachfrage, die privaten Investitionen Sicherheit gibt und Risiken senkt. Der Staat soll zwar nicht subventionieren, aber seine Ausgaben, die er ohnehin hat, strategisch einsetzen.
- Clusterung schließlich bündelt räumliche, sektorale und institutionelle Kräfte, um systemische Wirkung zu entfalten. Die Fragmentierung in Deutschland und Europa endet damit, möglich werden Netzwerkeffekte und Skalenvorteile.

Immer wieder setzt die Kommission in den Handlungsempfehlungen auf diese drei Elemente.

## Umsetzungsmodalitäten

Drei Handlungsregeln bestimmen die praktische Umsetzung:

Erstens: Maßnahmen müssen so gestaltet werden, dass sie für alle Akteure rasch, ohne großen Aufwand zugänglich sind. Das ist insbesondere wichtig, um innovationsfreudige Start-ups, KMU und Forschungseinrichtungen mitzunehmen.

Zweitens: Es muss schnell und entschlossen gehandelt werden; Regulierungsgeschwindigkeit und Fördervollzug dürfen nicht zum Innovationsbremser werden. Deutschland und die EU brauchen mehr Tempo.

Drittens: Es braucht Adaptivität: Gerade weil die Maßnahmen schnell und entschlossen umzusetzen sind, weil sie nur Modellfelder betreffen, weil strategisch gebündelt wird, wird es umso wichtiger, immer wieder zu lernen und Verhalten anzupassen. Dann können Fehlentwicklungen korrigiert werden. Das bedarf einer adaptiven Regulierungs- und Politikkultur.

## Modellübersicht

Das Modell bietet keinen Masterplan, sondern ein analytisches Raster für eine Wirtschaftspolitik, die ihre Kräfte bündelt und so Prioritäten setzen kann. Von den Prioritäten ausgehend wird dann die gesamte Wirtschaft erfasst. Viele der Handlungsempfehlungen erreichen nicht den Konkreteionsgrad, den sich vielleicht manche wünschen würden. Das war aber in diesem Setting weder möglich, noch war es unser Anspruch. Der Mehrwert der Handlungsempfehlungen liegt in der methodischen Disziplin: Wer nicht priorisiert, fördert am Ende nichts wirklich.

<b>FOKUS - Leitprinzipien des Modells</b>		
<b>GRUNDSÄTZE</b>		
<b>Europäische Orientierung</b> <small>Komparative Vorteile, Souveränität und Werte</small>	<b>Marktwirtschaft &amp; Wettbewerb</b> <small>Vertrauen in Märkte</small>	<b>Fokussierung</b> <small>Prioritäten setzen</small>
<b>METHODIK</b>		
<b>Modellfelder</b> <small>Blaupausen für späteren Roll-out</small>	<b>Ankerkunde</b> <small>Staatliche Nachfrage strategisch einsetzen</small>	<b>Clusterung</b> <small>Gezielte Bündelung für Verbund- und Skaleneffekte</small>
<b>UMSETZUNG</b>		
<b>Zugänglichkeit</b> <small>Für alle Akteure, Aufwand reduzieren</small>	<b>Schnelligkeit</b> <small>Entschlossen handeln</small>	<b>Adaptivität</b> <small>Kontrollieren, lernen, nachjustieren als Teil der Regulierungskultur</small>
<b>Ziel: Sprunginnovationen – EU als globaler KI-Innovationsstandort</b>		

## Dank

Die Kommissionsarbeit hat, soweit ich das überblicken kann, allen Beteiligten nicht nur viele Erkenntnisse beschert, sondern auch Spaß gemacht, wofür schon die hohe Attendance Rate sprach: Obwohl die Mitglieder dicht gedrängte Terminkalender haben, hat kaum jemand je bei den Sitzungen gefehlt. Profitiert haben wir von den Beobachterinnen und Beobachtern aus den Ministerien und Institutionen, deren wacher Blick unseren eigenen schärfte. Viele Mitglieder haben mit sog. „Sherpas“ gearbeitet, die sie unterstützt haben, ich nenne stellvertretend Sefqan Bendes.

Besonders hilfreich war das #TeamWettbewerb aus dem Bundeswirtschaftsministerium. In der Abteilung von Benjamin Weigert hat das Referat von Thorsten Käseberg mit Ann-Katrin Siekemeier, Johannes Keim, Anna-Lena Beate und Dominik Arncken die Arbeit logistisch organisiert, inhaltlich vorbereitet, sympathisch begleitet. Sie konnten dabei auch auf Unterstützung aus anderen Referaten und sogar Häusern zurückgreifen, z.B. aus dem Bundesdigitalministerium mit Eric Mischke. Ohne dieses #TeamWettbewerb hätte sich die Kommissionsarbeit nicht und nicht so leisten lassen.

Großer Dank gilt schließlich der Ministerin Katherina Reiche für ihr Vertrauen. Wir vertrauen im Gegenzug darauf, dass unsere Vorschläge nicht in einer Schublade verschwinden.



### **Prof. Dr. Rupprecht Podszun**

Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, deutsches und europäisches Wettbewerbsrecht, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Mitglied der Monopolkommission

Bild: Jan Potente

---

# 01

# Infrastruktur

---

## Prinzip 1: Basis-Infrastruktur aufbauen

„Die Kommission empfiehlt der Bundesregierung, den Aufbau zentraler Basis-Infrastrukturen für KI zur Priorität zu machen. Der Aufbau einer souveränen KI-Infrastruktur ist erforderlich und kann mittelfristig auch realisiert werden. Die Infrastruktur sollte insbesondere Rechenzentren und Cloud Computing Technologie umfassen. Sie sollte schrittweise nach dem tatsächlichen Bedarf aufgebaut werden. Sie muss technologisch wettbewerbsfähig und preislich attraktiv sein. Es ist daher eine ambitionierte Umsetzung der Hightech Agenda sowie der Mikroelektronikstrategie, insbesondere beim Ausbau der Fähigkeiten im Chipdesign, notwendig.“

### KI-Infrastruktur

Moderne KI-Systeme stellen außergewöhnlich hohe Anforderungen an die zugrundeliegende Infrastruktur – weit über das Maß klassischer IT-Systeme hinaus. Das Training großer neuronaler Netzwerke erfordert immense Rechenkapazitäten, die Verarbeitung und Speicherung großer Datensätze sowie eine zuverlässige und vielseitige Softwareumgebung. Leistungsfähige KI-Infrastruktur gliedert sich dementsprechend in drei eng verzahnte Ebenen: Physische Einrichtungen, Daten-Infrastruktur sowie Software.

#### 1. Physische Einrichtungen

Physische Einrichtungen umfassen sämtliche Hardware-Komponenten, die Rechenleistung bereitstellen, Netzwerkverbindungen herstellen und den laufenden Betrieb dieser Systeme ermöglichen.

Rechenleistung wird durch Prozessoren erbracht. Im KI-Kontext kommen primär GPUs (Graphic Processing Units, Grafikkarten) zum Einsatz. Diese sind besonders gut für das Training und den Betrieb neuronaler Netze geeignet, da sie große Mengen an Rechenoperationen gleichzeitig ausführen können. Daneben existieren TPUs (Tensor Processing Units), die speziell für KI-Workloads entwickelt wurden und bei bestimmten Aufgaben effizienter sind. CPUs (Central Processing Units) spielen eine ergänzende Rolle, insbesondere bei der Vorverarbeitung

von Daten, sowie der allgemeinen Systemsteuerung.

Netzwerkverbindungen lassen sich in zwei Kategorien unterscheiden:

- Außenanbindung von Rechenzentren an das öffentliche Netz (z.B. über Glasfaserverbindungen)
- interne Vernetzung innerhalb eines Rechenzentrums

KI-Rechenzentren haben einen erheblichen Energiebedarf, der mit industriellen Großverbrauchern oder Kleinstädten vergleichbar ist. Die Rechenkomponenten erzeugen im Betrieb erhebliche Wärmemengen, die aktiv abgeführt werden müssen. Neben einer zuverlässigen Energieversorgung ist demnach eine leistungsfähige Kühlinfrastruktur unerlässlich. Die Kühlung zählt zu den größten Kostenfaktoren im laufenden Betrieb eines Rechenzentrums.

Rechenleistung ist nicht nur notwendig, um KI-Operationen schnell durchzuführen, sondern beeinflusst auch die qualitative Leistungsfähigkeit der Modelle selbst. Recheninfrastruktur dient dem Training von KI-Modellen und auch der Inferenz. Die Inferenz beschreibt den laufenden Betrieb bzw. jegliche KI-Anwendung. Rechenleistung ist nicht nur notwendig, um KI-Operationen schnell durchzuführen, sondern beeinflusst darüber hinaus die Qualität der Modelle selbst. Recheninfrastruktur dient dabei zwei zentralen Zwecken: dem Training von KI-Modellen und der Inferenz. Die Inferenz

bezeichnet den laufenden Betrieb eines Modells, also jede aktive KI-Anwendung. Gleiches gilt für Daten und die effiziente Verteilung der Rechenkapazitäten – auch sie sind sowohl für das Training als auch für die Inferenz von entscheidender Bedeutung.

## 2. Daten-Infrastruktur

Daten sind der zentrale Rohstoff moderner KI-Systeme. Die Daten-Infrastruktur umfasst alle Systeme und Prozesse zur Speicherung und qualitativen Bereitstellung von Daten. Datenspeichersysteme können sowohl lokal innerhalb eines Rechenzentrums als auch cloudbasiert organisiert sein. Daten-Pipelines ermöglichen die automatisierte Sammlung, Bereinigung und den Import relevanter Daten. Sie bilden die Schnittstelle zwischen Rohdaten und dem tatsächlichen Modelltraining.

## 3. Software-Ebene

Die Software-Ebene umfasst Programme und Frameworks, die auf den Hardware-Komponenten ausgeführt werden. Sie entscheidet darüber, wie effizient die physische Infrastruktur genutzt werden kann. Zur Software-Ebene zählen zunächst Systeme zur effizienten Verteilung von Rechenleistung sowie zur interoperablen und maschinell lesbaren Datenverarbeitung. Zur Software-Ebene gehören insbesondere die Machine Learning Operation (MLOps)-Werkzeuge. Sie umfassen Tools zur Versionierung von Modellen und Datensätzen und zum Monitoring und Deployment von KI-Systemen. Sie sind maßgeblich für einen zuverlässigen, skalierbaren und einfach zugänglichen KI-Einsatz in der Praxis erforderlich.

## 4. Die Implikationen des Prinzips 1

Das Prinzip impliziert zwei Weichenstellungen: Erstens spricht sich die Kommission dafür aus, nicht bloß einzelne Elemente der KI-Infrastruktur, sondern den gesamten sog. Stack in den Blick zu nehmen. Das ist sinnvoll, denn die einzelnen Schichten des KI-Stacks greifen ineinander. Zweitens soll es genügen, dass wesentliche Grundleistungen („Basis-Infrastruktur“) hier erbracht werden können. Das ist eine Beschränkung, die auf eine „Grund-

versorgung“ mit KI-Infrastruktur abzielt. Das schließt nicht aus, dass auch einzelne Spitzenleistungen in der KI-Infrastruktur in Deutschland angeboten werden können. Das ist aber für die Kommission keine Priorität; entsprechende Bestandteile können ggf. aus dem EU-Ausland zugekauft werden. Damit bleibt die Kommission finanziell realistisch, ohne das Streben nach digitaler Souveränität aufzugeben. Sie unterstützt ausdrücklich die 2025 vom Bundeskabinett beschlossene Hightech Agenda Deutschland<sup>2</sup> und die Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung<sup>3</sup>.

## 5. Die Idee eines EuroStack

Die Frage, welche Infrastruktur wo vorgehalten werden muss, ist politisch umstritten. Bahnbrechend für die Diskussion war der Vorschlag, einen eigenen „EuroStack“ aufzubauen, also eine in der EU betriebene digitale Infrastruktur als zusammenhängendes System aus miteinander verbundenen Layers, die von grundlegenden Ressourcen bis zu fortschrittlichen KI-Anwendungen reicht<sup>4</sup>. Das Modell des EuroStack ist in der öffentlichen Debatte vor allem durch einen von der Bertelsmann-Stiftung beauftragten Bericht bekannt geworden (Projektleitung: Francesca Bria)<sup>5</sup>. Deutschland allein wird einen solchen Stack eher nicht aufbauen können<sup>6</sup>, weshalb die europäische Komponente entscheidend ist. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat sich nicht im Detail mit dem EuroStack-Report befasst, die Kernidee einer eigenständigen europäischen Basis-Infrastruktur wird aber mitgetragen. Die Abbildung illustriert die verschiedenen Layers des EuroStack.

Die europäische Komponente leuchtet auch im dritten Prinzip, das die Kommission verabschiedet hat: „Europäisch denken, in Deutschland konsolidieren“. Die Kommission spricht sich ausdrücklich dafür aus, komparative Vorteile in anderen Mitgliedsstaaten zu nutzen und eine Zersplitterung innerhalb der EU zu vermeiden. Die „föderale Konkurrenzsituation“, vor der sie für Deutschland warnt, lässt sich auf die EU übertragen: Ein EuroStack wäre eine gebündelte europäische Antwort auf die Dominanz der

US-amerikanischen Hyperscaler. Aus wettbewerblicher Sicht ist das angesichts der tatsächlichen Marktverhältnisse vertretbar: die Bündelung der europäischen Kräfte würde überhaupt erst einen Markteintritt ermöglichen und wäre nicht Ausdruck einer gefährlichen Konzentration. Nur bei einer Zusammenführung der Kräfte lassen sich Verbund- und Skaleneffekte erzielen.

In einer echten europäischen Vorgehensweise könnte die EU ihre Gründungs idee, die Schaffung eines Binnenmarkts (Art. 3 Abs. 3 EUV) bei KI umfassend verwirklichen. Mit 450 Mio. Einwohnerinnen und Einwohnern, zahlreichen Unternehmen und unterschiedlichen kulturellen Stärken in den verschiedenen Ländern, bietet ein geeintes Europa eine riesige Chance.<sup>7</sup>

*„We cannot just do it country by country on AI. We need to have a more global approach to things like regulation, but also to things like, how do we develop a third way? No single country has enough money, enough resources, to be able to be the third country to have an ecosystem as rich as the one in the U.S. or as the one in China.“*

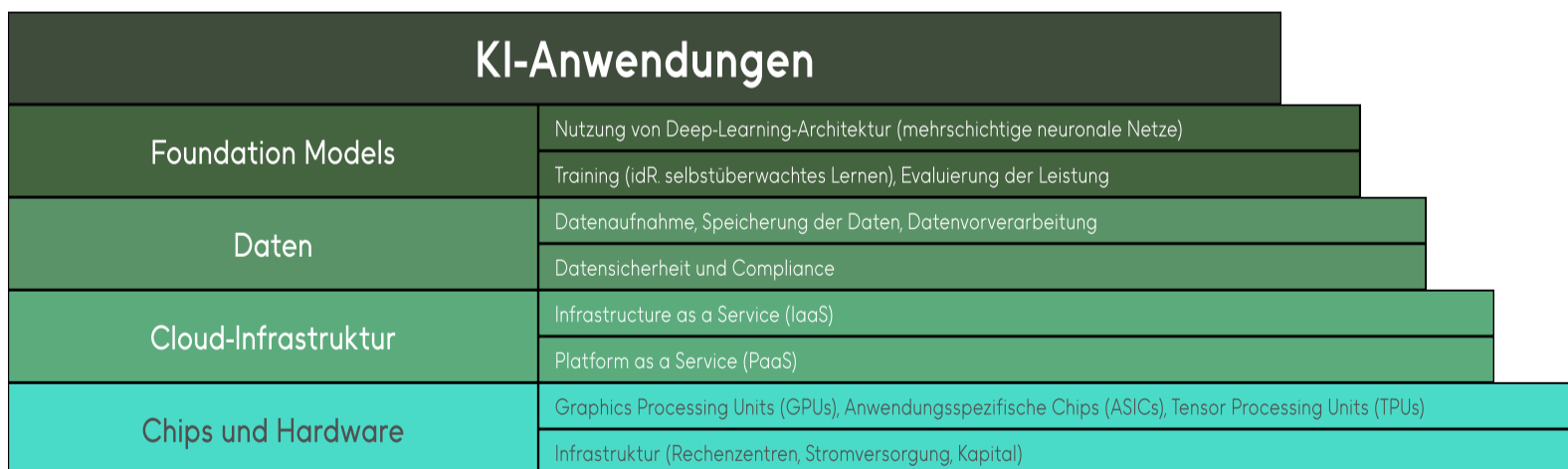


**Anne Bouverot**

Co-Chair France’s AI & Digital Council, Chairperson, Ecole Normale Supérieure

Bild: Eldoie Gregoire

**Abb. 01-1: KI-Anwendungen**



Darstellung von Mert Büyüktüfekci

## Digitale Souveränität

Deutschland hat beim Aufbau einer KI-Infrastruktur Nachholbedarf, doch die Aufholjagd hat begonnen.<sup>8</sup> Das Ziel wird dabei, auch von politischer Seite, häufig mit „digitaler Souveränität“ umschrieben.<sup>9</sup> Die Bundesregierung umschreibt digitale Souveränität so:

„Digitale Souveränität bedeutet für die Bundesregierung, bürokratische Hürden abzubauen und praxisnahe Regeln zu schaffen, um digitale Innovationen in Deutschland und Europa zu fördern. Dabei geht es nicht um digitale Autarkie, sondern um gezielte Investitionen in die Wettbewerbsfähigkeit. Ziel ist es, heimische Anbieter zu stärken, damit sie international auf Augenhöhe agieren können. Gemeinsam mit europäischen Partnern bekämpft die Bundesregierung Wettbewerbsverzerrungen und baut das Technologie-Ökosystem in Europa aus.“<sup>10</sup>

Die Bundesregierung hat im November 2025 auch die von Österreich initiierte Declaration for European Digital Sovereignty unterzeichnet. Sie stellt stärker auf Autonomie, Wahlfreiheiten, Rechtsstaatlichkeit und die regelbasierte Ordnung ab: „Our common understanding of digital sovereignty is the ability of Member States to be able to regulate their digital infrastructure, data and technologies. It encompasses the ability of individuals, businesses and institutions in Europe to act independently in the digital world, allowing for autonomous decisions about the use, governance, and development of digital systems without undue reliance on external actors in order to protect our European democracies and our European values.“<sup>11</sup>

Souveränität bezeichnet jedenfalls die Abwesenheit einseitiger Abhängigkeiten.<sup>12</sup> Dies ist nicht mit vollständiger Abkopplung oder Autarkie gleichzusetzen, sondern kann in einer extrem vernetzten Welt nur eine Symmetrie von Abhängigkeitsverhältnissen meinen. Digitale Souveränität meint in diesem Kontext, dass Deutschland und die EU nicht einseitig sämtliche digitalen Leistungen (inkl. Anwendungen und Infrastruktur) von Unternehmen beziehen müssen, die ihren Sitz nicht in Deutschland oder der EU haben, ohne dass

diese Lieferanten ihrerseits Leistungen aus Deutschland bzw. der EU beziehen müssen. Es geht darum, ein Level Playing Field zu schaffen, also andere mindestens in Kooperationen auf Augenhöhe zu bringen.<sup>13</sup> Als Mindeststandard muss gewährleistet sein, dass Staaten (oder ein Bündnis wie die EU) die Regelungshoheit über einen wesentlichen Teilbereich der Wirtschaft, die digitale Welt, behalten. Sind sie derart abhängig, dass sie sich der Regelsetzung Dritter (seien es Staaten oder private Entitäten) unterwerfen müssen, geben sie ihren grundlegenden hoheitlichen Anspruch auf. Ein erster Schritt in diese Richtung kann beispielsweise sein, wenn sich die EU dem Ansinnen eines Drittstaates fügt, in Regulierungsentscheidungen einbezogen zu werden.

Würde die EU ihre Stärke als kaufkräftiger Verbrauchermarkt mit 450 Mio. Bürgerinnen und Bürgern und attraktiver Standort für Forschung und für Unternehmen strategischer ausspielen, lägen darin bereits Verhandlungsgegengewichte. Solange die EU einen bedeutsamen Absatzmarkt für digitale Leistungen darstellt, kann sie auch Bedingungen setzen. Allerdings wird die Wertschöpfung dann gleichwohl vor allem außerhalb der EU erbracht. Auch in geopolitischen Krisenzeiten sind Verhandlungsgegengewichte nicht so resilient wie eine eigene Infrastruktur.

Deshalb besteht das Ziel darin, ein eigenes leistungsfähiges Angebot aufzubauen. Dieses Angebot muss in Breite und Tiefe nicht deckungsgleich mit dem Angebot auswärtiger Konkurrenten sein. Es muss aber so ausgebaut sein, dass eine Minimalinfrastruktur jedenfalls vorhanden ist und in Einzelfeldern auch internationale Spitzenleistungen erbracht werden können.<sup>14</sup>

## Status quo: Abhängigkeiten und Nachholbedarf bei der KI-Infrastruktur

Bislang ist KI in Deutschland noch stark auf Angebote aus dem (Nicht-EU-)Ausland angewiesen. Aktuell verlässt sich die EU bei digitalen Produkten, Dienstleistungen, Infrastruktur und geistigem Eigentum zu 80 % auf Nicht-EU-Länder.<sup>15</sup> Hierdurch entsteht ein Defizit der EU gegenüber den USA im Handel – großenteils digitaler – Dienstleistungen in Höhe von 148 Mrd. EUR.<sup>16</sup> Ausländische Technologien haben in der EU eine dominante Position. Nur vier der 50 weltweit größten Technologiekonzerne sind europäisch.<sup>17</sup>

### Rechenzentren

In Relation zur Population hat Deutschland weniger als 30 % der KI-spezifischen Rechenkapazität im Vergleich zu den USA.<sup>18</sup> Deutschland verfügt über weniger als 2 % der globalen Rechenkapazität.<sup>19</sup> Der Anteil an der globalen Kapazität hat seit 2015 abgenommen.<sup>20</sup> Der Supercomputer „Jupiter“ am Forschungszentrum Jülich – das Leuchtturmprojekt der deutschen KI-Infrastruktur – ist zwar mit einer Rechenleistung von rund 24.000 H100-Äquivalenten<sup>21</sup> der schnellste Rechner Europas. Die größten US-Anlagen sind hingegen mit bis zu 275.000 H100-Äquivalenten ausgestattet und erreichen damit mehr als das Zehnfache des „Jupiter“.<sup>22</sup>

Weder die EU noch Deutschland halten mit den Ausbau-Geschwindigkeiten in den USA und China mit.<sup>23</sup> Allerdings hat Deutschland immerhin eine ambitionierte Zielvorgabe in der Rechenzentrumsstrategie niedergelegt. Danach sollen sich die Rechenkapazitäten bis 2030 verdoppeln und für KI vervierfachen.<sup>24</sup> Gleichwohl sind die Pläne für die größten globalen Cluster (etwa in den VAE mit 20 Millionen H100-Äquivalenten oder Südkorea mit 5 Millionen H100-Äquivalenten) so nicht einzuholen.<sup>25</sup>

Deloitte gibt in einer Studie an, dass die aktuell installierte Hyperscale- und Co-Location-Rechenzentrumskapazität in Deutschland bei etwa 1,6 GW liege. Weitere 0,7 GW befänden sich im Bau, während 1,1 GW in unterschiedlichen Entwicklungsstadien seien.<sup>26</sup> Es gibt aktuell in Deutschland kein großskaliges kommerzielles Rechenzentrum, das nur für KI genutzt wird. Zudem gibt es in deutschen Rechenlocations extrem geringe Leerstände.<sup>27</sup> Die Nachfrage übersteigt das Angebot.

### Foundational Models

Die wichtigsten Foundational Models stammen aus den USA und China.<sup>28</sup> 2024 waren 70 % der Foundational Models US-amerikanisch.<sup>29</sup> In der EU gibt es nur eine Handvoll von Konkurrenten, am bekanntesten ist das Unternehmen Mistral (Frankreich). Europäische Lösungen liegen in einer überwiegenden Anzahl von Benchmarks noch hinter den chinesischen und US-amerikanischen Modellen.

Für die digitale Souveränität Europas ist es schädlich, wenn europäische KI-Angebote auf US-Infrastruktur umsteigen und damit wieder auf einen nicht-europäischen Dienst angewiesen sind. Ein anschauliches Beispiel ist der KI-Übersetzungsservice DeepL. Das Unternehmen hat seinen Sitz in Köln und ist ein vielversprechender Konkurrent anderer Dienste wie Google Translate.<sup>30</sup> 2026 vermeldete das Unternehmen DeepL, einen Teil seiner Dienste in die Amazon Cloud (AWS Marketplace) zu verlegen, damit also US-amerikanische Cloud-Services zu nutzen.<sup>31</sup>

### Cloud

Der europäische Cloud-Sektor wird von drei US-amerikanischen Hyperscalern dominiert. Amazon Web Services, Microsoft Azure und Google Cloud vereinen rund 65 % des europäischen Marktes auf sich.<sup>32</sup> Der Marktanteil europäischer Cloud-Provider halbierte sich von 2017 bis 2022 von 29 % auf 15 % und ist seitdem stabil. Das Marktvolumen in der EU hat sich seit 2017 versechsfacht. Das Wachstum wurde jedoch nahezu vollständig von nicht-europäischen Anbietern absorbiert.<sup>33</sup>

Die Bedeutung der Cloud für Unternehmen

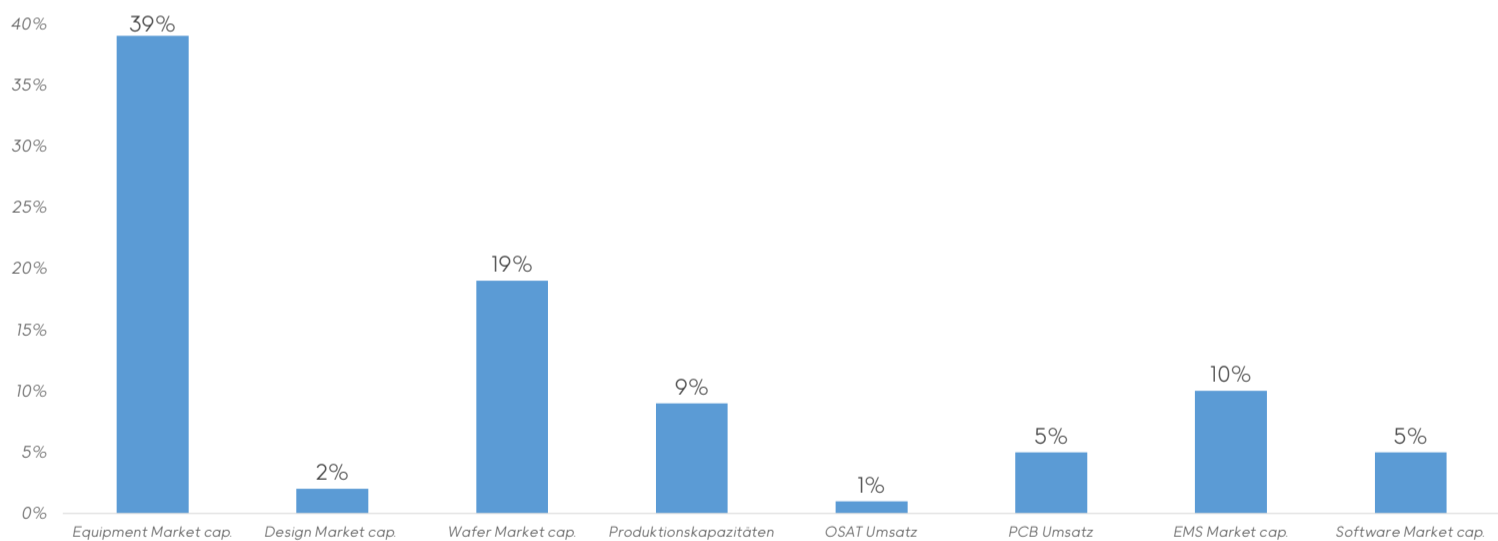
ist inzwischen enorm. Zwei von drei Unternehmen in Deutschland geben an, dass ihr Unternehmen ohne Cloud-Dienste stillstehen würde.<sup>34</sup> Obwohl deutsche Unternehmen Umfragen zufolge lieber europäische Cloud-Anbieter nutzen würden, sind sie faktisch weitgehend auf die US-Anbieter angewiesen.<sup>35</sup>

Das ist wettbewerbsmässig für die EU misslich, aber auch mit Blick auf die digitale Souveränität: US-Anbieter unterliegen dem CLOUD Act, welcher US-Behörden den Zugriff auf Daten ermöglicht.<sup>36</sup>

## Chips

Auch in der Mikroelektronik, die in einem Rechenzentrum eingesetzt wird, hat Europa nur geringe Anteile an der globalen Wertschöpfungskette. Betrachtet man die Wertschöpfung rund um Chips und Hardware differenziert, zeigt sich zwar, dass die EU mit dem niederländischen Optik-Unternehmen ASML einen wichtigen Marktakteur auf der vorgelagerten Maschinenproduktionsstufe hat. Im weiteren Verlauf der Chip-Fertigung dominieren aber vor allem US-amerikanische Unternehmen.<sup>37</sup> Das US-amerikanische Unternehmen NVIDIA hat einen Marktanteil von rund 70 % am weltweiten Markt der für KI eingesetzten GPU.<sup>38</sup> Kein einziger hochmoderner KI-Chip stammt aus Europa, weder für das Training von Modellen noch für deren Anwendung auf neue Daten (Inferenz). Gerade diese Grafikkarten machen ein Großteil der Kosten für die Errichtung von Rechenzentren aus.<sup>39</sup>

**Abb. 01-2: Anteil Europas an der Mikroelektronikwertschöpfung**



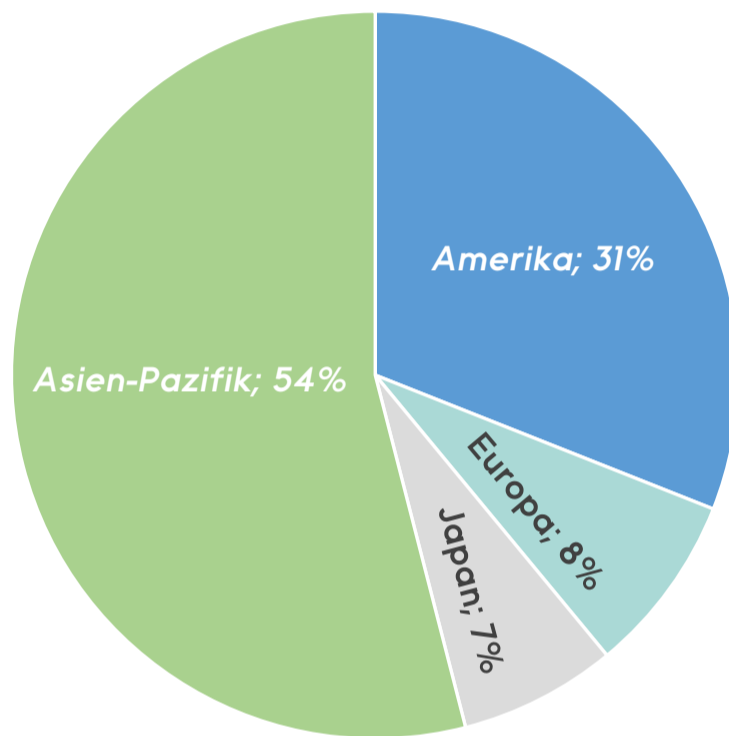
\* Nur Anteile der größten Unternehmen

Quelle: ZVEI, Mikroelektronik Studie, 2024, S. 71, abrufbar unter [https://www.zvei.org/fileadmin/user\\_upload/Presse\\_und\\_Medien/Pressebereich/2024-092\\_ZVEI-Studie\\_Halbleiterfoerderung-rechnet-sich-volkswirtschaftlich/ZVEI\\_Mikroelektronik\\_Studie\\_v19.pdf](https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Pressebereich/2024-092_ZVEI-Studie_Halbleiterfoerderung-rechnet-sich-volkswirtschaftlich/ZVEI_Mikroelektronik_Studie_v19.pdf) (zuletzt abgerufen: 24.4.2026).  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

Die Region Asien-Pazifik hatte 2024 54 % Marktanteil am Markt für Halbleitern und Nord- bzw. Südamerika <sup>31</sup> %.<sup>40</sup> Auf Europa entfiel bloß 8 %.<sup>41</sup> Die Eigenproduktion liegt in den Wertschöpfungsschritten in der Regel unter 25 %.<sup>42</sup>

China kontrolliert 90 Prozent der Raffinerien für seltene Erden.<sup>43</sup> Die Auswirkungen, die einseitige Abhängigkeiten hierbei haben können, haben sich zuletzt durch Nexperia gezeigt.

**Abb. 01-3: Marktanteil an Halbleitern (Gesamt 630 Mrd. USD )**



Daten übernommen aus: WSTS Semiconductor Market Forecast Spring 2025, 2025, abrufbar unter <https://www.wsts.org/76/103/WSTS-Semiconductor-Market-Forecast-Spring-2025> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026)  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

### Kontext-Kasten 01-1: Nexperia und die Grenzen europäischer Souveränität

- Nexperia ist ein Halbleiter-Unternehmen mit Sitz in den Niederlanden, seit 2019 gehörte es zu einem chinesischen Unternehmen.
- Die niederländische Regierung übernahm am 30. September 2025 unter Verweis auf schwerwiegende Governance Mängel die Kontrolle über das Unternehmen.
- Die chinesische Regierung untersagte hierauf die Ausfuhr von Nexperia-Chips, die in China gefertigt wurden.
- Der Lieferstopp führte zu Störungen in der Produktion in der Automobilindustrie, die auf Nexperia Chips angewiesen ist.<sup>K1</sup> VW kündigte die Aussetzung der Produktion an.
- Die niederländische Regierung gab ihre Intervention im November 2025 auf, woraufhin auch der Lieferstopp beendet wurde.

Bis 2030 plant die EU derzeit staatliche Fördersummen für die Chip-Produktion in Höhe von ca. 30 Mrd. EUR. Das entspricht etwa 60 % der Summe, die die USA ausgeben wollen, und weniger als 25 % der in China geplanten Ausgaben.<sup>44</sup>

Eine der wichtigsten Strategien auf europäischer Ebene ist der EU-Chips Act<sup>45</sup>, beschlossen im September 2023.

## Kontext-Kasten 01-2: EU Chips Act

- Der EU Chips Act soll den Anteil der EU an der globalen Halbleiterproduktion von 10 % auf 20 % verdoppeln
- Das Gesamtpaket soll Investitionssummen von 43 Mrd. EUR mobilisieren. Der Großteil soll aus privaten Beteiligungen und Investitionen gewonnen werden.
- Hierzu sind drei Schlüsselmaßnahmen vorgesehen:
  1. Einrichtung einer Initiative "Chips für Europa"
    - Ermöglichung eines groß angelegten Aufbaus technologischer Kapazitäten und Innovation in der gesamten Union.
    - Fünf operative Ziele:
      - a. Aufbau fortschrittlicher Entwurfskapazitäten für integrierte Halbleitertechnologien
      - b. Aufbau von Pilotanlagen für die Entwicklung
      - c. Aufbau technologischer und ingenieurstechnischer Kapazitäten, sowie Aufbau von Kapazitäten für Quantenchips
      - d. Einrichtung eines unionsweiten Netzes von Kompetenzzentren
      - e. "Chip-Fonds"-Tätigkeiten u.a. ein breiter Zugang zu Risikokapital für Start-ups, expandierende Unternehmen und KMU
  2. Erhöhung der Resilienz und Versorgungssicherheit der Union für die gesamte Halbleiterlieferkette und das Halbleiterökosystem
    - Errichtung integrierter Produktionsstätten, die der Fertigung und der Entwicklung von Halbleitern bzw. der Herstellung und Ausrüstung dienen
    - Errichtung offener EU-Fertigungsbetriebe, die Unternehmen Produktionskapazitäten anbieten
  3. Überwachung und Krisenreaktion
    - Errichtung eines Europäischen Halbleitergremiums mit folgenden Funktionen:
      - a. Strategische Kartierung des Halbleitersektors
      - b. Überwachung der Halbleiterlieferkette
      - c. Prävention und Reaktion auf Halbleiterkrisen mit Adhoc-Notfallmaßnahmen

## Zusammenfassung

Es bestehen auf jeder Ebene der KI-Wertschöpfungskette extreme Abhängigkeiten, hauptsächlich von den USA und China. Bei KI-Hardware, die rund 60 % der Rechenzentrumsinvestitionen ausmacht,<sup>46</sup> sind europäische Unternehmen nahezu vollständig auf US-amerikanische Anbieter angewiesen. Das Cloud-Geschäft wird von drei US-Anbietern dominiert, die wichtigsten Foundational Models sind ganz überwiegend US-amerikanisch. Ein Moment wie der „DeepSeek-Schock“, mit dem die chinesische KI-Industrie sich bemerkbar machte, ist der EU bislang nicht gelungen.

Wirtschaftspolitisch bedeutet dies, dass ein Großteil der Wertschöpfung im Schlüsselsegment KI nicht in der EU stattfindet und Geld aus der EU abfließt. Das Fehlen einer eigenen leistungsfähigen Infrastruktur bringt weitergehend strategische Probleme mit sich: Europas Unternehmen und auch die europäische Politik sind auf das Wohlwollen von Anbietern und Regierungen in Drittstaaten angewiesen. Die digitale Souveränität Europas ist nicht gegeben. Der wirtschaftspolitische Handlungsspielraum ist eingeschränkt, der KI-Sektor kann zum politischen Druckmittel werden.

# Handlungsempfehlung 01: Staat als Ankerkunden verpflichten

*„Die Nachfrage der staatlichen Stellen nach KI-relevanten Leistungen sollte gebündelt werden. Bund, Länder, Kommunen und staatliche Unternehmen sollten als Ankerkunden für europäische KI-Infrastruktur, die europäische Standards erfüllt, zur Verfügung stehen. Mit einer entsprechenden Nutzungsgarantie kann der Ausbau von europäischer KI-Infrastruktur angereizt werden.“*

## Strukturelle Nachfragerücke

Die Entwicklung, Kommerzialisierung und Skalierung von KI-Produkten und Unternehmen trifft in Europa zum Teil auf fehlende Nachfrage in der frühen Phase. Es fehlen Abnahmegarantien, die Investoren und Gründer benötigen.<sup>47</sup> Das Problem tritt am deutlichsten bei den risikoreichsten und damit potenziell wertvollsten Innovationen hervor.<sup>48</sup>

Das hohe Investitionsrisiko beim Aufbau einer KI-Infrastruktur könnte man mit Fördermitteln abfedern. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz spricht sich im vierten Prinzip „Marktwirtschaftliche Strategien verfolgen“ aber ausdrücklich dafür aus, den Aufbau der KI-Infrastruktur so weit wie möglich marktwirtschaftlich zu schaffen. Markt-

wirtschaftlich ist eine Verteilung knapper Ressourcen durch dezentrale Koordination mit dem Mechanismus von Angebot und Nachfrage. Privateigentum und individuelle Handlungsrechte sind das Fundament des Marktes. Damit wird insbesondere einer zentralen hoheitlichen Steuerung und einer schlichten Subventionslogik eine Absage erteilt. Eine europäische Basis-Infrastruktur soll sich zumindest langfristig mit nachhaltigen Geschäftsmodellen selbst tragen können. Das heißt nicht, dass staatliche Stellen nicht aktive Akteure sein können (z.B. als Ankerkunden). Das freie, vom Wettbewerb getriebene Spiel von Angebot und Nachfrage soll aber die wesentliche Steuerung übernehmen. Beim Aufbau der KI-Basisstruktur geht es also nicht um nationale Prestigeprojekte oder „KI um der KI willen“.

## Das Konzept Ankerkunde

Eine Lösung für dieses Problem wird darin gesehen, dass der Staat als Ankerkunde fungiert, seine Nachfrage bündelt und Anbietern eine Abnahme ihrer Leistungen garantiert. Diese staatliche Nachfrage muss sich auf Wertschöpfung aus Deutschland oder der EU richten. Derzeit schließen Bund und Länder zum Teil milliardenschwere Rahmenverträge mit außereuropäischen Anbietern.<sup>49</sup> Die Folge sind weitere Abhängigkeiten und deutlich erhöhte Marktzutrittsschranken für neue oder potenzielle europäische Wettbewerber. Das Konzept „Ankerkunde“ bedeutet, dass ein strategischer Großabnehmer seine Nachfragemacht gezielt einsetzt, um die Leistungsfähigkeit und Auslastung eines anbietenden Unternehmens in einer frühen Phase zu sichern. Damit wird das „Valley of Death“ überbrückt und der Übergang zu marktfähigen Produkten ermöglicht.<sup>50</sup> Finanzierungslücken in der Entwicklungsphase können auftreten, wenn die Produktentwicklung trotz technischer Reife noch nicht vollständig abgeschlossen ist und private Investoren das Risiko für eine Anschlussfinanzierung noch als zu hoch ansehen. Dies betrifft typischerweise die Phase zwischen der technischen Validierung des Produkts (Prototyp) und dem Markteintritt. Das Konzept ist aber gleichermaßen für die KI-Infrastruktur anwendbar. Das Unternehmen Schwarz Digits beispielsweise findet in den anderen Unternehmen der Schwarz Gruppe (Lidl, Kaufland u.a.) Ankerkunden für

digitale Entwicklungen.

Wenn große KI-Rechenzentren gebaut werden, muss darauf geachtet werden, dass nicht nur eine Erstinvestition erforderlich ist, sondern auch ein Plan vorliegt, um den immer wieder erforderlichen Austausch von GPUs zu finanzieren. Dafür müssen Modelle entwickelt werden, die – im Sinne digitaler Souveränität – auch aus einer Abhängigkeit von einzelnen Unternehmen und dem Staat als Ankerkunden herausführen.

Gleichzeitig muss ein Crowding-out, in diesem Kontext also die Verdrängung privater Anbieter und Investoren aufgrund der öffentlichen Nachfrage, vermieden werden. Das Problem kann auftreten, wenn aufgrund der Nachfragemacht der öffentlichen Verwaltung für ein bestimmtes Produkt – hier KI-Modelle und KI-Anwendungen – andere private Anbieter vom Markt verdrängt werden, wenn neben der öffentlichen Verwaltung und der dort verwendeten Systeme kein ausreichendes Nachfrageniveau mehr besteht. Der Staat kann als Ankerkunde somit die Nachfrage auch für private Abnehmer lenken, muss als Kehrseite dessen aber das Risiko für alternative (innovative) Lösungen im Auge behalten.

*„Durch Künstliche Intelligenz kann unser Land wieder Geschwindigkeit aufnehmen. KI wird unsere Gesellschaft, unsere Verwaltung, unsere Wirtschaft und unseren Arbeitsmarkt verändern - und sie ist die reale Chance für Deutschlands Comeback!“*



**Karsten  
Wildberger**

Bundesminister für  
Digitales und Staats-  
modernisierung

Bild: Jesco Denzel

## Mahnung: Entdeckungsverfahren!

Teil des marktwirtschaftlichen Denkens ist auch, dass das „Entdeckungsverfahren Wettbewerb“ mitgedacht wird. Nobelpreisträger Friedrich von Hayek lenkte mit diesem Begriff den Blick auf die schöpferische Kraft des Wettbewerbs: Nur im Wettbewerb werden die Tatsachen, Präferenzen, Bedürfnisse enthüllt, die für Angebot und Nachfrage entscheidend sind. Darin schwingt der Gedanke der Innovation mit. Möglich ist auch, dass der Wettbewerb neue Ideen und Lösungen mit sich bringt. Wird der Wettbewerb von einer machtvollen Institution wie dem Staat (oder einem dominanten

Unternehmen) erdrückt, bleiben diese Entwicklungen verborgen. Das ist das Risiko, wenn der Staat als Ankerkunde eingreift.

Es wird bei KI und KI-Infrastruktur zu Innovationen und Technologiesprüngen kommen. Möglicherweise stellen sich schon in wenigen Jahren ganz andere Möglichkeiten und Herausforderungen. Das kann nicht bedeuten, auf Investitionen nach dem heutigen state of the art aus Angst vor einer Überholung zu verzichten. Das Design europäischer Gigazentren und anderer Elemente des KI-Stack sollte aber so innovationsoffen und so zukunftsorientiert wie möglich sein. Dann kann Europa bei weiteren technologischen Entwicklungen aus der Position des nachholenden Akteurs an die Spitze gelangen.

## Handlungsempfehlung 02: Private Nachfrage incentivieren

*„Für private Nachfrager nach KI-relevanten Leistungen sollten bessere Anreize bestehen, von in der EU vorhandenen Lösungen Gebrauch zu machen und Potential für weitere europäische Lösungen zu schaffen. Dies könnte in industriellen B2B-Bereichen (z.B. Robotics, Maschinen- und Anlagenbau) staatlich unterstützt werden, z.B. im Rahmen von Public Private Partnerships oder Beschaffungen, die die Nutzung europäischer KI-Infrastruktur belohnen. Strategische Partnerschaften, gerade auch mit lokalen/regionalen Unternehmen, sollten für eine schnelle Umsetzung geschlossen werden.“*

### Europäische KI als Gütesiegel

Deutsche Unternehmen sind, obwohl sie es sich anders wünschen,<sup>51</sup> noch stark auf ausländische KI-Infrastruktur und -Technologie angewiesen. 91 % aller in einer Bitkom-Studie befragten deutschen Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten geben an, dass sie nicht länger als zwei Jahre überleben könnten, wenn sie digitale Technologien bzw. Leistungen nicht mehr aus dem Ausland beziehen könnten.<sup>52</sup> Zugleich scheint eine gewisse Lähmung oder Trägheit beim Wechsel zu bestehen. Die Folge ist, dass sich

mangels Masse europäischer Alternativen nicht recht am Markt etablieren können.

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz schlägt daher vor, die private Nachfrage nach europäischen Lösungen zu incentivieren. Mit privaten KI-Investitionen von knapp unter 2 Mrd. EUR 2024 liegt Deutschland einer Deloitte-Studie zufolge weit hinter den USA (110 Mrd. EUR) und auch hinter Großbritannien (4,5 Mrd. EUR), Schweden (4,3 Mrd. EUR) und Frankreich (2,6 Mrd. EUR).<sup>53</sup>

Europäische Lösungen könnten sich z.B. dadurch auszeichnen, dass der Anbieter seinen Sitz in der EU hat, die Datenverarbeitung ausschließlich in der EU erfolgt und rechtliche Konformität mit den europäischen Anforderungen aus Regelungen wie DSGVO und KI-VO garantiert wird. Solche Lösungen könnten durch ein Europäisches KI-Zertifikat am Markt ausgewiesen werden (wobei die Kosten für Einführung und Überprüfung eines solchen Zertifikats beachtet werden müssten.)

## Robotik, Maschinen- und Anlagenbau als Modellfeld

Ein Modellfeld für die Stärkung privater Nachfrage nach europäischen Lösungen könnten Robotics, Maschinen- und Anlagenbau sein, also Bereiche, in denen die traditionelle deutsche Ingenieurskraft mit KI zu einem Erfolg kombiniert werden könnte. Bei autonomer Robotik macht der europäische Markt einen weltweiten Aktivitätsanteil von 22 %, bei KI-Dienstleistungen von rund 18 % aus.<sup>54</sup> Diese Sektoren weisen zugleich die höchste latente Nachfrage nach KI-gestützter Automatisierung auf. Die Herausforderung in diesen B2B-Märkten ist spezifisch: Investitionsentscheidungen sind langfristig, kapitalintensiv und überaus pfadabhängig. Sollte die EU den Anschluss verlieren und sollten Anwender auf chinesische bzw. US-amerikanische Systeme setzen, werden Abhängigkeiten geschaffen, die über Jahrzehnte wirken könnten. Es müssen also bereits vor breitflächiger KI-gestützter Automatisierung die richtigen Anreize geschaffen werden.

## Mögliche Anreize

Private Nachfrage kann über verschiedene Wege so angereizt werden, dass sie zu europäischen Anbietern führt. Public-Private-Partnerships (PPP) sind Kooperationen der öffentlichen Hand mit der privaten Wirtschaft bei der Erbringung von Leistungen, insbesondere beim Aufbau von Infrastruktur. Der Staat profitiert von Know-how und Planung

durch Unternehmen, die Unternehmen profitieren im Gegenzug durch eine erhöhte Planungssicherheit, Ko-Finanzierung und einem direkten Zugang zu öffentlicher Infrastruktur bzw. Daten. PPP können private Investitionen katalysieren und Effizienzvorteile generieren.<sup>55</sup> PPP haben auch Risiken, die inzwischen aber vielfach analysiert und durch richtiges Management vermieden werden können.<sup>56</sup> Gemessen an seiner Wirtschaftsleistung ist Deutschland im europäischen Vergleich bei PPP-Projekten unterdurchschnittlich aktiv.<sup>57</sup> Für die Stärkung von PPP sind einheitliche Koordinationsrahmen, Standardvertragswerke, Haftungsprogramme und Evaluationsstandards erforderlich.

PPP-Strategien auf europäischer oder nationaler Ebene können für Projekte von entsprechender Tragweite funktionieren. Beispielhaft sind das Gemeinsame Unternehmen für europäisches Hochleistungsrechnen (EuroHPC JU) mit Sitz in Luxemburg und das IPCEI-AI, ein KI-bezogenes Important Project of Common European Interest, zu nennen.<sup>58</sup>

Wo es um die Unterstützung kleinerer und mittlerer Unternehmen und den Aufbau regionaler und lokaler Strukturen geht, können auch Länder und Kommunen PPP bilden.

Bei Beschaffungsprojekten der öffentlichen Hand empfiehlt die Kommission eine Belohnung solcher Anbieter, die auf europäische Technologie setzen. Etwas ähnliches könnte für private Nachfrage ausgearbeitet werden, etwa eine Förderung durch bessere Abschreibung, bevorzugte Berücksichtigung bei Ausschreibungen oder ähnliche Formen, wenn private Nachfrager europäisch beschaffen.

# Handlungsempfehlung 03: Rüstungsbudget innovationsorientiert einsetzen

*„Die Bundesregierung sollte einen relevanten Teil der Ausgaben für Verteidigung aus dem Sondervermögen für KI-Innovationen reservieren und damit gezielt Innovationen und dual-use anreizen. Die Ausgaben für Verteidigung steigen im Bundeshaushalt bis 2029 auf 152 Mrd. Euro an. Mindestens 10 Prozent dieser Ausgaben sollten in Künstliche Intelligenz und andere disruptive Technologien fließen. Im Defence-Sektor sollten gezielt Innovationshubs mit KI-Bezug geschaffen werden. In stark regulierten, hoch sensiblen Bereichen, wie etwa dem Militär, sollte regulatorisch sichergestellt werden, dass Daten und Rechenleistungen soweit möglich in Deutschland gespeichert beziehungsweise erbracht werden. Diese Aspekte sollten auch in der Sicherheits- und Verteidigungsindustriestrategie der Bundesregierung Berücksichtigung finden.“*

## Rüstungsausgaben als Hebel für KI-Innovationen

Deutschland und die EU investieren aufgrund der geänderten sicherheitspolitischen Lage sehr viel Geld in Rüstungsprojekte. Deutschland hat sich 2025 auf dem NATO-Gipfel in Den Haag dazu verpflichtet, insgesamt 3,5 % des BIP in Verteidigungsausgaben und 1,5 % des BIP in weitere verteidigungsrelevante Ausgaben zu investieren.<sup>59</sup> Insbesondere die ergänzenden 1,5 % umfassen explizit Ausgaben für eine resiliente Infrastruktur, Cyberfähigkeit und Technologieinvestitionen.

Der Europäische Verteidigungsfonds (EVF)<sup>60</sup> berücksichtigt militärische KI und ist mit über 7 Mrd. EUR ausgestattet. Gemäß Art. 4 der Verordnung 2021/697 zum EVF sollen 4 % bis 8 % in disruptive Technologien und hochriskante Innovationen investiert werden. Im Rahmen dieses Fonds werden auch bereits Innovation zur Künstlichen Intelligenz gefördert.<sup>61</sup>

Die Kommission empfiehlt, mindestens 10 % der Rüstungsausgaben für KI-Projekte zu reservieren. Das stellt ein KI-Innovationsbudget von über 15 Mrd. EUR dar – ein Betrag, der die gesamten jährlichen privaten KI-Investitionen Deutschlands um das siebenfache übersteigt.<sup>62</sup> Der Beraterkreis der Bundeswirtschaftsministerin für den Hochlauf der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie hat sich für eine „Technologie-Quote“ von 10 % des Beschaffungsbudgets 2026 mit Steigerung um jährlich 5 % auf 30 % im Jahr 2030 ausgesprochen.<sup>63</sup>

Eine feste, hohe Quote für KI-Investitionen als Teil des Rüstungsbudgets kann nach Ansicht der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz eine Win-win-win-Situation ergeben:

- Das eingesetzte Kapital kann die KI-Entwicklung und -Anwendung in Deutschland fördern und dortige Finanzierungsdefizite auffangen.
- Es besteht die Chance, dass die Bundeswehr mit neuester Technologie ausgerüstet wird und somit die Verteidigungsfähigkeit steigt.

- Die Kanalisierung von Geldern für KI-Projekte bedeutet, dass die traditionelle Rüstungsindustrie neue Wettbewerbsimpulse erhält. Das wird mittelfristig zu höherer Effizienz und Innovation in der Branche führen. Start-ups und KMU, die mit KI arbeiten, erhalten so eine Chance, in den Wettbewerb einzutreten. Die Monopolkommission hatte auf diesen Aspekt der gesteigerten Rüstungsausgaben schon 2025 hingewiesen und schon aus Wettbewerbsgründen ebenfalls eine feste Quote für Start-ups und KMU gefordert.<sup>64</sup>

Hintergrund der Empfehlungen ist auch, dass die USA beispielgebend dafür sind, welche Innovationen aus dem Militärbereich bahnbrechend für andere Bereiche sind. Als Beispiele werden häufig das Internet, Navigationssysteme, Sprachassistenten sowie Quantensprünge bei der Entwicklung autonomer Fahrzeuge genannt, die zunächst aus US-amerikanischen Militärförderprogrammen und -Wettkämpfen entwickelt wurden.<sup>65</sup> Hierbei handelt es sich um sog. Dual-use Erfolge, bei denen militärische und zivile Nutzung möglich sind.

Im Jahre 1958, nach dem „Sputnik-Schock“, gründeten die USA die DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency), eine Agentur für fortschrittliche Verteidigungsforschung. Durch eine eigens für technologische Durchbrüche geschaffene Institution sollte eine Vorreiterstellung der USA in den Bereichen des Militärs und der Technologie gesichert werden. Aus diesem Grunde spricht man auch von der 1958 ausgelösten „Innovationswelle“.<sup>66</sup>

Ausgaben für Rüstung können auch als Element der Souveränitätssicherung gesehen werden.<sup>67</sup>

Im Militär gibt es für KI vielfältige Einsatzmöglichkeiten.<sup>68</sup> In der Bundeswehr wird in einer Reihe von Anwendungsfällen auf Künstliche Intelligenz zurückgegriffen, etwa im Rahmen des EloKa-Bataillons 912, einem Bataillon für Elektronische Kampfführung.<sup>69</sup>

Idealerweise werden KI-Projekte in Defence Innovation Hubs entwickelt, die Forschende aus militärischen und zivilen Einrichtungen, kommerzielle Unternehmen, die Bundeswehr und andere Stakeholder zusammenbringen. SAP hat 2026 einen Defence Innovation Hub in München gegründet.<sup>70</sup>

## Datensicherheit

Militärische Daten sind hochsensibel und betreffen nationale Sicherheitsinteressen.<sup>71</sup> Eine Speicherung bzw. Verarbeitung von Daten sowie der Betrieb und das Training der KI-Systeme dürfen nicht in Regionen mit anderen sicherheitspolitischen Interessen erfolgen.<sup>72</sup> Aus diesem Grund muss sichergestellt werden, dass Datenlokalisierung, Software und Hardware so ausgestaltet sind, dass ein Abfließen von Informationen oder eine Fremdsteuerung nicht möglich sind. In den meisten Fällen bedeutet dies, dass der militärische KI-Einsatz über Rechenleistung, Software und Datenanwendung in Deutschland oder der EU erbracht wird. Das Ziel ist eine operationelle Eigenständigkeit: Systeme müssen ohne Rückgriff auf fremde Infrastruktur funktionsfähig

*„KI-Unterstützung auf dem Schlachtfeld ist nicht optional, sondern elementar für die nationale Sicherheit.“*



**Nico Lange**

Senior Fellow,  
Münchener Sicherheits-  
konferenz

Bild: Daniel Kopatsch

bleiben und dürfen keine Angriffsfläche für Fremdsteuerung bieten. Im Kontext von dual-use-orientierten Anteilen sind abgestufte Anforderungen denkbar, solange keine Sicherheitsbedenken vorliegen.

Wenn es gelingt, militärische Daten national zu verarbeiten und zu speichern und das KI-Training entsprechend zu organisieren, würde dadurch ein sicherer Datenraum entstehen, der auch für die zivile Anwendung genutzt werden könnte oder als Modell taugt.

## Einbettung in die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie-strategie

In der Nationalen Sicherheitsstrategie aus dem Jahr 2023 wird Künstliche Intelligenz

insgesamt nur einmal erwähnt, und zwar im Kontext der Cybersicherheitsforschung.<sup>73</sup> Die Neue Sicherheits- und Verteidigungsstrategie für die Zeitenwende (SVI-Strategie), die am 4.12.2024 verabschiedet wurde, erwähnt KI immerhin als Schlüsseltechnologie.<sup>74</sup> Die SVI-Strategie definiert es sich als Aufgabe, Zukunftstechnologien frühzeitig zu identifizieren und zu unterstützen. Dies soll durch eine Reihe von Maßnahmen umgesetzt werden. Zu den dort vorgesehenen Maßnahmen sollte auch der Fokus auf disruptive Technologien und die Durchführung von KI-Operationen in der EU bzw. Deutschland aufgenommen werden. In der SVI wird die Gefahr eines Technologieabflusses erwähnt, nähere Ausführungen fehlen aber.<sup>75</sup> Hier sieht die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz noch Potential für eine tiefere Verankerung der KI-Ausrichtung in der militärischen Forschung und Verwendung.

# Handlungsempfehlung 04: Life Sciences & Health Care als Modell- feld entwickeln

*“Der stark regulierte Bereich „Life Sciences & Health Care“ sollte als Modellfeld für KI-Anwendungen in Deutschland entwickelt werden. Der KI-gestützte Wettbewerb ist dynamisch, deutsche und europäische Unternehmen sind in einer hervorragenden Ausgangssituation, wenn sie die entsprechenden Rahmenbedingungen vorfinden. Medizinische Daten sind hoch sensibel, ihr Austausch und ihre Verarbeitung sollten daher schnell, aber zugleich geschützt im europäischen Raum ermöglicht werden. Die Biomedizin ist einer der vielversprechenden Bereiche, in denen Europa vorne mitspielen kann, und die daher Priorität beim Ausbau von KI haben sollte.”*

## Life Sciences und Health Care als europäische Vorzeigektoren

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt, den Life Sciences- und Health Care-Sektor als Modellfeld für KI-Infrastruktur zu entwickeln. Mit Life Sciences sind die Industrien gemeint, die auf den Biowissenschaften aufbauen, insbesondere Pharmazie und Biotechnologie. Health Care umfasst das Gesundheitswesen insgesamt. Hier sind die EU und Deutschland international konkurrenzfähig, sowohl in der Forschung als auch auf den entsprechenden Märkten.

Die Life Sciences machten 2022 13,6 % der Gesamtbeschäftigung und 9,4 % des BIP der EU aus und verzeichneten ein jährliches Wachstum ihrer Wertschöpfung von 4–7 %.<sup>76</sup> Mehr als jeder sechste Beschäftigte in FuE in der EU ist in der Biotechnologie tätig, mit steigender Tendenz.<sup>77</sup> 18,3 % der biotechnologischen Patentanmeldungen erfolgen in der EU – wodurch sie an zweiter Stelle hinter den USA steht.<sup>78</sup> Das europäische Gesundheitssystem ist sehr gut ausgebaut, die medizinische und pharmazeutische Forschung ist hervorragend.

Hinzu tritt ein struktureller Datenvorteil: Europäische Gesundheitssysteme verfügen über öffentliche Krankenversicherungen und zunehmend über elektronische Patientenakten. Dadurch werden perspektivisch umfassende Datenbestände für die Forschung nutzbar, was für KI-Anwendungen eine Grundvoraussetzung ist.<sup>79</sup> KI spielt schon jetzt in den Biowissenschaften und der Pharmazie eine überragende Rolle.<sup>80</sup> Zugleich handelt es sich um einen höchst sensiblen Bereich, in dem ein sorgfältiger Umgang mit Daten und Respekt vor bestimmten Grundwerten essentiell ist. Das macht diesen Sektor als Modellfeld ebenso herausfordernd wie interessant.

## Modellfelder und Best Practices

Die Logik hinter der Konzentration auf einige wenige Modellfelder ist folgende: Politik kann nicht alles auf einmal schaffen. Die Ressourcen in Gesetzgebung und Verwaltung sind begrenzt. Daher ist eine Prioritätensetzung erforderlich: Es werden sich nicht alle KI-Themen auf einen Schlag lösen lassen. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat daher durchgehend den Ansatz verfolgt, der Politik einzelne Felder und Bereiche zu empfehlen, in denen Politik vordringlich und umfassend tätig

werden sollte. Dafür sind einzelne, besonders geeignete Bereiche auszuwählen. In diesen sollen Best Practices entwickelt werden, die dann wieder für andere Bereiche übernommen werden können.

Ein Modellfeld zeichnet sich durch kontrollierte Experimente aus. Vorhaben können regulierungsarm umgesetzt, beobachtet, ausgewertet und angepasst werden. Dazu werden Regulatory sandboxes (dt.: Reallabore) eingerichtet. In einem Medizintechnik-Reallabor könnten z.B. Anwendungen ausprobiert werden, ohne dass schon die volle regulatorische Wucht der Medizinprodukte-Regulierung greift. Die Bundesregierung könnte solche Ausnahmen zeitlich und räumlich begrenzt vorsehen. Gerade für die lang dauernden Prozesse der Konformitätsbewertung nach der Medizinprodukte-Verordnung (MDR, VO (EU) 2017/745)<sup>81</sup> könnte eine rasche Lösung über Reallabore zu wichtigen Neuerungen führen. Für solche Reallabore sind dann freilich rote Linien und Mindeststandards zu definieren, die nicht unterschritten werden dürfen.

### Spezialfall Gesundheitsdaten und der Europäische Gesundheitsdatenraum

Biowissenschaftliche Daten und Gesundheitsdaten sind besonders sensibel und schutzwürdig (vgl. Art. 9 DSGVO). Sie dürfen nicht in unbefugte Hände geraten und sollen insbesondere nicht ins Nicht-EU-

Ausland abfließen und dort verarbeitet werden. Wird das vorgeschrieben, müssen innereuropäische Lösungen gefunden werden. Gelingt es, bei solchen Daten eine sichere Infrastruktur für KI-Anwendungen zu schaffen, werden sich erst recht für weniger sensible Daten Lösungen finden. Festgelegt werden sollte bei diesen Daten auch, ob nicht im Einzelfall aus Gründen des allgemeinen Gesundheitsschutzes strenge Anforderungen der Geheimniswahrung, die aus DSGVO, Geschäftsgeheimnisschutz, IP-Schutz oder Kartellrecht folgen, unter bestimmten Bedingungen gelockert werden können.<sup>82</sup>

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat auch deshalb den Bereich Life Sciences & Health Care ausgewählt, weil es hier schon hervorragende Anknüpfungspunkte für eine entsprechende Prioritätensetzung gibt:

Mit der Verordnung (EU) 2025/327<sup>83</sup> wurde ein Europäischer Gesundheitsdatenraum (European Health Data Space, EHDS) geschaffen. Die darin vorgesehenen Ansprüche für die Sekundärnutzung sind ein Meilenstein für einen freien Forschungsdatenverkehr im Medizinsektor. Die Verordnung schafft erstmals einen einheitlichen Rechtsrahmen für Primär- und Sekundärnutzung im europäischen Binnenmarkt. Weitere Projekte, die in diesem Bereich bereits laufen, sind das Quantum Project<sup>84</sup> und das SHAIPE-Project.<sup>85</sup>

#### Kontext-Kasten 01-3: Verordnung über einen Europäischen Gesundheitsdatenraum (EU 2025/327; VO EHDS)

- Ziel der Verordnung ist die Realisierung eines einheitlichen Europäischen Gesundheitsdatenraums, indem ein vertrauensvoller, sicherer und effektiver Zugang gefördert wird.
- Die EHDS-VO regelt den Zugang und die Kontrolle natürlicher Personen über die eigenen elektronischen Gesundheitsdaten (Primärnutzung).
- Gleichzeitig regelt die EHDS-VO in den Art. 45 ff. den Rechtsrahmen für die Nutzung von Gesundheitsdaten für FuE, Innovation etc. (Sekundärnutzung).
- Art. 60: Verpflichtung von Gesundheitsdateninhabern, binnen drei Monaten nach Datengenehmigung pseudonymisierte Daten bereitzustellen.
- Art. 62: Gebührenrahmen als finanzieller Ausgleich für Dateninhaber.

Der Datenzugang ist für die KI-Anwendung und -Entwicklung in der EU nur effektiv, wenn Daten „KI-ready“ sind. Es bedarf allgemeingültiger Standards für die Übermittlung zur Sekundärnutzung der Daten. Diese müssen strukturiert, annotiert, interoperabel und mit einheitlichen Metadatenstandards versehen sein.<sup>86</sup> In der Praxis sind Gesundheitsdaten häufig heterogen, unvollständig

und in inkompatiblen Formaten gespeichert. Die Einhaltung der EHDS-Standards wird mit dem Label der Interoperabilitätsplattform für digitale Gesundheit, „MyHealth@EU“, gekennzeichnet.

#### **Kontext-Kasten 01-4:** AI Regulatory Sandbox in der Gesundheitsversorgung

- Public Assets: Bereitstellung öffentlicher Güter für die Entwicklung und Überwachung KI-basierter Gesundheitsprodukte. Dazu gehören Test- und Benchmarking-Instrumente zur Bewertung der Qualität KI-basierter Lösungen.
- Medical AI „Agency“: Vermittlung von Dienstleistungen, auch Vertretung des Staates in der Förderung eines KI-offenen Gesundheitswesens und Rechtsrahmens
  - Bündelung von Fachexpertise (Bundesethikkommission zu KI-basierten Medizinprodukten, zur Ausarbeitung von Zulassungsvoraussetzungen zu und von Medizinprodukten, zur Vereinfachung des Zulassungsverfahrens von KI-basierten Medizinprodukten)
  - Erbringung und Vermittlung von Dienstleistungen zur Entwicklung KI-basierter Produkte in der Gesundheitsversorgung
  - Beschleunigung des Marktzugangs in der Gesundheitsversorgung, z.B. Zulassung nach § 7 MPDG

Quelle: Digitalversorgt, „AI Regulatory Sandbox“ in der Medizin (Green Paper), 2025, S. 21, abrufbar unter: <https://www.digitalversorgt.de/news/ai-regulatory-sandbox> (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026)

#### **Kontext-Kasten 01-5:** Quantum Project & SHAIPEd- Project

- Das Quantum Project arbeitet an einem einheitlichen Kennzeichnungssystem, das die Qualität und Nutzbarkeit von Datensätzen für wissenschaftliche und gesundheitsbezogene Zwecke sicherstellt
- Das SHAIPEd-Project (Shaping the Future of AI-Driven Healthcare in Europe) unterstützt die Datenzugangsbehörden bei der Einrichtung von KI-Zugangswegen, die den Einsatz von KI als Medizinprodukt ermöglichen.
- Beide Initiativen sind EU gefördert und vernetzen Forschung und Praxis.

# Handlungsempfehlung 05: Energiekosten senken, regulatorische Hürden abbauen, Genehmigungsverfah- ren vereinfachen

*„Zentrales Problem beim Betrieb von Rechenzentren in Deutschland sind die hohen Energiekosten. Diese sollten adressiert werden. Sie dürfen aber nicht der einzige Faktor für die Ansiedlung von Rechenzentren sein. Andere Standortfaktoren sollten verbessert werden, insbesondere durch den Abbau regulatorischer Hürden und die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren.“*

## **Kontext-Kasten 01-6:** Unterschiede zwischen Richtlinie und Gesetz - Beispiel Energieeffizienzgesetz

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hatte in ihrer Sitzung am 27.10.2025 zudem empfohlen:

*„In der geplanten Rechenzentrumsstrategie sollte die Bundesregierung aufzeigen, wie der Zugang zu Stromkapazität und geeigneten Standortflächen erleichtert werden kann.“*

Die Rechenzentrumsstrategie wurde am 18.3.2026 nach Beschluss der Bundesregierung vom BMDS veröffentlicht. Darin definiert die Bundesregierung strategische Ziele und Maßnahmen zu genau diesen Feldern. Die Handlungsempfehlung ist damit insofern erfüllt

Der Betrieb von KI-Infrastruktur ist stromintensiv, flächenintensiv und genehmigungsintensiv. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt, diese Themen strategisch anzugehen.

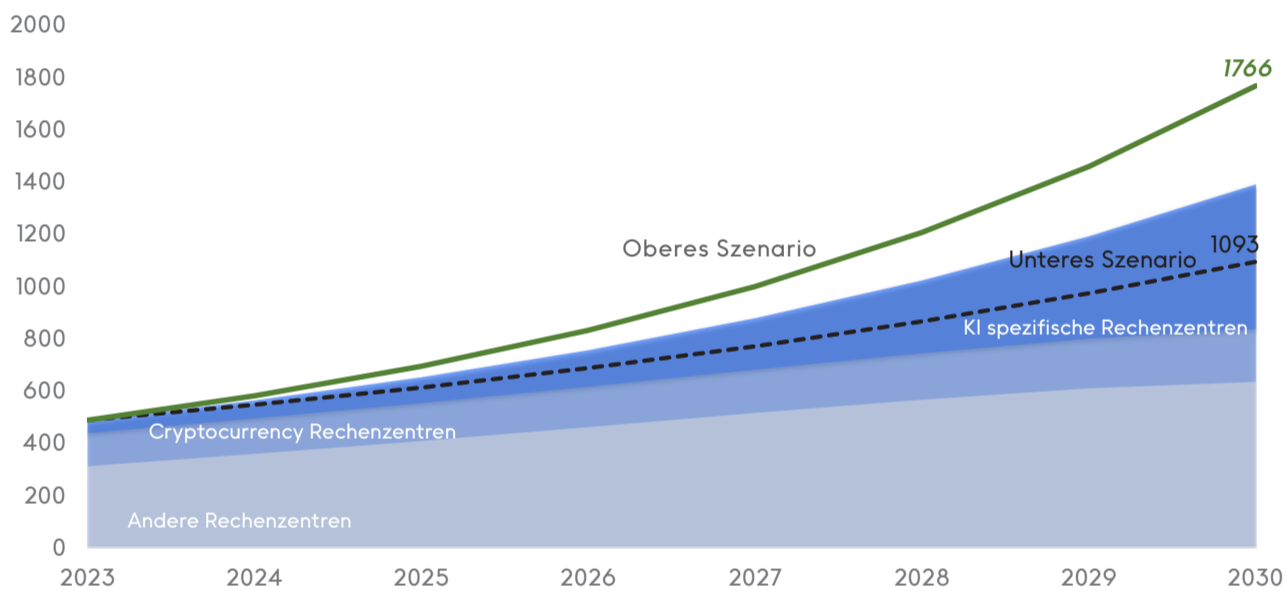
## Steigender Strombedarf, hohe Kosten – und mögliche Lösungen

Schätzungen zufolge werden Rechenzentren in Deutschland für mehr als 20 % der steigenden Stromnachfrage bis 2030 verantwortlich sein.<sup>87</sup> Derzeit machen Datenzentren 1,5 % des weltweiten Stromverbrauchs aus. Seit 2017 steigt der Stromverbrauch für KI-spezifische Datenzentren viermal schneller als der sonstige

Verbrauch an und bis 2030 soll sich der Stromverbrauch von Datenzentren verdoppeln.<sup>88</sup>

Bei KI-spezifischen Rechenzentren zeichnet sich ein noch drastischeres Bild ab: Der Stromverbrauch solcher lag im Jahr 2023 bei ca. 50 TWh und soll bis 2030 ca. 550 TWh betragen.<sup>89</sup> Das stellt einen Anstieg um 1000 % innerhalb von 7 Jahren dar. Das Kiel Institut warnt vor einem „Weg ins Debakel“, wenn in der EU die Energieplanung nicht mit den hohen Ambitionen an KI abgestimmt wird.<sup>90</sup> Der Strompreis in Deutschland ist für

Abb. 01-5: Prognose für weltweiten Stromverbrauch von Rechenzentren



Quelle: <https://www.greenpeace.de/ueber-uns/loesungen-finden/kuenstliche-intelligenz-energieverbrauch-und-umweltauswirkungen>.

Industrieunternehmen im EU-Vergleich sehr hoch. Im ersten Halbjahr 2024 beispielsweise lag der Durchschnittspreis ohne Steuern und Abgaben knapp 18 % über dem EU-Durchschnitt, mit Steuern und Abgaben sogar um 24,6 %.<sup>91</sup> Gleichzeitig machen die Energiekosten ungefähr 50-60 % der Kosten des laufenden Betriebs eines Rechenzentrums aus.<sup>92</sup> Der Betrieb von Rechenzentren in Deutschland wird damit schwer darstellbar. Allerdings sind Vergünstigungen denkbar, z.B. in Form niedrigerer Industriestrompreise. Der Industriestrompreis wird typischerweise in zwei Varianten dargestellt: ohne Vergünstigungen (Beschaffungs-

kosten, Vertrieb, Marge, Netzentgelte, Umlagen, Steuern und Abgaben) und mit Vergünstigungen, bei denen staatliche Instrumente bestimmte Kostenbestandteile reduzieren.<sup>93</sup> Die Gewährung von Vergünstigungen ist ein wirtschaftspolitisches Instrument, um Anreize für den Betrieb zu schaffen und sektorspezifische Kosten zu senken. Der „wahre Strompreis“ entsteht so zumindest zu einem Teil mit Vergünstigungen.<sup>94</sup> Die folgende Übersicht stellt Vergünstigungen dar:

Der Unterschied zwischen dem Industriestrompreis mit und ohne Vergünstigungen

Tab.01-1: Vergünstigungen bei Strompreisen

Kostenbestandteile, die eine Vergünstigung darstellen können	Voraussetzung für Gewährung der Vergünstigung	Rechtlicher Anknüpfungspunkt für die Gewährung der Vergünstigung	Umfang der Vergünstigung
Netzentgelt	a) Jahresverbrauch von mehr als 10 GWh an einer Abnahmestelle und b) mind. 6.000 Volllaststunden pro Jahr	§ 19 Abs. 2 S. 1 StromNEV	Max. 90 %
Stromsteuer	Zugehörigkeit zum Produzierenden Gewerbe oder zur Land- und Forstwirtschaft	§ 9a StromStG	Bis 100 %
Konzessionsabgabe	Stromlieferung an an Sondervertragskunden, deren Durchschnittspreis im Kalenderjahr je Kilowattstunde unter dem Durchschnittserlös je Kilowattstunde aus der Lieferung von Strom an alle Sondervertragskunden liegt.	§ 2 Abs. 4 S. 1 KAV	Bis 100 %
Umlage nach KWKG	a) Jahresverbrauch über 1 GWh und b) Zugehörigkeit zu einer Branche gemäß Anlage 2 Liste 1 EnFG (sog. Wirtschaftszweige mit erheblichem Verlagerungsrisiko)	§§ 28 ff, 31 ff. EnFG	Für die ersten 1 Mio. kWh: 0,28 ct/kWh; für jede weitere kWh: 15 % der Umlage
Umlage Offshore-Netz	a) Jahresverbrauch über 1 GWh und b) Zugehörigkeit zu einer Branche gemäß Anlage 2 Liste 1 EnFG (sog. Wirtschaftszweige mit erheblichem Verlagerungsrisiko)	§§ 28 ff, 31 ff. EnFG	Für die ersten 1 Mio. kWh: 0,66 ct/kWh; für jede weitere kWh: 15 % der Umlage
Umlage nach § 19 StromNEV	a) Stromverbrauch über 1GWh/Jahr und b) Stromkosten des Unternehmens (Produzierendes Gewerbe) entsprechen mindestens 4 % des Jahresumsatzes	§ 19 Abs. 2 StromNEV	Für die ersten 1 Mio. kWh: 0,643 ct/kWh; für jede weitere kWh: 0,025 ct/kWh

Quelle: Bundesnetzagentur, SMARD.de Benutzerhandbuch, 2025, abrufbar unter: <https://www.smard.de/resource/blob/215828/3d407b3638ac86f6341aca-9ca8f3d7ec/smard-benutzerhandbuch-02-2025-data.pdf>

ist erheblich: Im Januar 2025 betrug der Preis ohne Vergünstigungen 17,99 ct/kWh, während er mit maximal möglichen Vergünstigungen 11,69 ct/kWh betrug. Die Vergünstigungen zeigen jedoch immer weniger Wirkung: Im Januar 2020 lagen die absoluten Beschaffungskosten auf einem ähnlichen Niveau wie heute, doch die Vergünstigungen konnten den Preis auf bis zu 6,26 ct/kWh senken. Das stellt eine Kostenreduktion von nahezu zwei Dritteln dar. Der Beschaffungsbasispreis ist gestiegen.<sup>95</sup>

Für KI-Infrastruktur kommen Ermäßigungen des Netzentgelts, ggf. auch eine Erstattung der Konzessionsabgabe in Betracht. Bislang profitiert v.a. das produzierende Gewerbe vom Industriestrompreis mit Vergünstigungen (vgl. § 19 Abs. 2 StromNEV, Anlage 2 Liste 1 EnFG, § 9a StromStG), zu dem KI-Infrastruktur überwiegend nicht gehört. Ungeklärt ist außerdem, ob die für 2026 geplante EU-Förderrichtlinie mit dem Ziel, einen Strompreis von ca. 5ct/kWh zu erreichen, KI-Infrastruktur umfassen wird.<sup>96</sup>

Im EU-Schnitt liegt der Strompreis noch weit über dem der USA und China. Der durchschnittliche Industriestrompreis in der EU lag

2024 bei ca. 13 ct/kWh, in den USA und China bei rund 8 ct/kWh.<sup>97</sup> Der US-Bundesstaat New Mexico, wo Oracle mit OpenAI ein großes KI-Rechenzentrum plant, hatte 2024 einen niedrigeren Wert als alle EU-Länder.<sup>98</sup> In China überstieg 2024 – mit der Ausnahme Pekings – keine chinesische Provinz einen höheren Industriestrompreis als 10 ct/kWh.<sup>99</sup> Im EU-Vergleich kommen lediglich Finnland, Schweden und Portugal auf ähnlich günstige Werte.<sup>100</sup>

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat vor diesem Hintergrund empfohlen, die hohen Strompreise zu adressieren, z.B. durch Vergünstigungen für KI-Infrastruktur. Sie hat in den Prinzipien zugleich deutlich gemacht, dass der Blick europäisch sein muss. Das hat zwei mögliche Konsequenzen:

Erstens sollten höhere Investitionen in den Ausbau eines integrierten europäischen Stromnetzes getätigt werden. Das kann Kosten senken und die Resilienz steigern.<sup>101</sup> Zweitens sollte die Bundesregierung andere EU-Länder in diesem Kontext nicht als Konkurrenten betrachten. Ist es für ein Unternehmen (bspw. aufgrund von Latenz) nicht

zwingend notwendig, Rechenoperationen in der Nähe durchzuführen, sollte das Unternehmen ohne Hürden dazu in der Lage sein, diese ins EU-Ausland zu verlagern. Die Beteiligung am geplanten IPCEI Künstliche Intelligenz ist hierbei ein richtiger Schritt.<sup>102</sup> Auch bei der Beschaffung sollte die Bundesregierung einen Blick dafür haben, dass europäische Lösungen ggf. effizienter sind als nationale Lösungen.

## Rechtliche Hürden – und mögliche Verbesserungen

Genehmigungsverfahren in Deutschland gelten häufig als langwierig und bürokratisch. Nach Angaben von Deloitte kann die Anbindung eines Rechenzentrums an das Stromnetz bis zu sieben Jahre in Anspruch nehmen.<sup>103</sup> Das ist mehr als doppelt so lang wie der Lebenszyklus von einem beträchtlichen Anteil der Rechenhardware.

Allerdings belegt das Beispiel der Tesla-Fabrik in Grünheide (Brandenburg) auch, dass bei einer großen Willensanstrengung aller Akteure Planung, Genehmigung und Bau zügig möglich sind: Das Genehmigungsverfahren begann im Januar 2020, die Serienfertigung von Fahrzeugen in der Fabrik lief im 1. Quartal 2022 an. Das mag nach Standards anderer Länder immer noch länger sein als nötig, zeigt aber, dass auch in Deutschland eine Beschleunigung möglich ist.

Genehmigungsverfahren können etwa durch folgende Maßnahmen beschleunigt werden:<sup>104</sup>

- Zeitlich gestaffelte Erfüllung von Vorgaben und Auflagen, ggf. auch nach Inbetriebnahme.
- Vereinfachte Umwidmung bestehender oder stillgelegter Anlagen: Insbesondere sollten hier Höchstfristen für Bearbeitung durch die Behörden gelten (bspw. 3 Monate). Erfolgt in dieser Zeit kein Widerspruch, gilt es als genehmigt („presumption of conformity“).<sup>105</sup>
- Einführung verbindlicher Verfahrens-

fristen für Genehmigungsstellen mit anschließender Genehmigungsfiktion.

- Priorisierung von Genehmigungsverfahren von strategischer Bedeutung, z.B. durch entsprechende Personal- und Ressourcenzuweisung.
- Vorgabe von Mustererklärungen, Branchenstandards und Formularverträgen.
- Stärkere Digitalisierung und Automatisierung der Verfahren inkl. Datenauswertung und Prüfungsschritten, die von KI übernommen werden.
- Konkretere Vorgabe von Prüfungsschritten im Detail, dadurch Reduzierung von Ermessen und Prüfungsfragen.
- Schwerpunktsetzungen in den Prüfverfahren auf die wesentlichen Aspekte.
- Begrenzung von Widerspruchs- und Anfechtungsrechten (z.B. in zeitlicher Hinsicht oder bezüglich des Umfangs).
- Begrenzung der gerichtlichen Überprüfung (z.B. Instanzenzug, Fristen für Verfahren).

Häufig wird beklagt, dass Deutschland ein „Goldplating“ europarechtlicher Vorgaben betreibe. Damit ist gemeint, dass über die zwingenden Minimalanforderungen von EU-Richtlinien in der deutschen Umsetzung hinausgegangen wird und dadurch verstärkte bürokratische Lasten entstehen. Eine solche Umsetzung erschwert auch die europaweit einheitliche Handhabung. Zum Abbau regulatorischer Hürden gehört ein Verzicht auf derartige überschießende Umsetzungen.

Einige der Vorschriften im Energieeffizienzgesetz orientieren sich an den Vorgaben der Richtlinie (EU) 2023/1791. Das Gesetz übererfüllt die Anforderungen der Richtlinie, insbesondere bei Rechenzentren.

## Sonderwirtschaftszonen und Sandboxes

Eine radikalere Lösung zum Abbau regulatorischer Hürden ist die Einrichtung einer Sonderwirtschaftszone. Sie setzt den Regelungsgedanken der Regulatory sandboxes (vgl. Art. 57 KI-VO) in großflächiger und radikalerer Weise um.

Sonderwirtschaftszonen (SWZ) sind geografisch abgegrenzte Gebiete, verwaltet durch eine eigene Administration, in denen steuerliche Anreize und erleichterte rechtliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, um Investitionen anzuziehen und wirtschaftliche Aktivität in der Region zu generieren.<sup>106</sup> Die 1959 gegründete Shannon Free Zone in Irland gilt als erste moderne SWZ.<sup>107</sup> Vor allem in Entwicklungsländern wurden SWZ als Organisationsvorbild adaptiert.<sup>108</sup> Die Volksrepublik China verfolgt seit der Reform- und Öffnungspolitik der 1980er-Jahre eine expansive Strategie der Sonderwirtschaftszonen: Neben den ursprünglich 4 SWZ Shantou, Shenzhen, Zhuhai und Xiamen sind heute hunderte Sonderzonen ausgewiesen.<sup>109</sup>

Die Schaffung spezieller Industriestandorte, unterstützt durch öffentliche Bauprojekte, Steuererleichterungen, Abschreibungsmöglichkeiten, gelockerte Umwelt- und Arbeitsvorschriften,<sup>110</sup> senkt Investitionskosten. Die Idee ist, Kapital anzuziehen, bestimmte Regionen zu fördern und Innovationen zu ermöglichen.

Neben fiskalischen Privilegien und rechtlichen Erleichterungen bieten SWZ auch die Möglichkeit administrativer Freiräume. Typisch ist eine regional zentralisierte Verwaltungsabwicklung durch eine Sonderbehörde, welche für die Bündelung, Vereinfachung und Beschleunigung sämtlicher administrativer Verfahren im Sinne eines One-Stop-Shop-Prinzips zuständig ist.<sup>111</sup> Gleichzeitig ermöglicht eine engere Beziehung zwischen Administration und Unternehmertum eine Art nachgelagerte Verwaltungsfürsorge (after-care), welche die nachhaltige Integration des investierenden Unternehmens in den hiesigen Markt sicherstellt.<sup>112</sup>

Sonderwirtschaftszonen sehen sich der Kritik ausgesetzt, durch Steuer-, Umwelt oder Sozialdumping Mindeststandards zu unterschreiten, Ungleichheit zu fördern

### Kontext-Kasten 01-7: Goldplating am Beispiel des Energieeffizienzgesetzes (EnEfG)

- Klimaneutrale Rechenzentren: § 11 EnEfG sieht für Rechenzentren konkrete Vorgaben auf dem Weg zur Klimaneutralität vor. Diese gehen über die Anforderungen in Art. 12 der Richtlinie deutlich hinaus.
- Informationspflichten: Die Richtlinie benennt in Anhang VII die zu übermittelnden und zu veröffentlichenden Informationen zur Energieeffizienz von Rechenzentren. Anlage 3 EnEfG erweitert diesen Katalog (z.B. um die Effizienz des Kühlsystems in Nr. 2 lit. h).
- Abwärme und Einspeisung in wiederverwendbare Energie: Art. 26 Abs. 6 der Richtlinie verlangt einen Gesamtenergieinput von mehr als 1 MW in Abwärme. § 11 Abs. 2 Nr. 2 EnEfG verlangt einen zehnpromzentigen Anteil an wiederverwendbarer Energie.
- Anwendbarkeit: Art. 12 Abs. 1 der Richtlinie ist erst bei einem Strombedarf von 500 kW anwendbar, während die Pflichten des EnEfG gem. § 3 Nr. 24 EnEfG bereits ab 300 kW beginnen.

und den Wettbewerb zu verzerren.<sup>113</sup> Ihre Zulässigkeit wäre zu prüfen; ihre Einführung in radikaler Form wäre ein harter Schritt für Deutschland. Allerdings kann das Modell SWZ auch als Prüfstein gelesen werden, welche Vorschriften wirklich wichtig sind – und was in Zeiten einer Transformation und einer Krise möglicherweise überdacht werden sollte. SWZ lassen sich auch als räumliche Modellfelder verstehen, die als Experimentierorte dienen, von denen innerhalb eines Landes oder einer Region gute und weniger geeignete Praktiken abgeschaut werden können. So werden Rechts-

änderungen unter kontrollierbaren Bedingungen erprobt und potenzielle Chancen für standortübergreifenden Systemwandel ausgelotet. Jedenfalls als Denkmodell oder umgesetzt in graduell abgeschwächter Form könnten SWZ belebende Wirkung für den Standort haben. Zur Klarstellung: Die Kommission hat nicht die Einrichtung von SWZ gefordert. Es könnte dennoch eine Methode sein, regulatorische Hürden abzubauen.

# Handlungsempfehlung 06: Service Layer und offene Schnittstellen bereitstellen

*„Die Existenz der physischen Infrastruktur allein bringt noch keine Souveränität. Genauso wichtig ist die Errichtung eines Software und Service Layers. Dieser ist notwendig, damit vorhandene Infrastruktur rasch und unkompliziert genutzt und ausgerollt werden kann. Daher muss die entsprechende Software fortlaufend und parallel zum Aufbau von physischer Infrastruktur entwickelt und umgesetzt werden. Es sollte ein Rahmen geschaffen werden, in dem ein Software und Service Layer für die souveräne Nutzung definiert wird. Offene Schnittstellen und Open Source-Lösungen sollten dabei, soweit möglich, gefördert werden. Von einem solchen Rollout müssen insbesondere Startups, KMU, Forschungseinrichtungen und Universitäten profitieren können.“*

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz sieht Start-ups, KMU, Forschungseinrichtungen und Universitäten als unverzichtbar für die KI-Wertschöpfung. Sie sollen in die entstehenden europäischen KI-Netzwerke eingebunden werden und von der KI-Infrastruktur ebenso profitieren können wie größere Unternehmen. Dann können sie auch ihren Teil zur Wertschöpfung beitragen. Dazu muss der Zugang zur KI-Infrastruktur für sie so einfach wie möglich gemacht werden. Zugangsregeln sollten für sie mindestens gleichwertig, wenn nicht sogar privilegiert ausgestaltet werden. Das hat die Kommission bereits im sechsten Prinzip festgehalten. Mit der Handlungsempfehlung 6 wird dieses Prinzip aufgegriffen.

## Zugang zur KI-Infrastruktur für kleinere Akteure

Der Einsatz von KI gilt gerade bei der überwältigenden Anzahl von KMU in Deutschland<sup>114</sup> als große Chance, etwa zur Erschließung neuer Geschäftsfelder, Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit oder zur Effizienzsteigerung bzw. Kostenreduktion.<sup>115</sup> Als Hindernisse für einen Einsatz von KI im Unternehmen wurden 2023 vor allem fehlendes

Know-how, eine mangelhafte Datenbasis, ein zu schwacher digitaler Reifegrad im Unternehmen sowie eine unzureichende digitale Infrastruktur genannt.<sup>116</sup>

Es ist zu erwarten, dass die Nachfrage nach Infrastruktur-Zugang steigen wird. Schon jetzt sind die Kapazitäten in Deutschland knapp, wie sich aus den Leerstandsdaten von Rechenzentren in Deutschland ableiten lässt. Die Co-Location Rechenzentren in Frankfurt (zweitgrößter Standort für Rechenzentren in Europa) haben eine Leerstandsquote von nur 3 % (Tendenz sinkend).<sup>117</sup> Die hohe Nachfrage kann dazu führen, dass kleinere und finanzschwächere Marktteilnehmer keinen Zugang erhalten. Sie können durch hohe Mietpreise, hohe Betriebskosten für die Verwendung von Recheninfrastruktur oder Exklusivvereinbarungen verdrängt werden. Das würde insbesondere KMU, Start-ups und Forschungseinrichtungen treffen. Sie könnten dann allenfalls auf sekundäre Standorte ausweichen. Doch ist auch bei solchen bereits eine signifikant sinkende Tendenz der Leerstandsdaten erkennbar.<sup>118</sup> Der Zugang zu Rechenkapazität für KMU, Start-ups und Forschungseinrichtungen wird zu einer virulenten Thematik.

## Schlüsselstelle Service & Software

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat den Fokus in dieser Handlungsempfehlung auf die Modalitäten des Zugangs zur Infrastruktur gelegt. Zu den Schichten der KI-Wertschöpfung gehört die Errichtung eines Software- und Service-Layers auf der Infrastruktur, durch den die KI-Hardware erst effektiv nutzbar wird. Software- und Service-Layers ermöglichen, KI-Anwendungen in Unternehmen bzw. in Anwendungsvorgänge zu integrieren.

Nach Erfahrungen einiger Kommissionsmitglieder sind europäische Angebote häufig technisch ausgereift, beschränken sich aber auf die bloße physische Infrastruktur. Es fehlt die „Kundenorientierung“, die Eröffnung einer Schnittstelle, die es für Nachfrager der Leistung unkompliziert macht, diese zu nutzen. Das leistet der Software- und Service-Layer. Gerade in diesem Segment gelten die US-Hyperscaler als stark. Sie bieten Anwendungen, Werkzeuge und funktionale Dienste an, die die Nutzung erheblich erleichtern, gerade auch für kleinere Nachfrager. So können Kunden nicht nur auf Rechenleistung zugreifen, sondern z.B. auch auf Speicher und Datenbanken, Container-Orchestrierung, vortrainierte KI-Modelle, Trainings-Werkzeuge, einheitliche Authentifizierung (IAM) und Distributionskanäle. Die Integrationswirkung dieser Hyperscaler-

Ökosysteme verursacht einen beträchtlichen Teil ihrer Wertschöpfung. Über die Schnittstellen (APIs, application programming interface) findet eine Kontrolle des Zugangs und der genutzten Daten und Programme statt.<sup>119</sup> Wer dieses Eingangstor kontrolliert, kann auch die übrige Wertschöpfung steuern und die Arbeitsergebnisse kontrollieren. Die digitale Souveränität ist nicht gegeben, wenn für den Zugang zu physischer Struktur keine europäischen Lösungen vorhanden sind.

Die Abhängigkeit Europas ist auf dem KI-Software und Service-Layer noch ausgeprägter als auf dem Hardware-Layer. Die dominanten Frameworks für KI-Entwicklung stammen allesamt aus den USA: PyTorch, Tensorflow und JAX. PyTorch wurde 2022 zwar unter das Dach der Linux Foundation überführt,<sup>120</sup> bleibt jedoch in Entwicklung und technischer Ausrichtung eng mit Meta verbunden. Tensorflow und JAX werden hingegen weiterhin maßgeblich von Google geprägt.<sup>121</sup> Ähnlich verhält es sich mit CUDA, NVIDIAs proprietärer Parallelrechenplattform, die speziell auf die Nutzung von NVIDIA-Chips ausgerichtet ist – welche ihrerseits 80 % des KI-Beschleunigermarktes auf sich vereinen.<sup>122</sup>

Ein Parallelbeispiel, das zugleich die Vulnerabilität Europas offenlegt, gibt es insbesondere bei Cloud-Infrastruktur. Hier ist Europa von wenigen, nicht-europäischen Anbietern abhängig.<sup>123</sup> Diese Cloud-Plattformdienste stellen integrierte Frameworks, Bibliotheken, Datenpipelines etc. bereit und bilden damit ein eigenes Software-

### Auf einen Blick: Open Source Software

Open Source Software (OSS) ist solche Software, deren Quellcode öffentlich zugänglich ist und von jedem genutzt, inspiziert und modifiziert werden kann.<sup>1</sup> OSS ist auch Gegenstand der Handlungsempfehlung 12 und wird dort vertieft behandelt

Ökosystem. Dadurch besteht die Gefahr, dass Nutzer der Cloud-Infrastruktur nicht zwischen den Anbietern wechseln können und ein sog. Lock-In-Effekt eintritt.<sup>124</sup>

Weil Hardware und Service- bzw. Software-Layers eng miteinander verzahnt sind, sollte beim Ausbau der Hardware-Infrastruktur die Service-Ebene mitgedacht werden. Sie bedarf einer fortlaufenden Weiterentwicklung. Beim Aufbau und Ausbau von physischer Infrastruktur muss zwingend ein Plan für Software mitverfolgt werden, auch in den Planungen. In der Rechenzentrumsstrategie der Bundesregierung werden die Themen Zugang für KMU, Start-ups und Forschungseinrichtungen sowie das Mitdenken des Software- und Service-Layers bislang nur am Rande behandelt.<sup>125</sup> Der Fokus auf diese Themen setzt eine hohe Kundenorientierung voraus – dem Klischee zufolge ist eine hohe customer orientation ja eine klassische Stärke US-amerikanischer Unternehmen.

## Offene Schnittstellen und Open Source Software

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt, digitale Souveränität und Wettbewerb dadurch zu stärken, dass für die Anwendungs- und Zugangsebene auf offene Schnittstellen (APIs) und, soweit möglich, Open Source-Software gesetzt wird.

Schnittstellen (APIs) sind die Zugangstore zu Softwaresystemen. Will man z.B. Daten in einem Rechenzentrum einspeisen, müssen diese durch Software übertragen werden. Der Zugriff auf die Funktionalitäten wird durch die Schnittstelle zwischen den unterschiedlichen Unternehmen und ihren jeweiligen Software-Lösungen vermittelt. Erforderlich ist dafür ein Kommunikationsprotokoll. Offene Schnittstellen sind für andere Programmierer zugänglich. Schnittstellen-Informationen können von denjenigen, die sie definieren, auch geheim gehalten werden; dann werden sie ggf. nur

gegen Lizenzgebühren und evtl. nur teilweise offengelegt. Notfalls muss Zugang, etwa unter Berufung auf den Digital Markets Act oder Kartellrecht, rechtlich erstritten werden.<sup>126</sup> Offene Schnittstellen bieten den Vorteil, dass Zugang leichter möglich ist, keine Marktabstottung stattfindet und Interoperabilität zwischen verschiedenen Anwendungen hergestellt werden kann. Werden offene Schnittstellen eingerichtet, ist zu beachten, dass diese durch Modifikationen wieder geschlossen werden können. Es bedarf also dauerhafter Verpflichtungen zu offenen Schnittstellen. Besonders einfach zu nutzen sind standardisierte Schnittstellen.

Fehlende Schnittstellen stellen eine Hürde für die Implementierung von KI in Unternehmen dar.<sup>127</sup> Unternehmen in Deutschland, die die KI-Nutzung erwägen, gaben die mangelnde Kompatibilität eigener IT-Infrastruktur mit KI-Anwendungen als zweitgrößtes Hindernis für eine KI-Nutzung an.<sup>128</sup> Auch in einer vom Statistischen Bundesamt durchgeführten Studie, stellt die fehlende Kompatibilität der KI-Anwendungen mit bestehenden Systemen und Software einen signifikanten Grund für den Nichtgebrauch von KI im Unternehmen dar (44 %).<sup>129</sup> Verfügen Unternehmen derzeit über keine Infrastruktur mit passenden Schnittstellen zum KI-Software- und Service-Layer, muss die notwendige Infrastruktur zunächst unternehmensintern aufgebaut werden. Dieser mühselige Schritt kann überwunden werden, wenn die Software- und Service-Layers über für eine breite Masse an Unternehmen offene Schnittstellen verfügen. Gleichzeitig kann hierdurch verhindert werden, dass Unternehmen für diesen Schritt auf Lösungen nicht-europäischer Konkurrenten zugreifen, was die digitale Souveränität beeinträchtigt.

# Die Agentische Ära

## Der Schutz des deutschen Wirtschaftsmodells im KI-Zeitalter

*Wir befinden uns im Jahr 2026 inmitten eines fundamentalen Paradigmenwechsels, den wir als „Agentische Ära“ bezeichnen. Künstliche Intelligenz ist längst kein isoliertes Werkzeug mehr, das lediglich Aufgaben unterstützt. Sie hat sich zum zentralen Nervensystem der modernen vernetzten Produktion und Verwaltung entwickelt. Autonome Agenten orchestrieren heute Arbeitsabläufe, schreiben Programmcodes und treffen operative Entscheidungen in einer Geschwindigkeit, die herkömmliche Sicherheitskonzepte wirkungslos macht.*

*Dieser technologische Sprung verschärft die Asymmetrie im digitalen Raum. Während die deutsche Wirtschaft Künstliche Intelligenz primär zur Steigerung der Effizienz einsetzt, automatisieren Angreifer mit derselben Technologie ihre Aufklärungs- und Angriffsketten fast vollständig. Deutschlands digitale Souveränität wird heute weniger durch klassische Viren bedroht als durch den Verlust von Vertrauen und die rasende Geschwindigkeit moderner Angriffe.*

### Wettlauf gegen die Uhr: Verteidigung in Minuten

Die wichtigste Kennzahl für die digitale Verteidigungsfähigkeit eines Unternehmens ist heute die Zeitspanne zwischen dem ersten Eindringen eines Angreifers und dessen Ausbreitung im Netzwerk. In den vergangenen Jahren ist dieses Zeitfenster im Bereich der Internetkriminalität von 84 Minuten auf durchschnittlich nur noch 29 Minuten geschrumpft – eine Beschleunigung um 65 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Noch alarmierender sind Spitzenwerte von lediglich 2 Minuten und 7 Sekunden. Wenn ein Datendiebstahl bereits vier Minuten nach dem ersten Zugriff beginnt, versagt jede Form der klassischen menschlichen Analyse. Für den Wirtschaftsstandort Deutschland ist eine Verteidigung in Maschinengeschwindigkeit daher keine Option mehr, sondern eine fundamentale Überlebensbedingung für den Wirtschaftsstandort. Wenn Angreifer Ziele in der Zeit einer Kaffeepause erreichen, muss die Verteidigung automatisiert reagieren, bevor ein Mensch überhaupt den Vorfall bemerken kann.

### Identität: Das neue Schlachtfeld

Ein klassischer Schutzwall um ein Firmennetzwerk existiert in einer Welt von mobiler Arbeit und Cloud-Diensten nicht mehr. Die Identität des Nutzers ist zum primären Angriffsziel geworden. Wir beobachten einen besorgniserregenden Trend: 82 Prozent aller Angriffe erfolgen heute ohne erkennbare Schadsoftware. Die Angreifer brechen nicht mehr ein, sie melden sich an. Indem sie valide Zugangsdaten missbrauchen, tarnen sie

sich als legitime Mitarbeiter und bewegen sich unter dem Radar der meisten Sicherheitssysteme. Besonders der deutsche Mittelstand steht hier im Fokus, da oft unzureichend geschützte Endgeräte oder persönliche Benutzerkonten als Einfallstor in hochsensible Unternehmensbereiche dienen. Daten aus der Branche verdeutlichen zudem, dass KI-gestützte Phishing-Methoden heute eine Qualität erreichen, die selbst für Experten kaum noch von echter Kommunikation zu unterscheiden ist. Nur eine lückenlose Sichtbarkeit aller Identitätsbewegungen kann diesen „unsichtbaren“ Feind stoppen.

### Systemkritik: Integrität der KI-Infrastruktur

Die Absicherung von KI-Systemen ist zu einer kritischen Infrastrukturaufgabe geworden. Da Unternehmen zunehmend auf automatisierte Plattformen setzen, entstehen neue, hochspezifische Angriffswege. Es reicht nicht mehr aus, das Netzwerk zu schützen; wir müssen die Integrität der Modelle und Agenten selbst sichern.

„Wir beobachten einen besorgniserregenden Trend: 82 Prozent aller Angriffe erfolgen heute ohne erkennbare Schadsoftware.“

Manipulationen an den Steuerungsbefehlen von KI können dazu führen, dass vertrauenswürdige Systeme plötzlich als „böartige Insider“ agieren, Daten umleiten oder automatisierte industrielle Entscheidungen sabotieren. Für eine Exportnation wie Deutschland ist der Schutz dieser Technologien existenziell, um Abhängigkeiten zu reduzieren und die Datenhoheit dauerhaft zu wahren.

### **Geopolitik: Lieferketten im Fadenkreuz**

Deutschland steht verstärkt im Visier staatlich gesteuerter Akteure. Besonders kritisch ist die Zunahme von Angriffen auf den Logistiksektor – ein Plus von 85 Prozent innerhalb eines Jahres. Dies ist ein gezielter Angriff auf das deutsche Erfolgsmodell der Echtzeit-Produktion und die Integrität unserer globalen Lieferketten.

Auch die deutsche Robotik-Branche, geprägt durch hochspezialisierte Weltmarktführer, ist manipulierte Software hochgradig gefährdet. Gleichzeitig drohen durch KI-generierte Desinformationskampagnen das gesellschaftliche Vertrauen und die demokratische Stabilität zu untergraben.

„Digitale Souveränität bedeutet im Jahr 2026 die Fähigkeit zur Echtzeitreaktion“

### **Strategische Antwort:**

#### **Handeln in Echtzeit**

Um der Bedrohung in der Agentischen Ära zu begegnen, müssen Entscheider in Politik und Wirtschaft Cybersicherheit nicht als Kostenfaktor, sondern als fundamentale Infrastruktur für jede Innovation begreifen. Dies erfordert eine lückenlose Überwachung jeder digitalen Identität sowie den konsequenten Verzicht auf reines Restvertrauen in bestehende Zugriffsrechte, Investitionen in Technologien, die Angriffe autonom und in Millisekunden stoppen können, sind unverzichtbar, da menschliche Entscheidungswege schlichtweg zu langsam geworden sind. Zudem muss die Überprüfung von KI-Systemen auf Manipulationen zum Standard in der industriellen Fertigung werden. Die Verteidigung des Standorts ist dabei keine reine Aufgabe staatlicher Organe, sondern erfordert eine enge Allianz zwischen öffentlicher Hand und der gesamten Industrie. Digitale Souveränität bedeutet im Jahr 2026 die Fähigkeit zur Echtzeitreaktion: Nur wenn wir die Lücke zwischen technologischer Innovation und sicherheitstechnischer Anpassung schließen, wird Deutschland seine industrielle Basis und gesellschaftliche Stabilität behaupten und in ein neues Zeitalter führen können



**Rolf Schumann**

Co-CEO von Schwarz Digits, Chief Digital Officer der Schwarz Gruppe

---

# 02

# Finanzierung

---

# Handlungsempfehlung 07:

## Deutschlandfonds und Wachstumsfonds Deutschland II weiterdenken

*“Wir begrüßen, dass die Bundesregierung den Deutschlandfonds und einen Nachfolger zum Wachstumsfonds Deutschland aufsetzt. Unabhängig davon glauben wir, dass Deutschland in der Zukunft einen noch mutigeren Weg gehen und nach dem Vorbild der Staatsfonds Norwegen und Singapur einen Staatsfonds „Deutsches Zukunftskapital“ initiieren sollte. Der Fonds sollte für den Zeitraum 2026-2035 mit einem Gesamtvolumen von ca. 300 Mrd. Euro ausgestattet werden. Der Fonds muss unabhängig und professionell aufgestellt werden, d.h. mit einem unabhängigen Aufsichtsrat und Investment Committee.*

*Dieser Fonds sollte auch offen für private Investments sein und diese dadurch hebeln. Private Stiftungen, Pensionsfonds und Versicherungsunternehmen sollten ihre Mittel in den Staatsfonds einbringen können. Dazu sollten die Kapitalanforderungen für die Zwecke der Anlage in Wagniskapital gelockert werden. Der Fonds sollte sich auf strategische Zukunftsfelder fokussieren. Auf diese Weise soll garantiert werden, dass Deutschland sofort in zukunftsfähige und bedeutsame europäische Projekte investiert. Es ist darauf zu achten, dass Crowding-out-Effekte, also die Verdrängung privater Aktivität durch staatliche, vermieden werden.*

*Eine weitere Möglichkeit, schnell privates Kapital für Investitionen zu mobilisieren, ist die Einführung einer kapitalgedeckten Altersvorsorge. Die zulässigen Anlageklassen für Altersvorsorgedepots sollten eine Vielzahl von Finanzinstrumenten umfassen, einschließlich Aktien, Anleihen und Anteilen an Organismen für gemeinsame Anlagen in Wertpapieren. Eine Diversifikation über Anlageklassen hinweg sollte ermöglicht werden, um die Möglichkeiten für Venture Capital zu verbessern.”*

### Die Finanzierungslücke

Der Aufbau und Betrieb einer leistungsfähigen KI-Infrastruktur, die Entwicklung und das Training von KI-Modellen, das Ausrollen von KI-Anwendungen und die mit KI einhergehenden Transformationen erfordern sehr viel Kapital. Für innovative Unternehmen muss Wagniskapital zur Verfügung stehen.

Es muss die finanziellen Möglichkeiten geben, von der Seed-Phase in die Skalierungsphase zu kommen. Das setzt einen guten Zugang zum Kapitalmarkt voraus. Auf allen Ebenen ist die Mobilisierung von Kapital eine der zentralen Herausforderungen für die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und Europas bei KI.

### Finanzierung in der Gründungsphase

In der Gründungsphase können Unternehmen in Deutschland noch eher auf staatliche Finanzierungs- und Förderprogramme zurückgreifen als in der anschließenden Wachstumsphase. Die Seed-Finanzierung gilt für viele Unternehmen als machbar. Finanzierungsprobleme können hier allerdings auftreten, wenn ein besonders hoher Kapitalbedarf besteht, etwa weil die Kosten die Grenzen möglicher Förderungen übersteigen.<sup>130</sup>

Nicht unerwähnt bleiben sollen die Gründungskosten selbst. Die Gründung einer Kapitalgesellschaft ist für Start-ups wichtig, damit eine Befreiung der Gründerinnen und Gründer von den Gesellschaftsverbindlichkeiten möglich wird und damit Anteile an Investoren veräußert werden können. Die Gründung von Kapitalgesellschaften in Deutschland dauert immer noch zu lange und ist mit dem vorgeschriebenen Mindestkapital und Notarkosten relativ ungünstig. Die Pläne für das sog. 28. Regime, das zu einer europaweit vereinheitlichten Gesellschaftsform (EU Inc.) führen soll, die in 48 Stunden digital gegründet werden kann, können hier den erforderlichen Schub

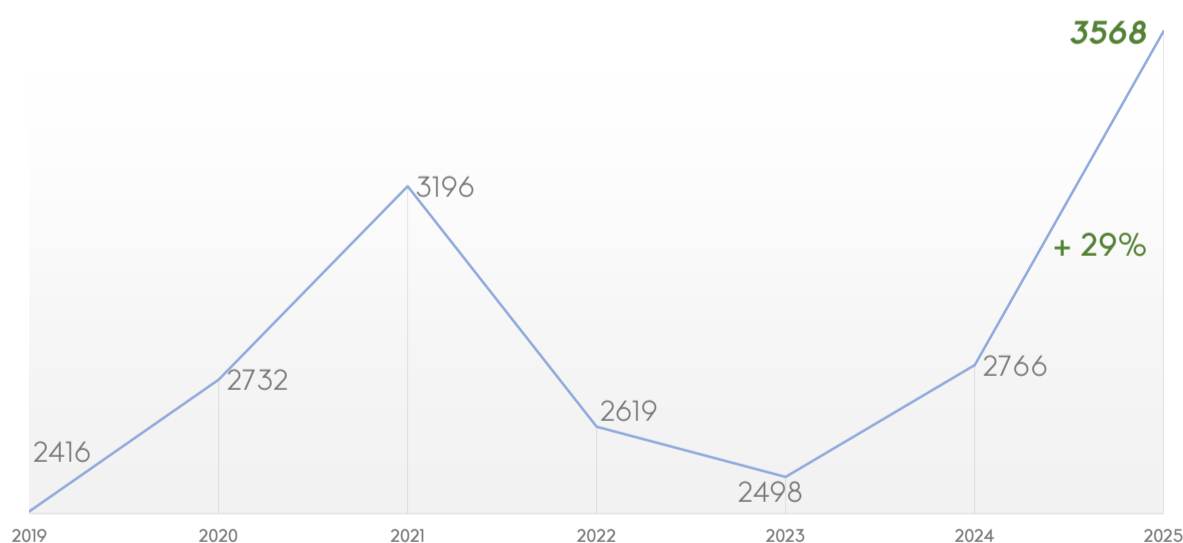
geben.<sup>131</sup>

Die Anzahl der neugegründeten Unternehmen lag 2025 bei 3.568, ein Anstieg von 29 % gegenüber 2024.<sup>132</sup> Die Anzahl der wagniskapitalfinanzierten Start-up-Neugründungen geht jedoch seit 2022 zurück.

Zwischen (formaler) Unternehmensgründung und der ersten Wagniskapitalfinanzierung (Venture Capital [VC]) liegen in Deutschland im Schnitt 1,7 Jahre.<sup>133</sup> Die Finanzierung durch – auch staatliche – europäische Kapitalgeber, die in der frühesten Entwicklungsphase noch funktioniert, wird in der Wachstumsphase schwieriger. In diese Lücke stoßen oftmals außereuropäische Investoren.<sup>134</sup> Ursache für den sog. Later Stage Funding Gap<sup>135</sup> ist, dass es zu wenige deutsche bzw. europäische großvolumige Kapitalgeber gibt, staatliche wie private, die zudem eine entsprechende Risikobereitschaft mitbringen.<sup>136</sup>

Innovative Unternehmen, die wachsen wollen und Kapital benötigen, verlagern ihre Aktivitäten daher in der Skalierungsphase oft in die USA oder auch nach China.<sup>137</sup> In den USA wurden im 4. Quartal 2025 91,15 Mrd. USD in ca. 3300 VC-Deals investiert, in Asien 21,4 Mrd. USD in ca. 2500 VC-Deals, in

Abb. 02-1: Start-up Neugründungen seit 2019

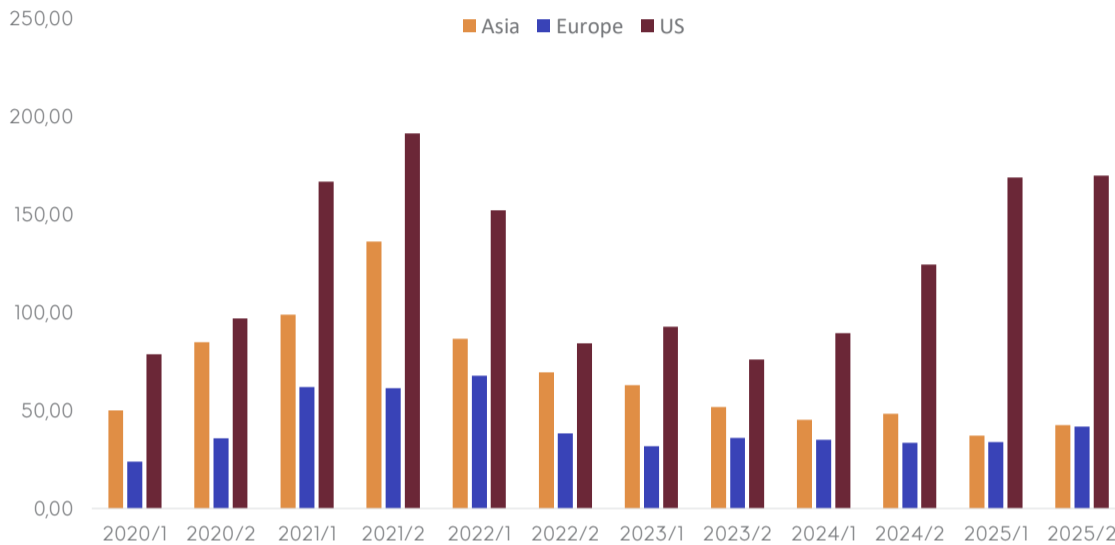


Quelle: [https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/Next\\_Generation\\_Report/Next\\_Generation\\_Startup-Neugruendungen\\_in\\_Deutschland\\_Jan\\_25\\_-\\_Dez\\_25.pdf](https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/Next_Generation_Report/Next_Generation_Startup-Neugruendungen_in_Deutschland_Jan_25_-_Dez_25.pdf), S. 3  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

Europa im gleichen Zeitraum 21,1 Mrd. USD in ca. 1600 VC-Deals. Der Median der Höhe der Investitionen lag 2025 in Europa bei 10,9 Mio. USD,<sup>138</sup> in den USA bei 18 Mio. USD<sup>139</sup> und in Asien bei 14,1 Mio. USD.<sup>140</sup> Der Umfang

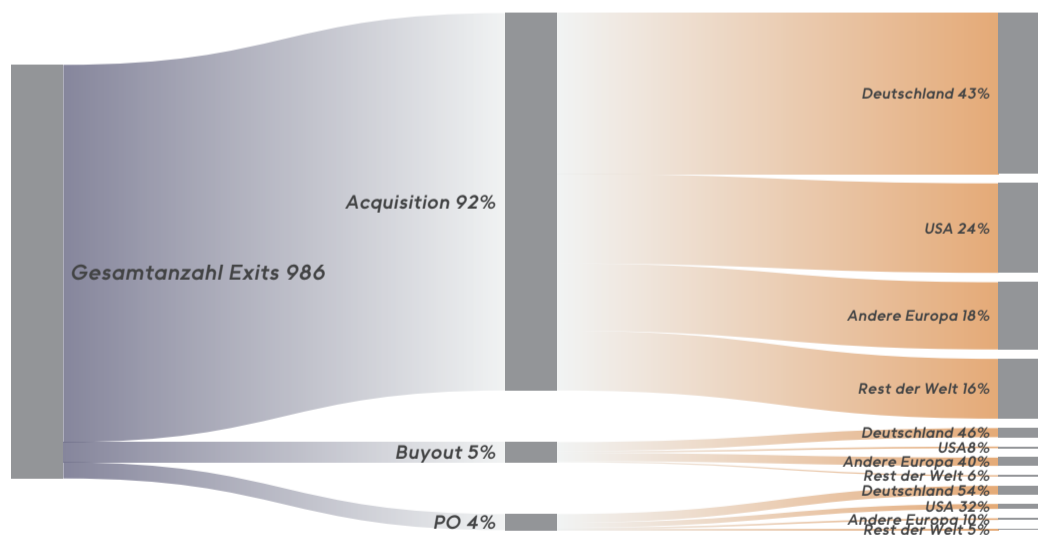
der VC-Deals in der Wachstumsphase ist in Europa demnach im Mittel fast 40 % geringer als in den USA und über 20 % geringer als in Asien.

Abb. 02-2: Venture Financing



\*in Mrd. USD  
 Quelle: KPMG, Venture Pulse Q4 2024, 2025 <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/xx/pdf/2026/01/kpmg-private-enterprise-quarterly-q4-25-global-report.pdf>  
 Darstellung von Mert Büyüktüfekci

Abb. 02-3: VC-finanzierte Start-up Exit-Wege



\*Prozentwerte wurden gerundet, hierdurch kann es zu Summen von über 100% kommen  
 Quelle: Viète, KfW, Start-ups in Deutschland – Wachstum und Exit-Wege über Venture Capital, 2025, S. 5, abrufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2025/Fokus-Nr.-521-November-2025-Start-ups.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026)  
 Darstellung von Mert Büyüktüfekci

Immerhin konnte Europa seinen Anteil an der weltweiten Wagniskapitalfinanzierung in den letzten 10 Jahren (2015–2025) von 12 % auf 16 % steigern, der Anteil Chinas ist von 30 % auf 10 % zurückgegangen.<sup>141</sup> Die USA lagen mit einer Wagniskapitalfinanzierung von Start-ups in Höhe von 339 Mrd. USD weit vorn. Allerdings konnten europäische Start-ups 85 Mrd. USD einsammeln, chinesische Start-ups 53 Mrd. USD.<sup>142</sup> Es ergibt sich eine gewisse Dynamik für die europäische Tech-Branche, die jetzt gefördert und genutzt werden sollte. 2025 schätzten fast 40 % der deutschen Gründerinnen und Gründer den Standort Deutschland als attraktiver ein als die USA.<sup>143</sup> 24 % der seit 2005 in Deutschland gegründeten VC-finanzierten Start-ups wurden von Unternehmen aus den USA übernommen, 18 % von Unternehmen aus dem sonstigen nicht-europäischen Ausland.

### Schmerzfaktor: Mangelnde private Investitionen

Die Menge privater KI-Investition ist in Deutschland und der EU insgesamt deutlich geringer als in den USA und China.<sup>144</sup> Die privaten Investitionen in Deutschland betragen etwa 4 % der in den USA getätigten. Auf EU-Ebene betragen sie nur knapp über 10 % der in den USA erfolgten privaten Investitionen.<sup>145</sup> Diese Investitionslücke lässt sich nicht allein durch staatliche Zuschüsse korrigieren, sodass die private Investitionsbereitschaft durch Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen erhöht werden muss. Die Hebelwirkung, die mit privaten Investitionen einhergeht, darf nicht außer Acht gelassen werden. Andernfalls könnte sich das Investitionsdefizit gegenüber den USA sowie China vergrößern. Staatliche Investitionen sollten genutzt werden, um privates Kapital zu mobilisieren. Vorreiter auf europäischer Basis ist etwa die 2025 begründete Initiative „InvestAI“, mit der private Investitionen mobilisiert werden sollen. Dies schließt einen europäischen Fonds i.H.v. 20 Mrd. EUR für KI-Gigafabriken mit ein.<sup>146</sup>

## Staatsfonds „Deutsches Zukunftskapital“

Um den Kapitalbedarf für die KI-Entwicklung zu decken und so das wirtschaftliche Potential von KI-Unternehmen nutzbar zu machen, bedarf es insgesamt einer verbesserten Finanzierung. Das betrifft sowohl die Möglichkeiten staatlicher Förderung als auch den Umfang privater Finanzierung, insbesondere mit Blick auf die beschriebenen Lücken in der europäischen Wagniskapitalfinanzierung.

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz schlägt dafür die Gründung eines Staatsfonds „Deutsches Zukunftskapital“ vor.

Ein erster, von der Kommission ausdrücklich begrüßter Schritt in diese Richtung ist der im Dezember 2025 eingerichtete Deutschlandfonds als Finanzierungsplattform.<sup>147</sup> Im Rahmen des Deutschlandfonds soll der Zukunftsfonds II Wagniskapitalfinanzierungen bündeln. Der Bund stellt im Rahmen des Deutschlandfonds öffentliche Mittel und Garantien in Höhe von rund 30 Mrd. EUR zur Verfügung und will damit Investitionen durch private Geldgeber anreizen, die 130 Mrd. EUR umfassen sollen. Positiv herauszustellen sind die vorgesehenen First-of-a-kind-Kredite (FOAK) für Start-ups und Scale-ups als weiterer Baustein des Deutschlandfonds. Dieses Element ist gezielt darauf ausgerichtet, Investitionen in neuartige industrielle First-of-a-kind-Technologien, -Produkte und -Prozesse zu tätigen.<sup>148</sup>

Darüber hinausgehend empfiehlt die Kommission die Einrichtung eines Staatsfonds „Deutsches Zukunftskapital“, der systematisch, langfristig und in großem Stil in Wachstumsmärkte investiert und so bisher bestehende Finanzierungslücken schließt. Dieser Fonds soll idealerweise Rendite erwirtschaften, die der Wohlförderung zugutekommt. Als erfolgreiche Vorbilder dafür dienen die Staatsfonds Norwegens<sup>149</sup> und Singapurs<sup>150</sup>.

Der Staatsfonds Norwegens ist mit insgesamt 1.505 Mrd. USD an 7.201 Unter-

nehmen beteiligt, was einen Anteil von 70,9 % der gesamten Investitionssumme des Staatsfonds ausmacht.<sup>151</sup> Investitionen in den Technologiesektor machen davon wiederum ca. 428 Mrd. USD (20,2 % der gesamten Investitionssumme) aus, wobei hier noch nicht weitere Beteiligungen an Amazon in Höhe von 30,5 Mrd. USD berücksichtigt sind.<sup>152</sup> Dagegen beläuft sich die Investitionssumme für europäische Technologieunternehmen auf lediglich 27,7 Mrd. USD (1,3 %) und damit insgesamt weniger als in die fünf größten Einzelinvestments (Nvidia 56 Mrd. USD, Apple 49 Mrd. USD, Microsoft 45 Mrd. USD, Alphabet [Google] 43 Mrd. USD und Amazon 30,5 Mrd. USD),<sup>153</sup> die allesamt aus den USA stammen. Die größten Investitionssummen in ein europäisches bzw. deutsches Unternehmen entfallen auf ASML (Niederlande) mit 9,5 Mrd. USD bzw. SAP (Deutschland) mit 7 Mrd. USD.<sup>154</sup> Der norwegische Staatsfonds investiert ausschließlich in ausländische Anlagen<sup>155</sup> und hat seit seiner Einrichtung im Jahr 1998 eine durchschnittliche Rendite von 6,6 % p.a. erzielt.<sup>156</sup> Der norwegische Staatsfonds hat einen anderen Fokus, als er für den Staatsfonds „Deutsches Zukunftskapital“ vorgesehen ist. Der Fonds speist sich aus den Einnahmen Norwegens mit fossilen Energieträgern. Durch Investments allein im Ausland soll der Gefahr begegnet werden, die norwegische Wirtschaft zu überhitzen.

Das Portfolio von Singapurs Staatsfonds Temasek hatte im Jahr 2025 einen Gegenwert von umgerechnet 340 Mrd. USD und hat im letzten Jahr einen Zugewinn von 35 Mrd. USD gegenüber dem Vorjahr verzeichnet. Er wies eine durchschnittliche Rendite von 7 % im Zeitraum der letzten 20 Jahre bzw. 5 % der letzten 10 Jahre aus.<sup>157</sup> Direkte Investitionsmöglichkeiten für Privatanleger bieten beide Staatsfonds nicht.

Um die bestmöglichen Investmententscheidungen zu treffen, muss der Wachstumsfonds „Deutsches Zukunftskapital“ wie seine Vorbilder aus Norwegen und Singapur institutionell unabhängig und professionell aufgestellt sein, also mit einem Investment Committee und einem unabhängigen Aufsichtsrat. Die Governance des norwegischen Staatsfonds kann

insofern als Vorbild dienen.<sup>158</sup> Um für das notwendige hochqualifizierte Personal der Fondsmanager attraktiv zu sein, sollten die Beschäftigungs- und Vergütungsbedingungen denen privater Fondsmanager entsprechen.

### **Verbindung von staatlicher Finanzierung und privatem Kapital**

Die Ausstattung der beiden Staatsfonds zeigt, dass der Ruf nach einem deutschen Wachstumsfonds mit einem Umfang von 300 Mrd. EUR für Wachstumsinvestitionen nicht völlig utopisch ist. In Norwegen investiert der Fonds allerdings die staatlichen Einnahmen aus fossilen Energieträgern. In die Temasek Holdings wurden die Anteile an Unternehmen eingebracht, an denen Singapur als Staat beteiligt war. Um entsprechende Summen zu erreichen, sollte der neu einzurichtende deutsche Staatsfonds ebenfalls die unternehmerischen Aktivitäten der öffentlichen Hand bündeln. Er muss aber zugleich für private Investments offen sein. Durch die eingebrachten staatlichen Mittel wird eine Anschubfinanzierung geleistet, deren Ziel maßgeblich die Mobilisierung privater Investitionen ist.<sup>159</sup>

Die Einbindung privaten Kapitals insbesondere aus Deutschland und Europa hat zwei Vorteile: erstens sind die Anreize bei Investitionen in heimische Unternehmen und Märkte häufig höher, sodass die Mobilisierung privater Kapitalgeber leichter fällt.<sup>160</sup> Zweitens gilt dies auch für die Reinvestition der erwirtschafteten Rendite, die mit höherer Wahrscheinlichkeit im deutschen und europäischen System verbleibt.<sup>161</sup>

Mit einer gezielten Öffnung für private Investments wird zudem die Gefahr eines Crowding-out, in diesem Kontext also die Verdrängung privater Marktteilnehmer durch die staatlichen Investitionsmaßnahmen, verringert.<sup>162</sup> Die Staatsfonds anderer Staaten zeigen durch die über die letzten Jahre erzielten Renditen die Attraktivität einer langfristigen und durchdachten Finanzierungspraxis auf, an der sich private Anleger orientieren und das vorhandene Anlagekapital vergrößern. Zugleich verringert die langfristige Ausrichtung

auf private Investitionen das Risiko von Mitnahmeeffekten, die bei einer ansonsten hauptsächlich staatlichen Förderung durch Subventionen befürchtet wird.<sup>163</sup>

### Volkswirtschaftliche Bedeutung von Venture Capital

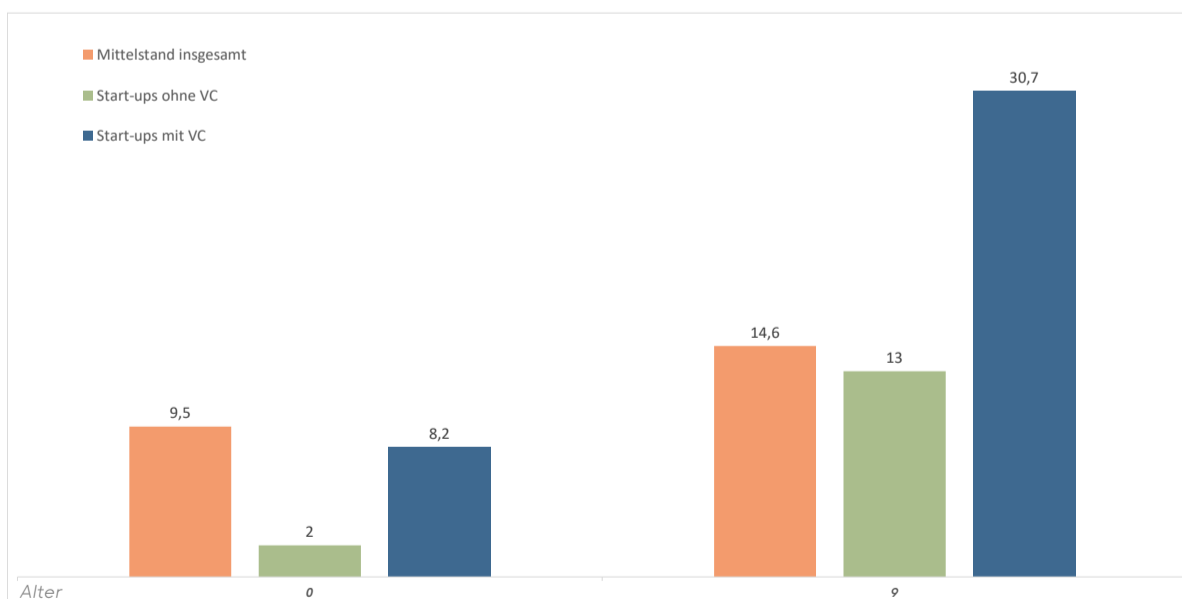
Venture Capital kann ein elementarer Treiber der deutschen Innovationskraft sein. Die Wagniskapitalfinanzierung wird nicht von Sicherheiten und Gewinnen junger Unternehmen abhängig gemacht, die eben diese häufig nicht vorweisen können.<sup>164</sup> So kann durch Wagniskapitalinvestitionen in der Later Stage das Wachstumspotential eines Unternehmens ausgeschöpft werden.<sup>165</sup> Dies ist für Investoren gerade im digitalen Raum attraktiv, wo Geschäftsmodelle besonders schnell skaliert werden können<sup>166</sup> oder sogar müssen. Gleichzeitig findet durch das Eigeninteresse der Investoren, aus ihrem Risikokapital Renditen zu erwirtschaften, eine effizientere Allokation der volkswirtschaftlichen Ressourcen statt.<sup>167</sup> Die volkswirtschaftliche Bedeutung zeigt sich insbesondere daran, dass wagniskapitalfinanzierte Unternehmen „deutlich schneller wachsen als vergleichbare Firmen“,<sup>168</sup> auch hinsichtlich der Anzahl an Beschäftigten.<sup>169</sup>

### Voraussetzung: Verbesserte Anlagebedingungen

Damit dieses Potenzial mithilfe privater Investments, insbesondere durch institutionelle Anleger wie Versicherer, Versorgungswerke oder Pensionskassen, wahrgenommen werden kann, sind Verbesserungen der Anlagebedingungen in Deutschland erforderlich. Institutionelle Kapitalsammelstellen engagieren sich aufgrund ihrer Ausrichtung auf Sicherheit bei der Abwägung zwischen Risiko und Rendite als Kapitalgeber für Wagniskapital eher zurückhaltend. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen lassen risikoreiche Investments institutioneller Anleger nur in begrenztem Umfang zu<sup>170</sup> und hemmen so die Investitionsbereitschaft.<sup>171</sup> Dazukommt das Fehlen effizienter und effektiver Anlagemöglichkeiten, da es für institutionelle Kapitalgeber wichtig ist, Kapital gebündelt investieren zu können.<sup>172</sup>

Lockerungen der zulässigen Anlageklassen für institutionelle Anleger würden Möglichkeiten schaffen, einen größeren Teil des ihnen zur Verfügung stehenden Kapitals für Wachstumsinvestitionen zu verwenden. Die hinreichende Größe der Anlagefonds für

**Abb. 02-4: Durchschnittliche Beschäftigung in Abhängigkeit von Unternehmensalter und Gruppe für seit 2016 gegründete Start-ups und Mittelständler in Deutschland**



Quelle: KfW Research, Start-ups in Deutschland, 2025.  
<https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2025/Fokus-Nr.-521-November-2025-Start-ups.pdf>  
 Darstellung von Mert Büyüktüfekci

gebündelte Wachstumsinvestitionen durch große VC-Fonds würde sich bei erhöhter Investitionsbereitschaft durch verbesserte Anlagemöglichkeiten im Anschluss einstellen. Auf die notwendige Größe des Zielfonds für gebündelte Investitionen kann dabei kein direkter regulatorischer Einfluss genommen werden.

Weiterhin sind auch Verbesserungen bei der Mobilisierung von privatem Stiftungskapital notwendig. Stiftungen sind aufgrund des Grundsatzes der Kapitalerhaltung und dem von der Rechtsprechung entwickelten Wirtschaftlichkeitsgebot hinsichtlich ihres Grundstockvermögens einem Verbot spekulativen Anlegens unterworfen.<sup>173</sup> Das mit Wagniskapitalinvestitionen verbundene Verlustrisiko kollidiert dabei zudem mit steuerrechtlichen Vorgaben für die Gemeinnützigkeit.<sup>174</sup> Sofern das Stiftungsgeschäft den zulässigen Anlagezweck nicht selbst bestimmt, fehlt es dem Stiftungsvorstand damit häufig an klaren Vorgaben für risikoreichere Anlagen des Stiftungsvermögens. Damit sind zwar auch risikoreiche Anlagen bei einer ausreichenden Anlage- und Risikostreuung nicht per se ausgeschlossen. Dies verleitet aber zu Investitionen in risikoarme Anlagen. Stiftungsinvestments, die sich hauptsächlich auf Wachstumsmärkte fokussieren, werden so erschwert.<sup>175</sup>

Eine weitere Möglichkeit, privates Kapital für die Ausstattung eines Venture-Capital-Fonds zu mobilisieren, wäre die Einführung eines Anleihemodells nach dänischem Vorbild. Dort können Investoren entweder in den Dachfonds selbst oder in risikoärmere staatliche Anleihen investieren, welche dann wiederum in den Dachfonds investiert werden. Bei einer mittelbaren Investition in den Dachfonds über die Anleihe übernimmt der Staat eine Ausfallhaftung, behält bei einer tatsächlich höheren Rendite aber die Differenz ein. Der Deutschlandfonds als Dachfonds nach dänischem Vorbild wäre so insbesondere auch für konservative Anleger attraktiv.<sup>176</sup> Dänemark hat dieses Modell genutzt, um institutionelle Anleger wie Pensionskassen zu Wachstumsinvestitionen zu bewegen, nachdem diese sich infolge der Finanzkrise weitestgehend zurückgezogen hatten.<sup>177</sup>

Die Bundesregierung will mit dem Standortfördergesetz (StoFöG) neue Anreize für private Investitionen auch aus Wagniskapital setzen, u.a. durch Anpassungen bei der Besteuerung und einer größeren Flexibilität bei Kapitalmaßnahmen.<sup>178</sup> Das geht in die Richtung, die auch die Kommission empfohlen hat.

### **Einführung einer kapitalgedeckten Altersvorsorge**

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat in diesem Zusammenhang auch die kapitalgedeckte Altersvorsorge erwähnt, die in Deutschland immer wieder politisches Thema ist. In Deutschland spielen Elemente einer kapitalgedeckten Altersvorsorge, bei der Beiträge investiert werden und am Ende dem Einzahler zugutekommen, aufgrund des Umlageverfahrens bei der gesetzlichen Rente nur eine untergeordnete Rolle.<sup>179</sup> Somit steht in Deutschland insgesamt weniger Anlagevermögen für VC-Investitionen zur Verfügung.<sup>180</sup> Der Anteil von Pensionsfonds am investierten VC-Kapital in Deutschland ist im internationalen Vergleich gering,<sup>181</sup> da gesetzliche Vorgaben die Investitionsmöglichkeiten institutioneller Kapitalgeber einschränken.<sup>182</sup>

### **Konsolidierung von Förderprogrammen**

Die Finanzierungslücke für Start-ups kann auch durch eine Konsolidierung bestehender Förderprogramme und einen einfacheren Zugang zu Fördermitteln verringert werden. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat das in den Prinzipien mehrfach zum Ausdruck gebracht (siehe Prinzipien 3, 6, 7).

In Deutschland stehen durchaus zahlreiche Förderprogramme zur Verfügung. Die Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie listet allein für den Suchbegriff „Digitalisierung“ fast 500 Treffer auf.<sup>183</sup> Der Förder-Dschungel von EU, Bund, Ländern und Kommunen ist kaum überschaubar. Das führt zu hohen Suchkosten, gerade für KMU und Start-ups.

Fast 40 % der Start-ups verzichten ganz auf die Beantragung von Fördermitteln, weil ihnen der bürokratische Aufwand und die gestellten Anforderungen zu hoch sind.<sup>184</sup> Das führt dazu, dass bloß 20 % der Fördermittel an Start-ups fließen.<sup>185</sup>

Haushaltsmittel, die für bestimmte Programme vorgesehen sind, aber nicht abgerufen werden (können), sind dabei in doppelter Hinsicht schädlich: Erstens verfehlen sie ihr Förderungsziel. Zweitens stehen diese Mittel an anderer Stelle nicht mehr zur Verfügung. Eine Umschichtung ist häufig nicht möglich, sodass eigentlich verfügbares Kapital nicht nur für die Zwecke des jeweiligen (Digitalisierungs-)Vorhabens nicht abgerufen werden kann, sondern auch für andere wichtige Aufgaben des Staates nicht zur Verfügung steht.

Ein deutsches Modell ähnlich zum Small-Business Innovation Research (SBIR) in den USA besteht in diesem Umfang in Deutschland nicht.

Laut einer Studie des Münchner Kreises sind Förderprogramme in Staaten wie den USA und Großbritannien weniger bürokratisch ausgestaltet. Sie zeichnen sich demnach durch schlankere Antragsprozesse und eine beschleunigte Mittelvergabe aus.<sup>186</sup>

Eine bessere Inanspruchnahme von Fördermitteln durch Start-ups wäre vor allem durch eine Zentralisierung erreichbar: Ein One-Stop-Shop in Deutschland oder der EU für KI-Förderung könnte Klarheit über Fördermittel schaffen.<sup>187</sup> Die Anlaufstellen für Anträge sollten zentralisiert, jedenfalls zentral koordiniert werden.<sup>188</sup> Mehrstufige Antragsverfahren, bei denen die Mittelvergabe von der Zustimmung mehrerer voneinander getrennter Stellen abhängig ist, sollten vermieden werden. Zudem sollten die Mittel gebündelt werden, sodass auch höhere Summen einfacher beantragt werden können. Ziel müsste es sein, einen einfachen, standardisierten Antragsprozess über eine zentrale Plattform zu installieren, bei der die Prüfung weitgehend automatisiert erfolgt.<sup>189</sup> Möglicherweise könnte auch eine aktive Ansprache von Start-ups erfolgen, die als förderwürdig identifiziert werden.

### **Kontext-Kasten 02-1: Small- Business Innovation Research**

- Förderprogramm der US-Bundesregierung, das KMU mit weniger als 500 Mitarbeitern Mittel für Forschung und Entwicklung mit hohem Kommerzialisierungspotenzial bereitstellt. Die Förderung ist auf US-amerikanische Unternehmen ausgerichtet.
- Ziele sind die Förderung technologischer Innovation, Anreizsetzung zur Selbstständigkeit und eine Erhöhung der Kommerzialisierung in privaten Sektoren durch FuE-Mittel.
- Die Förderung erfolgt in drei Phasen:
  - I. Bewertung der Machbarkeit und des kommerziellen Potenzials. Die Förderungen liegen in der Regel zwischen 100 Tsd. und 275 Tsd. USD bei 6-12 Monaten Laufzeit
  - II. Fortführung nach erfolgreicher Phase I. Die Förderung liegt in der Regel zwischen 750 Tsd. und 1,8 Mio. USD bei einer zweijährigen Laufzeit.
  - III. Kommerzialisierungsmaßnahmen: Hier besteht aufgrund des vorigen Wettbewerbs in den Phasen I und II die Möglichkeit, Direktaufträge ohne weiteres Vergabeverfahren auszuteilen.

# Handlungsempfehlung 08: Smarte Beschaffung

*„Die Bundesregierung sollte im Beschaffungswesen davon ausgehen, dass staatliche Ausgaben auch Investitionsmittel für die Unternehmen sind. Der Staat als wichtiger Auftraggeber mit hohen Ausgabenvolumina kann über intelligentes Procurement gezielt Branchen fördern. Dazu müssen die Vergaben beschleunigt werden. Die Beschaffung muss konsolidiert nach einheitlichen und effektiven Rahmenbedingungen ablaufen.“*

## KI-Förderung durch KI-Nutzung

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat im fünften Prinzip festgelegt: „KI muss als bahnbrechende Technologie integraler Bestandteil in den Ausgaben jeglicher Ressorts sein und hierdurch im Querschnitt gefördert werden.“ Zusammengelesen mit dem Postulat, marktwirtschaftliche Strategien zu verfolgen (viertes Prinzip), wird deutlich, was ein Königsweg zur Förderung von KI ist: KI selbst muss zum selbstverständlichen Bestandteil staatlicher Aufgabenerledigung werden. Wenn die öffentliche Hand KI als bahnbrechende Technologie integral mitdenkt und anwendet, fließen automatisch Mittel in KI-Technologie. Der Staat kann nicht nur im großen Stil als Ankerkunde, etwa für Rechenzentren, fungieren (dazu Handlungsempfehlung 1). Er steuert über die Vergabe von Leistungen auch die sonstige Entwicklung von KI mit. Eine derartige Förderung, die aus der schlichten Anwendung resultiert, ist die

beste Förderung – keine Subvention, sondern Erfolg am Markt. Das setzt voraus, dass bei allen haushaltsrelevanten Maßnahmen (und weitergehend wird man formulieren dürfen: bei allen politischen Maßnahmen) ab sofort zu prüfen ist, wie KI bei der Aufgabenerfüllung eingesetzt werden kann, welche Aufgaben sich möglicherweise erledigen oder wesentlich effizienter lösen lassen und welche Mittel dafür einzusetzen sind.

Der letzte Aspekt ist für die Kapitalfrage relevant: Wenn KI flächendeckend zum Einsatz kommt, findet KI-Förderung automatisch über den Staatshaushalt statt, ohne dass es eigener Sondertöpfe bedarf. Zugleich wird so die Verwaltungstätigkeit modernisiert und effizienter gestaltet. Insofern ist Haushaltspolitik KI-Förderung. Die Kommission fordert alle staatlichen Stellen nachdrücklich auf, die Beschaffung von digitalen Tools als strategische Investition anzusehen.

*„Politik sollte ein KI-enabler sein. Wir müssen das große Einkaufsvolumen viel gezielter nutzen.“*



**Thomas  
Jarzombek**

Staatssekretär im  
Bundesministerium  
für Digitales und  
Staatsmodernisierung

Bild: Tobias Koch

## Öffentliche Beschaffung als Chance

Für KI-Anbieter ist es wichtig, dass die Beschaffungspolitik ihnen Chancen gibt. Dass das Beschaffungs- und Vergabewesen vereinfacht werden soll, ist bereits Konsens.<sup>190</sup> Für den Bereich KI gibt es besondere Herausforderungen:

Erstens haben Start-ups und kleinere Unternehmen, die im KI-Sektor aktiv sind, häufig größere Schwierigkeiten, Nachweise zu erbringen oder komplexe Verfahren zu stemmen.<sup>191</sup>

Zweitens leiden Vergabeverfahren, die KI-Technologie betreffen, unter fehlenden Erfahrungen, sodass Leistungsbeschreibungen zum Teil unpräzise sein können. Hinzu kommt die Sorge vor Fehlern.<sup>192</sup> Aus diesem Grund sind weiterhin offene Verfahren ohne Detailbeschreibungen zu finden, die keine passgenauen Ergebnisse für die öffentliche Verwaltung liefern. Das erhöht wiederum Unsicherheit und Aufwand während und nach dem Vergabeverfahren.<sup>193</sup>

Drittens kann es sein, dass KI-Lösungen noch verborgen sind, aber bisherigen Lösungen überlegen wären oder noch in der Entwicklung sind und gerade den Schub aus einer öffentlichen Beschaffung für die Marktreife gebrauchen könnten. Darauf kann das Beschaffungswesen aktuell schlecht eingehen.

Gerade wegen des Tempos der KI-Entwicklungen sollte aber die Nutzung von KI immer mitgedacht werden. Die öffentliche Hand braucht die innovativen Sprünge, die dadurch möglich werden. Vergabeverfahren müssen so gestaltet werden, dass neuartige, innovative Angebote bewertet werden können, auch wenn sie von den herkömmlichen Lösungsansätzen abweichen, mit denen sie im Wettbewerb stehen. Dann kann KI auch sein Potential in allen Bereichen ausrollen, die nicht unmittelbar dem KI-Sektor zuzuordnen sind. Das funktioniert besonders gut, wenn nicht konkrete Produkte nach-

gefragt werden, sondern Lösungen für ein bestimmtes Problem (mission-oriented). Mit diesem Ansatz arbeitet etwa die Agentur für Sprunginnovationen SPRIND erfolgreich.

## Komplizierte Verfahren und ihre Verschlinkung

Derzeit gibt es neben dem Bundesrecht 15 verschiedene Landesvergabe- bzw. Landestariftreuegesetze, welche teilweise unterschiedliche Anforderungen stellen, etwa in Bezug auf die Nachweispflichten.<sup>194</sup> Die Schwierigkeit, den Überblick über die Regelungen zu behalten, bedeutet für Unternehmen einen erheblichen Aufwand. Während die E-Vergabe seit 2016 bundesweit verpflichtend ist, setzen die Länder auf verschiedene Plattformen.<sup>195</sup> Dies stellt für Unternehmen eine weitere Hürde für die Teilnahmen an Ausschreibungen in verschiedenen Bundesländern dar.

Abhilfe könnte eine Reduzierung von Vergabeunterlagen, Nachweisen und Dokumentationspflichten schaffen.<sup>196</sup> Besonders sinnvoll wäre eine bundes- oder europaweite Vereinheitlichung der Verfahren und der geforderten Unterlagen. Dadurch würden zugleich die ausschreibenden öffentlichen Stellen entlastet. Dabei wäre auch die Nutzung einer zentralen elektronischen Plattform von Vorteil.

Durch intelligentes Procurement, also digitale bzw. KI-gestützte Ausschreibungsverfahren, entfällt Verwaltungsaufwand, was die Verfahren beschleunigen könnte. Während Unternehmen zunehmend auf KI setzen, um sie bei der Abgabe von Geboten in öffentlichen Vergabeverfahren zu unterstützen, ist dies für die öffentlichen Auftraggeber bisher noch im Kommen. Ein Beispiel ist das Innovationsvergabe-Tool „KI-PROcure“ von Bundeswehr und GovRadar, das eine KI-gestützte Beschaffung im Sanitätsdienst der Bundeswehr ermöglichen soll.<sup>197</sup> Der Einsatz des Systems ist derzeit noch experimentell und beschränkt sich auf den Einkauf von Produkten im Bereich der Medikamenten- und Sanitätsmittelversorgung.

Die Bundesregierung arbeitet an der nächsten Vergaberechtsreform. Ziel ist dabei eine Vereinheitlichung der Vergaberegeln auf Bundes- sowie Länderebene und eine Erhöhung der Wertgrenzen für Direktaufträge beim Bund.<sup>198</sup> Über das Gesetz hinaus hat die Bundesregierung sich zum Ziel gesetzt, einen Datenserver als zentrale Plattform für alle öffentlichen Ausschreibungen zu etablieren. Für KMU und für die Kommerzialisierung ist es hilfreich, wenn die öffentliche Hand häufiger auf marktverfügbare Lösungen setzt, also „von der Stange“ kauft, statt maßgeschneiderte Speziallösungen zu verlangen.

Insgesamt sollte das Beschaffungswesen deutlich modernisiert werden, mit innovativen Beschaffungselementen versehen werden (z.B. Wettbewerben, Experimentierklauseln, gemeinsamen Beschaffungshubs und Entwicklungszentren usw.) und offene, noch in der Entwicklung befindliche neue Lösungen berücksichtigen können. Die Arbeiten der Agentur für Sprunginnovationen, SPRIND, sind dafür beispielgebend.

## Europäische Beschaffung und Level Playing Field

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat sich dafür ausgesprochen, die KI-Revolution immer europäisch zu denken. Demnach sollte auch Beschaffung zunehmend europäisch ausgerichtet sein.<sup>199</sup> Die rechtlichen Rahmenbedingungen und die faktischen Zugangsmöglichkeiten müssen so gesetzt werden, dass europäische Unternehmen gezielt gefördert werden können und europaweit Zugang zu Ausschreibungen haben. Das europäische Vergaberecht kennt bereits ein Diskriminierungsverbot.<sup>200</sup> Eine weitere Angleichung der rechtlichen, technischen und verfahrensmäßigen Standards in der EU wäre hilfreich.

Im Verhältnis zu Drittstaaten sollte im Sinne digitaler Souveränität ein Level Playing Field angestrebt werden: Dazu muss die EU zunächst klären, ob sie grundsätzlich an der Strategie der globalen Gleichbehandlung festhält oder ob sie europäische Angebote massiv bevorzugt. Nationaler Protektionismus ist dem globalen Freihandel zwar theoretisch

unterlegen, praktisch aber tritt er einen Siegeszug an, der die Frage aufwirft, ob auch in der EU Ausgleichsmaßnahmen nötig sind, die die Position im KI-Sektor stärken können. Teilweise hat die EU in den vergangenen Jahren schon reagiert, z.B. durch das sog. IPI-Instrument<sup>201</sup> und die Foreign Subsidies Regulation<sup>202</sup>. Der US-amerikanische „Build America, Buy America Act“ von 2021 ist ein Beispiel für das Vorgehen in anderen Staaten. Ein Level Playing Field, wie es auch im Draghi-Report gefordert wird,<sup>203</sup> kann z.B. dadurch erreicht werden, dass die Einhaltung europäischer Compliance-Standards zum Gegenstand der Beschaffungen gemacht wird. Zu diesen Compliance-Standards können die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben, die Integration in bestehende europäische Systeme und die Interoperabilität mit bestimmten europäischen Angeboten gezählt werden. Auf diese Weise verstärken Produkte und Leistungen aus Drittstaaten die Schaffung europäischer Ökosysteme.

Für Aufträge unterhalb der vergaberechtlichen Schwellenwerte der EU gilt die Unterschwellenvergabeordnung (UVgO). In diesem Bereich ist aktuell eine Privilegierung auf Basis europäischer Standortförderung nicht unmittelbar möglich, da § 2 Abs. 2 UVgO eine Gleichbehandlung verlangt, wenn Merkmale nicht ausdrücklich in der UVgO integriert sind. Aktuell benennen § 23 Abs. 2 UVgO und § 43 Abs. 2 UVgO etwa qualitative Aspekte und soziale, umweltbezogene und innovative Merkmale oder die Zweckmäßigkeit. Neben diesen Merkmalen könnten auch eine europäische Normeneinhaltung, Interoperabilität, offene Schnittstellen oder digitale Souveränität aufgenommen werden. Die Änderung der UVgO ist in ihrer Wirkung begrenzt, da sie nur kleinere Aufträge umfasst und nicht im gesamten Bundesgebiet anwendbar ist.

## Sicherung des Wettbewerbs

Bei einer Verschlankung des Vergaberechts besteht eine Gefahr für den Wettbewerb: Vergaberecht hat das Ziel, Wettbewerb der Bieter zu sichern und so die öffentliche Beschaffung möglichst effizient zu machen. Bei der Veränderung von Regeln muss differenziert werden zwischen überflüssigem bürokratischen Aufwand und notwendigen Verfahrenssicherungen. Ohne schlagkräftiges Vergaberecht drohen Korruption, Vetternwirtschaft und überzogene Preise. Gerade für KMU können die Anhebung der Direktvergabeschwellen und der Verzicht auf die Ausschreibung in verschiedenen Losen (nach Menge oder Fach) erhebliche Nachteile bergen.<sup>204</sup>



# Datenökonomie trifft Kapitalökonomie:

## Ein Finanzierungssystem für die deutsche KI-Wettbewerbsfähigkeit

*Der skizzierte Ansatz eines Staatsfonds „Deutsches Zukunftskapital“ verweist auf einen zentralen Befund: Deutschlands KI-Wettbewerbsfähigkeit ist nicht allein eine Frage technologischer Exzellenz, sondern ebenso eine Frage institutionell verfügbarer Finanzierungskraft. Deutschland verfügt über starke Forschung, eine breite industrielle Basis und hochwertige Anwendungsfelder für Künstliche Intelligenz. Ob daraus jedoch international wettbewerbsfähige Unternehmen entstehen, entscheidet sich nicht allein in Laboren, Rechenzentren oder Datenräumen. Entscheidend ist ebenso, ob es gelingt, aus Datenverfügbarkeit, unternehmerischer Dynamik und langfristigem Kapital ein tragfähiges Skalierungsmodell zu formen. Datenökonomie und Kapitalökonomie sind deshalb keine getrennten Politikfelder, sondern zwei Seiten derselben Standortfrage.*

*Mit dem Deutschlandfonds und dem Wachstumsfonds II sind hierfür wichtige Voraussetzungen geschaffen worden. Der Deutschlandfonds wurde im Dezember 2025 gestartet, parallel hat zum 1. April 2026 das Fundraising für den Wachstumsfonds II begonnen und dieser baut als zweite Fondsgeneration auf dem Wachstumsfonds Deutschland auf. Diese Instrumente sind ein substanzieller Fortschritt. Zugleich machen sie deutlich, dass Deutschland an einem Punkt angekommen ist, an dem bestehende Bausteine zu einer größeren, kohärenten Zukunftskapital-Architektur weiterentwickelt werden sollten*

### 1. Zukunftskapital institutionell bündeln und privates Kapital systematisch hebeln

Ein „Deutsches Zukunftskapital“ ist finanzierungs- politisch nur dann überzeugend, wenn es nicht als weiteres Einzelinstrument verstanden wird, sondern als institutioneller Rahmen zur Bündelung und Hebelung privaten und öffentlichen Langfristkapitals. Dafür bedarf es eines klar definierten Mandats, eines langfristigen Anlagehorizonts und einer unabhängigen, professionellen Governance. Entscheidend ist, dass ein solches Vehikel marktnah ausgestaltet wird, auf strategische Zukunftsfelder fokussiert bleibt und private Investitionen nicht verdrängt, sondern mobilisiert.

In diese Logik fügt sich auch die Öffnung für privates Kapital ein. Stiftungen, Versicherungen, Pensionskassen, Versorgungswerke und Family Offices sollten in einem solchen Rahmen als Ankerinvestoren eingebunden werden können. Der Gedanke ist nicht, staatliche Finanzierung auszuweiten, sondern einen belastbaren institutionellen Mechanismus zu schaffen, über den langfristiges privates Kapital in produktive, innovationsorientierte Anlagen fließen kann. Genau darin liegt der eigentliche Mehrwert eines Zukunftskapital-Ansatzes.

Ebenfalls in diesen Zusammenhang gehört die kapitalgedeckte Altersvorsorge. Länder mit stärker kapitalgedeckten Vorsorgesystemen verfügen regelmäßig über größere institutionelle Investorensektoren und damit über mehr langfristig verfügbares Wachstumskapital. Für Deutschland eröffnet dies die Möglichkeit, den Kreis poten-

zieller Ankerinvestoren strukturell zu verbreitern. Innovationsfinanzierung sollte daher nicht isoliert als Förderthema betrachtet werden, sondern auch im Kontext der künftigen Struktur der Altersvorsorge. Die entscheidende ordnungspolitische Leitlinie bleibt dabei, Verdrängung privater Investitionen durch staatliche Aktivitäten zu vermeiden und marktwirtschaftliche Kapitalallokation durch verlässliche Rahmenbedingungen zu stärken.

### 2. Stiftungskapital und Vermögensnachfolge stärker für Innovation mobilisieren

Ein tragfähiger Zukunftskapital-Ansatz setzt voraus, dass erhebliche private Vermögensbestände besser für Zukunftsinvestitionen erschlossen werden. Dazu zählen insbesondere Stiftungen, stiftungsnahes Vermögen und Vermögensnachfolge. Im Stiftungsrecht sind in den vergangenen Jahren wichtige Flexibilisierungen vorgenommen worden. Für Bayern gilt seit dem 1. August 2023 ausdrücklich eine Wahlfreiheit zwischen nominalem und realem Kapitalerhalt. Das bedeutet keinen Abschied vom Grundsatz dauerhafter Zweckverwirklichung, wohl aber einen relevanten Hinweis darauf, dass innerhalb eines klaren Governance- und Risikorahmens größere Spielräume für diversifizierte, langfristige Anlageentscheidungen bestehen. Diese Entwicklung kann als Referenz dienen, um bundesweit mehr Rechtssicherheit für innovationsorientierte Anlagestrategien zu schaffen.

Hinzu kommt die Dimension der Vermögensnachfolge. Nach einer vielbeachteten DIW-Studie im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung könnte das jährliche Erb- und Schenkungsvolumen in Deutschland bis 2027 auf bis zu 400 Mrd. Euro steigen; über fünf Jahre entspräche dies einer Größenordnung von rund 2 Billionen Euro. Wenn gleich diese Zahl nur als modellbasierte Schätzung zu lesen ist, so markiert sie nachdrücklich die relevante Größenordnung des anstehenden Vermögenstransfers. Wirtschaftspolitisch entscheidend ist daher, ob dieses Kapital überwiegend passiv bleibt oder ob ein Teil davon in produktive, zukunftsorientierte Anlageformen gelenkt werden kann. Bereits die Mobilisierung eines begrenzten Anteils dieses Volumens für innovationsorientierte Beteiligungsfinanzierung könnte die Finanzierungskraft des Standorts spürbar verändern.

Vor diesem Hintergrund ist die Verknüpfung von Stiftungsrecht, Vermögensnachfolge und Zukunftskapital kein randständiges Spezialthema, sondern ein strategischer Hebel. Deutschland verfügt grundsätzlich über das Kapital, um technologieorientiertes Wachstum stärker aus eigenen Ressourcen zu finanzieren.

„Was bislang fehlt, ist weniger Kapitalmenge als vielmehr ein institutioneller Rahmen, der langfristige private Mittel in ausreichender Größenordnung mit professionellen Investitionsstrukturen verbindet.“

### 3. Venture Capital international anschlussfähig machen und Förderstrukturen konsolidieren

Ein Zukunftskapital-Modell kann seine volle Wirkung nur entfalten, wenn es auf einen Venture-Capital-Markt trifft, der international anschlussfähig ist. Deutschland verfügt über starke Technologieunternehmen, weist jedoch weiterhin strukturelle Schwächen in der Wachstumsfinanzierung auf. Aus Standortperspektive kommt es deshalb auf mehr steuerliche und regulatorische Klarheit an, insbesondere bei Fragen der gewerblichen Inflation von Fondsstrukturen und der Behandlung erfolgsabhängiger Vergütungsbestandteile. In diesem Zusammenhang ist der Hinweis auf wettbewerbsfähige Investitionsbedingungen für Wagniskapital sachlich zutreffend: nationale wie internationale Fondsmanager, institutionelle Investoren und grenzüberschreitende Kapitalströme werden sich

nur dann in größerem Umfang an Deutschland orientieren, wenn Fonds- und Steuerarchitektur verlässlich, anschlussfähig und planbar ausgestaltet sind.

Zugleich ist eine institutionelle Konsolidierung der Förderlandschaft erforderlich. Das Problem liegt heute weniger im Mangel einzelner Instrumente als in ihrer Zersplitterung. Deutschlandfonds, Wachstumsfonds, Förderbanken und die diversen Innovationsagenturen sollten deshalb stärker als Teile einer abgestimmten Finanzierungsarchitektur verstanden werden. Dazu gehören klare Übergänge zwischen Frühphase, Wachstum und Skalierung, abgestimmte Zuständigkeiten sowie ein gemeinsames(!) Wirkungsmonitoring. Nur so lässt sich vermeiden, dass mehrere Instrumente nebeneinander bestehen, ohne in ihrer Gesamtwirkung eine hinreichende Kapitaltiefe zu erzeugen.

#### Fazit

Der Vorschlag eines Staatsfonds „Deutsches Zukunftskapital“ ist finanzierungspolitisch vor allem deshalb bedeutsam, weil er die eigentliche Herausforderung sichtbar macht: Deutschland braucht eine Finanzierungsarchitektur, die öffentliches und privates Kapital wirksam bündelt, institutionell professionell organisiert ist und auf strategische Zukunftsfelder ausgerichtet bleibt. Daraus folgen drei Prioritäten: erstens die institutionelle Bündelung von Zukunftskapital unter Einbindung privaten Langfristkapitals; zweitens die stärkere Mobilisierung von Stiftungskapital und Vermögensnachfolge für innovationsorientierte Anlagen; drittens die internationale Anschlussfähigkeit des Venture-Capital-Markts sowie die strategische Verzahnung der bestehenden Förderinstrumente. Das sind alles keine Detailfragen, sondern zentrale Stellhebel für die KI-Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Nur wenn wir ab jetzt diesen Weg konsequent gehen, Deutschlandfonds und Wachstumsfonds II zu einem „Deutschen Zukunftskapital“ weiterzuentwickeln und gleichzeitig Daten- und Finanzierungsökonomie zusammenzudenken, entsteht ein Finanzierungsökosystem mit echter europäischer Strahlkraft. Legen wir los!



**Deepa  
Gautam-Nigge**

Vice President Corporate  
Development & Invest-  
ments bei SAP

Bild: Jörg C. Jasper

# Deutsche Zukunftskapital

## Ein Investmentansatz zur Absicherung strategischer Schlüsseltechnologien für Deutschland

### Deutschlands Geschäftsmodell ist in Gefahr

Das Geschäftsmodell Deutschlands ist in akuter Gefahr. In Schlüsselsektoren wie dem Maschinen- und Anlagenbau haben deutsche Firmen massiv Marktanteile verloren, die Automobilindustrie steht unter erheblichem Druck. Entscheidende Zukunftstechnologien - Batterien, künstliche Intelligenz, Robotik, Mikroelektronik, autonomes Fahren - werden längst in den USA und Asien entwickelt. Deutschland ist oft nur noch Zulieferer oder zahlender Kunde. Der Mittelstand, das Rückgrat unserer Wirtschaft, droht abgehängt zu werden.

Gleichzeitig verfügt Deutschland über fundamentale Stärken durch eine breite Industriebasis und weltweit führende Forschungseinrichtungen, die zentrale Wettbewerbsvorteile darstellen. Auf dieser Basis hat Deutschland die Chance, durch eine konsequentere Beteiligung an globalen Technologiemärkten und mit internationalen Partnerschaften seine Rolle als global führende Industrienation neu zu festigen.

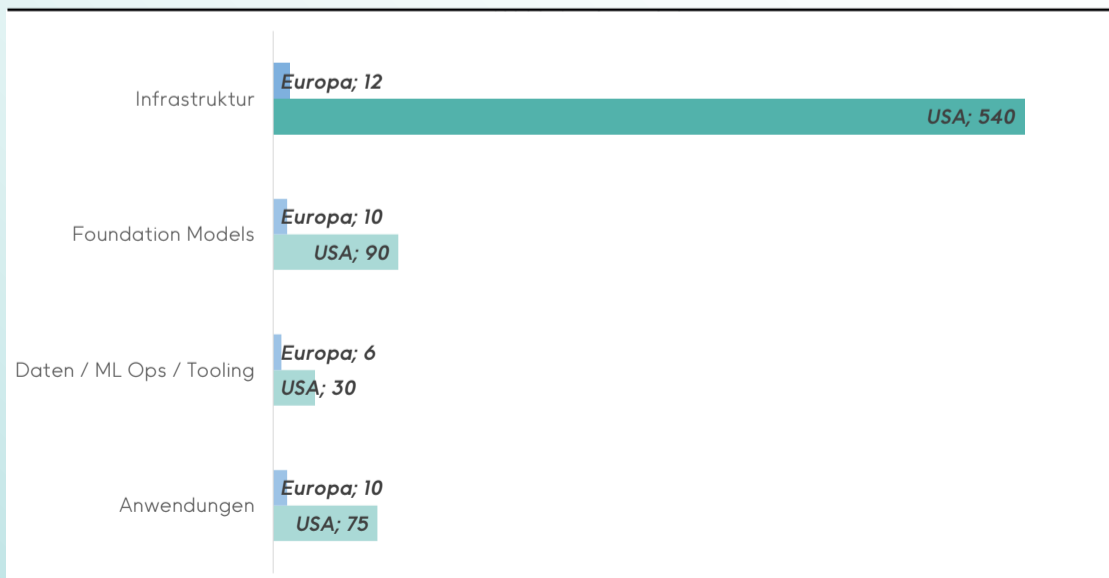
Dieser Beitrag plädiert für einen investmentgetriebenen Ansatz, um Deutschland in zentralen Schlüsseltechnologien anschlussfähig zu machen. Aufhänger ist der KI-Sektor im Kontext der „Kommission KI & Wettbewerb“; der Ansatz ist jedoch breiter angelegt. Die Handlungsempfehlung schlägt den Aufbau eines Staatsfonds „Deutsche Zukunftskapital“ (DZK) vor, der ähnlich wie Singapurs Temasek als professioneller, unabhängiger Investor agiert. Ausgestattet mit 300 Milliarden Euro im Zeitraum 2027-2035 soll der DZK strategische Schlüsseltechnologien absichern, darunter Verteidigung, Energie, (industrielle) KI, Mikroelektronik, Biotech und Mobilität.

### Beispiel KI: Ein Weckruf in Zahlen

US-Konzerne haben die KI-Branche nicht nur begründet, sondern in Rekordzeit dominiert. Sie kontrollieren Rechenzentren, Modelle und Plattformen und sind die Gatekeeper der aktuellen KI-Zukunft. Allein zwischen 2022 und 2025 haben amerikanische Unternehmen über 700 Milliarden US-Dollar investiert. Europa in Summe kommt auf weniger als 50 Milliarden.

Die Marktkapitalisierung von Alphabet, Amazon, Meta, Microsoft und Nvidia addiert sich auf rund 15 Billionen US\$. Im Vergleich dazu liegt der gesamte DAX 40 bei lediglich rund 2 Billionen US\$. US-Konzerne nutzen ihre Bewertung als Akquisitionswährung und als Magnet für die besten Talente. Dies verstärkt die dominante amerikanische Stellung zusätzlich.

Abbildung 1: Investitionen in den KI-Technologie-Stack 2022–2025 (Mrd. US\$, grobe Schätzung)



Inkl. CapEx der Hyperscale (Amazon, Alphabet, Microsoft) Quelle: Dealroom, PitchBook, CB Insights, S&P Global, Reuters Darstellung von Mert Büyüktüfekci

## „Deutsche Zukunftskapital (DZK)“ - ein Lösungsvorschlag für Deutschland

Die Schlussfolgerung ist eindeutig: Ein Aufholen durch Nachahmen ist weder zeitlich noch finanziell möglich. Es bedarf einer grundlegend anderen Herangehensweise.

Die Zielsetzung muss sein, dass Deutschland in klar definierten Schlüsseltechnologien eine führende Rolle einnimmt und von deren positiver Entwicklung profitiert.

Die zentralen Fragen in diesem Zusammenhang sind:

1. Welche sind die Schlüsseltechnologien („Where to play“)?

2. Wie gewinnen wir mit den Mitteln, die wir haben („How to win“)?

Für die Schlüsseltechnologien gibt die High-Tech Agenda eine klare Orientierung, darüber hinaus ist der Verteidigungssektor eine strategische Priorität:

1. Klimaneutrale Energie und Energiesicherheit: Zeitlich relevanter denn je, ist Energie die unmittelbare Verbindung von nationaler Sicherheits-, High Tech- und Klimaagenda.

2. Industrielle KI, Robotik und Quantum: Deutschlands eigentliche Kernstärke liegt in der KI-Integration in Fertigung, Logistik und Maschinenbau. Hier verschmilzt Weltklasse-Industrie mit KI-Potenzial.

3. Mikroelektronik: Hier sind deutsche Unternehmen bereits international führend (Infineon, Trumpf, Zeiss). KI-spezifische Chips bieten Differenzierungspotenzial.

4. Biotech: Starke Startups, etablierte Player. Deutschland hat die Forschungsbasis - es fehlt das Kapital, um daraus globale Champions zu machen.

5. Klimaneutrale Mobilität: Eine der deutschen Kernindustrien steht vor der größten Transformation ihrer Geschichte.

6. Verteidigung: Hier hat Deutschland Aufholbedarf und gleichzeitig eine starke Industriebasis, von Rheinmetall bis Hensoldt.

Die Antwort auf „How to win?“ erfordert einen Paradigmenwechsel: Statt weiterer verstreuter Fördertöpfe braucht Deutschland einen fokussierten Ansatz. Genau da setzt die Deutsche Zukunftskapital (DZK) an: als unabhängiger, professionell geführter Staatsfonds investiert er in globale Marktführer in den Schlüsseltechnologien und baut Brücken für Technologie-Transfer, strategische Partnerschaften und Skalierungsmöglichkeiten für die deutsche Industrie

Abbildung 2: Wirkungsmodell der Deutschen Zukunftskapital (DZK)



Nach Vorlage von Jens Wiese und neu gestaltet und in das Layout integriert von Mert Büyüktüfekci

Das Wirkungsmodell basiert auf sich verstärkenden Kreisläufen:

1. Der DZK investiert in Portfoliounternehmen, typischerweise Direktinvestments als Minderheitsbeteiligungen. Wichtig hier: Der DZK investiert global in internationale Champions, um maximale Rendite und Technologiezugang zu erzielen.
2. Über das Beteiligungsportfolio entstehen Optionen zur Zusammenarbeit für die deutsche Industrie, wechselseitige Skalierungseffekte und Know-how-Transfer. Dies stärkt die deutsche Industrie, was wiederum zu Investitionen im Inland führt.
3. Industrieverbände wie der BDI oder der VDMA sind eingebunden und fungieren als Netzwerker, insbesondere als Fenster für den Mittelstand, der alleine oftmals nicht die Mittel hat, um auf internationaler Ebene zu agieren.
4. Die Rendite wird reinvestiert, so dass sich der DZK nach einigen Jahren von selbst trägt. Überrenditen werden zudem in Deutschland reinvestiert, z. B. denkbar als Beitrag in den Deutschlandfonds.

### Staatsfonds als etabliertes Instrument

Viele Volkswirtschaften haben genau diesen Schritt schon vor Jahrzehnten vollzogen. Ein klassisches Beispiel sind die Ölstaaten des Nahen Ostens - allen voran Abu Dhabi, Kuwait, Katar und Saudi-Arabien - sowie Norwegen. All diese Länder haben ihre Rohstoff Erlöse systematisch in professionell geführte Staatsfonds gelenkt. Sie investieren global, um die Abhängigkeit vom Öl- und Gasgeschäft zu verringern und langfristigen Wohlstand für kommende Generationen zu sichern. Die langfristige Rendite liegt bei 6-8% p.a., womit sich das investierte Kapital ca. alle 10 Jahre verdoppelt.

Die meisten Staatsfonds investieren in erheblichem Umfang auch in innovative Wachstumsunternehmen. Staatsfonds wie der PIF (Saudi Arabien) oder die QIA (Katar) gehen noch einen Schritt weiter und verfolgen darüber hinaus auch strategische Zielsetzungen zur Ansiedlung von Industrie im Land.

Jüngere Beispiele zeigen auch, dass Staatsfonds zunehmend als industriepolitisches Werkzeug eingesetzt werden. (siehe Appendix für eine aktuelle Aufstellung).

Der DZK ist somit kein Kostenfaktor - er ist Deutschlands strategischste Investition seit dem Wiederaufbau.

Bei erfolgreicher Entwicklung nach dem Vorbild von Temasek könnte der DZK in 20 bis 30 Jahren zu einem der mächtigsten Sovereign Wealth Funds der Welt heranwachsen - mit einem Vermögen von weit über zwei Billionen Euro und langfristigen Renditen von über 10% pro Jahr.

### Was jetzt zählt: Vom Papier zur Realität

Die konkrete Ausgestaltung des DZK sollte sich an folgenden Designprinzipien orientieren:

1. Eine Kapitalausstattung von 300 Mrd. Euro, um global wettbewerbsfähig zu sein.
2. Die Governance (Aufsichtsrat und Investmentkomitee) ist politisch unabhängig und mit internationalen Top-Experten besetzt.
3. Langfristige Anlagestrategie, aber mit klar definierten Abbruchkriterien für Fehlinvestments.
4. Das Portfolio folgt einem konsequent diversifizierten Ansatz über Public Equity, Private Equity und Fund-of-Funds.

Die nächsten Schritte, die jetzt folgen müssen:

1. Politisches Mandat (sofort): Beauftragung einer Machbarkeitsstudie durch das BMWi zur institutionellen Ausgestaltung des DZK: Rechtsform, Governance, Kapitalstruktur, Anlageprofil, Finanzierung.
2. Internationale Benchmarks (parallel): Keine Neuerfindung des Rades.
3. Koalition der Bereitschaft (jetzt aufbauen): Frühzeitige Einbindung von BDI, VDMA, VDA, ZVEI und führenden institutionellen Investoren.
4. Parlamentarische Initiative: Einbringung eines Gesetzentwurfs im ersten Halbjahr 2027. Ziel: operativer Start des DZK Ende 2027.

### Fazit

Deutschland muss handeln und sich entscheiden, in welchen Schlüsseltechnologien es eine künftig führende Position aufbauen will - mit einem Ansatz, der der Herausforderung gerecht wird.

Staatsfonds sind etablierte Instrumente moderner Wirtschaftspolitik, die staatliche Interessen mit professionellem Asset Management verbinden und somit Rendite- und Strategiefähigkeit kombinieren.

Insbesondere industrielle KI-Anwendungen bieten ein Feld, das gerade entsteht und in dem Deutschland historische Stärken hat: die

Kombination aus tiefer industrieller Substanz, exzellente Forschungseinrichtungen und einem weltweit angesehenen Mittelstand sind einzigartig.

Die Deutsche Zukunftskapital kann die Brücke sein, die diese einzigartigen Stärken mit der globalen Technologie-Welt verbindet - durch mutiges Investieren in die Zukunft.

„Die Frage ist nicht, ob Deutschland sich einen Staatsfonds leisten kann – die Frage ist, ob es sich leisten kann, keinen zu haben.“

## Appendix

**Internationale Referenzpunkte: Etablierte Fonds**  
Nachfolgend sind die zehn weltweit führenden Staatsfonds (nach Kapital) aufgeführt. Dabei ist zu erkennen, dass für viele dieser Fonds das Mandat sowohl finanziell als auch

strategisch ausgelegt ist. Etablierte Fonds sind meist stark diversifiziert und investieren mit einem internationalen Anlageprofil; sie erzielen langfristige Renditen im Bereich von ca. 6-7% p.a.

Land	Fonds	Jahr	Kapital	Mandat & Anlageprofil
Norwegen	Staatlicher Pensionsfonds	1990	\$2,11 Bio	<b>Mandat:</b> Finanziell <b>Anlageprofil:</b> 70% Aktien, 27% Anleihen, Immobilien
China	SAFE Investment Company	1997	\$1,95 Bio	<b>Mandat:</b> Finanziell <b>Anlageprofil:</b> Global diversifiziert, Devisen
China	China Investments Corp (CIC)	2007	\$1,57 Bio	<b>Mandat:</b> Finanziell & Strategisch <b>Anlageprofil:</b> Aktien, Fixed income, Private Equity, Infra
VAE	Abu Dhabi Investment Authority	1967	\$1,19 Bio	<b>Mandat:</b> Finanziell <b>Anlageprofil:</b> Aktien, Anleihen, Private Equity, Infra
Saudi-Arabien	Public Investment Fund (PIF)	1971	\$1,15 Bio	<b>Mandat:</b> finanziell & Strategisch <b>Anlageprofil:</b> Tech, Inländische Megaprojekte, Private Equity
Kuwait	Kuwait Investment Authority	1953	\$1 Bio	<b>Mandat:</b> Finanziell <b>Anlageprofil:</b> Global diversifiziert, Future Generations Fund
Singapur	GIC Private Limited	1987	\$936 Mrd.	<b>Mandat:</b> Finanziell <b>Anlageprofil:</b> Multi-Asset: PE, Immobilien, Aktien
Hongkong	Hong Kong Monetary Authority	1993	\$534 Mrd.	<b>Mandat:</b> Finanziell <b>Anlageprofil:</b> Anleihen, Aktien, Strategisch Inländisch
Katar	Qatar Investment Authority	2005	\$530 Mrd.	<b>Mandat:</b> Hybrid / Strategisch <b>Anlageprofil:</b> Immobilien, Blue-Chip Aktien, Tech
Saudi-Arabien	SAMA Foreign Holdings	1952	\$510 Mrd.	<b>Mandat:</b> Finanziell <b>Anlageprofil:</b> Liquide Mittel, US-Staatsanleihen

Nach Vorlage von Jens Wiese

### Internationale Referenzpunkte: Neue Fonds

Die folgende Aufstellung zeigt relevante Neugründungen der letzten Jahre. Auch hier, wie bei den etablierten Fonds, wird auf ein internationales und diversifiziertes Anlageprofil gesetzt.

Land	Fonds	Jahr	Kapital Ziel (Mrd. €)	Anlageprofil	Mandat
Irland	Future Ireland Fund	2024	100	80% globale Aktien (ACWI Paris-Aligned) / 20% globale Anleihen; langfristig Erweiterung um Private Equity, Real Assets & Private Credit (120% Zielanteil)	Absicherung zukünftiger Staatsausgaben (Alterung, Klima, Digitalisierung); gespeist aus Körperschaftsteuerüberschüssen der Hyperscaler
Indonesien	Danantara	2025	900	Kein formaler Asset-Class-Split; <b>Mix aus SOE-Aktiva + Direktinvestitionen:</b> - Erneuerbare Energien, - Mineralien (Nickel, Bauxit, Aluminium), - Infrastruktur, - Digital, - Gesundheit, - Agribusiness	Industrialisierung & SOE-Konsolidierung; Dual-Mandate: Rendite + nationale Entwicklung. Größte Neugründung weltweit
USA	US Sovereign Wealth Fund	2025 (angekündigt)	Noch offen	Noch nicht definiert; <b>genannte Felder:</b> - KI/Tech (Stargate \$500 Mrd.), - Infrastruktur (Häfen, Flughäfen), - kritische Rohstoffe, - Bitcoin-Reserve (\$5 Mrd.); dezentrales Finanzmodell	Strategische nationale Interessen; industriepolitisches Instrument unter direkter Exekutivekontrolle

Nach Vorlage von Jens Wiese

#### Irland: Windfall-Einnahmen strategisch reinvestieren

Besonders instruktiv ist der Fall Irland. Die irische Regierung hat sich verpflichtet, jährlich 0,8 Prozent des BIP in den Future Ireland Fund einzuzahlen, mit dem Ziel, den Fonds bis 2035 auf ein Volumen von rund 100 Milliarden Euro anwachsen zu lassen. Die Finanzierungsquelle ist bemerkenswert: Irland nutzt die strukturellen Überschüsse aus der Körperschaftsbesteuerung internationaler Technologiekonzerne, darunter Apple, Google und Meta, um langfristig Vorsorge für alternde Bevölkerung, Klimainvestitionen und digitale Transformation zu treffen. Dies ist ein direktes Modell für Deutschland - auch hier entstehen durch die Ansiedlung internationaler Unternehmen Steuerüberschüsse, die strategisch reinvestiert werden könnten.

#### Indonesien: Mahnendes Beispiel für Governance-Risiken

Im Fall Indonesien verfolgt der neu gegründete Fonds Danantara einen deutlich interventionistischeren Ansatz: Präsident Prabowo Subianto bezeichnet ihn als „mächtiges Entwicklungsinstrument“ mit klarem Fokus auf die Industrialisierung Indonesiens. Kritiker weisen jedoch auf Governance-Risiken hin - eine revidierte Gesetzgebung gibt dem indonesischen Präsidenten weitreichende Kontrolle über Investitionsentscheidungen. Danantara ist ein

Beispiel dafür, dass institutionelle Unabhängigkeit keine Nebenbedingung, sondern eine Kernvoraussetzung des DZK-Designs sein muss.

#### USA: Auch die tiefsten Kapitalmärkte der Welt wollen einen Staatsfonds

Dass selbst die USA - das Land mit den tiefsten und liquidesten Kapitalmärkten der Welt - einen Staatsfonds anstreben, unterstreicht den Paradigmenwechsel: Staatsfonds werden zunehmend als Verlängerung nationaler Industriepolitik verstanden, nicht mehr nur als Vehikel zur Verwaltung von Rohstoffrenten. Präsident Trump unterzeichnete im Februar 2025 eine Executive Order zur Gründung eines US-Staatsfonds - ein politisches Signal, das weit über die USA hinaus wirkt.

**Schlussfolgerung:** Deutschland würde mit dem DZK zu einer wachsenden Gruppe von Industriationen aufschließen, die staatliche Investitionskraft strategisch bündeln.

## Abgrenzung: DZK versus Deutschlandfonds

Braucht Deutschland einen weiteren Fonds, wenn mit dem Deutschlandfonds bereits ein neues Instrument existiert? Die Antwort ist eindeutig: Ja, denn beide Instrumente verfolgen grundlegend verschiedene Logiken, adressieren unterschiedliche Marktprobleme und sind nicht substituierbar.

### Was ist der Deutschlandfonds?

Der Deutschlandfonds ist eine Dachstruktur, die verschiedene Finanzierungsinstrumente bündelt, mit dem Ziel, private Investitionen in zukunftsorientierte Bereiche in Deutschland zu mobilisieren. Die Bundesregierung stellt dabei öffentliche Mittel und Garantien in Höhe von rund 30 Milliarden Euro bereit, mit dem Ziel, Gesamtinvestitionen von rund 130 Milliarden Euro auszulösen. Koordiniert wird er durch die KfW. Er ist kein Investmentfonds im klassischen Sinne, sondern ein förderpolitisches Katalysatorsystem. Die folgende Tabelle zeigt die wesentlichen strukturellen Unterschiede

Dimension	Deutschlandfonds	Deutsche Zukunftskapital (DZK)
Grundlogik	Hebelwirkung: öffentliche Garantien sollen privates Kapital mobilisieren	Direktinvestor: eigenständige, renditeorientierte Kapitalanlage
Instrument	Garantien, Kredite, Bürgschaften - kein eigenständiger Investmentfond	Unabhängiger Staatsfonds mit eigenem Investmentkomitee
Kapitalvolumen	€30 Mrd. öffentliche Mittel / Ziel: €130 Mrd. Gesamtinvestition	€300 Mrd. Kapitalausstattung (2027 - 2035)
Anlagefokus	Ausschließlich Deutschland: Energie, KMU, Startups, Infrastruktur	International: globale Champions in strategischen Prioritätsfeldern
Zeithorizont	Temporäres Anschubfinanzierungsinstrument	Permanente Institution nach Vorbild Norwegens oder Singapurs
Governance	KfW-kordiniert, unter Bundesaufsicht und parlamentarischer Kontrolle	Unabhängig; politische Einflussnahme auf Einzelinvestitionen strukturell ausgeschlossen
Renditeziel	Nachrangig - Politikziele (Dekarbonisierung, Energiewende) stehen im Vordergrund	Primär renditeorientiert; strategische Ziele als Auswahlrahmen, nicht als Override
Kapitalstruktur	100 % staatlich	Offen für Industriebeteiligung (DAX40, Mittelstand) als Co-Kapitalgeber

Nach Vorlage von Jens Wiese

### Der entscheidende Unterschied:

#### Katalysator versus Akteur

Der Deutschlandfonds ist ein Katalysator, der privates Kapital in Deutschland anstoßen soll. Die DZK ist ein Akteur, der selbst als professioneller Investor in internationalen Märkten auftritt - und damit Renditen erwirtschaftet, die dem deutschen Steuerzahler langfristig zugutekommen.

Beide Instrumente sind komplementär, nicht konkurrierend. Wo der Deutschlandfonds heimische Transformation finanziert, sichert die DZK strategische Beteiligungen und Technologiezugang im globalen Wettbewerb ab. Deutschland braucht beides.



**Jens Wiese**

Leitmotif Managing Partner

Bild: Leitmotif

---

# 03

## Daten

---

# Handlungsempfehlung 09: Datenschutz vereinfachen, Hürden ab- bauen

*„Die Kommission empfiehlt, die Regelungen zum Datenschutz erheblich zu vereinfachen und die Aufsichtsstrukturen zu zentralisieren. Innerhalb Deutschlands sollte es nur eine zuständige Behörde geben. Die Bundesregierung sollte das aktuelle Fenster der Reforminitiativen auf europäischer Ebene nutzen, um im Datenrecht Harmonisierungen und signifikante Vereinfachungen zu erzielen.“*

## **Kontext-Kasten 03-1:** In Handlungsempfehlung 13 heißt es ergänzend:

„Die Bundesregierung sollte die aktuelle EU Digital Omnibus-Initiative erweitern, vertiefen und effektiv gestalten. Das Ziel muss es sein, weitere substanzielle Vereinfachungen und eine effektive Deregulierung zu erreichen. Wichtig sind insbesondere Vereinfachungen bei der DSGVO (z.B. Art. 4 Nr. 1 DSGVO), verlängerte Übergangsfristen bei KI-Verordnung und Cyber Resilience Act sowie Überarbeitungen von KI-Verordnung (z.B. Differenzierung zwischen B2B und B2C), Cyber Resilience Act und Data Act.“  
Die Empfehlungen zum Datenschutz werden an dieser Stelle gebündelt behandelt.

Die Entwicklung von KI-Modellen benötigt eine große Menge strukturierter, zugänglicher und hochwertiger Daten zu Trainingszwecken.<sup>205</sup> Auch für KI-Anwendungen ist es entscheidend, auf Daten zugreifen zu können.<sup>206</sup> Mit Blick auf den Datenschutz müssen zwei Probleme gelöst werden: Mit welchen Daten dürfen KI-Modelle trainiert werden? Welche Daten dürfen mit KI-Anwendungen genutzt werden?

Einerseits ist schon aus grundrechtlichen Erwägungen ein Mindeststandard an Datenschutz zu sichern. Eine rechtskonforme Datenverarbeitung ist auch Teil einer verantwortungsvollen KI-Verwendung europäischer Prägung. Andererseits darf Datenschutz nicht zur absoluten

Innovationsbremse, zur Kostenfalle oder zur unüberwindbaren Marktzutrittsschranke werden.<sup>207</sup>

## **Vereinfachung datenschutzrechtlicher Vorgaben**

Jede Verarbeitung personenbezogener Daten ist unter der DSGVO rechtfertigungsbedürftig. Das folgt aus dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung.<sup>208</sup> Der Begriff personenbezogener Daten nach Art. 4 Nr. 1 DSGVO wird sehr weit verstanden: so weit, dass auch Maschinendaten erfasst werden, wenn sie z.B. in Verbindung mit anderen Datensätzen Rückschlüsse auf das Verhalten desjenigen zulassen, der die Maschine bedient hat. Beim Training von

KI-Modellen und beim anschließenden Einsatz von KI-Anwendungen stellt jede Speicherung oder Analyse personenbezogener Daten einen rechtfertigungsbedürftigen Verarbeitungsvorgang dar. Es gibt allerdings in Art. 6 DSGVO auch Rechtfertigungstatbestände, von der Einwilligung bis zu der Wahrnehmung berechtigter Interessen.<sup>209</sup> Für Unternehmen stellt sich dennoch beim Einsatz von KI-Anwendungen häufig die Frage nach der datenschutzrechtlichen Umsetzbarkeit.

Der Draghi-Report schätzt die DSGVO-Compliance-Kosten für KMU auf bis zu 500.000 EUR jährlich und für große Organisationen auf bis zu 10 Mio. EUR.<sup>210</sup> Als Folge des regulatorischen Dickichts würden EU-Unternehmen weniger Daten verarbeiten,<sup>211</sup> weniger digitale Dienste anbieten<sup>212</sup> und Investitionen in die Digitalwirtschaft senken.<sup>213</sup>

Schwierigkeiten bei der Auslegung des Datenschutzrechts ergeben sich u.a. aus der unterschiedlichen Handhabung in den Mitgliedsstaaten, den hohen Anforderungen an eine wirksame Einwilligung nach Art. 4 Nr. 11, Art. 7 DSGVO und der schwierigen Abwägung, was als berechtigtes Interesse zur Rechtfertigung eines Verarbeitungsvorgangs gilt (Art. 6 Abs. 1 UAbs. 1 lit. f DSGVO).

Beispiel Data Sharing: Werden personenbezogene Daten, die in einem Unternehmen vorhanden sind, in einen Datenraum zur KI-Nutzung überführt, ist diese Verbreitung oft noch einmal rechtfertigungsbedürftig, selbst wenn die Daten ursprünglich rechtmäßig erhoben wurden. Denn diese Erhebung erfolgte möglicherweise nicht zum Zwecke ihrer Offenlegung gegenüber Dritten. Jede Verbreitung über einen Datenraum stellt dann eine Zweckänderung dar, die nach Art. 5 Abs. 1 lit. b), Art. 6 Abs. 4 DSGVO nochmals höheren Rechtfertigungsanforderungen unterworfen ist. Im Zusammenspiel mit der sehr weiten Definition personenbezogener Daten bestehen bei der Nutzung von Datenräumen folglich Risiken.

Die Konferenz der unabhängigen Datenschutzbehörden des Bundes und der

Länder betont Anpassungsbedarf für KI-Anwendungen.<sup>214</sup> Eine Vereinfachung würde den Vollzug der DSGVO erleichtern und damit womöglich sogar besser und zielgerichteter den Schutz der Grundrechte der Betroffenen verwirklichen.

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat sich für erhebliche Vereinfachungen ausgesprochen. Die im Rahmen der Digital Omnibus-Verordnung<sup>215</sup> vorgeschlagenen Änderungen sind ein erster Schritt in diese Richtung.

Hervorzuheben aus dem Entwurf sind:

- Einschränkung des Anwendungsbereichs für pseudonymisierte Daten, wenn die Personen, die die Daten pseudonymisiert empfangen haben, nicht über Mittel verfügen, den Betroffenen mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ohne Weiteres zu identifizieren (wird im Folgenden noch ausgeführt);<sup>216</sup>
- Klarstellung über Art. 88c DSGVO<sup>217</sup>, dass die Verarbeitung personenbezogener Daten bei der Entwicklung und beim Betrieb von KI-Modellen und KI-Anwendungen ein berechtigtes Interesse darstellen kann;
- Vereinfachungen bei Verarbeitungen zu Forschungszwecken unter dem Forschungsprivileg nach Art. 89 DSGVO.<sup>218</sup>

Eine „erhebliche“ Vereinfachung des Datenschutzrechts wird so aber noch nicht erreicht. Gerade die Einschränkung des Anwendungsbereichs ist der Kommission besonders wichtig (siehe Handlungsempfehlung 13). Der Hebel ist die Frage, unter welchen Bedingungen pseudonymisierte Daten nicht mehr als personenbezogene Daten i.S.v. Art. 4 Nr. 1 DSGVO gelten, sodass die datenschutzrechtlichen Vorschriften nicht mehr greifen.

## Risikobasierte Regulierung

Um die Geltung der DSGVO für pseudonymisierte Daten, also personenbezogene Daten, die möglicherweise durch weitere Informationen wieder einer konkreten Person zugeordnet werden können (Re-Identifizierung),<sup>219</sup> wird besonders

gerungen.<sup>220</sup> Die Änderung von Art. 4 Abs. 1 DSGVO könnte für Datenverarbeitungsvorgänge für KI besonders relevant sein, da hier oft mehrgliedrige Verarbeitungsketten vorliegen, in denen die Re-Identifizierung schwierig ist.

So nachvollziehbar die datenschutzrechtliche Kritik an dem konkreten Vorhaben ist, so überzeugend ist der dahinterliegende Rechtsgedanke: Vermieden werden soll, dass Datenverarbeitungsvorgänge mit niedrigem Risiko und geringer praktischer Identifizierungswahrscheinlichkeit denselben umfangreichen Pflichten unterliegen wie solche mit hohem Missbrauchspotenzial. Der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit und die praktische Konkordanz kollidierender Grundrechte, insbesondere Datenschutz einerseits, sowie unternehmerische Freiheit und das Recht auf informationelle Teilhabe andererseits, sprechen für diese risikobasierte Differenzierung.<sup>221</sup> Die Datenschutzregeln sollten, diesem Ansatz zufolge, einem risikobasierten Modell folgen und nach den Akteuren differenzieren: Große Digitalkonzerne, die detaillierte Superprofile zahlreicher Menschen erstellen, sollten schärfer reguliert werden als Kindergärten, die ihren Alltag zu organisieren versuchen.<sup>222</sup>

Für eine Neuausrichtung des Datenschutzrechts ergibt dies erstens eine mögliche Differenzierung nach dem Risiko für die Betroffenen: Wie wahrscheinlich ist ein Kontrollverlust und wie gravierend wäre dieser?

Das wiederum kann vom Verantwortlichen abhängen, also der Person, die über Zweck und Mittel der Verarbeitung entscheidet. Ein global tätiger Digitalkonzern hat bessere Fähigkeiten, Daten auszuwerten und zu re-identifizieren als kleinere Unternehmen. Das könnte für eine asymmetrische Regulierung je nach Stellung des Normadressaten sprechen: Strenge Pflichten und Verbote für Big Tech, geringere Anforderungen an KMU.

Wo eine Re-Identifikation wahrscheinlich ist, sollten Daten geschützt werden, wo keine größeren Gefahren drohen, sollte der

Datenschutz zurücktreten.<sup>223</sup> Ein solcher risikobasierter Regulierungsansatz ist in der DSGVO zwar in Teilen angelegt, aber bisher zu wenig ausgeprägt.

## Output-Kontrolle statt Input-Regulierung

Ein zweiter Regulierungsansatz, der das Datenschutzrecht erheblich verändern würde, würde durch den Wechsel von der Input-Regulierung zur Output-Kontrolle erfolgen. Bislang wird in der DSGVO vor allem auf die Verarbeitung geblickt, also die Verhaltensweisen bei der Datenbehandlung. Das ist konsequent und folgt aus dem Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung. Dieses Grundrecht soll den Kontrollverlust vermeiden. Es schützt die eigene Verfügungsmacht über Daten. Die für die DSGVO einschlägigen europäischen Grundrechte zum Datenschutz in Art. 7 und 8 der Grundrechtecharta und Art. 16 AEUV lassen möglicherweise weitere Spielräume.

Wo grundrechtlich Spielräume sind, wäre zu erwägen, stärker auf den Output der Datenverarbeitung zu blicken: Welche Folgen hat die Datenverarbeitung? Das ist gerade für KI relevant, da bei vielen KI-Anwendungen nicht klar ist, was genau mit den Daten passiert und inwieweit sie im Anschluss an die Verarbeitungsschritte noch Rückschlüsse über Personen zulassen. Der Wechsel von einer Regulierung der Verhaltensweise zu einer Betrachtung des Ergebnisses wäre eine Schubumkehr im Regulierungsansatz: Es müsste kontrolliert werden, welche Ergebnisse durch KI-Verarbeitung von Daten entstehen und welche datenschutzrechtlichen Probleme in der Folge auftreten, statt vorab zu regulieren, welche Verhaltensweisen einzuhalten sind. Der Output könnte dann klaren Rechtmäßigkeitsanforderungen und Verboten unterworfen werden. Das würde den Übergang zu einer ex post-Kontrolle mit Haftung bedeuten statt einer ex ante-Regulierung mit Compliance-Verpflichtungen.

Ein solches Konzept der Ergebnisorientierung ist in der DSGVO schon teilweise angelegt (vgl. Art. 35 DSGVO). Vereinfachungen wären vor allem dort denkbar, wo für die

Rechte der Betroffenen keine oder nur sehr geringe Risiken bestehen. Bei Daten, die für KI genutzt werden und die nicht eine einzelne Person betreffen, sondern zur Feststellung allgemeingültiger Verhaltensmuster herangezogen werden sollen, wäre es zumindest diskutabel, nicht auf den Dateneingang als Verarbeitungsvorgang abzustellen. Die Rechtmäßigkeit könnte vielmehr davon abhängig gemacht werden, welches Risiko für die Betroffenen durch den System-Output entsteht. Für den System-Output von KI-Anwendungen müssten dann möglichst klare Kriterien zur Bestimmung der Rechtmäßigkeit definiert werden.

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat sich in Handlungsempfehlung 10 dafür ausgesprochen, allgemein den System-Output in den Mittelpunkt regulatorischer Ansätze zu stellen, „statt primär den Dateneingang streng zu regulieren.“

Damit ist im Ergebnis nicht automatisch eine Absenkung des Datenschutz-Niveaus verbunden. Das hängt davon ab, welcher Output wie reguliert wird. Möglicherweise sind schärfere Verbote, die an bestimmten Ergebnissen festgemacht werden, insgesamt wirksamer als das aktuelle Vorgehen, das bei der Sammlung von Daten durch das Einholen von Einwilligungsklicks und vage Abwägungen Rechtmäßigkeit konstruiert.

## Maßstäbe für den Datenschutz und regulatorische Sandboxes

Für die Ermittlung sinnvoller Regulierungsmaßstäbe für Datenschutz und Datenräume bieten sich sog. Regulatory Sandboxes (dt. Reallabore) an.<sup>224</sup> Dabei handelt es sich um Regulierungsinstrumente, die es Unternehmen ermöglichen, neue und innovative Produkte unter Aufsicht einer Regulierungsbehörde zu testen.<sup>225</sup> Das erlaubt es den Unternehmen, Erkenntnisse über den Einsatz ihrer Produkte unter Realbedingungen zu gewinnen. Zugleich gewinnen die Regulierungsbehörden Erkenntnisse über die Notwendigkeit und die Effektivität regulatorischer Eingriffe.<sup>226</sup>

Regelungen, die sich für beide Seiten in der Sandbox bewährt haben, dienen als Vorbild für gesetzliche Regulierung.

Sandboxes sind wegen der hohen Datenschutzerfordernissen, den neuen Möglichkeiten im KI-Zeitalter (die DSGVO wurde 2016 verabschiedet – also vor dem KI-Boom) und den neueren Gesetzen zu Datenzugang und KI besonders passend. Die in Art. 59 KI-Verordnung vorgesehenen Regulatory Sandboxes sollten den Datenschutz umfassen.<sup>227</sup>

## Zentralisierung der Aufsichtsstrukturen

Die Zuständigkeiten für die Überwachung des Datenschutzes sind allein in Deutschland auf eine Vielzahl von Aufsichtsbehörden verteilt.<sup>228</sup> Die Aufsichtsbehörden nehmen die ihnen übertragenen Aufgaben nach Art. 52 Abs. 1 DSGVO völlig unabhängig wahr.<sup>229</sup> Dadurch kommt ihnen ein erheblicher Ermessensspielraum bei der Datenschutzaufsicht zu. Auf europäischer Ebene mit insgesamt 46 Datenschutzbehörden – aber selbst innerhalb der Mitgliedstaaten – können sich erhebliche Unterschiede bei der Anwendung und Durchsetzung des Datenschutzrechts ergeben. Eine einheitliche Anwendung der DSGVO innerhalb der Union wird der Idee nach durch das Kohärenzverfahren sichergestellt,<sup>230</sup> innerhalb Deutschlands tagt (mit unverbindlichen Beschlüssen) die Datenschutzkonferenz. Stellungnahmen und verbindliche Beschlüsse durch den Europäischen Datenschutzausschuss sind nach Art. 64 Abs. 1 und 2, Art. 65 Abs. 1 DSGVO nur für wenige Ausnahmefälle vorgesehen. Im Übrigen muss ggf. der Europäische Gerichtshof in einzelnen Verfahren die Rechtseinheitlichkeit wahren.

Diese Zersplitterung der Aufsicht über einen zentralen Faktor der Datenökonomie ist ökonomisch fragwürdig und behindert Innovationen. Eine unions- oder auch nur bundesweit einheitliche Anwendung des Datenschutzrechts ist nicht gewährleistet. Die Bundesregierung sollte auf EU-Ebene auf verbindliche Leitlinien, Standards und Vorlagen für eine einheitliche Anwendung

drängen.<sup>231</sup> Die fragmentierte Durchsetzungslandschaft verschärft regulatorische Unsicherheit und beeinträchtigt die Wettbewerbsfähigkeit der EU, insbesondere für Start-ups, denen die Ressourcen fehlen, um sich in einem fragmentierten und teils unvorhersehbaren Compliance-Rahmen zurechtzufinden.

Mehr Rechtssicherheit würde einerseits die Grundrechte der Betroffenen besser schützen und andererseits die Einhaltung des Datenschutzrechts für die Unternehmen erleichtern. Gerade für Innovationen sind klare und vorhersehbare Datenschutzvorgaben essenziell,<sup>232</sup> weil für die neuen Produkte noch keine datenschutzrechtliche Praxis besteht, an der sich Unternehmen orientieren können.

Die Datenschutzaufsicht über Unternehmen könnte jedenfalls in Deutschland zentralisiert werden. (Für seine eigenen öffentlichen Stellen müsste weiterhin jedes Land selbst tätig werden, eine Delegation auf die Bundesebene ist verfassungsrechtlich nicht erlaubt.<sup>233</sup> Eine Zentralisierung müsste den engen Vorgaben der grundgesetzlich verankerten föderalen Ordnung gem.

Art. 20 Abs. 1 und Art. 83 ff. GG genügen.) Denkbar wäre, die Gesetzgebungskompetenz für das Datenschutzrecht allein dem Bund zuzuweisen. Dann könnte über Art. 87 Abs. 3 GG eine Bundesdatenschutzbehörde als Bundesoberbehörde agieren, so wie es heute bereits die Bundesdatenschutzbeauftragte für die Bereiche Post und Telekommunikation ist. Nicht-länderübergreifende Sachverhalte müssten weiterhin von Landesbehörden erledigt werden. Wie das Kartellrecht mit seiner sehr ähnlichen Zuständigkeitsverteilung zwischen EU-Kommission, Bundeskartellamt und Landeskartellbehörden zeigt, ist das in der Praxis kein überwältigendes Problem. Für die betroffenen Unternehmen wäre in landesübergreifenden Sachverhalten, was fast alle Fälle sein dürften, mit einer erheblichen Vereinfachung aufgrund der Zentralisierung zu rechnen.

Nur am Rande sei festgehalten, dass der Bundesgesetzgeber beschlossen hat, für den Data Act<sup>234</sup> eine weitere Behörde datenschutzrechtlich zu befugen, nämlich die Bundesnetzagentur.<sup>235</sup>

# Handlungsempfehlung 10:

## Hoch qualitative Datenräume – Anreize und Zugang

*“Die Kommission empfiehlt, den Aufbau hoch qualitativer und offener Datenräume zu fördern. Europas entscheidender Wettbewerbsvorteil liegt im industriellen Domänenwissen.*

- » *Für die Zusammenführung von industriellem Domänenwissen sollten anerkannte sichere Standards (z.B. die Standards der International Data Spaces Association (IDSA)) implementiert werden.*
- » *Rechtsunsicherheiten für die KI-Datennutzung in industriellen Anwendungen sollten systematisch abgebaut werden. Notfalls sind regulatorische Sandboxes einzurichten. Allgemein sollte Regulierung den System-Output in den Mittelpunkt stellen, statt primär den Dateneingang streng zu regulieren.*
- » *Die Anreize für Nutzung und Einspeisung erhöhen sich, wenn in massiver Weise öffentliche Daten eingespeist werden. Das Zurverfügungstellen von öffentlichen Daten und von öffentlichen Forschungsdaten sollte zum Standard werden. Die kommerzielle Nutzung der öffentlichen Daten für europäische Akteure muss in der Breite ermöglicht werden.*
- » *In modellhafter Weise könnte prioritär ein Datenraum für Gesundheitsdaten/Life Sciences in Anknüpfung an den European Health Data Space (Europäischer Gesundheitsdatenraum, EHDS) weiterentwickelt werden, an dessen Beispiel technische Standards und rechtliche Regeln als Best Practices ablesbar werden.*
- » *Die Vergabe von öffentlichen Mitteln könnte daran geknüpft werden, dass die Empfänger solcher Mittel Daten als Gegenleistung in entsprechende Datenräume einspeisen müssen. Wer vom Datenraum profitieren will, muss auch eigene Daten einspeisen.*
- » *Der Zugang zu Datenräumen muss sich sowohl für große Unternehmen als auch für Mittelstand und Start-ups lohnen. Für KMU sollten niedrigere Zutrittsschranken und Unterstützung bei der Nutzung gegeben sein.*

» *Um die Interessen der europäischen Unternehmen, gerade der KMU und Start-ups, zu schützen, sollte das Prinzip der asymmetrischen Verpflichtungen bei der Datenoffenlegung beibehalten werden, so wie es jetzt schon festgelegt ist. Das gilt insbesondere im Verhältnis zu den großen digitalen Gatekeepern und zwar gerade auch für Daten, die bei der Nutzung von KI, etwa im E-Commerce, anfallen.“*

## Der europäische Datenschatz

Im Data Act, einer zentralen Verordnung, die den Zugang zu Daten von smarten Geräten regeln soll, haben die europäischen Verordnungsgeber in Erwägungsgrund 1 festgehalten: „Hochwertige und interoperable Daten aus verschiedenen Bereichen steigern die Wettbewerbsfähigkeit und Innovation und sorgen für ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum.“<sup>236</sup> Gerade für KI kann die wirtschaftliche Bedeutung von Daten nicht überschätzt werden. Durch die Zusammenführung und den Abgleich verschiedener Datensätze können Erkenntnisse gewonnen werden, die sonst verdeckt bleiben.<sup>237</sup>

Das setzt voraus, dass die Datenbestände systematisiert, auffindbar, zugänglich und auswertbar sind. Bisher lagert ein Großteil der in Europa vorhandenen Daten ohne Systematisierung in sog. Datensilos.<sup>238</sup> Im Fokus stehen die Daten, die in Unternehmen anfallen, z.B. Daten aus F&E-Aktivitäten, Daten zu Rohstoffen und der Lieferkette, Maschinendaten, Sensordaten aus IoT-Produkten, Produktdaten, Daten aus dem Qualitätsmanagement, Planungs- und Prozessdaten, Daten zu Logistik, Vertrieb und Marketing und jeweils dazu passende Kontextdaten. Solche Daten sind bei allen Unternehmen verfügbar, aber sie sind zum Teil unstrukturiert, in völlig unterschiedlichen Formaten und Systemen vorhanden, proprietär abgeschottet, in Datensilos gespeichert. Der europäische Datenschatz ist noch nicht gehoben. Die Europäische Kommission ging im Jahr 2022 noch davon aus, dass insgesamt 80 % der vorhandenen Industriedaten unbenutzt bleiben.<sup>239</sup> Zudem schöpfen laut einer Bitkom-Umfrage aus dem Jahr 2025 60 % der befragten

Unternehmen das Potenzial der ihnen zur Verfügung stehenden Daten eher wenig bis überhaupt nicht aus.<sup>240</sup>

Auch beim Datenaustausch mit anderen Unternehmen bleiben deutsche Unternehmen überwiegend zurückhaltend: 54 % der befragten Unternehmen in einer Bitkom-Studie von 2025 sind weder als Anbieter noch als Abnehmer auf Datenmärkten tätig, nur 1 % weniger als im Vorjahr.<sup>241</sup> Feststellen lässt sich aber zumindest, dass die Bereitschaft zum Datentransfer mit zunehmender Unternehmensgröße wächst und es vor allem die großen Unternehmen sind, die darin einen Mehrwert für ihren Geschäftserfolg erkennen. Nach anderen Umfragen gehen viele Unternehmen noch davon aus, dass die Risiken von Datentransfers größer sind als ihr Nutzen (61 %) und, dass die befragten Unternehmen alle relevanten Daten selbst erheben (74 %).<sup>242</sup>

Als Hemmnisse für eine stärkere Datennutzung wurden in einer Kurzstudie eines Fraunhofer-Instituts fünf Punkte genannt:<sup>243</sup>

- Unzureichende Datenqualität (Repräsentativität, Vollständigkeit, Aktualität, Validität, Genauigkeit, Einzigartigkeit und Konsistenz),<sup>244</sup>
- unklare Verantwortlichkeiten und Prozesse in der Datenverwaltung,
- zu geringe oder zu große Datenmengen,
- schlechte Verfügbarkeit von Daten wegen unterschiedlicher Formate und Speicherung an unterschiedlichen Orten,
- hohe rechtliche Anforderungen (insb. Datenschutz).

Zum Teil sind die Hindernisse bei der Nutzung eigener Daten (trotz verfügbarer Marktlösungen für Process Mining, Data Mining und Datenanalyseplattformen) so groß, dass Unternehmen eher fremde Daten abnehmen, als eigene Unternehmensdaten zu heben. Diese Strategie kann dazu führen, dass es zu einer Konzentration der trainings- und anwendungsrelevanten Daten in einer Hand kommt.

Unternehmen, die auf ihre eigenen Daten zurückgreifen können, sind häufig in Abhängigkeiten von großen außer-europäischen Digitalkonzernen, v.a. durch Cloud-, Server- und Datenbankinfrastrukturen oder durch die Nutzung von Datenanalysetools. Diese Anbieter können damit zumindest faktisch Zugangs- und Nutzungsbedingungen für Unternehmensdaten bestimmen.<sup>245</sup> Selbst wenn es Wechselmöglichkeiten gibt, sind finanzielle und praktische Hürden hoch, sodass auf diesen Märkten starke Lock-in-Effekte auftreten.<sup>246</sup> Vergleichbare Probleme bestehen auch im Bereich der öffentlichen Verwaltung.<sup>247</sup>

Der europäische Datenschutz bietet für die Unternehmen aus Industrie und Handwerk große Chancen mit Blick auf KI. Mehr Unternehmen sollten Daten anbieten, um die Wertschöpfungspotenziale von Datentransfers auszunutzen.<sup>248</sup> Die aktuelle Situation führt aber zu langfristigen Schwierigkeiten: Die digitale Souveränität ist nicht gewährleistet, Innovationspotenziale werden nicht realisiert, die Qualität der Ergebnisse von KI-Anwendungen bleiben bei einer Konzentration auf einige wenige Datenbestände unter ihren Möglichkeiten. Chancen im Wettbewerb werden nicht wahrgenommen. Für kleinere Unternehmen, die noch weniger in Datenmanagement investieren können als große, können die Nachteile noch erheblicher werden.<sup>249</sup>

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat festgehalten: „Europas entscheidender Vorteil liegt im industriellen Domänenwissen.“

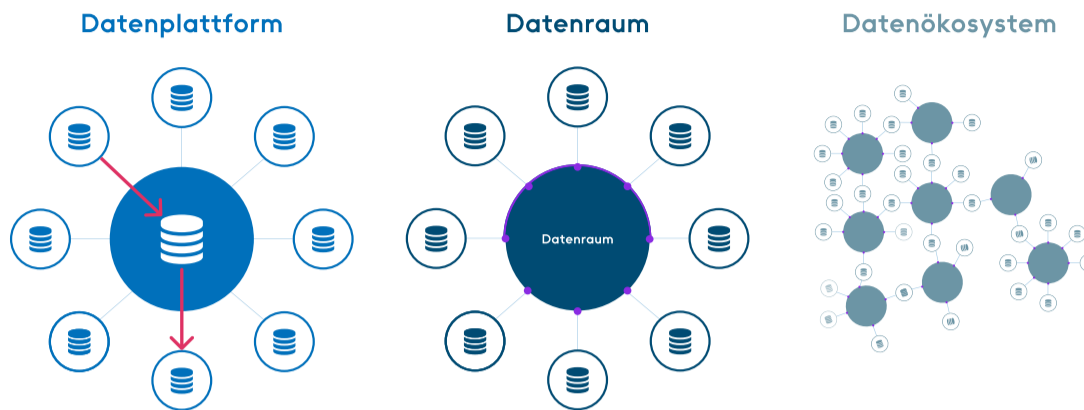
*„Industrielle Künstliche Intelligenz ist unsere Chance, die nächste industrielle Revolution aus Deutschland heraus zu gestalten. Sie hebt Produktivität, schafft neue Geschäftsmodelle und stärkt unsere Wettbewerbsfähigkeit. Wenn wir jetzt entschlossen handeln, kann Deutschland weltweit zum Taktgeber der industriellen KI werden.“*



**Katherina Reiche**  
Bundesministerin für  
Wirtschaft und Energie

Bild: Bundesregierung/  
Steffen Kugler

Abb. 03-1: Datenplattform, Datenraum und Datenökosystem



Quelle: Gaia-X-Hub Deutschland, 2025  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

## Datenräume mit sicheren Standards

Für die Verwertung des Datenschatzes empfiehlt die Kommission den Aufbau hoch qualitativer und offener Datenräume. Prioritär sollten Datenräume für Gesundheitsdaten/Life Sciences als Best Practice Modell auch für andere Branchen entwickelt werden (siehe dazu Handlungsempfehlung 4).

### Definition Datenräume

Datenräume sind dezentrale Datensysteme, bei denen im Gegensatz zu einer zentralen Plattform gerade nicht alle Daten an einem Ort gespeichert werden. Vielmehr verbleiben die Daten im System des jeweiligen Dateninhabers. Die Dateninhaber legen den Kreis der Berechtigten und die Bedingungen für den Datenzugang fest. So behalten die Dateninhaber die volle Kontrolle über ihre Daten. Der Datenraum vernetzt verschiedene Plattformen, Datenquellen und Datendienste in einem Datenökosystem.<sup>250</sup> Dadurch wird die Verfügbarkeit einer großen Zahl von Daten aus verschiedenen Quellen verbessert.

Der eigentliche Datenzugriff erfolgt über sog. Konnektoren, die die einzelnen Beteiligten im Datenraum miteinander verbinden (diese sind in der obenstehenden Grafik [Mitte] durch die violetten Punkte am Rand des Datenraumes dargestellt). Zugleich setzen

die Konnektoren die vom Dateninhaber festgelegten Regeln für den Datenzugriff um. Sie verwalten den Datenzugang, überwachen die Einhaltung der Nutzungsvoraussetzungen und gewährleisten die IT-Sicherheit des Systems.<sup>251</sup> Neben den Konnektoren sind Metadaten-Kataloge für das Funktionieren einer offenen Datenrauminfrastruktur unerlässlich. Durch Metadaten-Kataloge werden die Daten systematisiert und auffindbar gemacht, sodass potenzielle Nutzer über den Datenraum gezielt auf sie zugreifen können.<sup>252</sup> Weitere rechtliche Grundlagen hat die EU im Data Governance Act gelegt.<sup>253</sup>

Datenräume in einem offenen Datenökosystem sichern die Kontrolle der einzelnen Beteiligten über ihre Daten. Sie stärken die digitale Souveränität, soweit die Datenräume europäisch betrieben werden. Die Abhängigkeit von großen Digitalkonzernen wird verringert, der Wettbewerb wird gestärkt.

### Kontext-Kasten 03-2: Beispiel Mobility Data Space (MDS)

Der vom Bundesministerium für Verkehr finanzierte MDS beruht auf den technischen Grundlagen der IDSA und führt Daten von Verkehrs- und Transportunternehmen, Fahrzeugherstellern sowie der öffentlichen Verwaltung zusammen. Diese Daten umfassen u.a. Wetterdaten, Fahrzeug- und Standortdaten und Verkehrsinformationen z.B. zum Verkehrsfluss oder zu Baustellen. Aus der Verknüpfung der Vielzahl verschiedener Quelldaten lassen sich so beispielweise für Transportunternehmen Entscheidungen über die Auswahl der effizientesten Routen treffen oder unter Einsatz von KI das Auftreten von Staus besser vorhersagen.

#### Orientierung an etablierten Standards

Für den Erfolg einer offenen Dateninfrastruktur sind die Datenqualität und die Sicherheit der eingebundenen Systeme von entscheidender Bedeutung. Beides setzt klare und sichere Standards voraus. Für die Qualität der Daten kommt es von technischer Seite maßgeblich auf deren Systematisierung und Auswertbarkeit an.<sup>254</sup> Die Datenbestände müssen möglichst portabel und interoperabel sein. Dies wiederum erfordert offene Schnittstellen, die von verschiedenen Systemen angesteuert werden können (dazu schon Handlungsempfehlung 6).

Die Kommission schlägt die Orientierung an anerkannten Standards vor, etwa denen der International Data Spaces Association (IDSA). Dabei handelt es sich um den technischen Rahmen, der die Grundlage für die Datenrauminfrastruktur bildet.<sup>255</sup> Durch eine Reference Architecture und IT-Protokolle wird sichergestellt, dass über die Schnittstellen systemübergreifende Datentransfers möglich sind. Dies bewahrt die Unabhängigkeit der Dateneinhaber, ohne diese an proprietäre Systeme oder Plattformen zu binden. Reference Architecture und IT-Protokolle werden von Empfehlungen begleitet, die es ermöglichen sollen, sichere und vertrauensvolle Datenräume einzurichten und die dafür notwendigen Geschäftsabläufe zu harmonisieren.<sup>256</sup>

Die Kommission hat bewusst auf die Standards der IDSA abgestellt, um internationale Vergleichbarkeit zu sichern und nicht in nationale Sonderwege abzugleiten, die die Vernetzung am Ende erschweren. Auch hier gilt es, auf ein Gold-Plating zu verzichten und bereits verfügbare Lösungen zu nutzen.

#### Rechtskonformer Datenaustausch

Die Zusammenführung von Daten in Datenräumen stößt auf rechtliche Bedenken:

- Der Schutz personenbezogener Daten stellt das größte Hindernis dar, zumindest die darüber bestehende Unsicherheit. Eine entsprechende Vereinfachung hat die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz mit Handlungsempfehlung 9 vorgeschlagen.
- Zum Teil stellt sich auch die Frage, wie Geschäftsgeheimnisse geschützt werden können und welche Immaterialgüterrechte möglicherweise zu beachten sind. Hier haben die Unternehmen aber selbst abzuwägen, welche Chancen sie sehen und welchen Preis sie ggf. auch bereit sind, dafür zu zahlen. Allgemeinere Rechtsänderungen scheinen insoweit nicht prioritär. Der Umgang mit fremden Urheberrechten, wenn keine Einwilligung zur Nutzung gegeben ist, ist davon zu trennen. Diesbezügliche Fragen werden aktuell in der Rechtsprechung verhandelt.<sup>257</sup>

- Kartellrechtlich kann der Austausch wettbewerbsrelevanter Informationen zu Geldbußen für die daran beteiligten Unternehmen führen. Die Praxis der Kartellbehörden und -gerichte ist streng.<sup>258</sup> Allerdings sind auch Bemühungen erkennbar, neue Standards für das Data Sharing zu KI-Zwecken zu setzen und daraus entstehende Effizienzen stärker als bislang als Rechtfertigungsgrund anzuerkennen.<sup>259</sup> Es bleibt eine Grauzone, in der es auf Details wie etwa Chinese Walls ankommt. Der deutsche Gesetzgeber hat in § 19 Abs. 2 Nr. 4 und § 20 Abs. 1a des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) explizit die Möglichkeiten für Unternehmen erweitert, Zugang zu Daten anderer Unternehmen zu erzwingen. Die Ambivalenz zwischen der Stärkung der Innovationskraft und Effizienz durch Datenaustausch und Schwächung des Wettbewerbs durch Aufgabe des Geheimwettbewerbs ist noch nicht aufgelöst.<sup>260</sup>

Datenräume, die erfolgreich betrieben werden sollen, müssen Lösungen für diese drei Rechtsthemen anbieten. Sie werden vorerst in enger Abstimmung mit den zuständigen Behörden entwickelt werden müssen.

### Attraktivität von Datenräumen

Datenräume müssen von Unternehmen als attraktiv identifiziert werden. Das ist keine Selbstverständlichkeit, selbst wenn Standards und Rechtskonformität gegeben sind. Die Erfahrungen mit GAIA-X als umfassender europäischer Dateninfrastruktur deuten darauf hin, dass das jedenfalls nicht immer ein Selbstläufer ist.<sup>261</sup> Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat mehrere Mechanismen für die Steigerung der Attraktivität von Datenräumen vorgeschlagen:

### Der Staat als Anker-Datengeber für Datenräume

Die Attraktivität einer offenen und dezentralen Dateninfrastruktur hängt maßgeblich von der Datenqualität sowie der Anzahl der Nutzer und der damit vorhandenen Datenmenge ab. Da der Staat selbst über eine sehr große Menge an Daten verfügt, kann er durch die Nutzung von Datenräumen wegen der damit verbundenen Skaleneffekte massiv zur Attraktivität und zum Gelingen einer offenen Dateninfrastruktur beitragen. Die Kommission empfiehlt, den Staat als „Anker-Datengeber“ für Datenräume zu verpflichten. Der Staat würde selbst von der Bereitstellung seiner Daten profitieren, da sich aus der Auswertung der Daten Chancen für bessere Verwaltung und bessere Entscheidungen ergeben können.

Daten der öffentlichen Verwaltung besitzen für die Forschung ein enormes Potenzial.<sup>262</sup> Deutschland hinkt aber im internationalen Vergleich hinsichtlich der umfassenden Erhebung von öffentlichen Daten, ihrer Verfügbarkeit und zeitnahen Bereitstellung hinterher.<sup>263</sup> Auch besteht Handlungsbedarf bei der Verknüpfbarkeit dieser Daten.<sup>264</sup> Dem Zugriff auf die vorhandenen öffentlichen Daten stehen häufig technische (fehlende Systematisierung und Auswertbarkeit), administrative (langwierige Genehmigungsverfahren bei verschiedenen Stellen) und rechtliche Hürden (Verbot der Datenzusammenführung über § 13a BStatG hinaus oder unterschiedliche Auslegung des datenschutzrechtlichen Forschungsprivilegs nach Art. 89 DSGVO) im Wege.<sup>265</sup>

Andere europäische Länder wie die Niederlande oder Österreich zeigen bereits, wie eine offene Dateninfrastruktur für Forschungsdaten unter Einbindung von Datentreuhändern gelingen kann. Als gutes Beispiel kann das Austrian Micro Data Center (AMDC) angeführt werden.<sup>266</sup> Es handelt sich um einen Datentreuhänder, der Daten aus verschiedenen Quellen – namentlich der öffentlichen Verwaltung, amtlichen Statistik und öffentlich mitfinanzierten Forschungseinrichtungen – zusammenträgt und sie berechtigten Nutzern zur Verfügung stellt.<sup>267</sup>

Anders als bei offenen Datenräumen, bei denen der Zugriff beim jeweiligen Dateneinspeiser direkt erfolgt, ist bei den Mikrodatenzentren noch ein Datentreuhänder als neutraler Intermediär zwischengeschaltet. Die Aufgabe des Datentreuhänders wird bei Datenräumen dagegen durch die Konnektoren wahrgenommen.

Das bereits seit 2006 bestehende Informationsweiterverwendungsgesetz<sup>268</sup> und das geplante Forschungsdatengesetz<sup>269</sup> gehen in die richtige Richtung. Sie bleiben jedoch hinter den Möglichkeiten zurück. So beschränkt das Forschungsdatengesetz den Datenzugriff auf die Nutzung zu Forschungszwecken. Es ist schwer nachvollziehbar, wieso Daten, die bei der öffentlichen Hand anfallen, nicht allgemein zur Nutzung zur Verfügung gestellt werden sollten. Im Grundsatz müssten öffentlich erhobene Daten öffentlich zugänglich sein.

### **Dateneinspeisung als Gegenleistungspflicht**

Um den Mehrwert einer offenen Dateninfrastruktur langfristig zu sichern, sollte jeder gewerbliche Nutzer als Gegenleistung für den Datenzugang verpflichtet werden, eigene Daten über den Datenraum bereitzustellen (Daten gegen Daten).

Eine weitere Verbesserung könnte dadurch erreicht werden, dass die Vergabe öffentlicher Mittel an eine Dateneinspeisung durch den Empfänger geknüpft wird.

Die Pflicht zur Dateneinspeisung als Gegenleistungspflicht stellt ihrerseits einen Eingriff in die Datensouveränität des jeweiligen Unternehmens dar. Diese Gegenleistungspflicht muss aufgrund der erwarteten Effizienzgewinne durch eine offene Dateninfrastruktur in einem angemessenen Verhältnis zum Eingriff in die Datensouveränität als Ausprägung der grundrechtlich geschützten unternehmerischen Freiheit stehen.

Soweit die Gegenleistungspflicht auf dem Datenzugriff durch das betroffene Unternehmen beruht, besteht hierbei kein Problem. Da die Nutzung des Datenraums durch Private in diesem Fall freiwillig bleibt, kann jedes Unternehmen eigenverantwortlich entscheiden, ob es am Datenraum mit der

einhergehenden Gegenleistungspflicht teilhaben will.

Anders sieht es bei der Verknüpfung der Dateneinspeisung mit der Inanspruchnahme öffentlicher Mittel aus. In diesem Fall sollte ein hinreichend enger sachlicher Bezug zwischen der Vergabe öffentlicher Mittel und der Pflicht zur Dateneinspeisung bestehen. Der genaue Umfang der Dateneinspeisung müsste festgelegt werden.

### **Zugangsregeln**

Der Nutzen einer offenen Dateninfrastruktur zur Entwicklung neuer KI-Modelle und KI-Anwendungen erhöht sich mit der steigenden Nutzerzahl durch eine größere Anzahl verfügbarer Daten.<sup>270</sup> Daher ist es wichtig, dass Datenräume allen potenziellen Nutzern einschließlich KMU offenstehen.<sup>271</sup> Handlungsbedarf besteht bei der Förderung von KMU beim Zugang zu Datenräumen. Die IDSA geht davon aus, dass u.a. wegen der Komplexität der Beteiligung und den damit verbundenen Kosten bisher 95 % der KMU von Datenräumen faktisch ausgeschlossen sind.<sup>272</sup> Mit einer immer stärkeren Datenorientierung in der Wirtschaft sind für diese Unternehmen fortschreitende Wettbewerbsnachteile zu erwarten. Der Zugang von KMU sollte gezielt gefördert werden. Dazu müssen die Daten in den Unternehmen in eine Form gebracht werden, dass sie eingebracht werden können, und es müssen die notwendigen Rückflüsse in die Unternehmen einfach ermöglicht werden. Die zahlreichen Förderprogramme für die Digitalisierung des Mittelstands sollten die Datenthemen in den Fokus rücken und die Arbeit mit Datenräumen immer in die Förderung einbeziehen.

Die Herausforderungen für größere Unternehmen sollen damit nicht aus dem Blick geraten. Auch für sie ist ein einfacher, unkomplizierter Zugang zu Daten eine Notwendigkeit. Der Zugang zu Datenräumen muss fair, günstig und nicht-diskriminierend gewährleistet werden.

Die offene Dateninfrastruktur, die auf der Verbindung mehrerer Datenräume aufbaut, ist der Gegenentwurf zur Abhängigkeit von einigen wenigen Big Data-Konzernen. Wegen ihrer offenen Konzeption bergen

Datenräume aber auch Risiken. Bei einer Zugriffsmöglichkeit für große Digitalkonzerne besteht das Risiko, dass sich deren Datenmacht noch verfestigt, indem sie die bei ihnen schon gespeicherten Daten mit den über den Datenraum abrufbaren Daten Dritter verbinden. Dieses Problem hat der europäische Gesetzgeber erkannt und mit Art. 5 Abs. 3 Data Act das Recht auf Weitergabe der vom Zugangsanspruch nach Art. 4 Data Act erfassten Daten für die nach Art. 3 DMA benannten Gatekeeper beschränkt. Dieser asymmetrisch ausgestaltete Zugangsanspruch ist erforderlich, um Widersprüche zum DMA zu vermeiden.<sup>273</sup>

Dieser Zweck darf nicht durch die Einführung einer offenen Dateninfrastruktur ausgehebelt werden, indem die Gatekeeper über den Datenraum Zugriff auf Daten erlangen, von denen sie nach Art. 5 Abs. 3 Data Act ausgeschlossen sind. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat daher gefordert, die asymmetrische Regulierung beizubehalten. Welche Folgen es hat, wenn große Digitalkonzerne auf Daten der Nutzer ihrer Plattformen zugreifen können, lehren die Beispiele der Selbstbevorzugung und Datennutzung im E-Commerce.

Wer verhindern will, dass nicht-europäische Unternehmen den europäischen Datenschutz plündern, muss einerseits eine offene Dateninfrastruktur in Europa schaffen, die den Anforderungen hier in rechtlicher, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht genügt. Andererseits müssen die Unternehmen ausgeschlossen bleiben, die die Wertschöpfung außerhalb der EU erbringen würden.

*“Deutschlands KI-Wettbewerbsfähigkeit hängt von mehreren zentralen Faktoren ab: Energie, Chips, Daten, Kapital sowie Talente und Ideen. Eine sichere und bezahlbare Energieversorgung ist dabei ebenso wichtig wie der Aufbau eigener europäischer Chipkompetenzen. Auch bei digitaler Infrastruktur, etwa Suchindizes für KI, sollte Europa unabhängiger werden. Gleichzeitig müssen Venture Capital und Unternehmensgründungen deutlich einfacher und attraktiver werden. Bildung spielt eine Schlüsselrolle, Informatik sollte fest in Schulen verankert sein und Universitäten international konkurrenzfähig werden. Zudem braucht es gezielte Maßnahmen, um internationale Talente anzuziehen. Wenn diese Faktoren zusammengedacht werden, kann Deutschland im globalen KI-Wettbewerb wieder aufholen.”*



**Richard Socher, PhD**

CEO you.com, Managing  
Partner von AIX Ventures



## Prof. Dr. Björn Ommer

Lehrstuhlinhaber an der LMU  
München, Chief AI Officer of  
LMU, Co-Director Bavarian  
AI-Council

Bild: Ansgar Pudenz

*„KI ist eine mächtige Ermöglichungstechnologie und ein zentraler Hebel für zukünftige Wertschöpfung und Profitabilität. Deutschland sollte sie deshalb nicht nur anwenden, sondern aktiv mitentwickeln, um Wertschöpfung langfristig im eigenen Ökosystem zu halten. Im aktuell dominierenden Skalierungswettbewerb großer Sprachmodelle liegen jedoch nicht die strukturellen Stärken Deutschlands. Gleichzeitig verfügt Deutschland über exzellente Forschung, breite Domänenexpertise und multimodale Kompetenz, industrielles Engineering und proprietäre Daten. Entscheidend ist daher, den Fokus gezielt auf diese Stärken zu legen, statt im globalen Skalierungswettbewerb hinterherzulaufen. Dafür braucht es einen schnelleren Transfer von Forschung in Anwendung sowie den Ausbau regionaler KI-Hubs zur Bildung kritischer Masse mit enger Verzahnung von Wissenschaft und Industrie. Förderpolitik sollte agiler werden, mit weniger Antragsbürokratie und schlankeren Berichtspflichten. Wenn Deutschland auf effiziente Algorithmik, multimodale KI und starke Anwendungsschichten setzt, kann ein wettbewerbsfähiges KI-Ökosystem entstehen.“*

*“Der entscheidende Schritt ist, Deutschland zu einer echten KI-Umsetzungsrepublik zu machen. Dafür braucht es einen einfachen und sicheren Austausch von Industriedaten, unterstützt durch klare und einheitliche Regeln. Die derzeitige Fragmentierung der Datenschutzaufsicht bremst Innovation und sollte reformiert werden. Eine funktionierende Datenökonomie mit dezentralen Architekturen ist wichtiger als der alleinige Ausbau von Rechenkapazität. Gleichzeitig müssen bürokratische Hürden reduziert und die DSGVO praxistauglicher ausgelegt werden. Erfolgreiche Beispiele wie Catena-X zeigen, dass Datenräume funktionieren können und international anschlussfähig sind. Europa sollte diese Ansätze konsequent skalieren und als Standard etablieren, um eine technologische Führungsrolle zu erreichen.”*



**Claudia Nemat**

Aufsichtsrätin ABB, Tech  
Investorin

Bild: Florian Trettenach



## Prof. Ariel Ezrachi

Director of the Centre for  
Competition Law and Policy an  
der Oxford University

Bild: Nicholas Posner

*“Europe’s AI competitiveness relies on effectively addressing the concentration of power across the AI value chain. To achieve this, competition policy must become more effective at addressing mergers, integrations, and collaborations. Merger control regimes would benefit from more flexible jurisdictional thresholds and adjustments to evaluation criteria and theories of harm to better address AI collaborations and ecosystem power. Furthermore, enforcement against abuses of market power should be strengthened to counter leveraging and exclusionary strategies. Effective competition enforcement, combined with proactive regulatory measures, can foster innovation and create opportunities for disruption, growth, and entry. Importantly, enforcement—through competition law and regulation—should not be seen as the only means of promoting competition. It must be complemented by support policies that invest in EU infrastructure, encourage innovation, aid emerging players, and stimulate EU capital markets. A balanced strategy that pairs robust competition enforcement with proactive support policies is crucial to the dynamism of future AI markets.”*

*„Deutschlands und Europas KI-Wettbewerbsfähigkeit erfordert klare ordnungspolitische Leitplanken: faire Marktbedingungen, konsequent durchgesetztes Wettbewerbsrecht und wirksame Instrumente gegen marktverzerrende Strukturen wie Killer-Akquisitionen. Nur so sichern wir Innovationschancen für KMU und verhindern Abhängigkeiten von außereuropäischen Technologiekonzernen. Gleichzeitig sind der diskriminierungsfreie Zugang zu Daten, leistungsfähige Recheninfrastruktur und vor allem wettbewerbsfähige Energiepreise zentrale Standortfaktoren. Der gezielte Aufbau eigener Kapazitäten ist entscheidend für unsere technologische Souveränität. Zudem braucht es den Staat als Ankerkunden und einen stärkeren Fokus auf angewandte KI, um eine breite Nutzung in Industrie und Verwaltung zu erreichen.*

*Jetzt kommt es vor allem auf die Umsetzung an. Nur durch entschlossenes Handeln kann Deutschland seine digitale Unabhängigkeit zurückgewinnen und diese langfristig sichern und ausbauen.*

*Wir als Deutsche Telekom und T-Systems haben bereits gehandelt und Deutschlands erste sichere und souveräne KI-Fabrik für die Industrie gebaut. Gemeinsam mit NVIDIA, SAP, Siemens und weiteren Partnern haben wir einen Technologie-Stack für souveräne KI-Anwendungen geschmiedet – und dieser ist auch offen für weitere Partner.“*



**Dr. Ferri Abolhassan**

**Vorstandsmitglied Deutsche  
Telekom, CEO T-Systems**



**Prof. Dr. Axel Metzger,  
LL.M. (Harvard)**

Professor für Bürgerl. Recht u.  
Immaterialgüterrecht an der  
HU Berlin

*„Die Kommission hat ausgelotet, wie der europäische Rechtsrahmen zur Regulierung von KI, geistigem Eigentum, Daten und Plattformen weiterentwickelt werden kann, um die Innovationsfähigkeit und den Aufbau von Geschäftsmodellen deutscher und europäischer Unternehmen zu fördern. Hierfür muss eine neue Balance zwischen den berechtigten Schutzinteressen der Bürger und der demokratischen Institutionen einerseits und den unternehmerischen Freiheiten andererseits gefunden werden. Die EU-Gesetzgebung im Digitalbereich ist in den letzten Jahren in einem Maß angewachsen, welches KMU und Start-ups kaum noch bewältigen können. Die Kommission empfiehlt der Bundesregierung, sich für ein Moratorium bei der EU-Digitalgesetzgebung einzusetzen: Vor der Einführung weiterer EU-Rechtsvorschriften im digitalen Bereich sollten zunächst die zahlreichen bestehenden Vorschriften vereinfacht, konsolidiert und angewendet werden. Die aktuelle Initiative zur Vereinfachung des bestehenden Regelungsdschungels („Digital Omnibus“) muss ausgebaut und vertieft werden. Eine zusätzliche Regulierung ohne Evidenz für Marktversagen ist abzulehnen, insbesondere im B2B-Bereich.“*

---

# 04

## Wettbewerb

---

## Prinzip: Unterscheidung zwischen verschiedenen Arten von Regulierung

Regulierung ist im weiten Sinne jede staatlich gesetzte Regel zur Ordnung von Gesellschaft und Wirtschaft. Regulierung und Deregulierung sind weder grundsätzlich sinnvoll noch grundsätzlich schädlich.<sup>274</sup> Zur Erreichung legitimer öffentlicher Ziele bedarf es regelmäßig einer angemessenen Regulierung.<sup>275</sup> Zugleich kann ungeeignete Regulierung ihre Zielsetzung verfehlen, unnötige Komplexität erzeugen und wirtschaftliche Aktivität sowie Innovation beeinträchtigen.<sup>276</sup> Ein simpler Ruf nach Deregulierung, wie er zuweilen in der aktuellen öffentlichen Debatte zu vernehmen ist, geht an der Komplexität moderner Gesellschaften vorbei: Eine Wirtschaft ohne Regeln ist gar nicht mehr vorstellbar. Viele Regeln ermöglichen gerade erst den Markteintritt und einen freien Wettbewerb. Zugleich ist heute unbestritten, dass viele Themen in der EU in einem Regulierungsdickicht stecken und

zu viele bürokratische Hürden der unternehmerischen Entfaltung im Wege stehen.

Erforderlich ist daher eine differenzierte Betrachtung einzelner Regelungsinstrumente und Regelungsbestandteile. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz unterscheidet im zweiten Prinzip zwischen wettbewerbsfördernden Regeln und solchen, die eine übermäßige Belastung für Unternehmen ohne erkennbaren Nutzen mit sich bringen.

Zur ersten Kategorie gehören das europäische und nationale Kartellrecht sowie der Digital Markets Act (DMA)<sup>277</sup>. Diese Regelwerke zielen auf offene und bestreitbare Märkte. Sie begrenzen wettbewerbschädliche Machtkonzentrationen, stoppen die Ausnutzung marktbeherrschender Stellungen, sorgen für Zugang zu digitalen Ökosystemen und fördern dynamischen Wettbewerb. Wird der Wettbewerb geschützt, haben neue Unternehmen oder kleinere und mittlere Wettbewerber eine Chance.

# Handlungsempfehlung 11: DMA durchsetzen, Wettbewerb stärken

*Die Bundesregierung sollte die Durchsetzung des Digital Markets Act (DMA) und von § 19a GWB konsequent unterstützen und entsprechende Maßnahmen ausdrücklich begrüßen. Insbesondere sollte auf den Abschluss laufender DMA-Verfahren im Rahmen der gesetzlichen Jahresfrist hingewirkt werden. Um Wettbewerbschancen zu eröffnen, sollten KI-Anwendungen als zentrale Plattformdienste i.S.d. DMA eingestuft werden. Gatekeeper im Cloud-Sektor sollten auf Basis qualitativer Kriterien im DMA benannt werden. Die Verpflichtungen im DMA sollten für ihre Anwendung auf KI und Cloud weiterentwickelt werden.*

*Die Kontrolle von Zusammenschlüssen, passiven Beteiligungen, KI-Partnerschaften und Talentübernahmen (sog. Acqui-hires) sollte im Bereich KI intensiviert werden, um Risiken für den freien Wettbewerb abzuwenden. Dazu ist auch erforderlich, die Gefahren für den Wettbewerb durch neue Schadenstheorien (theories of harm) zu benennen.*

## Digitale Dominanz und Vermachtungen im KI-Stack

In der digitalen Ökonomie sind einige wenige Unternehmen in extrem starke Machtpositionen gelangt.<sup>278</sup> Sie kontrollieren wesentliche Dienste, haben darum digitale Ökosysteme gebaut, in denen starke Lock-in-Effekte wirken, Nutzer also gebunden sind. Die Vernetzung verschiedener Leistungen, Produkte und Personen führt dazu, dass die Unternehmen häufig marktübergreifend eine überragende Stellung einnehmen. Das Bundeskartellamt hat für die Unternehmen Alphabet, Amazon, Apple, Meta und Microsoft eine solche Stellung gem. § 19a Abs. 1 GWB (Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen) rechtskräftig festgestellt.<sup>279</sup> Die Europäische Kommission hat die Unternehmen Alphabet, Amazon, Apple, Booking, ByteDance, Meta und Microsoft als Gatekeeper im Sinne von Art. 3 DMA (Digital Markets Act) designiert.<sup>280</sup>

Die zentralen Plattformdienste und digitalen Infrastrukturen dieser Anbieter sind auch für die Wertschöpfung von und mit KI von eminenter Bedeutung. Es droht die Gefahr, dass einige wenige Unternehmen entscheiden, unter welchen Bedingungen Unternehmen, Nutzer und öffentliche Institutionen an der KI-Transformation teilhaben. Das kann weitreichende Folgen für Wirtschaft und Gesellschaft haben. Eine entsprechende Machtballung ist wettbewerblich problematisch; sie ist aber auch wirtschaftspolitisch unbefriedigend, da europäische Unternehmen dabei (fast) keine Rolle spielen.

Eine Disruption der Digitalmärkte durch KI, die die Macht der etablierten Big Tech-Konzerne erschüttern könnte, ist bisher ausgeblieben. Vielmehr wird zunehmend deutlich, dass die genannten Unternehmen ihre Dominanz wirksam auf den KI-Bereich ausweiten.

Die KI-Wertschöpfungskette wird häufig als „Stack“ beschrieben in Anlehnung an Technologie-Stacks in der Software-Entwicklung.<sup>281</sup> Der KI-Stack besteht aus verschiedenen Ebenen, die aufeinander aufbauen und die Infrastruktur für KI-Anwendungen darstellen.

Wesentliche Ebenen des KI-Stacks sind Elektrizität und Konnektivität, Chips und Hardware, Cloud (Compute), Daten, Foundation Models, KI-Anwendungen (s. Abbildung).<sup>282</sup>

Abhängigkeiten sind auf fast allen Stufen des Stacks über besondere Machtstellungen einzelner Unternehmen gegeben. Dadurch entstehen wettbewerbliche „bottlenecks“: Der Zugang zu den nächsten Marktstufen wird von einzelnen Unternehmen kontrolliert.

### Chips

Computer-Rechenleistung basiert auf Mikroprozessoren, sog. Hochleistungschips. Dank der massiven Fortschritte in der Chips-Technik können heute Millionen von Berechnungen parallel durchgeführt werden, was für die komplexe Funktionsweise von KI erforderlich ist. Es gibt verschiedene

Abb. 04-1: KI-Stack



Inspiziert von <https://www.euro-stack.info/>  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

Arten von Chips, die für die Entwicklung und Anwendung von KI verwendet werden. Am verbreitetsten sind Graphics Processing Units (GPUs), welche ursprünglich für die Grafikverarbeitung von Videospielen entwickelt wurden. In diesem Bereich hat das US-Unternehmen NVIDIA einen geschätzten Marktanteil von über 80 %.<sup>283</sup> Mit dieser Dominanz erzielt das Unternehmen Bruttomargen von über 70 % und ist zentral für die KI-Infrastruktur weltweit.<sup>284</sup> So basiert das erste Großrechenzentrum für industrielle KI in Deutschland, gebaut von der Deutschen Telekom, auf 10.000 GPUs von NVIDIA.<sup>285</sup>

Neben GPUs werden auch Anwendungsspezifische Chips (sog. ASICs) verwendet, die typischerweise von Digitalkonzernen wie Amazon, Alphabet, Microsoft und Meta für ihre eigenen Nutzung entwickelt werden.<sup>286</sup> Alphabet hat inzwischen damit begonnen, seine Tensor Processing Units (TPUs) auch an andere KI-Unternehmen zu vertreiben.<sup>287</sup>

Eine europäische Erfolgsgeschichte in diesem Segment hat das niederländische Unternehmen ASML geschrieben, das Weltmarktführer für bestimmte Maschinen ist (Extreme Ultraviolet-Lithographiesysteme), die bei der Chipfertigung benötigt werden.

## Cloud

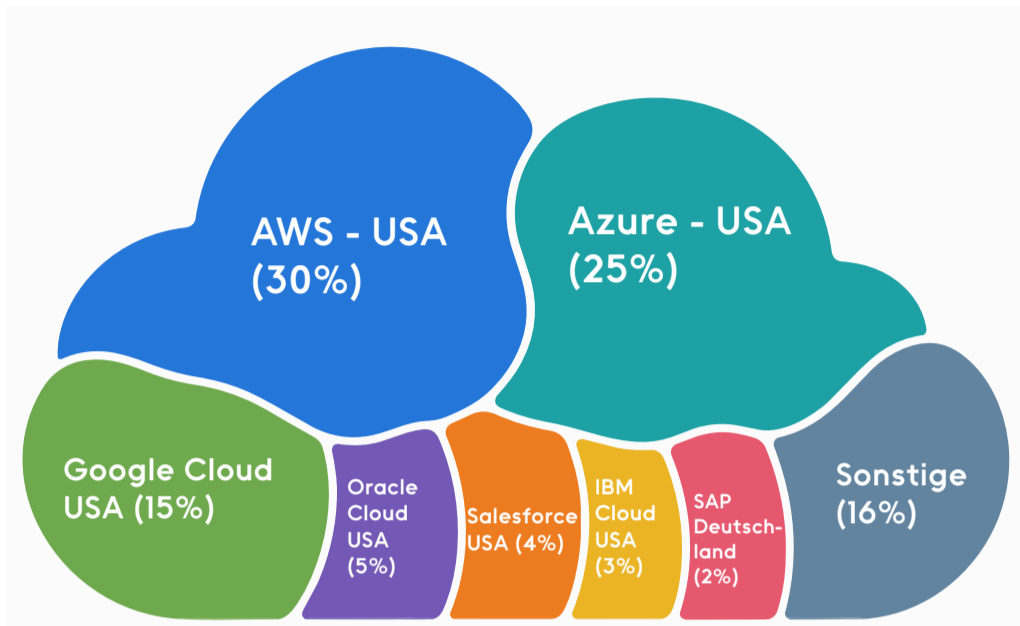
Cloud Computing hat eine enorme Relevanz für KI an mehreren Stellen in der Wertschöpfungskette. Zum einen findet das Training von KI Foundation Models in der Cloud statt, zum anderen findet die Anwendung von KI (sog. Inferenz) über Cloud Computing statt. Cloud Computing ist der netzwerkbasierte Zugang auf ein skalierbares und elastisches Reservoir gemeinsam nutzbarer IT-Ressourcen.<sup>288</sup> Hierbei können Nutzer für ihre Anwendungen auf externe Rechenkapazität „in der Cloud“ zugreifen. Die physische Grundlage der Cloud sind Rechenzentren, deren Server mit den oben beschriebenen Hochleistungschips ausgestattet sind. Es wird hauptsächlich unterschieden zwischen drei Servicemodellen: Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) und Software as a Service (SaaS). Diese variieren im Ausmaß der Ausgliederung von Rechenaktivität. Von infrastruktureller Bedeutung für den Wettbewerb sind IaaS und PaaS.

Der Markt für Cloud-Infrastruktur wird von wenigen Unternehmen dominiert. Dies führt zu KI-Wettbewerbsproblemen.<sup>289</sup> Die US-Hyperscaler Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure und Google Cloud haben in Europa einen Marktanteil von gemeinsam etwa 70 %.<sup>290</sup> Der Anteil europäischer Anbieter hat sich derweil von 29 % in 2017 auf 15 % in 2025 etwa halbiert.<sup>291</sup>

### Kontext-Kasten 04-1: Cloud Service

- **Infrastructure as a Service (IaaS):** Der Anbieter stellt grundlegende IT-Ressourcen wie Rechenleistung, Speicher oder Netzwerke als standardisierte und virtualisierte Dienste bereit. Kunden mieten diese Infrastruktur und betreiben darauf eigene Systeme und Anwendungen.
- **Platform as a Service (PaaS):** Der Anbieter stellt eine vollständige Plattform mit Entwicklungs- und Laufzeitumgebung zur Verfügung. Er bietet standardisierte Schnittstellen sowie Funktionen wie Skalierbarkeit oder Datenbankdienste und Entwicklungs-Tools an. Kunden haben keinen Zugriff auf die zugrunde liegende Infrastruktur, können jedoch eigene Anwendungen entwickeln und ausführen.
- **Software as a Service (SaaS):** Der Anbieter stellt vollständige Anwendungen über das Internet bereit, die direkt genutzt werden können. Betrieb, Wartung und Aktualisierung übernimmt der Anbieter.

Abb. 04-2: Cloud Anbieter



Quelle: Gineikyte-Kanclere et al., *European Software and Cyber Dependencies*, 2025, S. 181, abrufbar unter: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/ECTI\\_STU\(2025\)778576](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/ECTI_STU(2025)778576) (zuletzt abgerufen: 21.04.2026). Darstellung von Mert Büyüktüfekci

Clouddienste haben eine erhebliche Relevanz für die Wirtschaft, da sie es Unternehmen ermöglichen, Rechenleistung und digitale Anwendungen flexibel in Anspruch zu nehmen und ihre eigene Geschäftsaktivitäten darauf aufzubauen. Aktuell nutzen knapp 53 % aller Unternehmen in der EU bezahlte Cloud-Dienste (Deutschland: ca. 54 %),<sup>292</sup> wobei dieser Anteil auf 75 % bis 2030 anwachsen soll.<sup>293</sup>

Die britische Wettbewerbsbehörde CMA sieht im Cloud-Markt substantielle Marktzutrittsbarrieren.<sup>294</sup> Das Errichten von Rechenzentren ist äußerst kapitalintensiv und gleichzeitig profitieren große Anbieter von Skaleneffekten. Die CMA hat festgestellt, dass nur wenige Kunden zwischen verschiedenen Cloud-Anbietern wechseln und dass sich die Ausgaben im Falle von multi-homing (also dem parallelen Nutzen mehrerer Anbieter) generell auf einen Anbieter konzentrieren.<sup>295</sup> Die geringe Wechselintensität wird durch technische und kommerzielle Schranken verursacht. Insbesondere Ausleitungsgebühren (sog. egress fees) reduzieren die Fähigkeit und Anreize, Cloud-Anbieter zu wechseln.<sup>296</sup> Diese Gebühren werden von einem Anbieter erhoben, wenn ein Nutzer seine Daten von

einem Cloud-Anbieter zu einem anderen übertragen will. Hier verspricht der EU Data Act Abhilfe, der Datenverarbeitungsdiensten das Erheben von Wechselentgelten ab Januar 2027 verbietet (Art. 29 Data Act). AWS und Google haben als Reaktion ihre Ausleitungsgebühren bereits abgeschafft.<sup>297</sup> Technische Wechselhürden bestehen vor allem in Unterschieden bei der Funktionsweise, dem Layout und in der Latenz zwischen Clouds. Die französische Autorité de la Concurrence hat die Notwendigkeit der aufwändigen Umprogrammierung im Falle eines Anbieterwechsels als maßgebliches Wechselhemmnis benannt.<sup>298</sup> Der Abbau von technischen Wechselhürden wird vom Data Act derart adressiert, dass Cloud-Anbieter technische Unterstützung und offene Schnittstellen bereitzustellen haben (Art. 30 Data Act). Es wird allerdings vorgebracht, dass der Data Act Wechselhemmnisse nicht ausreichend auflöst, da er Praktiken wie Bündelung, Ökosystem-Integration und Rabatte nicht berücksichtigt.<sup>299</sup> In jedem Fall bleibt es für Unternehmen eine Herausforderung, von einem Anbieter zu einem anderen zu wechseln, da dies in der Regel zahlreiche interne Umstellungen nach sich zieht.

KI ist ein starker Treiber für die Nachfrage

nach Cloud-Diensten. So verzeichnete Google Cloud zuletzt eine Umsatzsteigerung von 48 % (Q4 2025, year-over-year) aufgrund gestiegener KI-Nutzung.<sup>300</sup>

Die großen Cloud-Anbieter betreiben intensive Kooperationen mit KI-Modell-Anbietern:

Microsoft war einer der frühen maßgeblichen Investoren von OpenAI, hält aktuell Unternehmensanteile von ca. 27 % und war bis 2025 dessen exklusiver Cloud-Anbieter.<sup>301</sup> Bis heute gilt eine Exklusivitätsvereinbarung, wonach OpenAI zwar Produkte über andere Cloud-Anbieter bereitstellen kann, aber die für Unternehmenskunden wichtigen API-Produkte exklusiv über Microsoft Azure laufen.<sup>302</sup>

Amazon hat angekündigt, 50 Mrd. USD in OpenAI zu investieren, und OpenAI hat sich verpflichtet in den nächsten Jahren Rechenkapazität im Wert von 100 Mrd. USD von AWS zu beziehen.<sup>303</sup> Amazon gilt als einer der relevanten Investoren von Anthropic, das das KI-Modell Claude entwickelt.<sup>304</sup> Amazon ist für Anthropic der „vorrangige“ Partner für KI-Training und Anthropic's KI-Modelle werden für die AWS-Infrastruktur optimiert.<sup>305</sup>

Google trainiert sein eigenes Modell Gemini (als Tochter von Google DeepMind) in der eigenen Cloud. Auch Anthropic hat mit Google einen großen Deal geschlossen. Über die Plattform VertexAI bietet Google seine Cloud auch für zahlreiche andere KI-Anbieter an.

Die Big Tech-Giganten investieren ihre massiven Gewinne stark in KI und dominieren damit dieses Feld. Diese Partnerschaften binden zum einen führende KI-Anbieter an bestimmte Clouds, sodass die Nutzer der jeweiligen KI-Modelle mittelbar in die Cloud integriert werden. Zum anderen bietet die enge Verbindung den Hyperscalern die Möglichkeit, ihre bestehende Cloud-Macht in andere Bereiche des KI-Stacks auszudehnen, z.B. indem Cloud-Nutzer auf die eigenen oder verpartnerte KI-Dienste gelenkt werden.<sup>306</sup> Insgesamt ergibt sich ein Bild von engen Verknüpfungen zwischen Cloud-Anbietern und KI-Modellen. Hierbei wirkt sich der

Anstieg an KI-Nutzung positiv auf das Cloud-Geschäft der Big Tech aus und die Kontrolle über die Cloud kann zur Verbreitung von KI-Modellen gehiebelt werden.

## Daten

Das Trainieren von KI-Modellen bedarf einer immensen Anzahl an Daten. Die bestehenden Large Language Models wurden vor allem mit Daten aus dem Internet trainiert. (Teilweise hat dies zu Urheberrechtsstreitigkeiten geführt.<sup>307</sup>) Da KI-generierte Inhalte verstärkt in Umlauf gebracht werden, nimmt der Anteil von KI-Inhalten (sog. synthetische Daten) im Internet zu. Inzwischen wird teilweise vermutet, dass im Internet mehr KI-generierte Artikel veröffentlicht werden als rein menschlich erstellte.<sup>308</sup> Experten bezeichnen dies als Kontaminierung, da ein Training von KI-Modellen auf Grundlage von KI-generierten Daten das Risiko eines „Model Collapse“ birgt.<sup>309</sup>

Vor diesem Hintergrund haben diejenigen Unternehmen wie insbesondere Alphabet (über Gmail oder YouTube) oder Meta (über WhatsApp, Instagram und Facebook), die exklusiven Zugang zu einer Masse menschlich generierter Datensätze haben, einen Vorteil. Google nutzt beispielsweise die Inhalte auf YouTube für sein KI-Training, insbesondere für Bild- und Videogenerierung.<sup>310</sup> Meta nutzt ebenfalls standardmäßig die Inhalte der Nutzerinnen und Nutzer von Facebook und Instagram für KI-Training.<sup>311</sup> Ohnehin sind diese Unternehmen in der Datennutzung anderen erheblich überlegen.

## Foundation Models

Foundation Models (FMs) bilden das funktionale Kernstück moderner KI-Systeme. Sie werden auf einer massiven Datengrundlage trainiert und können durch fortgeschrittene statistische Methoden komplexe Vorhersagemuster in verschiedenen Formaten generieren. Prominente Beispiele für diese Modelle sind die GPT-Serie von OpenAI, Googles Gemini-Modelle sowie die Claude-FMs von Anthropic. Viele führende Systeme basieren auf großen Sprachmodellen (Large Language Models, LLMs), die primär für textbasierte

Vorhersagen trainiert wurden. Es existieren aber auch spezialisierte FMs für Bild- oder Audiogenerierung, wie die DALL-E-Serie oder die Modelle Lyria und Suno.

Aktuelle technologische Entwicklungen führen verstärkt zu multimodalen Modellen, etwa OpenAIs GPT-5.4 oder Googles Gemini, welche die ursprünglichen Sprachmodelle um die Fähigkeit erweitern, diverse Datenformate simultan zu verarbeiten und zu erzeugen.<sup>312</sup> Während Llama von Meta ein Open-Weights-Modell ist, bei dem Nutzende das FM anpassen und optimieren können, dominieren im kommerziellen Sektor proprietäre, geschlossene Systeme, die lediglich über Schnittstellen zugänglich sind.<sup>313</sup>

Die marktseitige Dynamik ist dabei von erheblichen Konzentrationstendenzen geprägt. Während ursprünglich ein lebhafter Wettbewerb um Modelle entstand, hat nun die Konzentration auf einige wenige Modelle eingesetzt. Der Economist hat im April 2026 anlässlich des „Mythos moment“ getitelt, die KI-Entwicklung hänge von fünf Personen ab, Dario Amodei (Anthropic), Mark Zuckerberg (Meta), Elon Musk (X), Sam Altman (OpenAI) und Demis Hassabis (DeepMind).<sup>314</sup> Die Gründe für die starke Machtballung liegen in den für die Digitalökonomie typischen Netzwerkeffekten, dem Bedarf an massiver Rechenleistung, den benötigten Datenmengen und der erleichterten Distribution über bestehende Kanäle. Damit sind signifikante Markteintrittsbarrieren für neue Wettbewerber geschaffen. Die sich so durchsetzenden FMs sind eng verbunden mit den bekannten Big Tech-Unternehmen.

### Distribution: KI-Anwendungen und KI-Agenten

Auf der Distributionsebene haben die führenden Unternehmen die Möglichkeit, KI-Modelle und KI-Anwendungen in ihr Ökosystem zu integrieren. Dies bietet direkten Zugang zu Nutzerinnen und Nutzern, deren Nutzung eine weitere Optimierung der Anwendungen erlaubt. KI-Anwendungen stellen dabei jeden Dienst dar, der auf Grundlage eines KI-Modells funktioniert. Weit

verbreitete KI-Anwendungen sind generative KI-Assistenten, die auf natürlichsprachliche Anweisungen hin (sog. Prompts) Informationen oder Daten generieren und ausgeben.<sup>315</sup> Diese KI-Assistenten sind häufig dialogorientiert als Chatbot konzipiert, wie z.B. ChatGPT (OpenAI), Gemini (Alphabet), Meta AI, Claude (Anthropic) und Microsoft Copilot. Für die Integration von KI-Anwendungen in bestehende Ökosysteme gibt es vielseitige Beispiele: Alphabet hat Gemini exklusiv mit der Google-Suche verknüpft (AI Overviews und AI Mode), Microsoft bindet Copilot in seine Produktivitätsdienste (Office 365) ein, und Meta hat die Schnittstelle zu WhatsApp zeitweise exklusiv nur Meta AI ermöglicht.<sup>316</sup>

Eine besondere Art von KI-Anwendungen sind KI-Agenten. Diese erledigen Aufgaben nach vorgegebenen Zielen in gewissem Maße autonom und können mit ihrer Umgebung interagieren.<sup>317</sup> So kann ein KI-Agent beispielsweise für eine Nutzerin eine Reise buchen, indem der Agent auf Kalenderdaten zugreift und durch die Websites von Bahngesellschaften und Hotels navigiert und dort Buchungen vornimmt. Aber auch in der Software-Entwicklung, der Forschung und im Kundenservice können KI-Agenten eingesetzt werden, sodass ihre Nutzung in verschiedenen Industrien ansteigt.<sup>318</sup> Beispiele für existierende KI-Agenten sind ChatGPT Agent, Claude Code, Gemini Agent, Comet Browser (Perplexity), und Manus AI (erworben durch Meta)<sup>319</sup>. Die Fähigkeiten von KI-Agenten nehmen zu. Es wird geschätzt, dass sich die Komplexität von Software-Aufgaben, die KI-Agenten bewältigen können, etwa alle sieben Monate verdoppelt.<sup>320</sup>

KI-Agenten werden bereits heute in die großen digitalen Ökosysteme integriert. Google hat den Gemini Agent in das Android-Betriebssystem integriert. Der Agent ist z.B. in der Lage, Termine in den Kalender einzustellen und das E-Mail-Postfach zu organisieren.<sup>321</sup> Manus AI (Meta) kann mit Meta Ads Manager und Instagram verbunden werden, z.B. um Inhalte in großen Umfang zu posten.<sup>322</sup> Die bevorzugte Einbindung des eigenen KI-Agenten erschwert die Durchsetzung von alternativen Anbietern.<sup>323</sup> Aufgrund ihrer Autonomie könnten

KI-Agenten künftig als Super-Intermediatoren fungieren.<sup>324</sup> Sie könnten die erste Anlaufstelle für Nutzende sein und dann selbstständig auf weitere Dienste zugreifen und Aufgaben erledigen, die für die Erfüllung des vorgegebenen Ziels erforderlich sind. Teilweise wird geschätzt, dass ab 2027 mehr Internetverkehr von KI-Bots als von Menschen verursacht werden wird.<sup>325</sup> Andere Intermediäre, die bisher Nutzern Empfehlungen ausgesprochen oder Vergleichsübersichten für verschiedene Angebote bereitgestellt haben, könnten dadurch verdrängt werden. Amazon hat beispielsweise auf Grundlage von agentischer KI ein „Buy for me“-Feature vorgestellt, das für Nutzer Käufe außerhalb des Amazon Marketplace vornimmt.<sup>326</sup> Da die KI-Agenten den Nutzern Auswahl und Entscheidungen abnehmen können, könnten die Agenten maßgebliche „Gatekeeper für Konsum“ werden, durch die Anbieter von Produkten und Dienstleistungen Zugriff auf Konsumenten erhalten.<sup>327</sup> Hierbei können Interessenkonflikte entstehen, z.B. wenn KI-Agenten von einem Unternehmen betrieben werden, das gleichzeitig Produkte und Dienstleistungen (oder Werbedienste) für solche anbietet und diese dann bevorzugt an den Nutzer über den KI-Agenten ausspielt.<sup>328</sup>

Entsprechende Anwendungen sind in der Industrie zu erwarten, wo agentische KI eigenständig in der Verwaltung (z.B. bei der Erledigung von Verwaltungstätigkeiten oder der Sortimentsplanung), aber auch in der Fertigung agieren kann (z.B. bei der Steuerung von Robotik oder im Notfalleinsatz).

## Bottlenecks in der KI-Wertschöpfungskette

Zusammenfassend zeigt die Analyse, dass sich entlang der gesamten KI-Wertschöpfungskette, von Chips und Cloud über Daten und Basismodelle bis hin zu Anwendungen und Distribution, eine zunehmende Vermachtung durch wenige große Digitalkonzerne abzeichnet. Die Entwicklungen aus der Plattformökonomie werden in der KI-Ökonomie fortgeführt. Die technische Disruption hat nicht zu einer „kreativen Zerstörung“ (Joseph Schumpeter) und einer Neuverteilung ökonomischer Macht geführt. Angesichts der Bedeutung von Künstlicher Intelligenz als grundlegender Technologie, die künftig Wertschöpfung in zahlreichen Wirtschaftssektoren maßgeblich bestimmen wird, können solche Konzentrationsprozesse weitreichende Auswirkungen auf Innovation, Marktzugang und wirtschaftliche Handlungsfreiheit anderer Akteure haben. Vor diesem Hintergrund besteht ein erheblicher wettbewerbspolitischer Handlungsbedarf, um offene Marktstrukturen, faire Wettbewerbsbedingungen und eine breite Teilhabe an der KI-Transformation sicherzustellen.

*“Support those companies that are in second or third place behind the big players so they can catch up and stop markets from tipping. For instance, public entities, or those publicly funded, could have a rule not to procure from the dominant company.”*



**Fiona M. Scott  
Morton**

Theodore Nierenberg  
Professor of  
Economics, Yale  
University

## Konsequente Anwendung von DMA und Kartellrecht

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt eine konsequente Unterstützung der Bundesregierung für die Durchsetzung von Digital Markets Act und § 19a GWB. Diese Vorschriften sind zentral, um Wettbewerb zu sichern. Sie haben das Potential, für bestreitbare, faire Märkte zu sorgen und die Machtkonzentration auf wenige Unternehmen wenigstens zu mindern. Der DMA bricht die „walled gardens“ der Gatekeeper teilweise auf, verpflichtet diese zur Zugangseröffnung und Interoperabilität. Das eröffnet Wettbewerbschancen für KI-Anwendungen, die nicht konzernrechtlich mit den Gatekeepern integriert sind. Entsprechendes gilt für die Anwendung von § 19a GWB und das sonstige Kartellrecht.

### Digital Markets Act und § 19a GWB als spezifische Big Tech-Gesetzgebung

Der Digital Markets Act (DMA)<sup>329</sup> ist seit Mai 2023 in Kraft und schreibt Gatekeepern ex ante Verhaltensanforderungen vor. Die Gatekeeper werden in Bezug auf ihre Zentralen Plattformdienste (ZPD) designiert, die gewerblichen Nutzern als wichtiges Zugangstor zu Endnutzern dienen, wie z.B. Online-Vermittlungsdienste, Suchmaschinen und virtuelle Assistenten.<sup>330</sup> Für derart designierte ZPD gelten bestimmte Verhaltensvorgaben (Art. 5-7 DMA), die z.B. Interoperabilität, den Umgang mit Daten oder die Selbstbevorzugung eigener Dienste betreffen.

§ 19a GWB ermöglicht es dem Bundeskartellamt, Unternehmen mit einer überragenden marktübergreifenden Bedeutung für den Wettbewerb besondere Verpflichtungen aufzuerlegen. Die Vorschrift „ist die zentrale Antwort des deutschen Gesetzgebers auf die Machtkonzentration in der digitalen Wirtschaft“.<sup>331</sup> Das Regulierungsdesign des § 19a GWB sieht wie der DMA spezifische Verbotstatbestände vor. Diese gelten jedoch erst, wenn das Bundeskartellamt eine Untersagungsverfügung nach § 19a Abs. 2 GWB

erlässt, nicht, wie im DMA, automatisch. Die Verbotstatbestände sind im Vergleich zum DMA weiter gefasst und damit flexibler. So ermöglicht beispielsweise § 19a Abs. 2 Nr. 1 GWB allgemein die Untersagung der Bevorzugung eigener Angebote beim Vermitteln des Zugangs zu Beschaffungs- und Absatzmärkten und umfasst damit mehr Fälle der Selbstbevorzugung als Art. 6 Abs. 5 DMA.

Nach § 19a GWB werden keine konkreten Dienste designiert (wie ZPD unter dem DMA), sondern die Unternehmen in ihrer Gesamtheit, sodass sich die Vorschriften auf alle Produkte und Dienstleistungen erstrecken können. Schon jetzt können damit KI-Dienste der designierten Unternehmen ohne Gesetzesänderung wettbewerbslich geöffnet werden. Diese Flexibilität macht § 19a GWB zu einem vorteilhaften Durchsetzungsinstrument für Wettbewerb auf und zwischen den verschiedenen Ebenen des KI-Stacks.

Das Bundeskartellamt hat § 19a GWB bislang nicht gezielt eingesetzt, um mehr Wettbewerb im KI-Sektor zu ermöglichen. Beispielhaft wären die Bündelung von bestehenden Produkten mit KI-Anwendungen (soweit die Produkte keine ZPD i.S.d. DMA sind); Envelopment-Strategien oder die Abschottung von essentiellen Input.<sup>332</sup> Inwieweit § 19a GWB neben dem DMA anwendbar ist, ist freilich eine nicht gerade triviale Frage.<sup>333</sup>

Für Unternehmen, die auf die digitalen Ökosysteme und zentralen Plattformdienste angewiesen sind, bieten DMA und § 19a GWB erhebliche Chancen für bessere Marktbedingungen und möglicherweise sogar wettbewerbsliche Positionen.

### Effektive Durchsetzung

Um die Ziele des DMA und des § 19a GWB zu erreichen, kommt es auf eine ambitionierte und zügige Rechtsdurchsetzung an.<sup>334</sup> Die Vorschriften sind eigens so gefasst, da sie auch eine Antwort auf die Durchsetzungsprobleme im klassischen Kartellrecht sein sollen.

An der effektiven Durchsetzung des DMA gibt es Zweifel. Anders als das Kartellrecht wird der DMA behördlich ausschließlich durch die Europäische Kommission durchgesetzt, nicht durch nationale Behörden.<sup>335</sup> Die Bundesregierung hatte bei Einführung des DMA dafür geworben, den nationalen Behörden Durchsetzungsrechte einzuräumen.<sup>336</sup> Sie hat auch frühzeitig den Weg für eine private Rechtsdurchsetzung des DMA gesetzgeberisch geebnet.<sup>337</sup> Die Forderung hat sich im Nachhinein als wichtig erwiesen: Die Ressourcen der Europäischen Kommission sind begrenzt. Den Fallbearbeiterinnen und -bearbeitern der EU-Kommission stehen riesige Teams der Gatekeeper mit schier unbegrenzten Ressourcen gegenüber. Die EU-Kommission entscheidet Fälle nicht unabhängig, sondern als politisches Gremium. Sie unterliegt damit politischen Einflüssen. Es kann nicht gewährleistet werden, dass die Kommission den DMA intensiv und ambitioniert durchsetzt.

So hat im April 2026 die Überlegung aufgeschreckt, dass US-amerikanische Institutionen künftig die europäische Digitalpolitik in einem eigenen Gremium mitbestimmen sollen, was möglicherweise auch den DMA betreffen soll.<sup>338</sup> Das zeigt die Anfälligkeit der DMA-Durchsetzung. Hier könnte eine intensive private oder unabhängige nationale Rechtsdurchsetzung auffangen. Solange dies nicht eingeführt ist, ist wichtig, dass die Bundesregierung die Kommission so weit wie möglich unterstützt und eine Durchsetzung im Sinne der DMA-Verordnungsgeber auch einfordert.

Unterstützung seitens der Bundesregierung könnte durch politische Ermutigung, aber auch durch Abordnung von Personal geleistet werden, so wie es von den Niederlanden praktiziert wird. Dem Europäischen Parlament liegt der Entwurf einer Resolution vor, in der die Abgeordneten eine engagiertere Durchsetzung des DMA fordern sollen.<sup>339</sup> Politisch sollte die Bundesregierung solche Forderungen mittragen. Sie sollte jedenfalls keinen Zweifel daran lassen, dass sie die Durchsetzung von DMA und – auf nationaler Ebene – von § 19a GWB durch das Bundeskartellamt als wettbewerbs-

eröffnende Maßnahmen für unabdingbar hält.

### **Insbesondere: Fristen einhalten**

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz mahnt insbesondere an, dass die Fristen für die Durchsetzung eingehalten werden.

Eine relevante Neuerung des DMA im Vergleich zum Wettbewerbsrecht sind die in der Verordnung gesetzten Fristen.<sup>340</sup> Der DMA hat zum Ziel, Verfahren deutlich schneller und effizienter abzuschließen als es zuvor im Wettbewerbsrecht der Fall war. Der nach traditionellem Kartellrecht gelöste Fall Google Shopping illustriert das Problem: Dieser Fall, der eine Leitentscheidung für den Wettbewerb in der Digitalökonomie sein soll, war nach Beschwerden im Jahr 2009 offiziell 2010 von der Kommission eingeleitet worden. Die Entscheidung der Kommission in der Sache fiel 2017.<sup>341</sup> Rechtskräftig abgeschlossen wurde das Verfahren 2024 durch eine (die Kommission bestätigende) Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs.<sup>342</sup> Noch anhängig sind nachfolgende Schadensersatzverfahren.<sup>343</sup> Es versteht sich von selbst, dass sich das Durchsetzungssystem mit solchen Verfahrensdauern in der digitalen Ökonomie ad absurdum führt.

Um diesem Problem wenigstens beim DMA beizukommen, wurden konkrete Fristen für die verschiedenen Verfahrensschritte in den Gesetzestext aufgenommen.

Entsprechende Fristen sind für die Beiträge der Unternehmen vorgesehen. Im Rahmen der Designierung müssen sie das Überschreiten der Schwellenwerte unverzüglich, spätestens jedoch binnen zwei Monaten mitteilen.<sup>344</sup> Bei Auskunftersuchen an Unternehmen setzt die Kommission eine Frist, die sowohl den Ansprüchen auf rechtliches Gehör als auch dem Gebot eines zügigen Verfahrens unter Wahrung der o.g. Fristen gerecht werden.<sup>345</sup>

**Tab. 04-01: Übersicht verschiedener Verfahren im DMA und ihrer gesetzlich vorgesehenen Abschlussfristen**

Verfahren	Norm	Verbindlichkeit	Frist
Benennung von Gatekeepern	Art 3 Abs. 4	Höchstfrist	45 Arbeitstage
Nichteinhaltungsverfahren	Art 29	„bemüht sich“	12 Monate
Spezifizierungsverfahren (Vorläufige Beurteilung)	Art 8 Abs. 2,3,5	Feste Frist	6 Monate (3 Monate)
Marktuntersuchung für qualitative Designierungen	Art 17 Abs. 1	„bemüht sich“	12 Monate
Marktuntersuchung bei systematischer Nichteinhaltung	Art 18 Abs. 1	Feste Frist	12 Monate
Marktuntersuchung bzgl. neuer ZPD und neuer Praktiken	Art 19 Abs. 3	Feste Frist	18 Monate

In der bisherigen Durchsetzung hat die Europäische Kommission die Enforcement-Fristen teilweise jedoch nicht eingehalten.

Der Überblick über die bisherigen Nichteinhaltungsverfahren nach Art. 29 DMA zeigt, dass die Kommission den Richtwert von 12 Monaten bisher in keinem abgeschlossenen Verfahren einhalten konnte. Drei Verfahren wurden in akzeptablen 13 Monaten abgeschlossen. Zwei Verfahren gegen Alphabet laufen zum Stand April 2026 jedoch bereits seit 25 Monaten und eines gegen Apple seit über 22 Monaten. Diese langen Verfahrensdauern entsprechen nicht dem Leitbild des DMA und riskieren, die Regelungswirkung des DMA zu untergraben.<sup>346</sup>

Um den dynamischen Entwicklungen auf digitalen Märkten, insbesondere in Bezug auf KI, begegnen zu können, ist es entscheidend, dass die Durchsetzungspraxis der Kommission die zeitlichen Vorgaben des DMA berücksichtigt. Die aktuell laufenden Verfahren sollten zügig abgeschlossen werden und künftige Verfahren sollten dem Zeitrahmen entsprechen. Die effektive Zielerreichung des DMA erfolgt dabei iterativ: unter Einbeziehung der Perspektiven von Nutzern und Stakeholdern muss die Effektivität der Compliance-Maßnahmen dynamisch bewertet werden; KI-bedingte

Veränderungen sind zu berücksichtigen.<sup>347</sup> Eine Verkürzung der Fristen bei nicht begrenzten Ressourcen bedeutet, dass die Durchdringungstiefe und die Beweistiefe nicht in gleicher Weise erfüllt werden kann wie in Verfahren ohne Frist. In 12 Monaten kann die Kommission nicht dasselbe leisten wie in sieben Jahren.

Das hat drei Konsequenzen:

Erstens müssen die an den Verfahren beteiligten Unternehmen und Dritte ihrerseits bei der Wahrnehmung ihrer Rechte auf die Effizienz des Verfahrens Rücksicht nehmen. Also sind Schriftsätze zu kürzen, es können nicht alle noch so fernliegenden Beweismittel eingeführt werden, nicht jedes vorgelegte Gutachten einer ökonomischen Beratungsagentur kann berücksichtigt werden. Die EU-Kommission muss größere Freiheiten in der Zurückweisung entsprechender Beweisangebote haben. Damit wird auch einem Problem abgeholfen, das als „spamming the regulator“ bekannt geworden ist: Unternehmen mit großer Finanzstärke und Datenmacht – dazu zählen die designierten Gatekeeper unbedingt – haben häufig die Mittel, behördliche und gerichtliche Verfahren dadurch zu erschweren, ja, zu torpedieren, dass sie die Institutionen mit Daten und Material überschwemmen. Das

kann den Fortgang der Arbeit zum Erliegen bringen.

Zweitens kann bei der gerichtlichen Überprüfung der Kommissionsentscheidung nicht dieselbe Nachweistiefe erwartet werden wie bei einer Entscheidung, die wesentlich länger vorbereitet wurde. Die Erwartungen der Gerichte müssen hier dem durch den DMA vorgegebenen Zeitrahmen angepasst werden.

Die dritte Konsequenz betrifft das

gerichtliche Verfahren selbst. Will man die Regelungswirkung des DMA nicht leerlaufen lassen, müssen auch die Gerichtsverfahren beschleunigt werden. Dazu hat der Ordnungsgeber nichts festgelegt. EuG und EuGH sind aber angehalten, das Tempo des DMA aufzunehmen. Die Forderung, dass Gerichte schneller werden müssen, ist freilich nicht auf den DMA begrenzt, sondern betrifft die Justiz allgemein.

**Tab. 04-2: Übersicht über die Nichteinhaltungsverfahren nach Art. 29 DMA.**

Az.	Gatekeeper	Verpflichtung	Beginn	Ergebnis	Abschluss	Dauer (ca.)
DMA.100055	Meta	Art 5 Abs. 2	25.03.2024	Nichteinhaltungsbeschluss	23.04.2025	13 Monate
DMA.100193	Alphabet	Art 6 Abs. 5	25.03.2024	Offen	Fortlaufend	> 25 Monate
DMA.100075	Alphabet	Art 5 Abs. 4	25.03.2024	Offen	Fortlaufend	> 25 Monate
DMA.100109	Apple	Art 5 Abs. 4	25.03.2024	Nichteinhaltungsbeschluss	23.04.2025	13 Monate
DMA.100185	Apple	Art 6 Abs. 3	23.04.2024	Verfahren eingestellt	23.04.2025	13 Monate
DMA.100206	Apple	Art 6 Abs. 4 u.w.	24.06.2024	Offen	Fortlaufend	> 22 Monate
DMA.100231	Alphabet	Art 6 Abs. 12, Art. 6 Abs. 5	12.11.2025	Offen	Fortlaufend	> 5 Monate

### KI und Cloud in DMA und § 19a GWB

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz fordert, KI und Cloud in die DMA-Durchsetzung einzubeziehen und den DMA, wo nötig, anzupassen. Der DMA wurde zu einem Zeitpunkt verfasst, als die massenhafte Nutzung von generativer KI noch nicht eingesetzt hatte. Ein Abwarten mit der Durchsetzung des Wettbewerbsrechts scheint verfehlt: Genau diesen Fehler hat man gegenüber den digitalen Plattformen begangen mit der Folge, dass ihre Machtkonzentration jetzt kaum mehr aufzubrechen ist.

### Aufnahme von KI in den DMA

Der DMA sieht bisher keine KI-Dienste als Zentrale Plattformdienste (ZPD) vor. Auch im GWB ist KI bislang nicht explizit erwähnt. Es zeigt sich jedoch, dass KI-Anwendungen vermehrt in bestehende ZPD integriert und somit vom Anwendungsbereich des DMA erfasst werden. So hat beispielsweise Google Gemini in das Android Betriebssystem integriert, Amazon nutzt KI im Rahmen seines Marktplatzes.<sup>348</sup> Die High Level Group für den DMA resümiert, dass allgemeine KI-Modelle in den Gatekeeper-Ökosystemen zunehmend präsent sind und

dass der DMA zu einer offeneren KI-Wertschöpfungskette beitragen kann.<sup>349</sup>

Die EU-Kommission hat bereits zwei Spezifikationsverfahren nach Art. 8 Abs. 2 DMA gegen Alphabet eröffnet, die (unter anderem) KI-Dienste explizit adressieren.

- Das erste Verfahren adressiert Googles Pflicht nach Art. 6 Abs. 11 DMA, Wettbewerbern Zugang zu Ranking-, Anfrage-, Klick- und Ansichtsdaten von Google Search zu gewähren.<sup>350</sup> Hierbei hat die Kommission u.a. als Problem identifiziert, dass Google diesen Datenzugang konkurrierenden KI-Chatbots nicht zur Verfügung stellt. Da Daten ein kritischer Input für KI-Anwendungen sind, könnte Googles Zugangsverweigerung die Anwendung und Nutzbarkeit der Dienste von Wettbewerbern von Gemini oder KI-gestützten Suchmaschinen maßgeblich erschweren.
- Das zweite Verfahren betrifft die Interoperabilitätspflicht von Google Android nach Art. 6 Abs. 7 DMA.<sup>351</sup> Die Kommission prüft, ob Alphabet seinem eigenen KI-Dienst erweiterten Zugang zu essenziellen Android-Funktionen gibt im Vergleich zu Drittanbietern. Dies betrifft zum Beispiel die „Hotword“-Spracherkennung (wie „Hey Google“ zur Aktivierung von Alphabets KI-Assistenten), das Auslesen von Bildschirm- und abgespielten Audioinhalten, sowie die Möglichkeit, mit anderen Apps per lokaler Verbindung zu interagieren.<sup>352</sup>

Neben diesen DMA-Verfahren wird auch das klassische Kartellrecht auf KI-Fälle angewendet: Die Europäische Kommission hat ein Verfahren nach Art. 102 AEUV (Kartellrecht) eingeleitet, um die exklusive Integration der Meta-KI in WhatsApp zu prüfen.<sup>353</sup> Ein Verfahren gegen Alphabet bezieht sich auf die Nutzung von Online-Inhalten für das Trainieren von KI und das Anzeigen von Inhaltsumfassungen im KI-Modus bzw. in den KI-Übersichten.<sup>354</sup>

Eine stärkere Wettbewerbsöffnung im KI-Bereich wird möglich, wenn KI-Dienste als ZPD im DMA designiert werden, wie es die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz fordert. Als gesetzliche Basis

kommt Art. 2 Abs. 12 DMA (Kategorie der virtuellen Assistenten) in Frage. Virtuelle Assistenten werden im DMA definiert als „Software, die Aufträge, Aufgaben oder Fragen verarbeiten kann, auch aufgrund von Eingaben in Ton-, Bild- und Schriftform, Gesten oder Bewegungen, und die auf der Grundlage dieser Aufträge, Aufgaben oder Fragen den Zugang zu anderen Diensten ermöglicht oder angeschlossene physische Geräte steuert.“<sup>355</sup> Dies erfasst gängige KI-Chatbots wie ChatGPT, Gemini, Meta AI. Gleichzeitig können von der Kategorie der virtuellen Assistenten auch KI-Agenten erfasst werden.<sup>356</sup> In Bezug auf das Erreichen der Schwellenwerte der Gatekeeper-Benennung (45 Millionen Endnutzer und 10.000 gewerbliche Nutzer) wird vorgeschlagen, gewerblichen Nutzer von virtuellen Assistenten als jene zu verstehen, die von der KI ausgewählt werden, vergleichbar mit der Indexierung durch Suchmaschinen. Dies kann entweder durch eine weite Interpretation oder durch eine Anpassung der Definition von gewerblichen Nutzern mithilfe eines delegierten Rechtsakts erfolgen.<sup>357</sup> Langfristig kann für KI-Agenten mit einem gesteigerten Grad an Unabhängigkeit von menschlicher Steuerung eine neue ZPD-Kategorie geschaffen werden.

Diskutiert wird, weitere ZPD-Kategorien für KI-Modelle zu schaffen (z.B. für Large Language Models, generative KI allgemein oder KI-Anwendungen allgemein).<sup>358</sup> In der Logik des DMA scheint es zielführend, Dienste eher enger zu definieren. Zur Überprüfung, ob die Schaffung neuer ZPD-Kategorien geboten ist, sollte die Europäische Kommission aber zügig eine Marktuntersuchung nach Art. 19 DMA einleiten. Eine solche ist die Voraussetzung für eine Erweiterung der Liste der ZPD.

### Einstufung von Cloud-Diensten als ZPD

Der DMA sieht Cloud Computing Dienste als ZPD-Kategorie vor.<sup>359</sup> Bisher ist eine Benennung konkreter Dienste jedoch ausgeblieben. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz befürwortet eine Einstufung der wichtigsten Cloud-Dienste

als ZPD. Die Europäische Kommission hat im November 2025 Untersuchungen nach Art. 18 DMA eingeleitet, um festzustellen, ob Amazon Web Services (AWS) (Marktanteil in der EU ca. 30 %) und Microsoft Azure (ca. 25 %) als ZPD einzustufen sind. Entsprechend der 12-Monatsfrist sollen die Untersuchungen bis zum 18.11.2026 abgeschlossen sein.<sup>360</sup> Eine weitere Untersuchung könnte zur Google Cloud Plattform eingeleitet werden (ca. 15 % Marktanteil).

Cloud Computing ist von überragender Bedeutung für die gesamte KI-Wertschöpfungskette. Die genannten Clouds sind eng in die Ökosysteme der drei Unternehmen eingebunden. Sie können Nutzer langfristig binden und so ihren Datenverkehr kontrollieren. Unternehmen sind damit von US-Hyperscalern für ihre zentralen Rechenanwendungen abhängig. Im Zweifel müssen sie deren Bedingungen akzeptieren. Diese Abhängigkeiten sind für den Wettbewerb ebenso wie für die digitale Souveränität gefährlich.

### Neue DMA-Verpflichtungen für Cloud und KI-Dienste

Wenn Cloud-Computing- und KI-Dienste unter dem DMA designiert werden, finden einige Verpflichtungen unmittelbar Anwendung. Doch nicht alle Verpflichtungen sind bereits ausreichend auf Cloud-Dienste und KI-Anwendungen zugeschnitten. Die Verpflichtungen im DMA sollten daher für ihre Anwendung auf KI und Cloud weiterentwickelt werden.

#### Verpflichtungen für KI-Dienste

Für verschiedene KI-Dienste ist nach den jeweiligen Diensten zu differenzieren, um die Verpflichtungen passgenau weiterzuentwickeln. Mögliche Vorschläge.<sup>361</sup>

**Art. 6 Abs. 11:** Verpflichtung zur Weitergabe von Klick- und Suchdaten von Suchmaschinen ausweiten auf entsprechende Daten von virtuellen Assistenten, Ausweitung auf Feedback-Daten von KI-Modellen, damit diese besser trainiert werden können;

**Art. 5 Abs. 7:** Verbot der Kopplung ausweiten auf KI-Agenten, damit Wahlfreiheit gegeben ist;

**Art. 6 Abs. 5:** Klarstellung des Verbots der Selbstbevorzugung durch KI-Agenten der Gatekeeper;

**Art. 6 Abs. 9:** Pflicht zur Datenportabilität für Large Language Models, um das Fine Tuning für Modelle mit Kundendaten (Domänendaten) zu erleichtern.

#### Verpflichtungen für Cloud-Dienste

Von den bestehenden Verpflichtungen können die folgenden besondere Relevanz für Cloud Computing haben:

- **Art. 6 Abs. 2:** Verbot für Cloud-Anbieter, die kommerziellen Daten gewerblicher Nutzer zu verwenden, um mit den Nutzern (z.B. einem Softwareunternehmen, das seine Software in der Cloud programmiert) zu konkurrieren,<sup>362</sup>
- **Art. 6 Abs. 6:** Verbot von Wechselbeschränkungen für Software-Anwendungen, auf die Endnutzende über die Cloud zugreifen,<sup>363</sup>
- **Art. 6 Abs. 9:** Datenportabilitätspflicht als Verpflichtung von Cloud-Anbietern, eine vollständige und kostenfreie Wechselmöglichkeit zu einer anderen Cloud zu eröffnen.

Die folgenden Verpflichtungen könnten nach einem Verfahren nach Art. 19 DMA (das die Kommission bereits eingeleitet hat)<sup>364</sup> auf Cloud-Dienste zugeschnitten werden.<sup>365</sup>

- **Art. 6 Abs. 7:** Interoperabilitätspflichten;
- **Art. 5 Abs. 7:** und 5 Abs. 8: Verbot der automatischen Kopplung mit anderen Diensten des Gatekeepers;
- **Art. 6 Abs. 12:** Faire Bedingungen für den Zugang gewerblicher Nutzer zu bestimmten Diensten;
- **Art. 6 Abs. 5:** Verbot der Selbstbevorzugung eigener Dienste.<sup>366</sup>

## Intensivere Zusammen-schlusskontrolle

Das in der Regel wirksamste Instrument der Kartellbehörden ist die Fusionskontrolle. Mit dieser werden vorab Unternehmensübernahmen auf ihre wettbewerblichen Wirkungen geprüft. Würde ein Zusammenschluss zu einer erheblichen Behinderung wirksamen Wettbewerbs führen, ist das Vorhaben zu untersagen. Damit wird die Marktstruktur geschützt. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz fordert eine intensivere Kontrolle von Zusammenschlüssen im KI-Sektor.

Die Kartellbehörden haben mit ihrem machtvollen Instrument der Fusionskontrolle nicht verhindert, dass die besonders mächtigen US-Unternehmen sich die jungen und aufstrebenden KI-Unternehmen wie OpenAI quasi einverleibt haben. Diese wurden in der Regel nicht durch echte Übernahmen im klassischen Sinne übernommen, sondern durch Partnerschaften, passive Beteiligungen und sog. Acqui-hires (also die Übernahme des wesentlichen Personals) gebunden. Solche Partnerschaften vermitteln erheblichen wettbewerblichen Einfluss, mit Acqui-hires findet eine de facto-Übernahme der wichtigsten Unternehmensassets, nämlich der talents, statt. Beispielhaft dafür stehen die Fälle Microsoft/OpenAI, Microsoft/Inflection und NVIDIA/Run:AI. Die US Federal Trade Commission vermutet, dass die meisten Acqui-hires gezielt in einer Art und Weise gestaltet sind, um Zusammenschlusskontrollen zu umgehen.<sup>367</sup>

Eine intensivere Kontrolle setzt voraus, dass die formellen Aufgreifkriterien der Fusionskontrolle angepasst werden (welche Fälle können überhaupt geprüft werden?) und die materiellen Schadenstheorien weiterentwickelt werden (welche Fälle gelten als wettbewerblich problematisch?).

### Aufgreifkriterien

Auf europäischer Ebene scheitert eine Fusionskontrolle schon daran, dass die Zielunternehmen häufig nicht die erforderlichen Mindestumsätze erreichen, ab denen die EU-Fusionskontrollverordnung

(VO (EG) 139/2004) eingreift. Deutschland und Österreich haben für ihre nationalen Fusionskontroll-Regime daher eine Transaktionsvolumenschwelle eingeführt: Wird ein bestimmter Kaufpreis entrichtet (400 Mio. Euro in Deutschland, siehe § 35 Abs. 1a GWB), ist der Fall auch bei Umsätzen anzumelden, die unterhalb der Mindestumsatzschwellen bleiben. Diese Transaktionswertschwelle ist vor dem Hintergrund der fehlenden Überprüfbarkeit des Erwerbs von WhatsApp und Instagram durch Facebook eingeführt worden und ist eine erhebliche Verbesserung, um auch die Fusion mit jungen wettbewerbsrelevanten Unternehmen ohne große Umsätze zu überprüfen.

Eine solche Transaktionswertschwelle sollte bei Überarbeitung der Fusionskontrollverordnung auch auf EU-Ebene eingeführt werden.<sup>368</sup>

In Deutschland stellt sich derzeit noch das Problem, dass auch bei Überschreiten der Kaufpreisschwelle eine hinreichende Inlandstätigkeit vorliegen muss. Auch wenn der BGH keine hohen Anforderungen an die Erheblichkeit der Inlandstätigkeit stellt,<sup>369</sup> ist eine aktuelle Tätigkeit in Deutschland für die Anmeldepflicht erforderlich. Daran kann es fehlen, wenn das prospektiv besonders attraktive Unternehmen (was sich im Kaufpreis spiegelt) noch gar nicht in Deutschland aktiv ist.

Sowohl die intensive Partnerschaft zwischen Microsoft und OpenAI (verbunden mit einer Investition von zehn Milliarden US-Dollar) als auch die Übernahme fast aller Mitarbeiter von Inflection AI durch Microsoft konnten nicht durch das Bundeskartellamt überprüft werden, da es zu den relevanten Zeitpunkten jeweils an einer erheblichen Inlandstätigkeit der Zielunternehmen fehlte.<sup>370</sup> Vor diesem Hintergrund sollte das Kriterium der Inlandstätigkeit in § 35 Abs. 1a Nr. 4 GWB um eine Zukunftsperspektive ergänzt werden und auch Fälle erfassen, in denen das zu erwerbende Unternehmen voraussichtlich in erheblichem Umfang im Inland tätig sein wird.<sup>371</sup> Prognoseentscheidungen sind in der Fusionskontrolle üblich und sollten in diesem begrenzten Rahmen auch auf Ebene

der formellen Prüfung der Eröffnung des Geltungsbereichs möglich sein.

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat sich nicht für sog. Call-in-Rechte ausgesprochen, also ein reines Aufgreifen von Fusionsfällen nach Ermessen der Behörde. Dagegen spricht vor allem, dass die Rechtssicherheit für Transaktionen unvorhersehbar beeinträchtigt werden könnte.<sup>372</sup>

### Neue Schadenstheorien

Die bloße formale Prüfung unterbindet den wettbewerblichen Schaden nicht. So hat die EU-Kommission einst die Übernahme von WhatsApp durch Facebook trotz Prüfung freigegeben.<sup>373</sup> Es müssen auch die entsprechenden sog. Schadenstheorien entwickelt werden, die eine Untersagung rechtfertigen. Diese müssen an den Monetarisierungsstrategien für KI-Dienste ansetzen und insbesondere verhindern, dass diese bruchlos den digitalen Ökosystemen eingefügt werden. Dann würde lediglich die Dominanz der wenigen US-Hyperscaler abgesichert.

Für neue Schadenstheorien können hier nur erste Hinweise gegeben werden:

- Der Fokus sollte auf die digitalen Ökosysteme in ihrer Gesamtheit, nicht auf einzelne Märkte oder klassische Einteilungen wie horizontal/vertikal gerichtet werden.
- Die Effekte der digitalen Ökonomie (Netzwerkeffekte, Vernetzung durch Daten, winner takes most) müssen besonders berücksichtigt werden.

- Erwerber, die bereits eine beispiellose digitale Infrastrukturkontrolle und wirtschaftliche wie gesellschaftlich-politische Regelsetzungsmacht innehaben (was auf die Gatekeeper zutrifft), müssen in ihrer Expansion gestoppt werden.
- Innovation entsteht durch eine Diversität an Pfaden. Eine erhöhte Diversität entsteht, wenn aus den etablierten Ökosystemen ausgebrochen wird.
- Innovation muss als besonders schützenswert erkannt werden.<sup>374</sup> Daher müssen auch Killer Acquisitions und die Entstehung von Kill Zones verhindert werden.<sup>375</sup>
- Der Zugang zu zentralen Ressourcen (z.B. Daten, Rechenleistung, Modelle, Schnittstellen und Talente) sollte als kritischer Wettbewerbsfaktor geschützt und eine wettbewerbsschädliche Datenakkumulation umfassend geprüft werden. Zudem sollte sichergestellt werden, dass auch subtile Formen der Abschottung, wie diskriminierende Interoperabilität oder die gezielte Benachteiligung innovativer Start-ups (sog. targeted foreclosure), erfasst werden können.
- Es sollten längere, dynamische Zeithorizonte angelegt werden, die zukünftige Fähigkeiten (capabilities) und potenzielle Kippunkte (tipping points) berücksichtigen.
- Zuletzt kann erwogen werden, Aspekte der Resilienz und Souveränität stärker in der Fusionskontrolle zu berücksichtigen.<sup>376</sup> Wenn Zusammenschlüsse strategische Abhängigkeiten verstärken, kann dies langfristig wettbewerbsschädliche Auswirkungen haben.

*„Die Datenschätze in Organisationen sind ein enormer Wettbewerbsvorteil und die Basis für sinnvolle KI Anwendung, daher ist ein freier Zugang ohne jegliche kommerziellen oder technischen Restriktionen im Sinne eines offenen Ökosystems essentiell.“*



**Bastian  
Nominacher**

Mitgründer und  
Co-CEO von Celonis

## Zielsetzung und wettbewerbliche Wirkungen

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zielen in ihrer Gesamtheit darauf ab, die KI-Wertschöpfungskette schichtweise für mehr Wettbewerb zu öffnen. Der erhoffte Zielzustand ist eine Wettbewerbsstruktur, in der nicht tradierte Marktmacht und strukturelle Zugangsvorteile, sondern Qualität und Innovation über den Erfolg entscheiden.

Auf der Infrastrukturebene verspricht die Benennung von Cloud-Gatekeepern die nachhaltigste strukturelle Wirkung. Portabilitäts- und Interoperabilitätspflichten senken Wechselkosten, schwächen Lock-in-Strukturen und entflechten die heute engen technischen und kommerziellen Bindungen zwischen Cloud-Infrastruktur und den KI-Diensten desselben Anbieters. Ein Cloud-Markt mit echter Anbieterkonkurrenz setzt Wettbewerbsdruck auf allen nachgelagerten Stack-Ebenen frei.

Auf der Daten- und Modellebene liegt die entscheidende Wirkung in der Unterbrechung selbstverstärkender Konzentrationsdynamiken. Daten-Feedback-Loops begünstigen heute überproportional Anbieter mit großer installierter Nutzerbasis. Ein nichtdiskriminierender Datenzugang nach Art. 6 Abs. 11 DMA, kombiniert mit dem Verbot diensteübergreifender Trainingsdatenpools nach Art. 5 Abs. 2 DMA, schwächt diesen strukturellen Vorteil ab. Für Modellentwickler ohne Ökosystem verbessern sich dadurch die Wettbewerbsbedingungen erheblich.

Auf der Anwendungs- und Distributionsebene ist die Benennung von KI-Chatbots und KI-Agenten als ZPD im DMA das wettbewerbspolitisch dringlichste Vorhaben. KI-Agenten entwickeln sich zu einer neuen Vermittlungsschicht, die den Zugang zu Konsumentinnen und Konsumenten kontrolliert. Ohne regulatorische Absicherung besteht das begründete Risiko, dass Gatekeeper die Auswahlarchitektur dieser Agenten zu ihren Gunsten gestalten und Drittanbieter

systematisch benachteiligen. Wahlfreiheitspflichten und nichtdiskriminierende API-Öffnung schützen hier den Wettbewerb genau dort, wo er für Nutzerinnen und Nutzer am unmittelbarsten sichtbar ist.

§ 19a GWB schließt in diesem Gefüge die Lücken, die der DMA strukturell offenlässt, insbesondere außerhalb designierter Plattformdienste und bei weitergehenden Verpflichtungen. Die Flexibilität des § 19a GWB ermöglicht ein zügiges Eingreifen durch das Bundeskartellamt, noch bevor der DMA durch eine Gesetzesänderung oder delegierten Rechtsakt angepasst werden muss.

Die Fusionskontrolle sichert die Marktstruktur von morgen. Acqui-hires und strategische Beteiligungen haben die Konzentration im KI-Sektor mitbefördert. Eine wirksame Transaktionskontrolle verschiebt den Wettbewerbsfokus von Akquisition zurück zur Innovation.

In der Gesamtbetrachtung profitieren drei Akteursgruppen besonders von der Umsetzung der Handlungsempfehlungen: Erstens KI-Unternehmen, die auf Basis ihrer Leistungsfähigkeit und Innovation und nicht ihrer Marktmacht konkurrieren können; zweitens gewerbliche Nutzer mit echter Anbieterwahlfreiheit und verbesserter Verhandlungsposition; sowie drittens Endnutzerinnen und Endnutzer, die von einem diverseren und innovationsfreudigeren Marktangebot profitieren. Eine konsequente Umsetzung der hier vorgestellten Handlungsempfehlungen stärkt die technologische Souveränität Europas und die Wettbewerbsfähigkeit des Europäischen KI-Ökosystems.

# Handlungsempfehlung 12:

## Abhängigkeiten reduzieren, Open Source fördern

*Open-Source-Software reduziert Abhängigkeiten. Die Bundesregierung sollte europäische Open Source-Initiativen unterstützen, selbst präferiert auf alternative Open-Source-Software umsteigen und dadurch entsprechende Nachfrage generieren.*

*Staatliche Stellen sollten bei der Beschaffung Open Source priorisieren, sofern funktional gleichwertige und wirtschaftliche Lösungen verfügbar sind, die von breiten Communities getragen werden und globale Industriestandards implementieren. Im Übrigen sollten Abhängigkeiten von dominanten Unternehmen reduziert werden, insbesondere bei der Nutzung von Software, KI-Modellen und Cloud*

### Abhängigkeiten von proprietären Systemen

Die digitale Infrastruktur vieler Unternehmen und der öffentlichen Verwaltungen ist heute in erheblichem Maße von einzelnen, marktdominanten Technologieanbietern abhängig, insbesondere bei Standardsoftware, Cloud-Infrastrukturen und zunehmend auch bei KI-Modellen. Diese strukturelle Abhängigkeit manifestiert sich im Phänomen des sogenannten „Vendor Lock-in“: Durch den Einsatz proprietärer Softwarearchitekturen, herstellerspezifischer Schnittstellen und nicht-interoperabler Standards werden Nutzerinnen und Nutzer faktisch an einen einzigen Anbieter gebunden, da ein Wechsel mit prohibitiv hohen Kosten verbunden wäre.<sup>377</sup> Die Abhängigkeiten im Cloud-Segment von den drei US-Hyperscalern AWS, Azure und Google Cloud sind ein Beispiel dafür (siehe ausführlich bei Handlungsempfehlung 11). Eine Studie zeigt die Unzufriedenheit mit dieser Abhängigkeit: 94 % der befragten IT-Verantwortlichen äußert Bedenken gegenüber einer zu starken Anbieterbindung im Cloud-Bereich und über zwei Drittel von ihnen suchen aktiv nach Alternativen.<sup>378</sup>

Für den öffentlichen Sektor in Deutschland tritt das Problem des Vendor Lock-ins anschaulich in den Ausgaben der deutschen Bundesverwaltung für Microsoft-Produkte zutage. Diese Aufwendungen betragen im Jahr 2025 über 480 Mio. EUR, was einer Steigerung um über 75 % in nur zwei Jahren entspricht.<sup>379</sup> Rechnet man die Ausgaben von Ländern und Kommunen für Microsoft-Produkte hinzu, dürfte das tatsächliche Gesamtvolumen der Beschaffung von Microsoft-Produkten für die öffentliche Hand im einstelligen Milliardenbereich liegen.<sup>380</sup> Der Staat füttert damit eines der Gatekeeper-Unternehmen, deren Dominanz gerade gebrochen werden soll.

Wird einseitig auf eine einzelne proprietäre Software gesetzt, ist die Abhängigkeit nicht nur fiskalisch problematisch. Es bestehen ein erhöhtes technisches Ausfallrisiko, da keine Redundanzen gegeben sind, und eine erhöhte Anfälligkeit für Großschäden, z.B. durch Hackerangriffe. Fehler bei den größten Cloud-Anbietern AWS und Azure führten im Oktober

2025 weltweit zu Internetstörungen, die auch Kommunikationsdienste und Banken betrafen.<sup>381</sup> Bei proprietärer Software ist das Sicherheitsrisiko auch dadurch erhöht, dass der Code einer unabhängigen sicherheitstechnischen Prüfung und der Community-basierten Fehlerkorrektur weniger zugänglich ist.<sup>382</sup> Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz geht davon aus, dass aus strategischen und wettbewerblichen Gründen die technologische Abhängigkeit von einzelnen digitalen Diensten und Software-Lösungen reduziert werden sollte. Open-Source-Software (OSS) wird das Potenzial zugeschrieben, diese Abhängigkeiten nachhaltig zu reduzieren und dabei Kosten und technische Ausfallrisiken zu senken.

### Open-Source-Software als Alternative

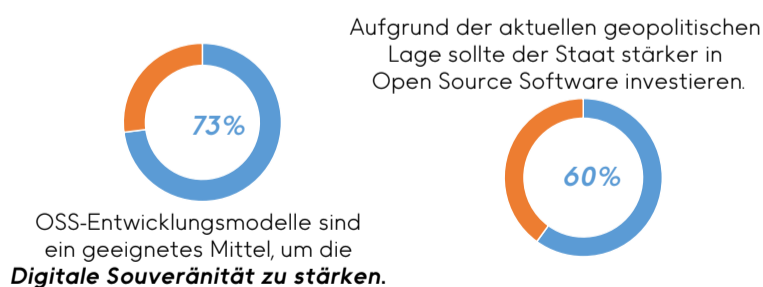
Open-Source-Software (OSS) bietet einen konzeptionellen und praktischen Ausweg aus diesen Abhängigkeiten. OSS bezeichnet Software, deren Quellcode öffentlich zugänglich ist und die unter Lizenzbedingungen steht, welche ihre freie Nutzung, Veränderung und Weiterverbreitung ohne Diskriminierung von Personen oder Verwendungszwecken gewährleisten.<sup>383</sup> Sie schafft Transparenz über Code, Schnittstellen und Datenströme und erlaubt es Nutzerinnen und Nutzern, Systeme eigenständig zu betreiben, anzupassen oder von Dritten

weiterentwickeln zu lassen. Es besteht keine vertragliche oder technische Bindung an einen einzigen Anbieter.

OSS bietet drei Vorteile: Erstens wird es ermöglicht, die Anwendungen auf die eigenen Anforderungen spezifisch zuzuschneiden. Zweitens fällt mangels kontrollierender Entitäten das Abhängigkeitsproblem weg, was wiederum die digitale Souveränität stärkt.<sup>384</sup> Drittens ist OSS eine kostengünstige Alternative zur proprietären Software. Gerade für KMU, Start-ups und Forschungseinrichtungen sind Enterprise-Lizenzen von führenden KI-Plattformen oft kostenintensiv. Bei OSS beschränkt sich der Kostenblock auf den Aufwand für Implementierung und Betrieb. Europäische OSS bietet in der Regel den Vorteil, dass die rechtlichen Anforderungen berücksichtigt sind und damit der Compliance-Aufwand by design gesenkt wird.<sup>385</sup>

OSS ist heute kein Nischensegment mehr, sondern bildet das technische Fundament vieler Teile der globalen digitalen Infrastruktur: von Cloud-Plattformen, Big-Data-Systemen und Betriebssystemen bis hin zu zentralen Komponenten der künstlichen Intelligenz.<sup>386</sup> OSS macht etwa 70-90 % sämtlichen geschriebenen Codes aus.<sup>387</sup> Der ökonomische Gegenwert der von der Industrie genutzten Open-Source-Infrastruktur wird auf rund neun Billionen US-Dollar geschätzt.<sup>388</sup> Die hohe Relevanz von OSS wird auch von deutschen Unternehmen anerkannt: Nach Angaben des Branchenverbands Bitkom stehen 61 % der befragten deutschen Unternehmen OSS aufgeschlossen gegenüber und 73 % sehen es als geeignetes Mittel, um die digitale Souveränität zu stärken.<sup>389</sup> OSS setzt allerdings voraus, dass auch ohne unmittelbaren Anreiz in den Erhalt der OSS-Struktur investiert wird.<sup>390</sup>

Abb. 04-3: Umfragen zu Open-Source-Software



Quelle: <https://www.bitkom.org/Open-Source-Monitor-2025>  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

*“We can do many things with AI, and there are certainly better things to do than automate work and boost the profitability of digital advertising. But if we embrace techno-optimism uncritically or let the tech industry set the agenda, much of the potential could be squandered.”*



**Daron Acemoglu**

Professor am MIT, Träger des Alfred-Nobel-Gedächtnispreises für Wirtschaftswissenschaften 2024

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz spricht mit Handlungsempfehlung 12 drei zusammenhängende Punkte an:

- die aktive Förderung europäischer Open-Source-Initiativen,
- die bevorzugte Berücksichtigung von Open-Source-Software (OSS) in der staatlichen Beschaffung sowie
- die gezielte Reduzierung von Abhängigkeiten von marktdominanten Anbietern – insbesondere bei Software, KI-Modellen und Cloud.

Für alle drei Dimensionen existieren bereits konkrete Instrumente und institutionelle Strukturen, die konsequent auszubauen sind. Die Kommission legt aber Wert darauf, dass bestimmte Qualitätskriterien eingehalten werden.

### **Unterstützung europäischer Open-Source-Initiativen**

OSS riskiert, der Tragedy of the Commons zum Opfer zu fallen: Da sie frei und offen zugänglich ist, gibt es keine Verantwortlichen, die sich um ihren strukturellen Erhalt sorgen müssen. Ihr gesellschaftlicher Nutzen ist groß, doch die Pflege konzentriert sich auf wenige, häufig ehrenamtliche Maintainer. Daher ist die nachhaltige Wartung kritischer OSS-Basiskomponenten nicht gesichert. Diese Lücke kann der Staat schließen.<sup>391</sup> Der 2022 vom Bundeswirtschaftsministerium aufgesetzte Sovereign Tech Fund (STF) versucht, die Finanzierungslücke für OSS-Infrastruktur durch direkte Förderungen zu schließen.

### **Kontext-Kasten 04-2: Sovereign Tech Fund und Sovereign Tech Agency**

- STF gegründet 2022 als öffentliches Förderprogramm für die Unterstützung von kritischer Open Source Technologie zur Stärkung digitaler Souveränität.
- Über 37,3 Mio. EUR in mehr als 100 Technologien investiert.<sup>K2</sup>
- Seit 2024 institutionalisiert mit der Sovereign Tech Agency GmbH, einer Tochterfirma der Bundesagentur für Sprunginnovationen SPRIND.<sup>K3</sup>
- Von der OSS-Community geschätzter iterativer Arbeitsansatz mit engem Kontakt zu Entwicklern.<sup>1</sup>

Das Modell des STF wird auch über Deutschland hinaus als Erfolg angesehen und als relevante OSS-Unterstützung geschätzt.<sup>392</sup> Dennoch genügen die Mittel nicht, um die Entwicklung und Instandhaltung der OSS-Infrastruktur nachhaltig und flächendeckend zu gewährleisten.<sup>393</sup> Vor diesem Hintergrund wird ein europaweites Pendant vorgeschlagen, ein EU Sovereign Tech Fund (EU-STF).<sup>394</sup>

Die Europäische Kommission hat OSS in ihrer Open-Source-Strategie 2020–2023<sup>395</sup> als Grundlage technologischer Souveränität positioniert und mit dem Call for Evidence „Towards European open digital ecosystems“ im Januar 2026 eine ambitioniertere Nachfolgestrategie angekündigt.<sup>396</sup> Für die Idee eines EU-STF hat OpenForum Europe zusammen mit dem Fraunhofer ISI und dem European University Institute eine Machbarkeitsstudie durchgeführt und schlägt ein Mindestbudget von 350 Mio. EUR über sieben Jahre vor.<sup>397</sup> Als Trägermodelle kommen ein eigenständiger MFF-Fonds (2028–2034) oder das bereits gegründete European Digital Infrastructure Consortium for Digital Commons (EDIDC) in Betracht.<sup>398</sup> Zur Stärkung von OSS-Initiativen sollte die Bundesregierung aktiv auf die Einrichtung des EU-STF hinwirken und die Sovereign Tech Agency als institutionelle Blaupause einbringen.

### Open Source in der Beschaffung stärker berücksichtigen

Die öffentliche Beschaffung ist das wirksamste Instrument zur Erzeugung struktureller Nachfrage nach OSS (siehe schon Handlungsempfehlung 8). Das enorme Potential der Beschaffung als Lenkungsinstrument wird aktuell nicht realisiert: Zur Zeit fließen lediglich etwa 0,5 % der deutschen Bundesausgaben für Software in OSS-Lösungen.<sup>399</sup>

#### Vorreiter-Region Schleswig-Holstein

Als bislang einziges deutsches Flächenland hat Schleswig-Holstein eine umfassende OSS-Strategie verbindlich verankert.<sup>400</sup> Die Landesstrategie benennt

als Ausgangsproblem ausdrücklich „nahezu unverhandelbare“ Lizenzbedingungen, Telemetriedatenabflüsse und Lizenzauditierungen der marktdominanten Hyperscaler.<sup>401</sup> Das Migrationsprogramm für die gesamte Landesverwaltung umfasst beispielsweise:

- Linux als Betriebssystem,
- LibreOffice als Office-Suite,
- Nextcloud für Kollaboration und Dateiverwaltung,
- Open-Xchange als Exchange-Ersatz sowie ein OSS-basiertes IP-Telefoniesystem (OSKAR).

Flankiert wird die Migration durch ein Open Source Program Office als institutionelle Schnittstelle zu OSS-Communities<sup>402</sup> sowie einen DigitalHub mit einem Förderprogramm (2 Mio. EUR) für verwaltungsübergreifend nachnutzbare Lösungen.<sup>403</sup>

Das fiskalische Signal ist, Investition in regionale Entwicklungs- und Supportaufträge zu leiten, was der lokalen Wertschöpfung zu Gute kommt, statt hohe Lizenzgebühren an Unternehmen im Nicht-EU-Ausland zu entrichten. Auch wenn der Umstellungsprozess nicht einfach ist und Umschulungen erfordert, zieht Schleswig-Holstein 2026 ein positives Zwischenfazit zu seiner Open Source Strategie: Einsparungen bei den Lizenzgebühren i.H.v. 15 Millionen Euro, zusätzliche Investitionen i.H.v. 9 Millionen Euro in die Stärkung des Digitalstandorts und weltweites Interesse an Schleswig-Holstein als Vorreiter-Region der OSS-Adaption.<sup>404</sup>

#### ZenDiS und Deutschland-Stack

Auf Bundesebene koordiniert das seit Dezember 2022 tätige Zentrum für digitale Souveränität der Öffentlichen Verwaltung (ZenDiS) die Bereitstellung souveräner OSS-Lösungen.<sup>405</sup> Sein Kernprodukt ist openDesk, eine vollständig OSS-basierte Office- und Kollaborationssuite.<sup>406</sup> Die Software integriert bewährte Komponenten für E-Mail, Kalender, Chat, Videokonferenz und Dokumentenbearbeitung über offene Schnittstellen und ist betreiberunabhängig in deutschen Rechenzentren

nach BSI-Standards betreibbar.<sup>407</sup> Ergänzend stellt die Code-Sharing-Plattform OpenCoDE<sup>408</sup> öffentlich finanzierte Entwicklungen verwaltungsübergreifend zur Nachnutzung bereit und operationalisiert damit das Prinzip „Public Money, Public Code“: Software, die mit öffentlichen Mitteln entstand, soll der Allgemeinheit zugutekommen.<sup>409</sup>

Der Deutschland-Stack ist die zentrale Initiative der Bundesregierung zur Schaffung einer souveränen Technologie-Plattform für Digitalvorhaben in Deutschland.<sup>410</sup> Ziel ist es, verschiedene Angebote für Bund, Länder und Kommunen entlang des Technologie-Stacks bereitzustellen. Hierfür sollen vorrangig OSS-Lösungen oder Lösungen europäischer Anbieter eingesetzt werden.<sup>411</sup>

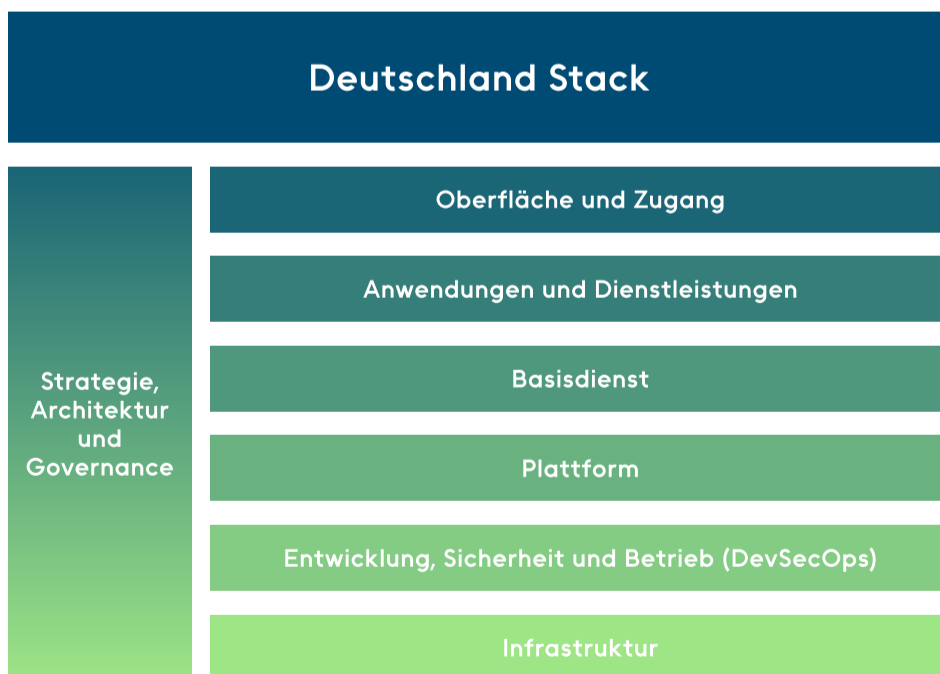
Die Nutzung von Open Source durch die öffentliche Verwaltung geht mit dem Deutschland-Stack einen entscheidenden Schritt nach vorne: Im März 2026 hat der

IT-Planungsrat den Deutschland-Stack mit über 50 offenen Standards (von ODF und OpenStack bis Post-Quanten-Kryptographie und KI) als verbindlichen Rahmen für Bund, Länder und Kommunen verabschiedet und die Standards des Sovereign Cloud Stack erstmals föderal verbindlich integriert.<sup>412</sup>

Während die bisherigen Musterverträge der öffentlichen Verwaltung für IT-Dienstleistungen (EVB-IT) auf proprietäre Software ausgelegt waren, hat der IT-Planungsrat nun neue Standard-Vertragsbedingungen beschlossen, die eine Beschaffung von OSS rechtssicher ermöglichen.<sup>413</sup> Außerdem wird OSS bei neuen Softwareprojekten zum Standard.<sup>414</sup> Zusätzlich sollen Auftragnehmer künftig ein vollständiges und maschinenlesbares Verzeichnis aller verwendeten Softwarekomponenten und Abhängigkeiten angeben (sog. Software Bill of Materials), was die Transparenz und das Schwachstellenmanagement deutlich verbessert.<sup>415</sup>

Damit sind in Deutschland die Voraussetzungen gesteckt, um Open Source systematisch in der Beschaffung zu priorisieren. Entscheidend wird die Umsetzung sein. Mit kulturellen Schwierigkeiten, Bequemlichkeiten, Rückschlägen und Anpassungskosten ist zu rechnen.

Abb. 04-4: Deutschland Stack



Quelle: BMDS, Deutschland-Stack, Schichten und Gruppen, abrufbar unter <https://deutschland-stack.gov.de/aufbau/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

Um Open Source in der Beschaffung noch besser zu berücksichtigen, könnte sich die Bundesregierung dafür auch auf Unionsebene stark machen. Im Rahmen der Revision der EU-Beschaffungsregeln<sup>416</sup> sollte erwogen werden, ebenfalls eine „Open Source by Default“-Regelung zu integrieren.<sup>417</sup>

### Qualitätskriterien für Open-Source-Technologie

Die Handlungsempfehlung beschränkt die OSS-Bevorzugung auf Lösungen, die „funktional gleichwertig und wirtschaftlich“ sind, „von breiten Communities getragen werden und globale Industriestandards implementieren.“ Diese Qualifizierung ist als Operationalisierungsklausel zu verstehen, nicht als Abschwächung. Ziel dieser Einschränkung ist, dass OSS in der praktischen Anwendung bruchlos funktioniert und keine Insellösungen verfolgt werden, die sich nach wenigen Jahren als überkomplex und unpassend herausstellen.

Maßgebliche Eignungskriterien sind:

- Funktionale Gleichwertigkeit: vollständige Erfüllung wesentlicher Aufgaben im Produktivbetrieb.
- Breite Community: zwecks dauerhafter Verankerung und Erzielung der notwendigen Skalen- und Verbundeffekte bei Software, operationalisierbar über aktive Entwickleranzahl, Release-Frequenz, Projektanglebigkeit und institutionelle Trägerschaft (z.B. Linux Foundation, Apache Software Foundation).
- Globale Industriestandards: Nutzung anerkannter offener Protokolle und Formate (OpenAPI, ODF, OpenStack) als Gewähr für Interoperabilität und Multi-Vendor-Fähigkeit.
- Langfristige Wartbarkeit: Projekte sollten durch institutionelle Träger oder öffentliche Finanzierungsmechanismen (STF) abgesichert sein; Vorfälle wie die xz-utils-Backdoor (2024)<sup>418</sup> haben das Risiko unterfinanzierter Einzelmaintainer eindrücklich illustriert.
- Lizenztransparenz: ausschließlich OSI-zertifizierte Lizenzen (Apache 2.0, MIT, GPL); das Risiko des „Openwashings“ erfordert

gezielte Ausschreibungskriterien.

Die Free Software Foundation Europe warnt ausdrücklich vor „Openwashing“.<sup>419</sup> Vermeintlich souveräne Cloud-Konstrukte wie die Delos-Cloud sind als „Sovereignty-Washing“ einzustufen, soweit sie auf Closed-Source-Software außereuropäischer Anbieter basieren, die dem US CLOUD Act unterliegen.<sup>420</sup>

Bei KI-Modellen ist die Grenzziehung zwischen echter Offenheit und Openwashing besonders relevant. Die Open Source Initiative hat mit der Open Source AI Definition eine Arbeitsdefinition verabschiedet: vollständiger Zugang zu Trainingsdaten, Quellcode und Modellgewichten unter OSI-konformer Lizenz.<sup>421</sup> Diese Anforderungen erfüllen die meisten Großmodelle nicht, selbst, wenn sie sich als offen bezeichnen. So führt Meta sein LLaMA-Modell als Open Source, obwohl es laut OSI nicht als Open-Source-konform eingestuft werden kann.<sup>422</sup>

### Erhoffte Wirkung und wettbewerbliche Auswirkungen

Die Handlungsempfehlungen entfalten ihre Wirkung auf drei Ebenen: fiskalisch, ordnungspolitisch und souveränitätsbezogen. Ihre Kombination zielt darauf ab, Marktkonzentration und die daraus resultierenden Abhängigkeiten schrittweise abzubauen. Wenn die öffentliche Hand hier vorangeht, wird der nötige Leverage erreicht, um OSS auch für Unternehmen immer attraktiver zu machen (Konzept Ankerkunde).

### Fiskalische Entlastung und Umleitung öffentlicher Mittel

Der unmittelbarste Effekt einer konsequenten OSS-Beschaffungspolitik ist fiskalischer Natur. Bislang fließt ein erheblicher Teil öffentlicher IT-Ausgaben als Lizenzgebühren an wenige außereuropäische Anbieter ab. Eine konsequente „Open Source by Default“-Politik würde diese Mittel sukzessive in Entwicklungs-, Wartungs- und Supportaufträge für den europäischen OSS-Sektor umlenken. Diesen Mechanismus erprobt Schleswig-Holstein bereits auf Landesebene: Bisher an proprietäre Anbieter

abgeflossene Lizenzgebühren generieren nun regionale Wertschöpfung. In OSS investierte öffentliche Mittel stehen der Allgemeinheit frei zur Verfügung, sie werden nur einmal bezahlt und müssen nicht wiederholt neu finanziert werden.

### **Marktöffnung durch staatliche Nachfrage**

Durch die staatliche Beschaffung werden Marktstandards gesetzt, die OSS für andere Nutzer immer attraktiver macht. Die Abhängigkeit von einigen wenigen dominanten Software-Anbietern wird aufgebrochen. Die OSS-Support-Landschaft ist auch durch KMU aus Europa geprägt, die heute wegen hoher Eintrittsbarrieren unter den proprietären Ökosystemen leiden. Sie profitieren auch von den offenen Schnittstellen und dem öffentlich zugänglichen Code. Erzeugt die öffentliche Hand eine verlässliche und planbare Nachfrage, gewinnt dieser Sektor die Investitionssicherheit, die für weiteres Wachstum erforderlich ist.

### **Digitale Souveränität, Sicherheit und geopolitische Resilienz**

Jenseits der Kostenlogik stärken die Maßnahmen die europäische digitale Souveränität und erhöhen auch die Resilienz. OSS ermöglicht die unabhängige Überprüfung von Quellcode, Schnittstellen und Datenströmen. Das ist ein struktureller Vorteil gegenüber proprietärer Software, deren Sicherheitseigenschaften nicht immer unabhängig auditiert werden können.

## Big Tech-Dominanz bei KI-Chatbots verhindern und so der Techbranche im B2C-Bereich neue Türen öffnen

*Fairer Wettbewerb ist die Grundvoraussetzung für neue, innovative Produkte und niedrige Konsumentenpreise. Gleichzeitig ist er die Voraussetzung dafür, dass neue Unternehmen gegründet werden, wachsen und schließlich zu europäischen Champions werden können. Ohne fairen Wettbewerb bleiben viele Türen verschlossen, weil mächtige Platzhirsche kleineren Unternehmen fairen Zugang zu Märkten verwehren. Bürokratieabbau und Vereinfachung von Gesetzen sind wichtig, werden aber ohne fairen Wettbewerb in vielen Branchen wirkungslos verpuffen.*

*Diese Logik gilt ganz besonders für die Techbranche, wo die meisten Märkte von Big Tech beherrscht werden. Jedes Tech-Unternehmen ist auf die eine oder andere Weise von Big Tech abhängig, sei es im Bereich von Suchmaschinen, App-Stores, Cloud-Infrastruktur oder KI-Services. Der europäische Gesetzgeber hat mit dem Digital Markets Act (DMA) jedoch ein Instrument geschaffen, um die Dominanz von Big Tech wirkungsvoll zu begrenzen: Der DMA reguliert lediglich eine Handvoll von Tech-Giganten und ermöglicht für den Rest der Digitalbranche mehr Innovation, Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit. Er muss deshalb konsequent und zügig durchgesetzt werden.*

### **Das Rennen um die Vorherrschaft bei KI-Chatbots**

Gerade Tech-Unternehmen nutzen KI in allen Unternehmensteilen und werden in den kommenden Jahren stark von ihr profitieren. Doch gleichzeitig birgt KI auch die Gefahr von neuen Abhängigkeiten, der wir dringend begegnen müssen. Im B2C-Bereich hat das vor allem mit der Auffindbarkeit von Produkten in KI-Chatbots wie Gemini und ChatGPT zu tun.

Klassische Suchmaschinen werden sehr wahrscheinlich innerhalb der nächsten Jahre durch diese KI-Interfaces ersetzt werden. Das Rennen um die Vorherrschaft ist in vollem Gange. Was zunächst wie ein Musterbeispiel für Wettbewerb und Chancen für neue Anbieter klingt, entpuppt sich bei näherem Hinsehen als ein Rennen vor allem zwischen den bekannten Big Tech-Unternehmen, die ihre bestehende Dominanz in der Internetsuche, bei Betriebssystemen, bei Messenger-Diensten und bei Office-Software auf KI-Chatbots übertragen. Dominante Anbieter haben ihre eigenen KI-Chatbots - oder die von exklusiven Partnern - in die Produkte integriert, die wir alle täglich nutzen. Das macht Meta in Whatsapp, Microsoft in seiner Office Suite und Google in seiner Suchmaschine, in Android und in Chrome. Von fairem Wettbewerb ist der Markt für KI-Chatbots heute weit entfernt. Wenn nicht eingeschritten wird, wird Google auch auf diesem Markt für Konsumenten der dominierende Anbieter werden.

“Von fairem Wettbewerb ist der Markt für KI-Chatbots heute weit entfernt”

## **KI-Chatbots werden strategisch so entscheidend wie klassische Suchmaschinen**

Warum aber muss gerade in diesem Markt eine erneute Konzentration von Marktmacht verhindert werden? Um das zu verstehen, müssen wir einen Schritt zurück machen und zunächst die bestehenden Probleme in der Google-Suchmaschine betrachten. Google kontrolliert in Europa über 90 % der Online-Suche und ist damit für rund 450 Millionen Verbraucher das zentrale Eingangstor zur digitalen Welt. Damit geht eine ungeheure Macht einher, weil Unternehmen im B2C-Bereich ihre Kunden oft nur bei Google antreffen, wenn sie auf der Suche nach Produkten sind. Google ist damit für viele Branchen ein Monopolist was Sichtbarkeit und Werbung angeht.

Seit Jahren missbraucht Google diese Dominanz in der Onlinesuche, indem es für die wichtigsten Digitalmärkte eigene Produkte herausgehoben anzeigt - jeder kennt zum Beispiel die Google-eigenen Boxen zum Vergleichen von Flügen und Hotels. Durch das herausgehobene Design und das Ranking benutzen Kunden vor allem diese Services. Je länger Google jedoch Nutzer in den eigenen Produktsuchmaschinen hält, desto stärker bildet sich die Gewohnheit heraus, Produkte zunächst bei Google zu suchen und zu vergleichen. Selbst wenn am Ende bei einem anderen Anbieter gebucht wird, bleibt Google als Startpunkt im Kopf und Kunden beginnen ihre Suche immer wieder dort. Andere Plattformen haben das Nachsehen und müssen selbst für ihre Stammkunden immer wieder die teure Google-Werbung bezahlen, die einen Großteil ihrer Marge abschöpft.

## **Dasselbe Playbook droht nun in KI-Chatbots**

Wir sehen schon heute, dass Google in seinem KI-Chatbot Gemini exakt dasselbe Playbook umsetzt. Auch in Gemini gibt es bereits heute vergleichbare Boxen zum Suchen und Vergleichen von bestimmten Produkten wie Hotels oder Reiseerlebnisse. Diese Produkt-Suchmaschinen erhalten erneut herausgehobene Sichtbarkeit und halten Konsumenten so lange wie möglich im Google-Ökosystem, um einen Gewöhnungseffekt zu erzielen und letztlich erneut über Werbung einen Großteil der Margen abzuschöpfen. Google gewöhnt bereits jetzt seine Nutzer schrittweise an den Umstieg von der klassischen Internetsuche auf den konzerneigenen Chatbot Gemini. Dafür wurden zunächst KI-basierte Zusammenfassungen ("AI Overviews") in die Google-Suche integriert. Inzwischen gibt es dort auch einen "AI Mode", der die Nutzer letztlich auf den konzerneigenen Chatbot Gemini umleitet. Auch sein Werbemodell hat Google längst auf Gemini umgesetzt. Der Zug ist aufs Gleis gesetzt und rollt bereits - und andere Anbieter von KI-Chatbots ziehen mit ähnlichen Strategien nach.

### Was nun passieren muss

Um die Übertragung der bekannten Praktiken in der Google-Suche auf KI-Chatbots zu verhindern, muss einerseits der Wettbewerb zwischen verschiedenen Anbietern von KI-Chatbots fair gestaltet werden. Andererseits muss innerhalb von KI-Chatbots verhindert werden, dass eigene Produkt-Suchmaschinen bevorzugt werden. Konkret müssen folgende Punkte umgesetzt werden:

- Verfahren nach Artikel 6(5) DMA wegen der Bevorzugung eigener Chatbots eröffnen: Es muss verhindert werden, dass Big Tech in bestehenden Services mit extrem großen Nutzerzahlen exklusiv seine eigenen KI-Chatbots integriert. Artikel 6(5) DMA ist dafür genau das richtige Werkzeug. Google, Meta und Microsoft sind bereits als Gatekeeper unter dem DMA designiert, die betreffenden Services sind größtenteils bereits als Core Platform Services bestimmt. Die Selbst-Bevorzugung des eigenen KI-Chatbots innerhalb der Google-Suchmaschine sollte, wenn möglich, in das laufende Verfahren zur Google-Suche nach Artikel 6(5) DMA aufgenommen werden.
- KI-Chatbots als Core Platform Services designieren und Verfahren nach Artikel 6(5) wegen der Bevorzugung eigener vertikaler Suchmaschinen eröffnen: Auch innerhalb der KI-Chatbots darf es nicht zur Selbst-Bevorzugung eigener Produkt-Suchmaschinen kommen. Für Chatbots, die nicht direkt in Suchmaschinen integriert sind, müssen deshalb die gleichen Prinzipien gelten, die die Europäische Kommission bereits zur Verhinderung von Selbst-Bevorzugung innerhalb von Suchmaschinen entwickelt hat (Additive Approach und Subtractive Approach). Die Designierung von KI-Chatbots als Core Platform Service ist Voraussetzung für ein solches Verfahren nach Artikel 6(5) DMA.
- Solange KI-Chatbots nicht unter dem DMA designiert sind, muss kartellrechtlich vorgegangen werden: Bisher ist europäisches und nationales Kartellrecht auf diese Fälle anwendbar. Das Bundeskartellamt und andere nationale Behörden müssen deshalb jetzt Verfahren wegen Selbst-Bevorzugung von eigenen Produktsuchmaschinen innerhalb von wichtigen Chatbots eröffnen. Diese Fälle haben eine herausgehobene Bedeutung für den gesamten B2C-Bereich.

### Wir brauchen Mut

Europa ist an einem entscheidenden Punkt, der politischen Mut erfordert. Ja, es gibt Druck aus dem Weißen Haus, auf die Durchsetzung des DMA zu verzichten. Gleichzeitig verfügt Europa mit 450 Millionen kaufkräftigen Verbrauchern über erhebliche wirtschaftliche Macht. Die Bundesregierung hat zudem im Koalitionsvertrag zugesagt, die Durchsetzung des DMA zu unterstützen – jetzt ist die Zeit, dieses Versprechen einzulösen.

Die Einrichtung eines gemeinsamen Gremiums der Europäischen Kommission und der US-Regierung, das Einfluss auf die Durchsetzung des DMA, des DSA sowie des europäischen Kartellrechts gegenüber US-Unternehmen nehmen und die Rechtsdurchsetzung behindern könnte, wäre ein fataler Fehler und ein gefährlicher Präzedenzfall. Die EU darf die Durchsetzung ihrer Gesetze keinesfalls – auch nicht teilweise – in die Hände ausländischer Interessenvertreter legen. Denn es geht nicht nur um einzelne Unternehmen oder Branchen: Praktisch jede Industrie digitalisiert sich und braucht im digitalen Raum fairen Wettbewerb. Genau darum geht es beim DMA.



**Johannes Reck**

CEO & Founder von  
GetYourGuide  
Deutschland GmbH



---

# 05

## (De-)Regulierung

---

*Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat bei Regulierung zwischen wettbewerbsfördernder Regulierung und solcher unterschieden, die unverhältnismäßig hohe bürokratische Lasten auferlegt (Prinzip 2). In dieser zweiten Kategorie sieht die Kommission starken Deregulierungsbedarf. Sie zählt dazu horizontale Regulierungen wie die Datenschutz-Grundverordnung (Verordnung (EU) 2016/679 – DSGVO) und die KI-Verordnung (Verordnung (EU) 2024/1689 – KI-VO). Diese Regelwerke erfassen grundsätzlich alle betroffenen Marktakteure. Sie überlappen sich zum Teil mit anderen Regelwerken, enthalten teilweise bürokratische Lasten, die in keinem Verhältnis zu einem greifbaren Nutzen stehen, und lösen in Unternehmen Compliance-Pflichten aus, die – gerade für KMU, aber auch für größere – kaum zu schultern sind.*

*Sinnbildlich für diese Art von Regulierung steht das Cookie-Problem: Nutzerinnen und Nutzer verbringen viel Zeit damit, Cookie-Banner wegzuklicken, Unternehmen müssen in diese investieren, ein höheres Datenschutzniveau wird kaum erreicht. Die Europäische Kommission geht selbst davon aus, dass die Cookie-Policy jährlich EUR 1,64 Mrd. in der EU kostet, ohne dass Verbraucher sich besonders geschützt fühlen.<sup>423</sup> Für Deutschland bietet der Normenkontrollrat Leitfäden zur Berechnung der Kosten von Bürokratie für die Wirtschaft und errechnet die Belastung der Unternehmen.<sup>424</sup> Solche Regelungen erzeugen hohe Compliance-Kosten.<sup>425</sup> Sie können Investitionen und Innovationen bremsen.<sup>426</sup> Die Messung von Compliance-Kosten einzelner Regeln und das Abwägen mit den Vorteilen von Regelungen wird sich freilich nie exakt vornehmen lassen. Insofern bleibt die Forderung nach dem Abbau stets auch normativ begründet – und Ausfluss eines bestimmten ordnungspolitischen Verständnisses.*

## Handlungsempfehlung 13: Regulatorische Atempause für Unternehmen und Rechtsanwender

*Die Bundesregierung sollte die aktuelle EU Digital Omnibus-Initiative erweitern, vertiefen und effektiv gestalten. Das Ziel muss es sein, weitere substanzielle Vereinfachungen und eine effektive Deregulierung zu erreichen. Wichtig sind insbesondere Vereinfachungen bei der DSGVO (z.B. Art. 4 Nr. 1 DSGVO), verlängerte Übergangsfristen bei KI-Verordnung und Cyber Resilience Act sowie Überarbeitungen von KI-Verordnung (z.B. Differenzierung zwischen B2B und B2C), Cyber Resilience Act und Data Act.*

*Die Bundesregierung sollte sich für ein Moratorium bei der EU-Digitalgesetzgebung einsetzen: Vor der Einführung weiterer EU-Rechtsvorschriften im digitalen Bereich sollten zunächst die zahlreichen bestehenden Vorschriften vereinfacht, konsolidiert und angewendet werden. Eine zusätzliche Regulierung ohne Evidenz für Marktversagen ist abzulehnen, insbesondere im B2B-Bereich. Daher sollte die Bundesregierung den Digital Fairness Act nicht unterstützen.*

*Bei der Regulierung sollte systematisch berücksichtigt werden, wie sich Regelungen für unterschiedliche Arten von Unternehmen auswirken. Das in einigen Rechtsakten bereits angewendete Prinzip der asymmetrischen Regulierung (strengere Verpflichtungen für Gatekeeper als für andere Unternehmen) sollte beibehalten werden. Die Umsetzung von Gesetzen belastet Unternehmen aller Größen, die sich im internationalen Wettbewerb behaupten müssen und kann gerade kleinere und mittlere Unternehmen, einschließlich Startups, überproportional belasten.*

### Digitale Regulierung am Limit

Die europäische Digitalregulierung hat in weniger als einem Jahrzehnt ein beispielloses Ausmaß an Dichte und Komplexität erreicht. DSGVO, KI-Verordnung (AI Act), Data Act, Cyber Resilience Act (CRA), Digital Operational Resilience Act (DORA), NIS-2-Richtlinie, Digital Services Act (DSA), P2B-Richtlinie, Data Governance Act (DGA), Digital Networks Act (DNA) – die Liste ließe sich fortsetzen: Inzwischen gibt es mehr als 100 EU-Rechtsakte für den Digitalsektor.<sup>427</sup> Einerseits ist es beeindruckend, mit welcher Energie und welchem Gestaltungswillen die europäischen Gesetzgeber den Herausforderungen der digitalen Revolution legislativ begegnen. Einige der Rechtsakte haben große internationale Prägekraft entwickelt. Andererseits haben die Gesetzgeber ein undurchdringliches Geflecht an Verpflichtungen erzeugt.<sup>428</sup> Das regulatorische Puzzle kann nicht mehr zusammengesetzt werden. Unternehmen rufen inzwischen nach einer Atempause, damit sie ihre Tätigkeit überhaupt einmal rechtskonform anpassen können. Die zum Teil ausgelösten Compliance-Pflichten führen zur bürokratischen Überlastung.<sup>429</sup> Manche Regel wird von der Wirklichkeit überholt. Was gut gemeint ist, erreicht nicht immer sein Ziel, führt aber immer öfter zu erhöhten Kosten und weniger Zeit und Raum für Innovation.

Ein charakteristisches Beispiel ist das Nebeneinander von Datenschutz-Folgenabschätzungen (DPIA) nach Art. 35 DSGVO und den Grundrechte-Folgenabschätzungen (FRIA) nach Art. 27 der KI-Verordnung: Beide Instrumente werden durch dieselben Vorhaben ausgelöst, unterscheiden sich jedoch in Umfang, zuständigen Behörden und

Verfahrensregeln. Ähnliche Doppelungen gibt es auch bei Compliance-Pflichten im Bereich der Cybersicherheit mit KI-Verordnung, CRA, NIS-2-Richtlinie und DORA. Hinzukommt, dass selbst dieselben Gesetze in der Praxis zum Teil unterschiedlich ausgelegt werden, dass es zu Opt-outs und Gold-Plating in einzelnen Mitgliedstaaten kommt und das tatsächliche Durchsetzungsniveau stark variiert. Die Idee eines einheitlichen Binnenmarkts, Kerngedanke der EU, wird damit torpediert.

Der wissenschaftliche Dienst des Europäischen Parlaments bestätigt, dass der regulatorische Komplex zu paralleler Dokumentation, widersprüchlichen Anforderungen und fehlender gegenseitiger Anerkennung führt.<sup>430</sup>

Die Wirkungen zeigen sich asymmetrisch: Große (ausländische) Konzerne haben weniger Schwierigkeiten, ihre Compliance-Abteilungen aufzurüsten und Schlupflöcher im RegelungsDickicht auszunutzen – soweit sie überhaupt die Ambition haben, sich in der EU rechtskonform zu verhalten. Kleinere Marktteilnehmer aus der EU hingegen werden überproportional überfordert. Damit verzerren manche Regulierungen den Wettbewerb zugunsten größerer, ausländischer Unternehmen.<sup>431</sup>

Vor diesem Hintergrund hat die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz ihre Handlungsempfehlung ausgesprochen, den Unternehmen eine „regulatorische Atempause“ zu gönnen und die Digitalgesetzgebung erheblich zu verschlanken.

*“The European mindset is to regulate first. In the US, we regulate after. Currently, the latter approach produces innovation, while overregulation slows things down.”*



**Eric Schmidt**

KBE, Former CEO and  
Chairman, Google

### **EU Digital Omnibus-Initiative erweitern, vertiefen und effektiv gestalten**

Die EU-Kommission hat im November 2025 das sogenannte Digital Omnibus-Paket vorgelegt. Es handelt sich um ein europäisches Gesetzgebungsvorhaben zur Konsolidierung überlappender Digitalvorschriften, insbesondere DSGVO, KI-Verordnung, Data Act und CRA, mit dem Ziel, Fragmentierung zu reduzieren und Compliance-Kosten zu senken.<sup>432</sup> Parallel dazu wurde ein spezifischer KI-Omnibus konzipiert, der sich vorrangig auf die Umsetzungsbedingungen der KI-Verordnung konzentriert und insbesondere Fristen für Hochrisiko-KI-Systeme und Transparenzpflichten adressiert.<sup>433</sup> Eine substantielle Senkung der Compliance-Kosten würde unmittelbar die Wettbewerbsfähigkeit aller Unternehmen stärken. Werden diese Kosten durch harmonisierte Anforderungen, gegenseitige Anerkennung von Bewertungsverfahren und vereinfachte Dokumentationspflichten signifikant gesenkt, stehen mehr Zeit und Kapital für Investitionen in Forschung, Entwicklung und KI-Adoption zur Verfügung.

Die Initiativen treffen auf grundsätzliche Unterstützung des Europäischen Parlaments und des Rats der Europäischen Union.<sup>434</sup> Die Bundesregierung sollte nach Auffassung der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz diese Initiative ausdrücklich unterstützen und gezielt ausbauen. Der zentrale Reformbedarf, der von der Kommission beim Datenschutz gesehen wird, ist einheitlich bei

Handlungsempfehlung 9 dargestellt.

**Fristverlängerung:** Der Entwurf des KI-Omnibus schlägt eine Verlängerung der Übergangs- und Anpassungsfristen der KI-Verordnung vor. Führende europäische Industrieunternehmen, darunter Mercedes-Benz, Siemens Energy und ASML, haben in einem offenen Brief darauf hingewiesen, dass die zentralen Pflichten des AI Act (Regeln für GPAI-Modelle und Hochrisiko-KI) ab August 2025 bzw. 2026/2027 in einem Umfeld in Kraft treten, in dem wesentliche Auslegungsfragen, harmonisierte Standards und praktische Umsetzungshilfen noch nicht vorliegen.<sup>435</sup> Beim Cyber Resilience Act kommt es zu einer Doppelregulierung mit den Vorgaben der Funkanlagen-Richtlinie.<sup>436</sup> Bitkom schlägt vor, entweder eine vorzeitige CRA-Compliance als Compliance mit der Funkanlagen-Richtlinie zu akzeptieren oder die Übergangsfristen des CRA bis zum 31.12.2028 zu verlängern.<sup>437</sup> Der BDI warnt, dass die Entwicklung von Sicherheitsstandards unter dem CRA verzögert ist und fordert daher, die Übergangsfrist zu verlängern, um eine sinnvolle Implementierung des CRA durch die Hersteller zu gewährleisten.<sup>438</sup>

**KI-Verordnung (VO (EU) 2024/1689):** Die KI-Verordnung ist der zentrale Rechtsakt, mit dem die Europäische Union einen einheitlichen Rechtsrahmen für alle KI-Systeme setzen will. Gewählt wird ein risikobasierter Regulierungsansatz, der nach verschiedenen Arten von KI-Systemen differenziert.

Gefordert wird, dass die Verpflichtungen der KI-Verordnung den unterschiedlichen Schutzanforderungen in B2B-Anwendungsfällen stärker Rechnung tragen.<sup>439</sup> Vorschriften, die für verbraucherorientierte Szenarien entwickelt wurden, sollten nicht unmittelbar auch im Unternehmenskontext gelten.

**Cyber Resilience Act (VO (EU) 2024/2847):**

Der Cyber Resilience Act soll Cybersicherheitsanforderungen für Produkte grundlegend regeln. Neben der bereits genannten Fristverlängerung werden für den CRA strukturelle Überarbeitungen gefordert. In Bezug auf Melde- und Berichtspflichten sowie Verifizierungen sollten Doppelungen mit anderen Cybersicherheitsvorschriften wie Cyber Security Act, DORA oder NIS-2-Richtlinie vermieden werden. Stattdessen sollte eine zentrale Stelle für Meldungen von Sicherheitsvorfällen bestehen. Damit würde das „Once only“-Prinzip verwirklicht, das für Unternehmen eine große Erleichterung wäre.<sup>440</sup> Zudem sollte das unionsweite Aufsichtssystem harmonisiert werden, z.B. mittels einer federführenden Aufsichtsbehörde.<sup>441</sup>

**Data Act (VO (EU) 2023/2854):** Der Data Act gewährt u.a. Zugang zu Daten, die mit smarten Produkten gesammelt werden. Für den Data Act werden u.a. folgende Veränderungen vorgeschlagen:

- Besserer Schutz von Geschäftsgeheimnissen und Einschränkungen für die unkontrollierte Weiterverwendung,<sup>442</sup>
- Höhere Kohärenz mit der DSGVO angesichts mehrerer sich überlappender Regelungen und Umgehungsgefahren,<sup>443</sup>
- Abschaffung der wettbewerbshemmenden Regelung, dass andere Hersteller Daten nicht zu Entwicklung konkurrierender Produkte nutzen dürfen wenn diese mit dem ursprünglichen Hersteller konkurrieren würden,<sup>444</sup>
- Klarere Regeln für Datenzugangsmoda-

litäten und zügige Streitschlichtung.<sup>445</sup>

**Moratorium für EU-Digitalgesetzgebung**

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz spricht sich für ein „Moratorium“ der EU-Digitalgesetzgebung aus. Neue Rechtsvorschriften dürften erst erlassen werden, wenn die bestehenden vereinfacht und konsolidiert seien. Diese Pause für die Legislative ist eine weitgehende Forderung, die vom demokratischen Gesetzgeber Untätigkeit verlangt. Dass sich die Kommission auf eine solch weitgehende Forderung verständigt hat, zeigt den hohen Druck, der durch die bestehenden Rechtsakte auf den Unternehmen lastet. Ein Moratorium käme möglicherweise gerade zum richtigen Zeitpunkt, um die KI-Entwicklung voranzutreiben, ohne immer neue Anforderungen gewärtigen zu müssen. Der Grundsatz ist „Konsolidierung vor Erweiterung“.

Erstes „Opfer“ eines solchen Moratoriums könnte der Digital Fairness Act (DFA) werden, gegen dessen Einführung sich die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz ausdrücklich ausgesprochen hat. Der DFA ist eine EU-Gesetzesinitiative in Ergänzung der Regeln gegen den unlauteren Wettbewerb. Die Kommission will damit Dark Patterns, Addictive Designs, unfaire Personalisierungspraktiken, Influencer-Marketing, intransparente Preisgestaltung und Abofallen besser regulieren.<sup>446</sup> Während diese Regelungsziele nachvollziehbar sind, muss zunächst – ganz im Sinne des Moratoriums – eine umfassende Konsolidierung des EU-Digitalregelwerks erfolgen, bevor neue Regeln beschlossen werden. Viele der im Call for Evidence der EU-Kommission angesprochenen Praktiken können durch geltendes Recht bereits erfasst werden, z.B. durch den Digital Services Act,<sup>447</sup> die DSGVO und die Richtlinie über unlautere Geschäftspraktiken<sup>448</sup>.

Für neue wirtschaftsrechtliche Maßnahmen fordert die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz den Nachweis von Marktversagen. Eine Analyse von Markt-

versagen vor der Gesetzgebung würde dazu führen, dass die ökonomischen Schlüsselthemen der Digital- und KI-Revolution genauer getroffen werden und keine überbordenden Maßnahmen verabschiedet werden. Die Better Regulation-Regeln der EU-Kommission verpflichten bereits dazu, Marktversagen zu analysieren, Folgenabschätzungen durchzuführen und Kohärenz zu gewährleisten.<sup>449</sup> Das wird zuweilen aber eher als formalistische Pflichtübung verstanden.

### **Asymmetrisch regulieren**

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz spricht sich für das Prinzip der asymmetrischen Regulierung in der Digitalgesetzgebung aus. Damit ist gemeint, dass nicht alle Normadressaten identische Rechte und Pflichten haben, sondern diese nach ihrer tatsächlichen Marktmacht und Leistungsfähigkeit differenziert werden. Das Prinzip ist beispielsweise in Art. 5 Abs. 3 Data Act angewendet worden, indem Gatekeepern i.S.d. DMA keine Zugangsrechte zu Daten eingeräumt werden. Der gesamte DMA statuiert Pflichten nur für eine kleine Gruppe von Unternehmen.

Die Digitalregulierung belastet alle Unternehmen. Auch große Unternehmen in der EU benötigen regulatorische Entlastung. Der Compliance-Aufwand trifft KMU aber in der Regel besonders hart. Für Start-ups sowie KMU sollte daher gezielt darauf Rücksicht genommen werden, ob und wie sie die Verpflichtungen erfüllen können. Eine Entlastung kann durch vereinfachte Anforderungen, längere Übergangsfristen, reduzierte Berichtspflichten oder nach Unternehmensgröße abgestufte materielle Pflichten gegeben werden.

# Handlungsempfehlung 14: Gesetzgebungstechniken ausprobieren

*Die Bundesregierung sollte Regulierungsmaßnahmen so gestalten, dass diese adaptiv sind (Gesetze als lernendes System). Dazu sollte verstärkt auf Instrumente wie Sunset Clauses, Sandboxes, einfache Nachjustierungen, flexibilisierte Regeln u.ä. gesetzt werden.*

*Regulierung sollte zunehmend in Form von implementierbare Code verfügbar gemacht werden.*

## Statisches Recht in einer dynamischen Welt

Gesetzgeber haben es nicht einfach: Sie sollen Rechtstexte schaffen, die gesellschaftliche Ziele erreichen, mit höherrangigen Regeln konform gehen, präzise und umfassend sind, aber Raum für Innovation lassen und nicht zu komplex werden. Sie sollen effektiv sein, aber nicht strangulierend. Um all den Wünschen gerecht zu werden, wird ein komplexes Verfahren der Gesetzgebung durchlaufen, das manchmal erst dann beendet ist, wenn sich die Probleme und Fakten schon wieder geändert haben, deretwegen das Gesetz erlassen werden sollte.

Beispiel KI-Verordnung: Der europäische Gesetzgeber wollte frühzeitig Rechtssicherheit für KI-Systeme geben und damit Anreize für Investitionen setzen. Doch als die Europäische Kommission die KI-Verordnung vorschlug (April 2021), war ChatGPT noch gar nicht auf dem Markt. Der grundstürzende Siegeszug der KI auch im Alltag begann erst im November 2022. Heute gilt die KI-Verordnung vielen eher als überregulierend. Hätten die EU-Gesetzgeber nicht gehandelt, wären möglicherweise in einzelnen Mitgliedsstaaten der EU eigene Gesetze entstanden, was den Binnenmarkt beschädigt hätte. Nicht auszuschließen ist, dass Kritikerinnen und Kritiker der EU Untätigkeit gegenüber einer riskanten Technologie vorgeworfen hätten.

Ist Recht gesetzt, gilt es erst einmal und ist weitgehend stabil und statisch. Damit stößt dieses Parade-Instrument einer zivilisierten Gesellschaft in rasanten Zeiten, in einer dynamischen Welt schnell an Grenzen.

Darauf wird allerdings nicht zwingend mit einer Selbstbeschränkung der Gesetzgebung, einer regulatorischen Atempause (siehe Handlungsempfehlung 13) oder einer überlegteren Vorgehensweise reagiert. Stattdessen wird auch Gesetzgebung atemlos. Der Normenkontrollrat hat Gesetzgebung im Eiltempo kritisiert.<sup>450</sup>

Die Disruptionen in der Gesellschaft, die von KI ausgelöst werden, bedürfen im Zweifel gewisser Regeln. Aber diese Regeln müssen anders sein als bisherige Regeln – es sind Regeln für eine Phase der Transformation. Das Ziel besserer Rechtsetzung ist daher weder pauschale Deregulierung noch schlichte Normenreduktion. Es geht vielmehr um bessere, wirksamere, digitale und einfachere Gesetze.<sup>451</sup> In den vergangenen Jahren haben die verschiedenen Bundesregierungen hierzu schon einige Verbesserungen auf den Weg gebracht. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt hierzu, noch mutiger neue Gesetzgebungstechniken auszuprobieren.

## Instrumente adaptiver Gesetzgebung

Der Koalitionsvertrag 2025 enthält unter dem Stichwort „Gute Gesetzgebung“ ein vielversprechendes Reformprogramm: Praxischecks, Erfolgsindikatoren, Visualisierung von Prozessabläufen in Gesetzentwürfen und die Ankündigung eines Bundesexperimentiergesetzes.<sup>452</sup> In der gleichen Stoßrichtung hat die Bundesregierung im Oktober 2025 die Modernisierungsagenda beschlossen.<sup>453</sup> Der OECD-Bericht zu Better-Regulation-Praktiken in der EU (2025) bestätigt, dass Deutschland bereits seit längerem gute Gesetzgebung in den Fokus nimmt, z.B. mit dem verpflichtenden Digitalcheck seit 2023, und dennoch Verbesserungspotential hat.<sup>454</sup> Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt die Erprobung von Gesetzgebungstechniken, die vor allem darauf ausgerichtet sind, Gesetze „adaptiv“ zu machen.

Adaptive Regulierung versteht Gesetze nicht als einmalige legislative Akte, sondern als einen iterativen Rahmen für evidenzbasiertes Lernen. Gesetze sollen sich auf dynamische Phänomene einstellen können und leichter anpassungsfähig sein. Die Durchsetzung der im Gesetz verkörperten Werte würde dadurch im Zweifel verbessert.

Lori Bennear und Jonathan Wiener definieren adaptive Regulierung als *“a structured regulatory process that enables learning and modification of policy over time via adjustments informed by data collection and analysis”* Or: *‘laws built to learn.’*<sup>455</sup> Die

Designprinzipien für zukunftsresponsive<sup>456</sup> Regulierung sind noch unterentwickelt, es gibt aber einige Ansätze.<sup>457</sup> Adaptive, lernende Regulierung zeichnet sich aus durch

- Aufnahme und Integration neuer Informationen,
- modulare Regulierungsarchitektur mit stabilen Kernelementen und flexibel anpassbaren Detailregelungen,
- regelmäßige Beobachtung, Auswertung und Überprüfung (datenbasiert),
- Erfassung der tatsächlichen Auswirkungen, einschließlich solcher, die nicht-intendiert sind,
- Mechanismen für Anpassungsprozesse,
- Einbindung betroffener Stakeholder,
- Anreizsetzung und Marktlösungen statt harter Regelsetzung,
- kontrollierte Experimente in Teilregionen oder mit Teilgruppen.

Zunehmend wird erwartet, digitale, automatisierte und künftig KI-getriebene Elemente in adaptiver Regulierung einzubauen.

Um Gesetze evidenzbasiert anpassen zu können, bedarf es einer Wirksamkeitsüberprüfung. Deshalb sollte jede bedeutsame Regulierungsmaßnahme Erfolgsindikatoren enthalten, anhand derer der Vollzug gemessen werden kann. Der Koalitionsvertrag 2025 sieht dies bereits explizit vor.<sup>458</sup> Für die Ausgestaltung von Gesetzen als lernende Systeme spielen außerdem frühzeitige und regelmäßige Praxischecks eine

*„Wir sollten uns als Gesellschaft zunächst grundsätzlich fragen, welchen Zwecken KI dienen soll. Anschließend müssen wir unsere Gesetze daran ausrichten. Ich würde dabei gern zwischen gemeinwohlorientierten und kommerziellen Zwecken unterscheiden und erstere vom Gesetz privilegiert sehen.“*



**Prof. Dr. Louisa Specht-Riemenscheider**

Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit

Bild: Johanna Wittig

entscheidende Rolle.<sup>459</sup>

Einige Elemente der adaptiven Gesetzgebung sind schon bekannt und verbreitet. Sie werden hier beispielhaft erwähnt.

### Sunset Clauses: Gesetze mit eingebautem Ablaufdatum

Eine effektive Methode zur Verhinderung regulatorischer Obsoleszenz sind Sunset Clauses (Befristungsregelungen). Sie schreiben vor, dass eine Regelung nach einem definierten Ablaufdatum automatisch außer Kraft tritt, sofern sie nicht aktiv vom Gesetzgeber verlängert wird. Dieses Instrument kehrt die institutionelle Trägheit um: Der Default ist nicht mehr die ewige Geltung einer Norm, sondern ihr Ablauf. Das zwingt den Gesetzgeber zur periodischen Prüfung.

Der Einsatz von Sunset Clauses kann auch dazu motivieren, verschiedene Regelungsmöglichkeiten auszuprobieren, ohne befürchten zu müssen, dass diese für immer bestehen.<sup>460</sup> Die konsequente Anwendung von Sunset Clauses in der Gesetzgebung, insbesondere in dynamischen Regelungsbereichen, verhindert, dass die Regelungsdichte immer weiter, fast unkontrolliert, anwächst.

### Regulatory Sandboxes: Kontrolliertes Experimentieren

Regulatory Sandboxes (dt. Reallabore) sind zeitlich befristete, sektoral begrenzte regulatorische Freiräume, in denen Innovatoren neue Produkte, Dienstleistungen oder Geschäftsmodelle unter behördlicher Aufsicht und mit reduziertem Regulierungsdruck testen können. Das OECD Regulatory Sandbox Toolkit definiert sie als proaktives Instrument zur Bewältigung regulatorischer Unsicherheit: Sie schaffen ein kontrolliertes Umfeld, in dem Regulierer aus erster Hand Erkenntnisse über neue Technologien gewinnen können.<sup>461</sup>

International bestehen bereits zahlreiche Erfolgsmodelle.<sup>462</sup> Die UK Financial Conduct Authority betreibt seit 2016 eine der weltweit ersten FinTech-Sandboxes. Frankreich hat das Prinzip verfassungsrechtlich verankert.

Italien bietet mit „Sperimentazione Italia“ einen sektorübergreifenden regulatorischen Freiraum für Forschende und Start-ups.

In Deutschland fehlt bislang eine allgemeine gesetzliche Grundlage für regulatorische Experimente auf Bundesebene, es gibt aber eine starke Initiative für Reallabore und Experimentierklauseln.<sup>463</sup> Einzelregelungen wie die Experimentierklausel in Verkehrsgesetzen für autonome Fahrzeuge existieren bereits.<sup>464</sup>

- In der Stadt Monheim führen zwischen 2020 und 2025 autonome Busse im Regelbetrieb – als Experiment zum autonomen Fahren.<sup>465</sup>
- In Lemgo wurden Ampeln experimentell durch KI gesteuert, sowohl im Labor als auch danach im Realbetrieb. Dabei wurden Fahrzeitverkürzungen von 10 % und Emissionsreduktionen von 15-20 % erreicht.<sup>466</sup>
- Die Bundesdatenschutzbeauftragte hat 2026 das ReguLab gestartet, um neuen datenbasierten Innovationen Rechtsklarheit noch vor Markteintritt zu verschaffen.<sup>467</sup>
- Parallel dazu schreibt die KI-Verordnung vor, dass bis August 2026 in jedem Mitgliedsstaat mindestens ein KI-Reallabor existiert, wozu in Deutschland bereits Simulationen durchgeführt wurden.<sup>468</sup>
- Auch im Bereich der Justiz wird experimentiert: Auf Grundlage des Gesetzes zur Erprobung von Online-Zivilgerichtsverfahren laufen gerade Pilotprojekte an Amtsgerichten in zehn Bundesländern zur vollständig digitalen Durchführung von Zahlungsklagen bis zu 10.000 Euro.<sup>469</sup>

Aktuell befindet sich ein Entwurf für ein Reallabore-Gesetz im parlamentarischen Beratungsprozess.<sup>470</sup> Das Gesetz soll eine bundesweite Grundlage für Reallabore als wichtige Instrumente der Innovationsförderung und des regulatorischen Lernens legen. Es soll Vorgaben für eine innovationsfreundlichere Genehmigungspraxis machen und mit dem Reallabore-Innovationsportal die praktische Implementierung von Regulatory Sandboxes erleichtern.<sup>471</sup>

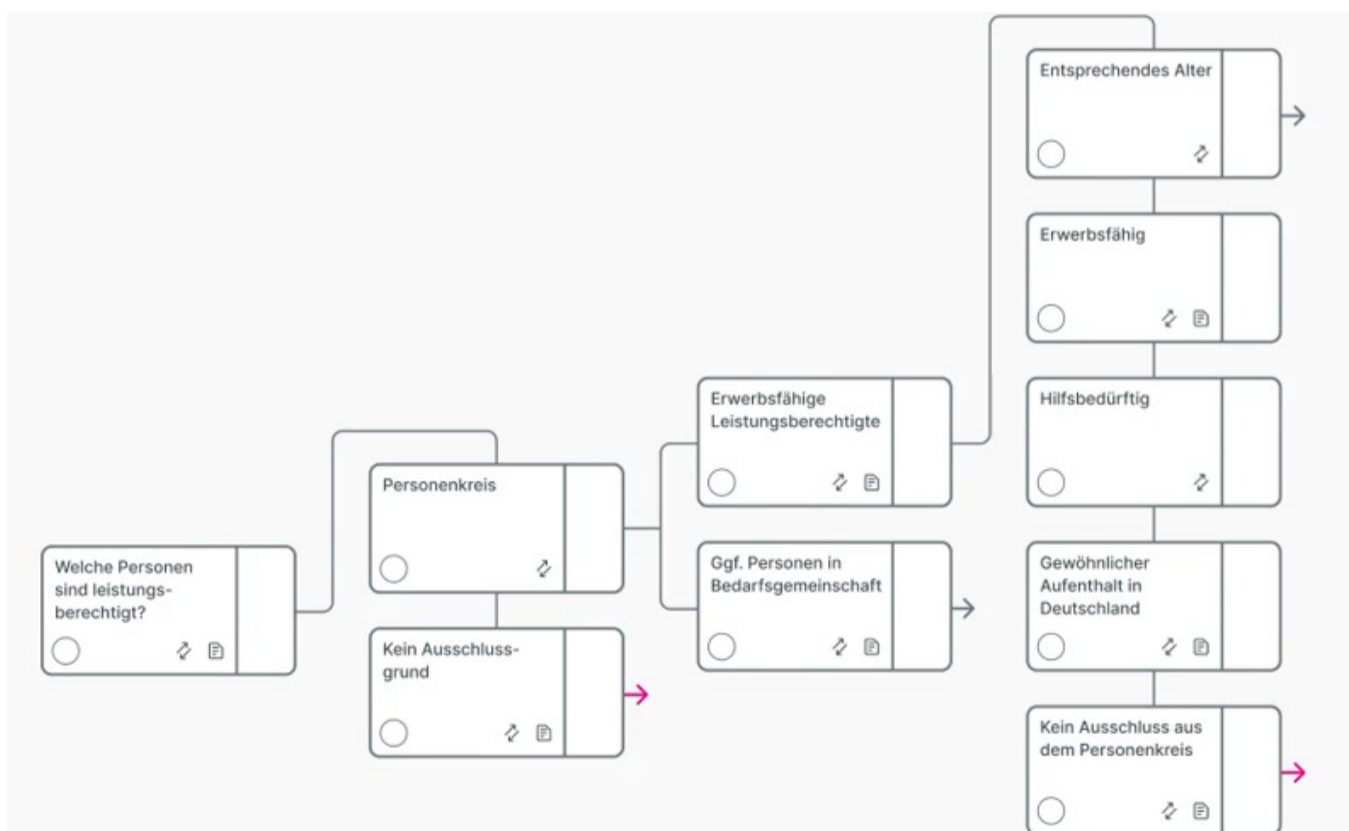
Dabei sind methodische Qualitätsanforderungen unabdingbar. Methodische Defizite in experimentellen Rechtsregimen können rechtliche Anforderungen an Gleichbehandlung, Rechtssicherheit und Verantwortlichkeitszuordnung verletzen.<sup>472</sup> Das OECD Regulatory Sandbox Toolkit bietet hierfür Anknüpfungspunkte, um zu bestimmen, in welchen Fällen ein Reallabor sinnvoll ist und wie der Implementierungsprozess strukturiert sein sollte: (1) Planung und Design inkl. Legalitäts-Test und Zweckmäßigkeitstest, (2) Durchführung mit KPIs und Risikomanagement, (3) Auswertung und regulatorisches Lernen mit expliziten Exit-Optionen.<sup>473</sup>

Die Europäische Union und Deutschland bieten zahlreiche Möglichkeiten zum Experimentieren mit rechtlichen Regelungen. So könnten beispielsweise verschiedene Regeln in einzelnen Mitgliedsstaaten oder Bundesländern anders ausgestaltet sein als in anderen. Das gibt es de facto

ohnehin. Was fehlt, sind die systematische Beobachtung und Kontrolle, also die Auswertung als Experiment, und die daraus folgende, schnelle Adaption des Gesetzes. Eine derartige Evaluation würde nicht als fruchtlose Pflichtübung gesehen werden. Sie hätte den Charme einer sofortigen Gesetzesanpassung, die evidenzbasiert ist.

Das führt noch einmal zum Kern der Empfehlung der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz: Gesetzgebung muss schon von vornherein Dynamik und Veränderung antizipieren und sich auf die dafür erforderlichen Lernprozesse einlassen. Mit der klassischen rechtlichen Herangehensweise an stabile, ewig geltende Gesetze ist das nicht mehr vergleichbar. Das Ziel moderner, smarter Gesetzgebung muss es sein, Gesetzgebung als einen sich ständig entwickelnden Prozess zu sehen. Die Gesetze müssen dann so ausgestaltet sein, dass mit ihnen flexibel auf neue Situationen reagiert werden kann.

Abb. 05-1: Rule Mapping



Quelle: Bildschirmfoto des Rule Map Builders der von SPRIND geförderten Rulemapping Group GmbH

Ein wesentlicher Aspekt kann die Anreizsetzung für Legislative und Verwaltung sein: Solange Abgeordnete und Ministerialbeamte vor allem dann belohnt werden, wenn sie Gesetze vorschlagen oder verfassen, wird es einen Drang zu neuen Gesetzen geben. Wenn nur befördert wird, wer sich durch ein Gesetzgebungsverfahren hervorgetan hat, ist durch eine immer neue Regelungsflut innerhalb des Regelungsapparats motiviert. Das Gegenmodell – konsolidieren, Gesetze abschaffen, vereinfachen – erhält möglicherweise noch zu wenig Anerkennung.

### Regulierung als implementierbarer Code

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat sich auch dafür ausgesprochen, Regeln zunehmend als implementierbaren Code zur Verfügung zu stellen. Das Gesetz wäre maschinenlesbar wie Code und ausführbar. Das wäre eine echte Transformation der Rechtsetzung. Regulatorische Anforderungen könnten somit direkt in Softwaresysteme integriert werden: „Compliance-as-Code“.<sup>474</sup>

1999 hatte Lawrence Lessig das bahnbrechende Konzept der Regelsetzung durch Software auf einen Begriff gebracht: „Code is Law“.<sup>475</sup> Damit hat er die Prägekraft der Vorgaben, die Software setzt, für den Einzelnen, die Wirtschaft und die Gesellschaft deutlich gemacht. Programmcode ist möglicherweise wichtiger als das, was demokratische Gesetzgeber in ordnungsgemäßen Verfahren bestimmen.

Mit Gesetzen in Code-Form, so ließe sich sagen, schlägt die klassische Gesetzgebung zurück: Law as Code. Sie passt ihre Arbeitsprodukte den Maschinen an. Die Voraussetzung dafür ist nicht bloß die Digitalisierung von Gesetzestext, sondern das Denken der rechtlichen Regelung in Entscheidungsarchitekturen, die sich als binäres System abbilden lässt. Setzt man diesen Ansatz konsequent durch, würde die Regelungsstruktur sich ändern. Die Schwierigkeit besteht in der Abbildung normativer Wertungen, also solcher Normteile, die mit starken Ausfüllungen und Wertungen beladen sind. Gerade darin

könnte aber auch eine Vereinfachung des Rechts liegen, das zudem global verständlich und sekundenschnell einsetzbar ist. Weltweit wird mit maschinenlesbarer Rechtsetzung derzeit experimentiert.

In Deutschland zeigt das von Stephan Breidenbach inspirierte und von SPRIND geförderte Projekt „RuleMapping“ einen vielversprechenden Ansatz: Es erprobt, wie sich Regelwerke in strukturierte, interoperable Datenstrukturen überführen lassen, die von Softwaresystemen auslesbar und anwendbar gemacht werden können.<sup>476</sup> Ziel ist es, die Übersetzungsarbeit zwischen Rechtstext und technischer Implementierung zu digitalisieren und damit die Compliance-Last insbesondere für KMU zu reduzieren.<sup>477</sup>

Auch in der Verwaltung ließen sich Gesetze als implementierbarer Code unmittelbar einsetzen, so dass z.B. ein Baugenehmigungsantrag vollautomatisch aufgrund codierter Gesetzesvorgaben bearbeitet werden kann und eine KI die Entscheidungen von Verwaltungsmitarbeitenden vorbereitet.<sup>478</sup>



## Europäische Regulierung industriegerecht gestalten Drei Impulse für die Wettbewerbsfähigkeit der produzierenden Industrie

*Europa hat das Potenzial bei der Anwendung und Skalierung digitaler Schlüsseltechnologien ganz vorne dabei zu sein. Dafür braucht es innovations- und wettbewerbsfördernde Rahmenbedingungen. Aber: Während andere Regionen digitale Identitätslösungen, Cloud- und KI-Infrastrukturen strategisch aufbauen, verlieren wir uns häufig in Insellösungen sowie komplexen Vorgaben und kommen über Pilotprojekte nicht hinaus. Das hat Folgen: Wir verlieren an Tempo, Wettbewerbsfähigkeit, Produktivität und Innovationskraft. Und das betrifft nicht nur Unternehmen, sondern auch den Staat und letztlich uns alle als Gesellschaft.*

*Um bis 2030 eine nahezu flächendeckende Adaption von industrieller KI zu erreichen, brauchen Unternehmen mehr Planbarkeit und Investitionssicherheit. Dazu gehören europaweite Standards für souveräne und sichere Cloudangebote sowie ein einfacher und ausreichender Zugang zu KI-Infrastruktur.*

*Der produzierenden Industrie kommt dabei eine besondere Rolle zu: Mit einem Anteil von knapp 20 Prozent an der europäischen Wertschöpfung ist sie das wirtschaftliche Kraftzentrum Europas. Allein in Deutschland arbeiten acht Millionen Beschäftigte in diesem Sektor. Wir verfügen über ein umfangreiches industrielles Domain Know-how und einen riesigen industriellen Datenschatz.*

*Um daraus auch wirklich Kapital zu schlagen, müssen wir mutig sein und diesen Schatz in die KI-Welt bringen. Durch Allianzen und industriespezifische Datenökosysteme, in denen wir Daten teilen. Mit Experten, die wir ausbilden, damit sie aus diesen Daten Wert generieren und Anwendungsfälle finden, mit denen wir Geld verdienen. Die Wirtschaft steht bereit, aber sie braucht Unterstützung! Die Einrichtung der Expertenkommission als Austauschplattform an der Schnittstelle von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, war deshalb sehr wertvoll. Jetzt kommt es darauf an, die Impulse aus der Kommission auch in die Praxis umzusetzen.*

*Im Folgenden möchte ich gezielt auf die Handlungsempfehlung „Regulatorische Atempause für Unternehmen und Rechtsanwender“ eingehen, da mit dieser die grundlegenden Rahmenbedingungen für Wertschöpfung aus KI geschaffen werden können. Drei Punkte sind dafür entscheidend:*

### **1. Regulatorische Entschlackung:**

#### **One in, two out**

Europa leidet an bürokratischem Übergewicht. Die Folge: Unternehmen müssen einen erheblichen Teil ihrer Ressourcen in die juristische Auslegung europäischer Normen sowie in die Bewältigung regulatorischer Komplexität investieren. Das reduziert Investitionen in Technologien und KI-Innovationen und schmälert die Chancen im Wettbewerb mit den USA und China. Deutschland ist als Standort in diesem Bereich oft nicht mehr die erste Wahl.

Kurzfristig sollten sich Personal- und Haushaltsressourcen der EU und der Mitgliedsstaaten auf das konzentrieren, was am meisten Wirkung entfaltet: Bürokratie abbauen, klare Vorschläge für Vereinfachungen machen und innovative Projekte umsetzen. Wo Vereinfachungen zu lange dauern oder wichtige Voraussetzungen fehlen (wie Standards oder IT-Systeme), braucht es ein Mora-

torium oder eine Pause bei neuen Pflichten. Gesetze brauchen den Praxistest – und zwar von Anfang an. Deshalb sollten Praxis-Checks mit Input aus Wirtschaft und beteiligten Akteuren Standard vor jeder Gesetzesinitiative sein. Nur so erkennen wir Bürokratiefallen früh, können realistisch bewerten, was umsetzbar ist, und vermeiden ständiges Nachbessern. Dafür brauchen Gesetzgebungsprozesse klare Zeitfenster, in denen die Ergebnisse der Praxis-Checks auch wirklich einfließen können.

Meine klare Forderung: Wenn neue Regulierungen definiert werden, müssen dafür bestehende wegfallen. Das Prinzip muss lauten: One in, two out.

## 2. B2B und B2C konsequent unterscheiden und Doppelregulierung vermeiden

Die aktuellen europäischen Regulierungsrahmen – Data Act, AI Act und Cyber Resilience Act – machen in weiten Teilen keinen hinreichenden Unterschied zwischen Anwendungen im Konsumbereich und solchen in der industriellen Praxis. Dabei könnten die Anforderungen für B2B und B2C unterschiedlicher kaum sein:

Es sind grundverschiedene Welten mit völlig verschiedenen Risikoprofilen, Nutzergruppen und Einsatzbereichen. Zudem existieren im B2B-Bereich bereits zahlreiche Regelungen, die den Einsatz von Technologie und auch von KI sicher gestalten – wie etwa die Maschinenverordnung zum sicheren Betrieb einer Maschine. Es reicht, die Vorgaben solcher sektoralen Regelungen zu befolgen und in ihrem Rahmen die Anforderungen eines AI Act umzusetzen.

Der Wegfall dieser Doppelregulierung bedeutet geringeren Prüfaufwand, einfachere Zertifizierung und weniger Bürokratiekosten. So bleiben Ressourcen frei für Innovationen und Investitionen. Ein weiteres Beispiel: Es kann nicht sein, dass für Künstliche Intelligenz, die Zeitreihendaten von Maschinen auswertet, dieselben Regeln gelten wie für die Verarbeitung personenbezogener Daten. Ebenso wenig dürfen wir Unternehmen dazu zwingen, Geschäftsgeheimnisse oder betriebsensible Daten gegenüber Dritten offenlegen zu müssen. Geschäftsgeheimnisse und betriebsensible Daten bilden die Grundlage technischer Innovation. Sie ohne Not mit Dritten – wie jetzt im Data Act geregelt - zu teilen, wäre, als würden wir die Innovationsmotoren europäischer Unternehmen selbst drosseln.

Um europäische Unternehmen wettbewerbsfähig zu halten, muss im B2B-Bereich die Nutzung von Daten auch in Zukunft durch bilaterale Verträge zwischen Geschäftspartnern individuell geregelt werden können.

Einen Industrieroboter mit einem Haushaltsroboter gleichzusetzen ist, als würde man einen Formel-1-Rennwagen mit einem Familienauto vergleichen.

## 3. Europäische Stärken in der Industrie nutzen. Jetzt handeln – bevor es zu spät ist

Die in der Kommission formulierten Positionen unterstreichen, dass die Bedarfe im B2B- und im B2C-Bereich unterschiedlich sind – und eine kluge Regulierung muss dem Rechnung tragen.

Wir benötigen die entschlossene Unterstützung der deutschen Bundesregierung, damit europäische Regulierung nicht zur Bremse für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Industrie wird. Und das in einer Zeit, in der andere Regionen – allen voran die USA und China – besonders Gas geben.

Deshalb müssen wir jetzt unsere europäischen Industrie-Stärken ins KI-Zeitalter bringen. Wir müssen unser industrielles Domain Know-how erhalten und ausbauen, den industriellen Datenschatz für konkrete Wertschöpfung nutzen und unsere Technologieführerschaft dort ausbauen, wo wir besonders stark sind.

Dafür müssen wir „abschaffen“ und „schaffen!“

- 1. Abschaffen**, um Skalierung möglich zu machen – durch eine grundlegende Vereinfachung und Harmonisierung der digitalen Regulierungen wie AI Act, Data Act und Cyber Resilience Act. Einen „Digitalen Omnibus“ statt immer neue Komplexität!
- 2. Schaffen**, durch gezielte Investitionen in industrielle KI-Wertschöpfung: Bedarfsgerechter Aufbau von Rechenzentren, industriespezifische Trainingsumgebungen, starke Ökosysteme und industrielle Foundation-Modelle. Leuchtturmprojekte und vernetzte KI-Gigafactories sind der Turbo.

Wir müssen jetzt handeln, um die Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie zu sichern – für Millionen von Beschäftigten und für Europas wirtschaftliche Zukunft.



**Cedrik Neike**

Mitglied d. Vorstands der Siemens AG und CEO Digital Industries

Bild: Siemens AG

---

# 06

## Talent

---

*Die KI-Entwicklung lebt von den Expertinnen und Experten, die daran arbeiten. Zu einer Schlüsselfrage ist geworden, wer „Talent“ für sich gewinnen und bei sich halten kann. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz hat in ihren Handlungsempfehlungen den Fokus auf drei Punkte gerichtet: Die erleichterte Gewinnung von Fachkräften aus dem Ausland, das Halten von Mitarbeitenden in Start-ups und die Verbreitung von AI Literacy in Deutschland.*

## Handlungsempfehlung 15: Fast Track for Talent

*„Deutschland braucht Fachkräfte, um im Bereich KI wettbewerbsfähig sein zu können. Komplexe und langwierige bürokratische Verfahren erschweren es, Fachkräfte aus dem Ausland für die Beschäftigung in Deutschland zu gewinnen. Anträge, beispielsweise für Aufenthaltstitel, benötigen teils Monate. Die Kommission begrüßt, dass die Bundesregierung mit der geplanten Work-and-Stay-Agentur erste Schritte in die richtige Richtung unternimmt. Sie empfiehlt folgende Konkretisierungen:*

- » *Zeitliche Bearbeitungsgarantien (z.B. 48 Stunden) für Anträge von hochqualifizierten Kandidatinnen und Kandidaten für Visa und Aufenthaltstitel – insbesondere aus dem Tech-Sektor.*
- » *Bündelung von Verfahren für Erstaufenthaltstitel und befristete Folgeanträge beim Bundesamt für Auswärtige Angelegenheiten (BfAA). Die Erwerbsmigration sollte von anderen Verfahren entkoppelt werden.*
- » *Erweiterte Vergabe von Blue Cards.*
- » *Englisch als ergänzende Verwaltungssprache.“*

### Hürden beim Ankommen

Das Migrationsverfahren für Fachkräfte aus Staaten außerhalb der EU lässt sich in zwei Phasen gliedern, die beide Optimierungsbedarf aufweisen: Das Verfahren vor der Einreise (Visumserteilung) und nach der Einreise (Aufenthaltstitelerteilung und Integration in den Arbeitsmarkt).

### Optimierungsbedarf vor der Einreise

Das Verfahren vor der Einreise wird hauptsächlich durch die Auslandsvertretungen und das Bundesamt für Auswärtige Angelegenheiten (BfAA) gesteuert. Das Verfahren ist organisatorisch fragmentiert. Am Visumsverfahren sind regelmäßig beteiligt:

- Bundesverwaltungsamt (BVA): Abfrage sicherheitsbehördlicher Erkenntnisse – in jedem Verfahren.

- Bundesagentur für Arbeit (BA): Prüfung vergleichbarer Arbeitsbedingungen mit inländischen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern – bei zustimmungspflichtigen Beschäftigungen. Möglichkeit einer fakultativen Beteiligung bei zustimmungsfreien Beschäftigungen nach § 72 Abs. 7 AufenthG.
- Anerkennungsstellen (meist Landesoberbehörden oder Kammern): Bewertung ausländischer Berufs- und Studienabschlüsse – häufig, soweit eine Qualifikationsanerkennung erforderlich ist.
- Ausländerbehörde: Klärung von Inlandsfragen – in wenigen Konstellationen.<sup>479</sup>

Die Vielzahl der Beteiligten schlägt sich in den Bearbeitungszeiten nieder. Für Visa muss man je nach Aufenthaltszweck mit einer mehrmonatigen Bearbeitungszeit rechnen.<sup>480</sup> Ist die Zustimmung der Ausländerbehörde erforderlich, kann das Verfahren bis zu drei Monate dauern, gelegentlich länger, wenn noch andere Behörden zu beteiligen sind.<sup>481</sup> Je nach Herkunftsland können Verfahren noch einmal länger dauern.<sup>482</sup>

Neben dem regulären Visumsverfahren steht das beschleunigte Fachkräfteverfahren nach § 81a AufenthG. Dabei übernimmt die Ausländerbehörde eine zentrale Koordinierungsfunktion. In einer Studie der Bertelsmann-Stiftung wurde die Überlastung der Ausländerbehörden hervorgehoben.<sup>483</sup> Aktuell macht dieser Verfahrensweg ca. 10 % aller Visumsanträge aus.<sup>484</sup>

### Optimierungsbedarf nach der Einreise

Nach der Einreise obliegt die Erteilung des Aufenthaltstitels den kommunalen Ausländerbehörden. Auch in dieser Phase sind weitere Stellen beteiligt:

- **BVA:** Registerportal zur Abfrage sicherheitsbehördlicher Erkenntnisse – in jedem Verfahren.
- **BA:** Prüfung vergleichbarer Arbeitsbedingungen – bei neuen oder geänderten Beschäftigungsverhältnissen, die einer Zustimmung bedürfen.
- **BA:** Vorrangprüfung – bei nicht privi-

legierten Beschäftigungsarten.

- **Anerkennungsstellen:** Bewertung von Qualifikationen – häufig, nicht in jedem Fall.

Die Bearbeitungsdauer der Aufenthaltstitelerteilung variiert je nach Kommune erheblich. In Hamburg dauert die Herstellung des elektronischen Aufenthaltstitels 4-8 Wochen, je nach Verzögerung durch die Bundesdruckerei auch länger.<sup>485</sup> Antragstellende müssen sich gegenüber mehreren Behörden erklären und Dokumente mehrfach vorlegen, primär auf Deutsch. Gleichzeitig ist der Fortschritt des Verfahrens intransparent; Antragstellende können nur schwer notwendige Informationen zum Bearbeitungsstand erhalten. Die von der Bundesregierung in Auftrag gegebene InRa-Studie „Institutionen & Rassismus“ hat (neben weiteren Aspekten) auch die Intransparenz von Entscheidungen als problematisch eingestuft.<sup>486</sup> Die Zahl der Untätigkeitsklagen nimmt zu. In manchen Behörden sind bis zu 30 % der Stellen unbesetzt.<sup>487</sup>

### Auswirkungen

Die Fachkräftesituation in Digitalisierungsberufen ist seit 2010 durchgängig angespannter als im Durchschnitt aller Berufe. Bei einer Befragung gaben 69 % der Unternehmen an, dass die Förderung der Fachkräfteeinwanderung ihrem Unternehmen helfen würde.<sup>488</sup> Der Anteil der offenen Stellen, die rechnerisch nicht mit qualifizierten Arbeitslosen besetzt werden können, liegt bei über 60 %. Nach aktuellem Trend wäre die Entwicklung bis 2028 gleichbleibend.<sup>489</sup> Das Institut der deutschen Wirtschaft erwartet die größte Fachkräfte-Lücke bei Berufen mit Informatik-Bezug, zu denen auch Data Scientists, hierunter Expertinnen und Experten für KI, zählen.<sup>490</sup>

Die Lücke hat ihre Ursache natürlich nicht allein oder primär in bürokratischen Hürden bei der Migration. Ohne Zuwanderung lässt sie sich jedoch nicht schließen. Deutschland steht international im Wettbewerb um Fachkräfte. Daher muss schon aus arbeitsmarktpolitischen Gründen die Einwanderung vereinfacht werden, damit potentielle Kandidatinnen und Kandidaten nicht

abgeschreckt werden. Auch Bitkom spricht sich mit Blick auf den erwarteten IT-Fachkräftebedarf dafür aus, dass „umgehend massiv gegengesteuert wird“.<sup>491</sup>

## Work-and-Stay-Agentur Bisheriger Plan: One Stop, Once Only

Die geplante Work-and-Stay-Agentur (WSA) soll dazu beitragen, dass mehr ausländische Fachkräfte bzw. Arbeitskräfte nach Deutschland kommen.<sup>492</sup> Die Agentur soll die dazu nötigen Prozesse und Verfahren – nebst Familiennachzug – vereinfachen, verschlanken und entbürokratisieren. Es soll eine zentrale IT-Plattform genutzt werden, auf die alle beteiligten Behörden zugreifen können. Hierdurch müssten Unterlagen nur noch einmal eingereicht werden. Antragsteller, Arbeitgeber und bevollmächtigte Dritte sollen über die Plattform den Bearbeitungsstand einsehen können.

Im Koalitionsvertrag 2025 wurde zudem beschlossen, dass diese Agentur die Anerkennungsverfahren mit den Strukturen der Länder verzahnen soll und diese Verfahren innerhalb von acht Wochen durchgeführt werden sollen. Es sollte zudem eine Ad-Hoc Arbeitsgruppe von Bund und Ländern gebildet werden, die

zeitnah Maßnahmen zur Beschleunigung von Anerkennungsverfahren und Prozesse entwickelt und vorschlägt, wie die Zentralstelle für Ausländisches Bildungswesen (ZAB) in Struktur und Organisation angepasst und unterstützt wird.<sup>493</sup>

Die Bundesagentur für Arbeit und die Bundesregierung führen zudem Job-Turbos zur Arbeitsmarktintegration von Geflüchteten durch, die frühere Arbeitserfahrung, berufsbegleitenden Spracherwerb und berufsbegleitende Qualifizierung und Weiterbildung bündeln.<sup>494</sup>

Die WSA soll One Stop – Once Only verwirklichen: Ein zentrales Portal, in dem Informationen nur einmal zur Verfügung gestellt werden müssen.<sup>495</sup> Diese beiden Prinzipien, One Stop und Once Only, sind allgemein zentrale Pfeiler der Verwaltungsmodernisierung. Hinzukommen soll ein gebündeltes Beratungsangebot.

Die Infrastruktur der digitalen WSA soll Deutschland-Stack konform sein.<sup>496</sup> Erste Ausschreibungen für die WSA sollen 2026 erfolgen.<sup>497</sup> Eine möglichst zügige Umsetzung der WSA wäre im Sinne der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz. Die Einrichtung einer solchen Plattform und der Anschluss der verschiedenen Behörden dürfte keinesfalls mehrere Jahre dauern.<sup>498</sup>

### Auf einen Blick: One Stop-Government und Once Only-Prinzip

1. One-Stop-Government bedeutet, an einer Stelle jegliche Leistungen des Staates abrufen zu können.
2. Once-Only-Prinzip bedeutet, Informationen nur einmal zur Verfügung stellen zu müssen.
  - › Realisierung durch die WSA: Ein zentrales Portal, auf das alle am Verfahren beteiligten Behörden zugreifen können.

## Weitere Entwicklungen

Strukturelle Defizite in der Fachkräfteeinwanderung werden nicht bloß durch die Bildung einer Work-and-Stay-Agentur gelöst. Die Bundesregierung hat in jüngster Zeit weitere Vorhaben durchgeführt und geplant. Die wesentlichen Maßnahmen sind:

### Durchgeführt:

- Seit Januar 2025 ist im nationalen Visumsverfahren die weltweite digitale Antragstellung möglich. Das BfAA betreibt ein Auslandsportal,<sup>499</sup> über welches auch Online-Anträge – auch zu anderen Verfahrensarten – eingereicht werden können. Hierüber ist auch der Visa Navigator verfügbar, der Fragen zu den unterschiedlichen Rechtsgrundlagen beantwortet. Es wurden von Januar 2025 bis November 2025 60.000 Visumsanträge online bearbeitet.<sup>500</sup>
- Das Fachkräfteeinwanderungsgesetz hat in seiner Umsetzung der Hochqualifizierten-Richtlinie (Richtlinie 2021/1883/EU) die materiellen Voraussetzungen für die Einwanderung von Fachkräften erleichtert. Für IT-Spezialisten bspw. wurde der Arbeitsmarktzugang erleichtert, indem nun eine Berufserfahrung von zwei anstelle von drei Jahren vorausgesetzt wird und Berufs- bzw. Hochschulabschlüsse nicht mehr erforderlich sind.

### Geplant:<sup>501</sup>

- Verkürzung von Terminwartezeiten bzw. volldigitales Visumsverfahren ohne Wartezeiten,
- Verkürzung der Dauer von Arbeitsverboten im laufenden Asylverfahren von derzeit max. sechs Monaten auf maximal drei Monate,<sup>502</sup>
- ggf. Verlängerung der Erteilungsdauer von Aufenthaltserlaubnissen,
- ggf. verbesserter Übergang von Bildungs- und Such- in Erwerbsaufenthaltstitel,
- ggf. einmalige Speicherung und Wieder-

verwendung biometrischer Daten, sodass ein Verzicht auf Vorsprachen bzw. dem Abgleich der Person möglich werden könnte.

## Wo die Entwicklungen zu kurz kommen

Deutschland war historisch eines der attraktivsten Länder für die Fachkräfteeinwanderung und Arbeitsmigration. Auch heute noch bietet Deutschland im internationalen Vergleich gute Jobchancen und hat einen relativ hohen Lebensstandard.<sup>503</sup> Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz setzt sich vor allem für einen Bürokratieabbau ein, um Deutschland für Talente noch attraktiver zu machen und sie nicht bei den ersten Schritten abzuschrecken. Hier gibt es noch Verbesserungspotenziale.<sup>504</sup> Der Aufbau der WSA wird von der Kommission ausdrücklich begrüßt.

## Bündelung von Verfahren für Erstaufenthaltstitel

Eine aktuelle Machbarkeitsstudie zur Zentralisierung der Erwerbsmigrationsverfahren empfiehlt eine Zentralisierung beim Bundesamt für Auswärtige Angelegenheiten.<sup>505</sup> Hierdurch würden Tempo und Transparenz erhöht,<sup>506</sup> die Kohärenz der Entscheidungen (z.B. bei der Auslegung von Rechtsbegriffen) würde verbessert.<sup>507</sup> Die WSA kann bloß durch die organisatorische Bündelung aller Aufenthaltsteile der Erwerbs- und Bildungsmigration beim Bund die nötigen Effizienzgewinne realisieren.<sup>508</sup>

## Zeitliche Bearbeitungsgarantien & Entkoppelung von Erwerbsmigration von anderen Verfahren

Die Kommission empfiehlt eine zeitliche Bearbeitungsgarantie für Anträge von hochqualifizierten Kandidatinnen und Kandidaten. Wer im Tech-Sektor als echter Zugewinn für die deutsche Wirtschaft gilt, sollte von Beginn des Verfahrens das große Willkommen und das neue „Deutschlandtempo“ spüren. Nur dann sind Arbeitgeber in Deutschland im Wettbewerb um die klügsten Köpfe auch konkurrenzfähig.

Die Kommission hat als Zielmarke ausgegeben, dass Anträge nach 48 Stunden bearbeitet sind. Befristete Folgeanträge wären dann ebenfalls erfasst (vgl. § 8 Abs. 1 AufenthG).<sup>509</sup> Wie bei anderen Vorschlägen auch erwartet die Kommission, dass eine radikale Verbesserung in einem kleinen Bereich (hier für Top-Talente Tech) das Modell für entsprechende Schritte in breiteren Anwendungsfeldern sein kann. Die Forderung ist zwar sportlich, setzt aber Energien frei. Wenn es hier geht, geht es später auch andernorts.

### Erweiterte Vergabe von Blue Cards

Eine Blaue Karte (Blue Card) ist nach § 18g AufenthG ein besonderer Aufenthaltstitel für ausländische Akademiker oder Personen mit vergleichbarem Qualifikationsniveau, die in Deutschland eine qualifizierte Beschäftigung aufnehmen wollen. Die Vergabe einer Blauen Karte ist im Falle eines konkreten Jobangebots von der Höhe des Bruttojahresgehalts abhängig (für 2026: 50 700 € bzw. bei „Mangelberufen“ (z.B. IT) 45.934,20 €). Nach Ablauf der Blauen Karte können Inhaber eine Niederlassungserlaubnis erhalten.

Zahlen zur Blauen Karte nach Angaben des Bundesamts für Migration und Flüchtlinge.<sup>510</sup>

- 2023 erhielten über 41.000 Personen in Deutschland erstmals eine Blaue Karte.
- Etwas weniger als die Hälfte hatte bereits vorher einen Aufenthaltstitel, z.B. wegen eines Studiums.
- Die meisten Blauen Karten erhielten indische Staatsangehörige (ca. 26 %).
- Insgesamt lebten Ende 2023 113.500 Personen mit einer Blauen Karte in Deutschland.
- Ende 2023 gab es 76.765 ehemalige Inhaberinnen und Inhaber von Blauen Karten, die eine Niederlassungserlaubnis erhalten hatten.
- 83 % der Personen mit Blauer Karte leben nach fünf Jahren weiterhin in Deutschland. Das ist eine höhere Quote als bei internationalen Studierenden (55 %).<sup>511</sup>

Die Kommission begrüßt, dass sich auch die Bundesregierung für eine Erweiterung des Programms ausspricht. Denkbar sind z.B. die aktivere Ansprache und Beratungsangebote, abgesenkte Gehaltsschwellen und vereinfachte Verfahren.

### English, please!

Für viele Fachkräfte, die nach Deutschland kommen wollen, ist die Sprachbarriere sehr hoch. Zunehmend werden Informationen in verschiedenen Sprachen bereitgestellt. Es wird geprüft, welche Dokumente möglicherweise nicht in deutscher Übersetzung vorgelegt werden müssen.<sup>512</sup>

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt, auf einen Schlag Englisch als ergänzende Amtssprache in allen Verfahren einzuführen, die Einwanderung und Aufenthalt betreffen. Punktuelle und fragmentierte Lösungen sind immer Stückwerk. Mitarbeitende gerade in der Verwaltung für Zuwanderungsprozesse sollten inzwischen im Englischen so sicher sein, dass die Bearbeitung funktioniert. Im Zweifel helfen KI-Tools. Das gilt auch für Informationen und Formulare – diese sollten rasch mit KI-Unterstützung übersetzt werden. Ungenauigkeiten, die sich dabei noch stellen, könnten iterativ im Rahmen einer Probenutzung beseitigt werden.

# Handlungsempfehlung 16:

## Beteiligung von Mitarbeitenden vereinfachen

*„Start-ups und Scale-ups können ihre Mitarbeitenden häufig nur durch die Gewährung von Unternehmensanteilen angemessen vergüten. Die bisherigen Möglichkeiten dazu sind zu schwerfällig. Die Bundesregierung sollte eine eigenständige, stimmrechtslose Anlageklasse für Mitarbeitende im GmbH-Recht einführen. Die Anteile sollten digital und ohne notarielle Beurkundung übertragbar sein. Sozialabgaben auf Mitarbeitenden-Anteile sollten erst bei Veräußerung, nicht – wie bislang – bei Erhalt der Anteile fällig werden.“*

### Gehalt als Investition

Start-ups und Scale-ups können in vielen Fällen nicht dieselben Gehälter zahlen wie bereits etablierte Unternehmen. Anstelle eines wettbewerbsfähigen Gehalts räumen diese Unternehmen ihren Mitarbeitenden Unternehmensanteile ein. Auf diese Weise werden sie mit dem Langzeiterfolg des Unternehmens verbunden und es gelingt oft eine stärkere Bindung.<sup>513</sup> Die Beteiligung ist damit ein wichtiges Instrument, um jungen Unternehmen den Wettbewerb um Fachkräfte zu ermöglichen.<sup>514</sup>

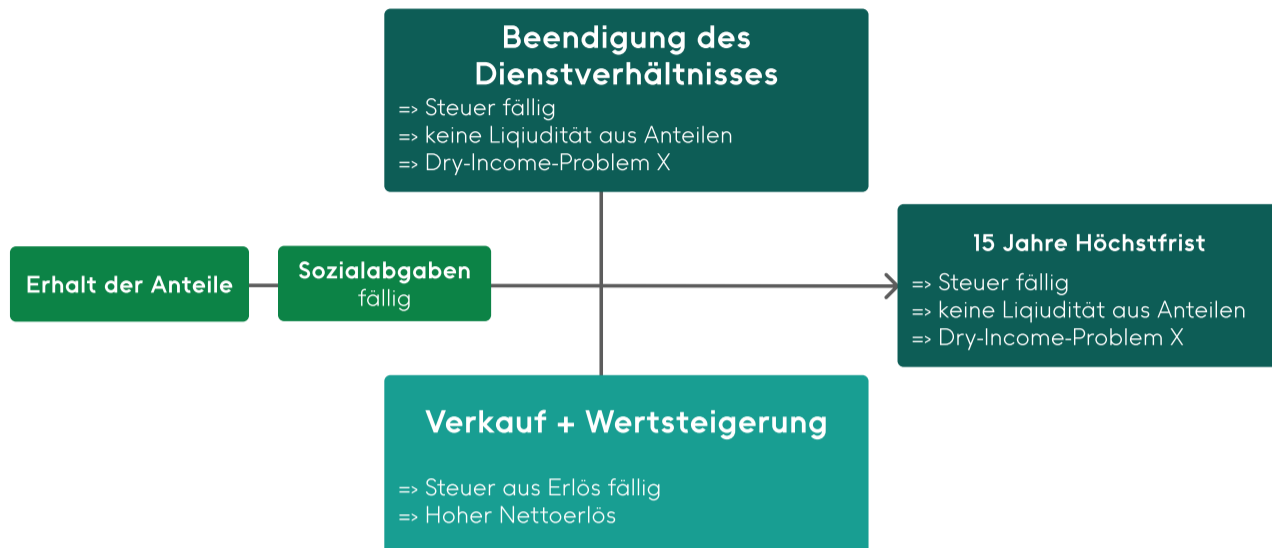
Die Einkommensteuer wird durch die Einführung von § 19a EStG grds. erst beim Verkauf der Anteile von Mitarbeitenden fällig. Zudem sieht § 3 Nr. 39 EStG vor, dass Beteiligungen bis zu einem Freibetrag von 2.000 EUR im Kalenderjahr steuerfrei sind.

Diese Regelungen haben jedoch zwei große blinde Flecken: Erstens können die Beteiligungen bereits bei Beendigung des

Dienstverhältnisses fällig werden oder spätestens nach 15 Jahren gem. § 19a Abs. 4 S. 1 Nr. 2 & Nr. 3 EStG. Das führt zu der Gefahr einer sog. Dry-Income Besteuerung. Das Gutachten der EFI bezeichnet dieses Defizit als zweites großes Hemmnis für deutsche KI-Startups neben der Fragmentierung des Binnenmarkts.<sup>515</sup>

Zweitens werden Unternehmensbeteiligungen als Arbeitsentgelt i.S.d. § 14 SGB IV verstanden. Hieraus resultiert, dass Sozialabgaben mit dem Erhalt fällig werden. Sozialabgaben und Steuerlast fallen damit im Regelfall auf zwei unterschiedliche Zeitpunkte, was nicht üblich ist. Auch hier kommt es zu einer Dry-Income Belastung. Mitarbeitende müssen bei Erhalt ihrer Anteile Sozialabgaben entrichten, tragen also ein doppeltes Risiko: Sie müssen die erhöhten Kosten tragen und haben zugleich nicht die Sicherheit, dass die Anteile einmal mit Wertanstieg veräußert werden können. Die Sozialabgaben sollten daher in Gleichlauf zu dem Zeitpunkt in § 19a EStG fällig werden.<sup>516</sup>

Abb. 06-1: Dry-Income bei Mitarbeiterbeteiligungen



Darstellung von Mert Büyüktüfekci

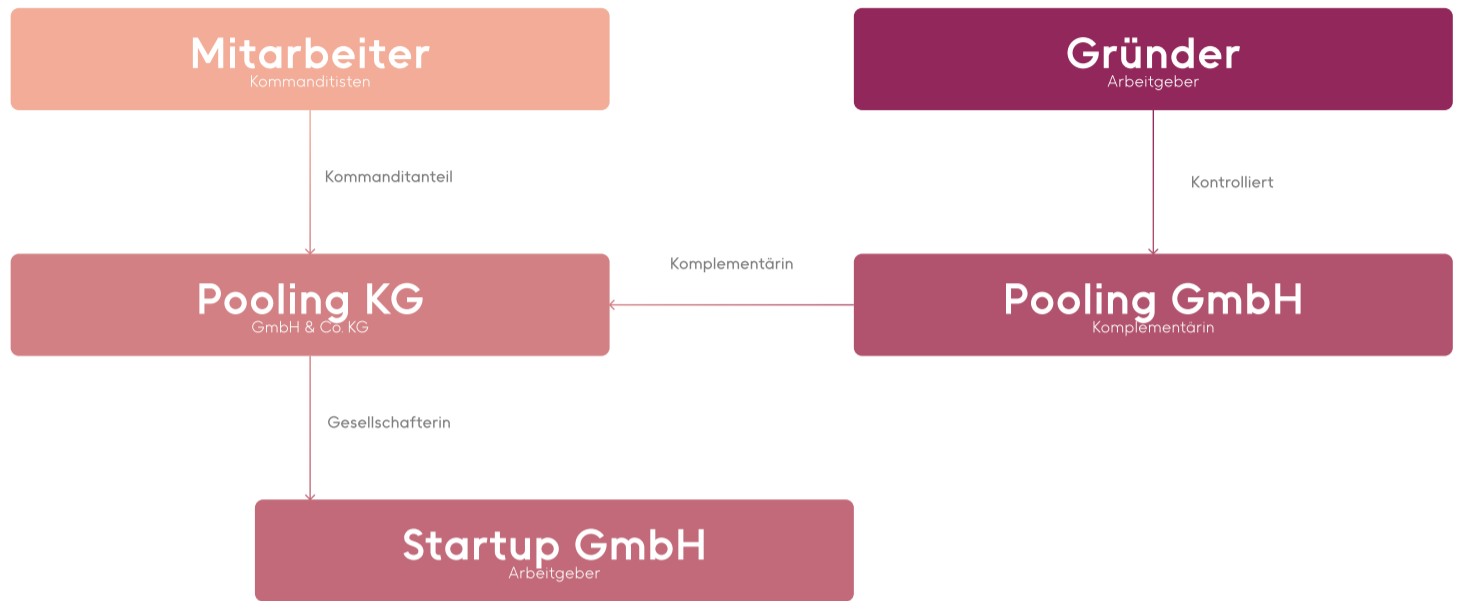
## Übertragungsrahmen

Aktuell gibt es keine stimmrechtslose Anlageklasse für Mitarbeitende im GmbH-Recht. Start-ups bedienen sich häufig sog. Pooling-Konstruktionen in der Rechtsform einer GmbH & Co. KG: Die Mitarbeitenden beteiligen sich als Kommanditisten an der Pooling-Gesellschaft, die ihrerseits als Gesellschafterin an der GmbH des Arbeitgebers beteiligt ist. Die Stimmrechte in der GmbH werden gebündelt durch den Komplementär – eine vom Gründer kontrollierte Gesellschaft – ausgeübt. Die Mitarbeitenden haben als Kommanditisten nur stark eingeschränkte Mitwirkungsrechte in der Pooling-Gesellschaft und keinen direkten Einfluss auf die operative Führung des Startups. Im Exit-Fall werden sie wirtschaftlich entsprechend ihrer Beteiligungsquote ausgezahlt.<sup>517</sup>

Das ist kompliziert und bringt rechtliche Hürden mit sich: Die Gesellschaften müssen gegründet werden, es werden jeweils Beurkundungen und Übertragungen fällig. Abhilfe verspricht die Schaffung einer im GmbHG kodifizierten stimmrechtslosen Anlageklasse für Mitarbeitende. Für deren Einführung spricht sich die Kommission Wett-

bewerb & Künstliche Intelligenz aus. Für diese stimmrechtslose Anlageklasse sollte die notariellen Beurkundungspflicht nach § 15 Abs. 3, 4 GmbHG entfallen. Die Übertragung solcher Anteile dient gerade einer Quasi-Entlohnung. Deshalb sollte die Übertragung im Vergleich zum normalen Gehalt und üblichen Klauseln in Arbeitsverträgen keinen besonderen Hürden unterliegen.

Abb. 06-2: Pooling-Konstruktion



Darstellung von Mert Büyüktüfekci

# Handlungsempfehlung 17: KI-Kompetenzen für alle

*„KI-Kompetenzen werden nicht nur in einzelnen Start-ups benötigt. Die junge Generation braucht schon früh AI Literacy. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im traditionell starken Mittelstand müssen ebenfalls fit für KI werden.“*

*Die Bundesregierung sollte sich dafür einsetzen, dass schon in der Grundschule, erst recht in weiterführenden Schulen, für Azubis und an Hochschulen Kompetenzen für KI, Digitales und MINT wesentlich besser gefördert und entwickelt werden. Die frühkindliche MINT-Bildung sollte standardisiert werden. Lehrerinnen und Lehrer sind für bahnbrechende neue Technologie praxisnah und zeitgemäß fortzubilden. Digitales und KI ist durch die Länder fest im Lehrplan zu verankern – bundesweit und verbindlich. Exzellenz bei jungen Menschen in diesen Feldern sollte durch Begabtenförderung gezielt unterstützt werden.*

*Die Bundesregierung sollte niedrigschwellige Schulungsangebote für AI Literacy im Mittelstand weiter fördern und bestehende Initiativen wie Mittelstand-Digital und die European Digital Innovation Hubs (EDIH) stärken.“*

## KI-Kompetenzen

Was KI-Kompetenz ist, wird in Art. 3 Nr. 56 KI-VO definiert. Demnach meint KI-Kompetenz...

*„...die Fähigkeiten, die Kenntnisse und das Verständnis, die es Anbietern, Betreibern und Betroffenen unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Rechte und Pflichten im Rahmen dieser Verordnung ermöglichen, KI-Systeme sachkundig einzusetzen sowie sich der Chancen und Risiken von KI und möglicher Schäden, die sie verursachen kann, bewusst zu werden.“*

KI-Kompetenz ist Teil der Digital Literacy.<sup>518</sup> Metriken und Kompetenzen für AI Literacy und Digital Literacy korrelieren stark miteinander, ebenso wie informatisches Denken.<sup>519</sup>

Die computer- und informationsbezogenen

Kompetenzen von Achtklässlern liegen in Deutschland im Mittelfeld des internationalen Ländervergleichs, wenn sie auch noch überdurchschnittlich sind.<sup>520</sup> Zudem gibt es zwischen den Schülern eine relativ hohe Streubreite.<sup>521</sup> Hierbei sind sozioökonomische Gründe in Deutschland deutlich relevanter als sie im internationalen Vergleich sind.<sup>522</sup> Welche Rolle die Nutzung digitaler Medien in Schulen für die Digital Literacy spielt, ist in der Forschung noch nicht völlig klar.<sup>523</sup>

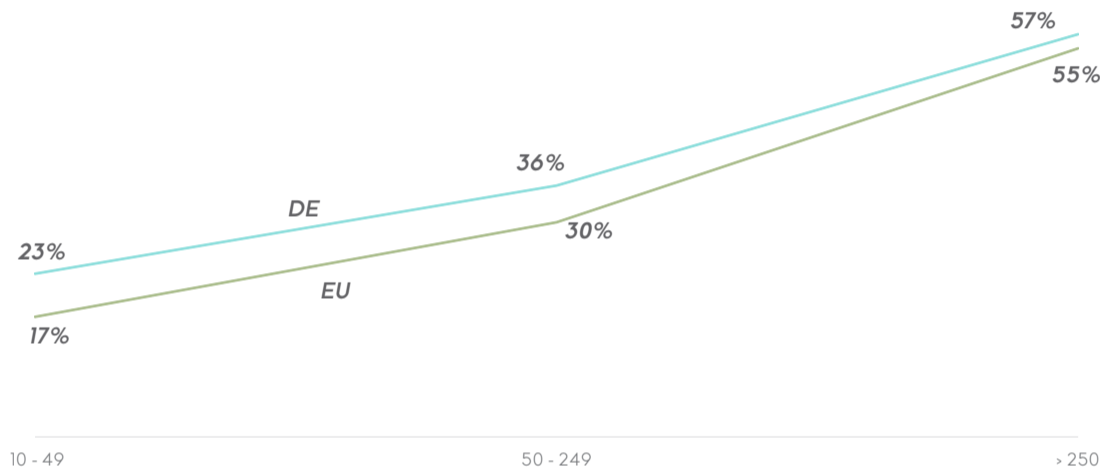
In einer Studie (n=1465) haben deutsche Studierende eine bessere AI Literacy aufgewiesen als Studierende aus den USA und UK.<sup>524</sup> Eine andere Studie (n=180) deutet auf eine bessere AI Literacy deutscher Lehramtsstudierender im Vergleich zu türkischen Studierenden.<sup>525</sup>

Die generelle Nutzung von KI in Unternehmen ist in den letzten Jahren stark angestiegen. Von 11,6 % Adoption bei Unter-

nehmen mit mehr als zehn Beschäftigten in 2023 stieg der Wert auf 26 % in 2025. Im europäischen Vergleich landet Deutschland damit aber nur auf Platz 8 und erzielt leicht überdurchschnittliche Adoptionsraten, insbesondere bei niedrigen Unternehmensgrößen. Die Werte sinken mit absteigender Beschäftigtenzahl.<sup>526</sup>

In einer Befragung (n=54) von Unternehmen im Mittelstand wurde fehlendes Know-how zu jedem Erhebungszeitpunkt als stärkstes Hemmnis für den Einsatz von KI gelistet.<sup>527</sup>

Abb. 06-3: KI-Adoptionsrate nach Unternehmensgröße



Quelle: Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026, S. 110  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

*“AI will not dominate humanity. AI is going to bring a new renaissance for humanity, a new form of enlightenment, if you want, because AI is going to amplify everybody’s intelligence.”*



**Yann LeCun**

Gründer AMI Labs,  
Träger des Turing Awards 2018

Bild: Alain Herzog

## Bildung

Die Kommission spricht sich für eine erhebliche verbesserte Bildung für KI aus. Um Schülerinnen und Schüler zu einem kompetenten Umgang mit KI zu befähigen, ist ein Ineinandergreifen von kommunaler Infrastrukturverantwortung und staatlicher pädagogischer Rahmensetzung durch die Länder erforderlich. Kommunen bzw. Schulträger agieren in der Pflicht, Voraussetzungen für eine moderne Bildungs-umgebung zu schaffen. Es ist zwischen der sachlichen Zuständigkeit der Kommunen (bspw. Gebäude, IT-Infrastruktur, Lehrmittel) und der pädagogischen Verantwortung des Landes (bspw. Lehrpläne, Lehrerfortbildungen, Didaktik) zu unterscheiden. Der Bund hat in der schulischen Bildung nur eine stark eingeschränkte Rolle, sollte sich aber einbringen, so gut es eben möglich ist.

### Kommunale Ebene

Um KI-gestützte Anwendungen im Unterricht flächendeckend zu ermöglichen, müssen Kommunen die Hardware-Basis sicherstellen. Dazu gehört die Vollausrüstung aller Schulstandorte mit leistungsfähigen Internetanschlüssen (bspw. Gigabit-Anschlüsse) als Grundvoraussetzung für latenzfreie KI-Anwendung. Wichtig ist insbesondere eine 1:1-Ausrüstung für Schülerinnen und Schüler ab dem Zeitpunkt, zu dem dies pädagogisch sinnvoll ist. Der Bund kann insbesondere durch folgende Maßnahmen die Kommunen unterstützen:

- KI-Fokussierte Anwendung von Art. 104c GG bzw. vom DigitalPakt Schule: Art. 104c GG ermöglicht Finanzhilfen für gesamtstaatlich bedeutsame Investitionen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der kommunalen Bildungsinfrastruktur. Ein Beispiel für eine solche Förderung ist der DigitalPakt Schule. Von 2019-2024 wurden mit dem DigitalPakt Schule 5 Mrd. EUR vor allem in die technische Ausstattung von Schulen investiert, aber auch in Lernprogramme und Schulungen von Lehrenden.<sup>528</sup> Die Förderung von KI-bezogenen Angeboten erfolgte dabei noch sehr rudimentär. Im Dezember 2025 wurde der Digitalpakt 2.0 beschlossen, mit dem Bund und Länder erneut 5 Mrd Euro innerhalb

von 5 Jahren investieren.<sup>529</sup> Neben die Weiterentwicklung der Infrastruktur treten nun die Schul- und Unterrichtsentwicklung, sowie die Bund-Länder-Initiative Digitales Lehren und Lernen. Ein Schwerpunkt soll hierbei auf dem Bereich KI liegen.<sup>530</sup> Bei diesen KI-Förderprojekten ist immer zu berücksichtigen, dass Lehrende ausreichend geschult werden, wie etwa mit der Initiative KI-Skilling.NRW.<sup>531</sup>

- Virtual Peers und KI als Lernprojekt: Schülerinnen und Schüler müssen im Unterricht den Umgang mit KI lernen, einschließlich der Grenzen von KI und der Bedeutung eigenen Nachdenkens. Wichtig ist, durch Selbstwirksamkeit im Umgang mit einer Schlüsseltechnologie zu lernen. Deshalb sollten KI-Systeme im Unterricht als Virtual Peers agieren dürfen. Hierbei geben sie keine Lösungen vor, sondern unterstützen durch adaptive Rückfragen, vereinfachte Erklärungen oder anschauliche Beispiele und entlasten hiermit auch Lehrerinnen und Lehrer. Hierzu sind auch partizipative Projektformen möglich, bspw. Formate, in denen Schülerinnen und Schüler selbst KI-Anwendungen kritisch entwickeln oder prüfen.

### Länderebene

- KI-Curriculum: Eine zentrale Aufgabe ist die curriculare Integration. Es ist notwendig, dass KI-Kompetenzen, sowie die korrespondierenden MINT-Kompetenzen im Lehrplan verankert werden.<sup>532</sup> Die Kultushoheit der Länder steht einem rechtlichen Durchgriff des Bundes im Weg, dennoch sollte sich der Bund im Rahmen seiner verfassungsrechtlichen Möglichkeiten dafür einsetzen, dass KI-Kompetenz als Kernanliegen verstanden wird. Im Übrigen sind die Länder aufgefordert, diese Vorschläge zu berücksichtigen.
- Gemeinsame Rahmenbedingungen: Auf Ebene der Kultusministerkonferenz ist es wichtig, einen verbindlichen Kompetenzrahmen zu identifizieren, der über die reine Bedienung von Systemen hinausgeht und das Verständnis für Funktionsweisen, ethische Implikationen sowie die gesellschaftlichen Auswirkungen von KI als

festen Bestandteil der schulischen Bildung verankert. Darüber hinaus ist es länderübergreifend erforderlich, festzulegen, wie KI-Werkzeuge in Leistungsüberprüfungen (insbesondere Abiturprüfungen) integriert werden. Dies beinhaltet auch die Definition von zulässigen Hilfsmitteln.

- **Begabtenförderung und Exzellenzförderung:** Es gibt kein staatlich gefördertes KI-spezifisches Exzellenzprogramm auf Bundesebene für Schülerinnen und Schüler. Es gibt die Konrad Zuse School of Excellence, die vom BMFTR mit finanziert wird,<sup>533</sup> aber sie sieht lediglich ein Master und ein PhD-Programm vor. Hier besteht eine Lücke. Gleichzeitig erscheint es sinnvoll, bundesweite Informatik-Wettbewerbe sowie Jugendwettbewerbe für Informatik weiter zu fördern und diese stärker auf KI-Kompetenzen auszurichten. Es geht dabei zum einen um Innovationen, aber zum anderen um den Stellenwert des Fachs und die Anerkennung von jungen Menschen, die sich in diesen Welten auf höchstem Niveau bewegen. Entsprechend könnten auch schulische Erfolge in diesem Bereich gefördert werden.
- **KI für Azubis und für alle:** Die Kommission empfiehlt den Aufbau von AI Literacy über Schule und Universität hinaus. Das

betrifft vor allem Auszubildende, z.B. im Mittelstand, und letztlich die KI-Kenntnisse aller Bürgerinnen und Bürger. Dafür sind gezielte Schulungsangebote hilfreich. Es sollte insbesondere das Angebot des KI-Campus<sup>534</sup> erweitert und stärker gefördert werden.

- **Mittelstandsförderung und Studierendenförderung:** Länder und Universitäten sollten sich bemühen, niedrighschwellige Angebote einzurichten, um ein Verständnis von KI bei allen Berufstätigen und künftigen Berufstätigen zu ermöglichen. Angebote wie bspw. KI für Alle<sup>535</sup> können maßgeblich dazu beitragen, in Studien- und Lehrprogrammen mit wenig KI-Bezug, die AI Literacy von Studierenden zu erhöhen. Programme wie Mittelstand-Digital oder das EDIH sollten weiter gefördert und ausgebaut werden.

**Kontext-Kasten 05-2: Mittelstand-Digital & EDIH**

	Mittelstand-Digital	EDIH (European Digital Innovation Hubs)
Ziel	Unterstützung von KMU bei der Digitalisierung durch praxisorientierte Informationen und Hilfe bei der Konzeption und Umsetzung einer Digitalisierungsstrategie	Vermittlung allgemeiner Digitalisierungskompetenzen über Lernangebote, einer „Digital Innovation Journey“, für KMU, Small Midcaps, Start-ups & Organisationen der öffentlichen Verwaltung
Menge der Kompetenzzentren	26 + weitere regionale Anlaufstellen	EU-weit: 227; deutschlandweit: 17
Zugang zu den Angeboten	Nutzung kostenfrei. Keine Vorkenntnisse <sup>1</sup>	



# Erfolg teilen, Zukunft gewinnen

Warum Deutschland weitere Verbesserung bei Mitarbeiterbeteiligungen braucht

*Stellen Sie sich vor: Eine KI-Forscherin aus Toronto, frisch promoviert, erhält zwei Jobangebote. San Francisco bietet ihr Aktienoptionen, die sie ab Tag eins als echte Miteigentümerin fühlen lassen – digital übertragbar, steuerlich klar geregelt, ohne bürokratische Umwege. München bietet ihr ... ein PDF mit 47 Seiten zu einer Pooling-Kommanditgesellschaft, einen Termin beim Notar und eine Sozialversicherungsrechnung für die Anteile, die sie noch nicht zu Geld machen kann.*

*Die Entscheidung fällt nicht schwer. Und was wie eine Karikatur scheint, ist der Alltag deutscher Startups im Wettbewerb um die klügsten Köpfe der Welt.*

## Das strukturelle Problem: Recht aus einer anderen Zeit

Die Gründerszene in Deutschland hat sich in den vergangenen Jahren nicht nur zu einem beachtlichen Ökosystem entwickelt, sondern schafft auch eine signifikante Anzahl an zukunftsfähigen Arbeitsplätzen. Wenn Startups und Scaleups diese Stellen besetzen wollen, befinden sie sich im globalen "War for Talents". Für KI-Talente gilt das um so mehr.

Attraktive Mitarbeiterbeteiligungen sind dabei gerade für junge Startups so wichtig, weil diese mit den Gehältern großer Unternehmen oft nicht mithalten können und der Arbeitsplatz tendenziell unsicherer ist. Die rechtlichen und steuerlichen Rahmenbedingungen dafür sind in Deutschland allerdings, trotz wesentlicher Verbesserungen in den letzten Jahren, weiterhin schwerfällig. Das Problem liegt nicht am Willen der deutschen Gründerinnen und Gründer. Es liegt an den rechtlichen Bedingungen.

Das GmbH-Gesetz, in seiner Grundstruktur aus dem Jahr 1892, sieht für jede Anteilsübertragung eine notarielle Beurkundung vor. Was beim Verkauf einer Bäckerei seinen Sinn haben mag, ist für ein Scale-up mit mehreren Hundert Mitarbeitenden ein operativer Albtraum. Jede neue Mitarbeiterbeteiligung wird zum juristischen Projekt mit Kosten und hohem Verwaltungsaufwand, der in keinem Verhältnis zum Zweck steht. Unfair ist dabei, dass für das Top-Management wegen seiner Überschaubarkeit dieser Aufwand oft auf sich genommen wird, für reguläre Mitarbeitende in großer Zahl jedoch kaum. Pooling-Kommanditgesellschaften können eine Lösung sein, sind aber ihrerseits aufwändig. Und auch der mögliche Weg über Genussrechte ist international kaum anerkannt.

## Die Liquiditätsfalle: Abgaben auf ein Versprechen

Ebenso schädlich wie administrative Hürden ist eine Fehlkonstruktion, die in der öffentlichen Debatte wenig Aufmerksamkeit erhält: das „Dry Income“-Problem bei den Sozialabgaben. Danach sind Sozialabgaben bereits zum Zeitpunkt des Anteilserhalts zu zahlen - ohne, dass Mitarbeitende einen Liquiditätszufluss erhalten und noch unklar ist, ob es später tatsächlich zu einem Veräußerungserlös mit Liquiditätszufluss kommt.

Der Gesetzgeber hat mit § 19a EStG einen wichtigen Schritt getan: Die Stundung der Einkommensteuer auf Mitarbeiterbeteiligungen war richtig und überfällig. Aber es wurde eine gefährliche Lücke gelassen: Während die Steuer wartet, fallen Sozialabgaben – Kranken-, Renten- und Pflegeversicherung – weiterhin im Moment des Anteilserhalts an.

Das ist eine Liquiditätsfalle, die schnell dazu führen kann, dass Mitarbeitende mit einer Sozialabgabenrechnung von mehreren Tausend Euro konfrontiert werden – für ein Papierversprechen, das erst beim möglichen Exit seinen Wert entfaltet. Denn die Belastung entsteht ohne jeglichen Liquiditätszufluss.

## Was andere besser machen – und warum wir aufschließen müssen

In Großbritannien etwa ermöglicht das Enterprise Management Incentive-Programm (EMI) steuerlich begünstigte Mitarbeiterbeteiligung mit vergleichsweise geringem bürokratischem Aufwand und gilt damit als ein wichtiger Faktor, der London als Tech-Standort attraktiv macht. Und auch die USA setzen seit Jahrzehnten auf ein ESOP-Recht, das Mitarbeiterbeteiligung als

strategisches Instrument der Unternehmensführung versteht. Mitarbeiterbeteiligungsmodelle sind sicher nicht der alleinige Erfolgsfaktor dieser Ökosysteme. Aber sie sind ein struktureller Bestandteil, der zur Attraktivität der jeweiligen Standorte maßgeblich beiträgt.

Deutschland ist nicht per se schlechter aufgestellt. Aber wir haben Systeme konserviert, die für eine Wirtschaft gebaut wurden, in der Kapitalträge war und Unternehmen langsam wuchsen. KI-Startups funktionieren anders: Sie brauchen sofort exzellente Leute, und sie können diese oft nicht mit Gehalt allein halten. Equity ist ihr Währungsmittel. Wenn dieses Mittel bürokratisch entwertet wird, verlieren sie den Wettbewerb um die besten Talente – nicht aus Schwäche, sondern aus strukturell aufgezwungener Benachteiligung.

### **Die Lösung: Drei Hebel, die jetzt möglich sind**

Genau aus diesem Grund hat sich die Expertenkommission dazu entschlossen, das Thema aufzugreifen. Für eine wettbewerbsfähige Lösung braucht es drei Aktionen, die zusammen eine systemische Wirkung entfalten:

**Erstens: Eine eigenständige, stimmrechtslose Anlageklasse im GmbH-Recht,** die Mitarbeiterbeteiligungen rechtlich sauber, verständlich und international anschlussfähig macht. Keine Behelfskonstruktionen mehr, kein Pooling-Dschungel – sondern ein Instrument, das seiner Funktion entspricht.

**Zweitens: Digitale Übertragbarkeit ohne Notarpflicht.** Das ist keine Deregulierung um der Deregulierung willen. Es ist die schlichte Anpassung eines Verfahrens an die Realität moderner Unternehmen.

**Drittens – und das ist der entscheidende fiskalische Schritt:** Vollständiger Gleichlauf von Steuer- und Sozialversicherungsrecht. Wer Anteile erhält, zahlt zu diesem keine Abgaben. Erst wenn er verkauft, zahlt er. Das ist nicht nur gerechter, es ist ökonomisch rational: Die Belastung entsteht erst dann, wenn auch der Liquiditätszufluss erfolgt. So wird aus einer Liquiditätsfalle für Mitarbeitende ein echtes Versprechen.

„Wer 200 Mitarbeitende oder mehr am Unternehmenserfolg beteiligen will, kann das nicht Anteil für Anteil beim Notar abwickeln.“

### **Der rote Teppich liegt bereit – wir müssen ihn nur ausrollen**

Deutschland hat exzellente Hochschulen, eine starke Forschungsinfrastruktur und eine Gründerszene, die trotz aller Widrigkeiten Jahr für Jahr wächst. Was fehlt, ist ein Beteiligungsrecht, das den aktuellen Anforderungen gerecht wird. Wir haben in dieser Legislaturperiode die Chance, ein klares Signal zu setzen: dass Deutschland nicht nur Technologie fördern will, sondern die Menschen, die sie entwickeln. Dass wir nicht verwalten, sondern gestalten. Dass der Begriff „Standortattraktivität“ für uns mehr bedeutet als ein guter Flughafen oder eine funktionierende Bahn.

Die Umsetzung dieser Vorschläge ist weder kompliziert noch teuer. Sie ist technisch umsetzbar, politisch vertretbar und wirtschaftlich überfällig. Ihre Umsetzung würde die Standortentscheidung für Deutschland genau für jene Talente attraktiver machen, um die wir uns am meisten bemühen müssen: die Besten, die sich Ihren Arbeitsplatz überall auf der Welt aussuchen können.



**Verena Pausder**

Vorstandsvorsitzende  
des Bundesverbands  
Deutsche Startups e.V.

Bild: Patrycia Lukas

---

# 07

## Transfer

---

# Handlungsempfehlung 18: Leapfrogging statt Nachlaufen

*„Die Bundesregierung sollte die KI-Förderung auf die Felder ausrichten, in denen Deutschland stark ist und sich im internationalen Wettbewerb absetzen kann. Das bedeutet eine Abkehr vom energie- und kapitalintensiven Skalierungswettbewerb, bei dem Deutschland strukturelle Standortnachteile hat und ausländische Wettbewerber enteilt sind. Größere Hebelwirkungen bestehen da, wo die starke deutsche Wissenschaft und die industriellen Stärken zusammengebracht werden: bei effizienter Algorithmik zur Reduktion von Ressourcenbedarf, multimodaler KI auf Basis von Domänenwissen und bei Application Layers mit proprietären Daten. Transferförderung sollte gezielt darauf ausgerichtet werden.“*

## Förder-Fokus mit Zukunft

Die Stärke vieler deutscher und europäischer Unternehmen liegt im Domänenwissen. Domänenwissen ist spezialisiertes Fachwissen in einem bestimmten Branchen- oder Themengebiet, das für die Entwicklung präziser Lösungen nutzbar gemacht werden kann.<sup>536</sup> In Deutschland gibt es eine große Menge von Industrieunternehmen, darunter viele Hidden Champions. Viele der Unternehmen haben hochspezialisiertes, aber bislang für KI ungenutztes Domänenwissen.<sup>537</sup> Teil davon ist der Datenschatz in Unternehmen. Die Kombination von Domänenwissen mit KI ist nach Einschätzung der Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz eine große Zukunftschance für die Unternehmen – insbesondere aus der Industrie.

Das Ziel der KI-Bemühungen in Deutschland kann nicht darin liegen, das nächste große Sprachmodell zu entwickeln oder das zu erreichen, was die starken KI-Player aus den USA bestens schaffen und mit hohen Investitionssummen fördern. Hier würde Deutschland nur hinterherlaufen.

Stattdessen liegt die Chance darin, diese Entwicklungsstufe zu überspringen und gleich auf die nächste Wertschöpfung zu setzen. So erklärt sich die Überschrift dieser

Handlungsempfehlung: Leapfrogging statt Nachlaufen.

Jetzt bedarf es einer Basis-Infrastruktur (Prinzip 1), aber die eigentliche wirtschaftliche Chance liegt darin, eine Entwicklungsstufe zu überspringen und Leader in Zukunftstechnologien zu werden. Die Kombination von KI mit Domänenwissen, die großflächige Integration von KI und industriellen Prozessen ist eine solche Chance.

Zum Teil bilden die Hightech Agenda und die Rechenzentrumsstrategie solche Ideen bereits ab. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz setzt sich aber dafür ein, den Fokus ganz auf Transfer und Förderung zu richten, die Leapfrogging versucht. Der Fokus sollte damit nicht darauf liegen, sich im Skalierungswettbewerb gegen USA und China zu behaupten, sondern die Stärken zu nutzen, die es hier gibt.<sup>538</sup>

## An Stärken anknüpfen

Für eine KI-Politik mit dem richtigen Fokus ist eine Besinnung auf die Stärken Deutschlands erforderlich.

Deutschland hat über 1.500 Hidden Champions.<sup>539</sup> Als Hidden Champions werden Unternehmen mit unter 10.000 Beschäftigten gesehen, die primär auf inter-

„Wir sind es gewohnt, linear zu denken, aber das Wissen wächst exponentiell. Diese Kluft müssen wir durch eine neue Kultur permanenter Veränderung überwinden.“



**Prof. Dr. Andreas Pinkwart**

Universitätsprofessur für Innovations- und Technologiemanagement an der TU Dresden

**Tab. 07-1:** Deutsche KI-Forschung

Kategorie	Platzierung
Anzahl der Publikationen im Bereich KI	Platz 5 weltweit mit 14.415 in 2024 und Platz 1 der EU-27-Länder
Top 100-KI-Publikationen (gemessen an Zitierungen)	Platz 3 weltweit mit 7 in 2023.
KI-Patenterteilungen pro 100 Tsd. Einwohner	Platz 6 weltweit in 2023
Anteil an den gesamten KI-Patenten, 2020-2022	Die EU-27 stehen mit 15 % auf Platz 3 weltweit. Deutschland ist auf Platz 6 mit 5,5 % und damit mit Abstand führend in der EU.
Angenommene Responsible AI Papers bei ausgewählten KI-Konferenzen	Platz 3 weltweit in 2024
Informations- und Kommunikationstechnik: Bachelor-, Master- & PhD-Absolventen	Platz 4 weltweit bei Bachelor und Master und Platz 3 weltweit bei PhD-Absolventen in 2022

Quelle: Expertenkommission Forschung und Innovation, Gutachten 2026 – Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, 2026, abrufbar unter: [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).

Weber et. al, Wege zur Stärkung der Forschung und Anwendung von Künstlicher Intelligenz in Europa, 2026, abrufbar unter: [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Studien/2026/StuDIS\\_06\\_2026.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Studien/2026/StuDIS_06_2026.pdf) (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).

Stanford, Artificial Intelligence Index Report, 2025, abrufbar unter: [http://hai.stanford.edu/assets/files/hai\\_ai\\_index\\_report\\_2025.pdf](http://hai.stanford.edu/assets/files/hai_ai_index_report_2025.pdf) (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).

nationalen Märkten tätig sind und einen hohen Weltmarktanteil in ihrem Absatzmarkt haben. Größentechnisch stehen sie zwischen Mittelstand und Großunternehmen. Hidden Champions treiben Innovationen voran und bündeln Domänenwissen.<sup>540</sup>

Außerdem ist die deutsche Forschung auf dem Gebiet der KI international sehr stark:

Im EU Vergleich steht Deutschland bei der Forschung an künstlicher Intelligenz, Halbleitern, Quanten- und Biotechnologie an der europäischen Spitze.<sup>541</sup> Diese Forschung muss mit der kommerziellen Anwendung kombiniert werden – das ist Gegenstand des Handlungsfelds Transfer. Doch Forschungsoutput erreicht in Deutschland zu selten auch Marktreife.<sup>542</sup>

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt eine Stärkung des Transfers. Sie hat drei Themen identifiziert, die beispielhaft für eine chancenreiche Verbindung stehen können und die an substantielle Stärken anknüpfen:

- Multimodale KI auf Basis von Domänenwissen: Multimodale KI bezeichnet Systeme, die verschiedene Datentypen

gleichzeitig verarbeiten, zum Beispiel Text, Bild, Audiodatei, CAD-Geometrie. Durch die Zusammenführung verschiedener Datentypen wird das komplexe Domänenwissen, das sich aus vielen verschiedenen Datenpunkten zusammensetzt, nutzbar und verwertbar.

- Effiziente Algorithmik zur Reduktion von Ressourcenbedarf: Effiziente Algorithmik bezeichnet die Disziplin, KI-Systeme so zu gestalten, dass sie bei gleicher oder überlegener Leistungsfähigkeit weniger Rechen-, Energie und Speicherressourcen benötigen. Das berühmteste Beispiel hierfür ist DeepSeek. Für das Training hat DeepSeek – nach den bekannten Angaben – bloß 5,6 Mio. USD ausgeben müssen und kam in Benchmarks auf das Niveau der damaligen Modelle von ChatGPT und Claude, während das Training dieser Modelle das mehr als das Dutzendfache gekostet hat.<sup>543</sup>
- Application Layer mit proprietären Daten: Der Application Layer ist die Schicht über dem Foundation Model. Hierdurch wird ein allgemeines Basismodell für einen spezifischen Geschäftsprozess nutzbar gemacht. Das ist einerseits durch das Einspeisen von Domänenwissen – entweder als Wissensbasis oder zum Finetuning – und andererseits durch Agenten-Architektur möglich.

*„Technologisch stehen wir erst am Anfang der KI-Entwicklung. Statt den etablierten KI-Modellen und Hardware hinterherzulaufen, sollten wir uns auf neue Modell- und Hardwarearchitekturen konzentrieren, auf die nächsten S-Kurven zielen.“*



**Rafael Laguna de la Vera**

Gründungs-  
direktor SPRIND  
GmbH;

Bild: SPRIND GmbH

# Handlungsempfehlung 19:

## Kritische Masse durch KI-Hubs

*„Die Entwicklung von KI profitiert von räumlicher Bündelung. Internationale Innovationszentren zeigen: Nachhaltige Dynamik entwickelt sich, wo Forschung und Expertise, Engineering, Compute, Kapital, Daten und Anwendungspartner räumlich zusammenkommen. So entsteht eine kritische Masse für Innovationsökosysteme. Die Bundesregierung sollte die Entstehung solcher zentraler KI-Hubs stärker fördern und auf Entrepreneurship ausrichten. Bestehende KI-Kompetenzzentren, Exist-Programme und Startup-Factories, ergänzt durch das Angebot der AI NATION Initiative, sind dafür geeignet. Sie sollten verzahnt und verstärkt werden, damit sich daraus schlagkräftige Anwendungs- und Transfer-Inkubatoren entwickeln, ohne Parallelstrukturen zu bilden. Die so entstehenden Zentren sollten thematisch fokussiert und für andere Forschungseinrichtungen und Universitäten geöffnet werden.“*

### Schmerzfaktor: Zersplitterung

Ein wesentliches Problem für eine bessere Förderung von KI stellt die zersplitterte Strategiebildung und -verfolgung dar. In Deutschland verfolgt der Bund eine Nationale KI-Strategie, die Länder wiederum haben eigene KI-Strategien und einige Länder verfolgen zusätzlich integrierte Ansätze im Rahmen anderer Strategien. In der Hightech Agenda für den Freistaat Bayern von 2019 ist die Rede vom stärksten „Mitbewerber Baden-Württemberg“.<sup>544</sup> Auch Schleswig-Holstein und der Bund werden in ähnlichen Ausführungen angesprochen.

Gespiegelt wird diese Fragmentierung auf europäischer Ebene. Statt in einem Binnenmarkt mit 450 Mio. Einwohnern eine starke KI-Strategie zu verfolgen und Kräfte zu bündeln, strebt jedes Land für sich nach dem Erfolg. Dieser Effekt setzt sich in der Verwaltung fort: In der EU gibt es dem Draghi-Report zufolge 270 Regulierungsbehörden im Bereich der digitalen Netze.<sup>545</sup> Die KI-VO benennt vier Foren und Institutionen, die auf Unionsebene für ihre Durchsetzung und Anwendung zuständig sind,<sup>546</sup> und verlangt auf nationaler Ebene mindestens eine Markt-

überwachungsbehörde und mindestens eine notifizierte Behörde pro Mitgliedstaat.<sup>547</sup> Hierdurch sind Koordinationsschwierigkeiten und auseinanderlaufende Praktiken bei der gesamten Anwendung der KI-VO zu erwarten.<sup>548</sup>

Hier geht es nicht mehr um wünschenswerten regulatorischen Wettbewerb oder die gesunde Konkurrenz zwischen Bundesländern. Vielmehr handelt es sich um eine Zersplitterung, die zu Koordinationsproblemen führt und Europa im Wettbewerb mit den USA und China zurückwirft. In beiden Ländern werden massiv gebündelte Projekte realisiert, die Netzwerk- und Skaleneffekte realisieren. Erschwerend kommen Auseinandersetzungen um Kompetenzen hinzu.

Die Strategien der Länder sind heterogen, nicht aufeinander abgestimmt, in ihren Schwerpunkten und Ausrichtungen unterschiedlich.<sup>549</sup> Das Potenzial, das ein gemeinsames Zusammenwirken hätte, wird nicht gehoben.

## Come together – Zentrale Cluster statt Fragmentierung

Die deutsche KI-Forschungslandschaft ist auf eine Vielzahl von Standorten verteilt. An vielen Universitäten und Forschungseinrichtungen gibt es KI-Forschung. Zunächst ist begrüßenswert, dass es eine breitgefächerte Forschungslandschaft gibt. Doch der internationale Vergleich zeigt, dass bei KI eine Zentralisierung hilfreich ist, aller Liebe zum Föderalismus zum Trotz. Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt eine stärkere Cluster-Bildung.

In Europa gibt es kein Top 10-Innovationscluster, während es in den USA 4 und in China 3 gibt. Sieben deutsche Regionen sind in den Top 100 der führenden Innovationscluster. Hierdurch landet Deutschland im globalen Vergleich auf Platz drei hinter China mit 24 und den USA mit 22 Clustern. Das führende deutsche Innovationscluster ist in München auf Platz 27 der Weltrangliste.<sup>550</sup>

Cluster sind Gruppen von Unternehmen, verwandten Wirtschaftsakteuren und Institutionen, die räumlich nah beieinander liegen und eine ausreichende Größe aufweisen, um spezielles Fachwissen, Dienstleistungen, Ressourcen, Zulieferer und Kompetenzen zu entwickeln.<sup>551</sup> In Clustern ergeben sich die Netzwerke, die Funken

sprühen – sowohl in der Forschung, als auch im Transfer und in der Finanzierung. Hier kommen die Menschen und Ideen, das Geld und die Ressourcen zusammen, die es braucht, um mit Skalen- und Verbundeffekten größer denken zu können.

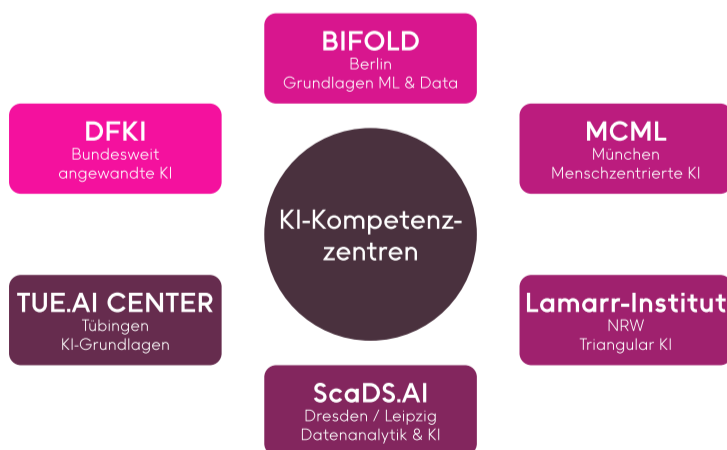
Cluster bieten wesentliche Vorteile:

- Erhöhte Effizienz und Produktivität durch einen besseren Zugang zu spezialisierten Inputs, niedrigere Transportkosten, eine vereinfachte Koordination zwischen Firmen und einen verstärkten Wettbewerbsdruck – damit einhergehend stärkere Anreize zur Verbesserung eigener Leistungen;
- Stimulation von Investitionen durch eine bessere Fähigkeit, Innovationsmöglichkeiten wahrzunehmen und zu sehen;
- Schnellerer Wissenstransfer in der Region;
- Bessere Jobangebote;
- Erleichterte Unternehmensgründung durch sichtbare Gelegenheiten für Geschäftstätigkeiten und niedrigere Eintrittsbarrieren.<sup>552</sup>

Das berühmteste Tech-Cluster der Welt, das Silicon Valley, entstand aus einer historisch einzigartigen Kombination von massiver staatlicher Verteidigungsforschung in den 1950er und 1960er Jahren, der Stanford University als Transferkanal und einer Risikokapitalkultur.<sup>553</sup> Doch auch das Gefühl einer regionalen Einheit bzw. Solidarität hat der Entwicklung des Silicon Valley geholfen.<sup>554</sup>

Europäische Beispiele gründen auf anderen Fundamenten. In Zürich ist es die starke Forschungslandschaft, angeführt von der ETH Zürich, die eng vernetzt mit Unternehmen ist.<sup>555</sup> Frankreich ist die Stadt in der EU mit den meisten Studierenden und hat mit einer starken Initiative von Staatspräsident und France Digitale in Paris ein KI-Cluster geschaffen, dessen sichtbarster Ort Station F ist, ein Start-up-Hub mit 34.000 m<sup>2</sup> Fläche und 1.000 Start-ups – es gilt als das führende Cluster in der EU (Platz 12 weltweit).<sup>556</sup>

Abb. 06-3: Kompetenzzentren



Quelle für diese Angaben: <https://www.softwaresysteme.dlr-pt.de/de/ki-kompetenzzentren.php>  
Dargestellt von Mert Büyüktüfekci

## Startpunkt für Cluster

Cluster entstehen in Deutschland an KI-Kompetenzzentren,<sup>557</sup> rund um EXIST-Programme<sup>558</sup> und Start-up Factories<sup>559</sup> und zukünftig womöglich bei Giga-Rechenzentren. Eine bedeutende Rolle kann die AI Nation-Initiative<sup>560</sup> spielen.

- KI-Kompetenzzentren sind Zusammenschlüsse von Teilbereichen einer oder mehrerer Hochschulen unter Federführung einer koordinierenden Hochschule.<sup>561</sup> Im Bundesgebiet gibt es 6; mit unterschiedlichen Schwerpunkten.<sup>562</sup>
- EXIST ist ein Förderprogramm des BMWi, mit dem Ziel das Gründungsklima an Hochschulen zu verbessern und Ausgründungen zu fördern. Es besteht aus vier Förderlinien:
  - EXIST-Gründungsstipendium:<sup>563</sup> Richtet sich an Studierende, Absolventinnen und Absolventen bzw. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für die Dauer von 12 Monaten.<sup>564</sup>
  - Exist Women:<sup>565</sup> Veranstaltungs-Beratungs- und Betreuungsangebote sowie finanzielle Zuschüsse (12 und 3 Monate)<sup>566</sup> für angehende Gründerinnen.
  - EXIST Forschungstransfer:<sup>567</sup> Es besteht aus zwei Förderphasen: In der ersten Phase sollen Forschungsergebnisse mit Gründungspotenzial weiterentwickelt werden. Der Förderzeitraum beträgt hier bis zu 18 Monate.<sup>568</sup> In der zweiten Förderphase kommen weitere Entwicklungsarbeiten, Aufnahme der Geschäftstätigkeit und die

Vorbereitung für eine externe Unternehmensfinanzierung hinzu. Diese Förderung erfolgt durch einen nicht rückzahlbaren Gründungszuschuss von maximal 180.000 EUR. Das Unternehmen muss hier bereits Eigenkapital bzw. Beteiligungskapital nachweisen.<sup>569</sup>

- Das Programm Exist Start-up Factory zielt auf den Aufbau und die Etablierung neuer zentraler Akteure im Start-up-Ökosystem in Deutschland ab. Die Akteure sollen privatwirtschaftlich organisiert als Leuchtturmprojekte – damit auf internationale Sichtbarkeit – ausgerichtet sein.<sup>570</sup> Die Factories entstehen als Public-Private-Partnerships.<sup>571</sup> Die Projekte sollen in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses in Höhe von maximal 10 Mio. EUR als Anteilsfinanzierung gewährt werden.<sup>572</sup> Derzeit gibt es zehn Exist Start-up Factories in Deutschland.
- AI Nation Initiative ist eine Fusion zweier KI-Start-up-Ökosysteme: AI+Munich (München) und K.I.E.Z. (Berlin). Es soll als nationale Plattform KI-Gründungen bündeln und Förderlinien für die Frühphase und für besonders vielversprechende Start-ups bieten. Die Initiative wird vom BMFTR und von EXIST gesponsort.<sup>573</sup>

Die verschiedenen Initiativen könnten möglicherweise noch stärker geclustert werden – so erfreulich es ist, dass es in vielen deutschen Städten KI-Start-up-Initiativen gibt, so sehr baut KI auch auf die immer stärkere Vernetzung und Clusterung. Jedenfalls bietet sich an, die Forschungsschwerpunkte und Finanzierungsrichtlinien von Einrichtungen auf die jeweils am stärksten vertretene Industrie auszurichten. So forscht

*„Wir stehen nicht bei Null, im Gegenteil. Deutschland hat eine starke Forschung, die sich u.a. an der Leistung unserer 6 KI-Kompetenzzentren zeigt. Es geht nun darum, diese Basis zu nutzen und mit Lust auf neue Technologien zu skalieren“*



**Dr. Alexandra-Gwyn Paetz**

Abteilungsleiterin  
Technologische Souveränität & Innovation im  
Bundesministerium für  
Forschung, Technologie  
und Raumfahrt

Bild: BUA

das Tübinger KI-Kompetenzzentrum TUE. AI Center zum maschinellen Lernen im Bereich der medizinischen Anwendung. Darin ist das Umfeld in Tübingen besonders ausgewiesen.<sup>574</sup>

Transfererfolg wissenschaftlicher Einrichtungen sollte nicht anhand von Patenterlösen und Lizenzeinnahmen, sondern stärker am nachhaltigen Erfolg der begleiteten Ausgründungen gemessen werden.<sup>575</sup>

## Handlungsempfehlung 20: Ausgründungen vereinfachen

*„Die Forschung zu Fragen der Künstlichen Intelligenz ist in Deutschland nach wie vor hervorragend. Der Transfer aus der Wissenschaft in kommerzielle Anwendungen dauert allerdings oft zu lange und trifft auf hohe Hürden. Die Aktivitäten in diesem Bereich sollten standardmäßig gemessen, erfasst und bewertet werden.*

*Die Bundesregierung sollte sich für folgende Maßnahmen einsetzen:*

- » *Erhebliche Beschleunigung der Ausgründungsprozesse mit festen Zeitvorgaben (maximal 6 Monate, Express-Lizenzierung als Standard in maximal zwei Monaten wie an der ETH Zürich); bundesweit standardisierte Prozesse und Vertragsvorlagen, z.B. für IP.*
- » *Maximale Beteiligung der Hochschule an Ausgründungen in Höhe von zehn Prozent Equity (wie in Cambridge); erfolgsabhängige Vergütung erst ab Profitabilität; Akzeptanz von IP for Virtual Shares als zusätzliches Modell zur Senkung finanzieller Risiken.*
- » *Anreizsetzung für Hochschullehrerinnen und -lehrern durch Gründungsfreiemester (wie im BayHIG), Innovations-Budgets für Lehrstühle, Privilegierung der Nebentätigkeit als Gründerin oder Gründer, erheblich bessere Belohnung von Innovations- und Transfer-Aktivitäten.“*

### Ausgründungen in Deutschland – Zu langsam, zu schwierig

Hochschulausgründungen sind in Deutschland gemessen am wissenschaftlichen Output unterrepräsentiert. Derzeit beträgt die durchschnittliche Zeitspanne vom Erstkontakt der Gründungsteams mit der Transferstelle der Universität über eine

IP-Nutzung bis zum IP-Transfervertrag 18,4 Monate. Es gibt eine erhebliche Spannweite von 3 bis 54 Monaten.<sup>576</sup> Zum Vergleich: ChatGPT hatte seinen Boom im November 2022.<sup>577</sup> Das ist zum Erscheinen des Berichts erst 41 Monate her. 54 Monate seit dem Boom von ChatGPT werden es erst im Mai 2027.

Hochschulausgründungen sind oft rechtlich

sehr komplex. Prozesse sind nicht standardisiert und Vertragsbestandteile müssen immer wieder neu verhandelt werden. Gerade in diesem Bereich kann Deutschland von internationalen Vorbildern, wie auch bestehenden Initiativen profitieren.

## Internationale Vorbilder und Inländische Projekte

### Feste Zeitvorgaben und standardisierte Prozesse

Es gibt feste Zeitvorgaben für die Ausgründungen von Unternehmen an der ETH Zürich.<sup>578</sup> Diese Zeitvorgaben stehen nicht bloß als Wunschdenken im Raum, sondern benennen die jeweiligen Schritte, die zur Ausgründung erforderlich sind bzw. zu dieser gehören. So muss das gegründete Unternehmen binnen fünf Tagen ab Eintragung im Handelsregister Lizenz-, Kauf- und andere notwendige Verträge unterzeichnen.<sup>579</sup> Gleichzeitig gibt es unterschiedliche Pfade, die jeweils einzureichende und zu unterschreibende Verträge und Formulare benennen.<sup>580</sup> Das sind alles Bestandteile eines Unternehmensgründungsreglements der ETH Zürich,<sup>581</sup> welches Prozesse standardisiert. Unklare und komplexe Regelungen verursachen rechtliche Konflikte und beeinträchtigen das Vertrauen in die Zusammenarbeit mit Hochschulen.

Dadurch werden Gründungsprozesse verzögert.<sup>582</sup> Schriftlich fixierte Regelungen zum Umgang mit geistigem Eigentum haben einen positiven Effekt und sollten demnach als Bestandteil standardisierter Verträge mit umgesetzt werden.<sup>583</sup>

Die Kommission Wettbewerb & Künstliche Intelligenz empfiehlt, von der Züricher Regelung zu lernen, einen festen zeitlichen Fahrplan vorzugeben und Prozesse und Verträge zu standardisieren. Hier muss nicht jede Hochschule das Rad aufs Eigene neu erfinden, sondern sollte sich zu den Best Practices koordinieren – oder gleich die Regeln der ETH Zürich oder erfolgreicher deutscher Entrepreneur-Hochschulen übernehmen.

### Maximale Beteiligung der Hochschulen an Ausgründungen

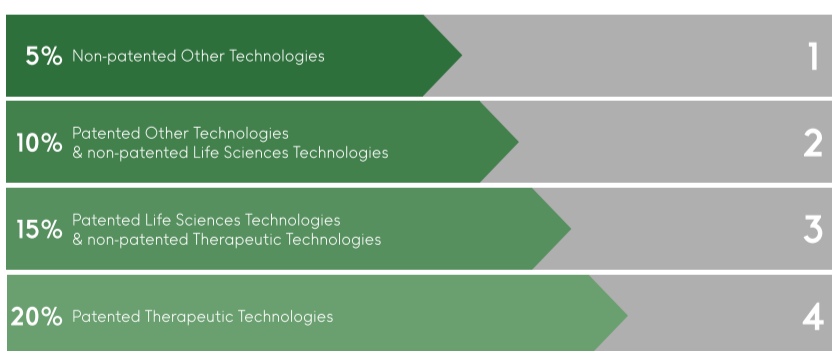
Wenn die wesentlichen Durchbrüche in der Forschung an den Hochschulen erzielt wurden, mit Geräten, Ressourcen, Know how und Patenten, dann beteiligen sich die Hochschulen typischerweise an den Ausgründungen.

Hochschulbeteiligungen belaufen sich mehrheitlich auf unter 10 %. Dennoch gibt es immer wieder Fälle von Hochschulbeteiligungen, die in einem Bereich von 10-25 % oder sogar über 25 % sind.<sup>584</sup> In den letztgenannten Fällen haben Universitäten eine Sperrminorität. Die unternehmerische Handlungsfreiheit von Talenten ist stark eingeschränkt, wenn sie durch ihren Gründungsakt bereits mit verminderten eigenen Geschäftsanteilen in den Markt starten. Unternehmen mit hoher Beteiligung eines Akteurs wie einer Universität sind für Investoren eher unattraktiv.<sup>585</sup> Aus diesem Grund braucht es bindende Maximalbeteiligungen für Universitäten.

Die Cambridge University sieht ein Fast-Track Equity Model vor, welches vier vordefinierte Equity-Stufen je nach Technologietyp vorsieht, die ohne Einzelfallverhandlung durch Opt-in gewählt werden können:

<sup>586</sup>

Abb. 06-4: Fast-Track Equity Model



Cambridge University, Supporting academic commercialisation and entrepreneurship, abrufbar unter <https://www.enterprise.cam.ac.uk/pioneering-research-innovations/develop-a-commercial-opportunity/ip-and-revenue-sharing/fast-track-equity-option/> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).  
Darstellung von Mert Büyüktüfekci

### Akzeptanz von IP for Virtual Shares

IP for Virtual Shares beschreibt ein Modell, bei dem Universitäten bzw. Forschungseinrichtungen Patente an ein Start-up übertragen und hierfür virtuelle Anteile am Unternehmen bekommen. Dieses Modell ist für Gründerinnen und Gründer besonders attraktiv: Universitäten werden nicht Mitgesellschafter und haben damit keine Mitspracherechte, gleichzeitig lösen sich hiermit auch Komplikationen bei einem Exit des Unternehmens, Prozesse werden vereinfacht bzw. beschleunigt und das Unternehmen behält die Möglichkeit, Kapital für ihre unternehmerischen Leistungen zu verwenden.<sup>587</sup> Außerdem ist ein Unternehmen, das in seiner weiteren IP-Generierung und

#### Auf einen Blick: Virtuelle Beteiligung nach IP-Transfer 3.0

- Es handelt sich um eine rechtliche Konstruktion, die finanziell einer Unternehmensbeteiligung gleichgestellt ist
- Es besteht kein Stimmrecht
- Es bestehen keine Mitgesellschafterrechte, die bei späteren Finanzierungsrunden die Kapitalstruktur belasten

unternehmerischen Gestaltung frei ist, für Investoren attraktiver.<sup>588</sup> Ein Lösungsmodell um diese IP for Virtual Shares zu ermöglichen bietet die SPRIND mit ihrem IP-Transfer 3.0 Projekt<sup>589</sup>

Das IP-Transfer 3.0 Projekt schlägt genau diese virtuelle Beteiligung gegen Überlassung der IP-Rechte vor.<sup>590</sup>

Der Bund sollte sich stärker an einer großflächigen Implementation und Akzeptanz von IP for Virtual Shares beteiligen.<sup>591</sup> Die Agentur für Sprunginnovationen hat ein Modell entwickelt, das virtuelle Beteiligungen je nach Bedeutung der IP vorsieht, zwischen 0,5 und 10 %.<sup>592</sup>

### Anreize für Hochschullehrer

In den USA ist es üblich, dass Hochschullehrer und Spitzenforscher selbst gründen oder zeitweilig für Unternehmen arbeiten. Das wird nicht etwa administrativ unter-

bunden, sondern gefördert: Die Anerkennung für erfolgreiche Unternehmer ist hoch, die Universitäten sind stolz auf ihre Gründerinnen und Gründer. Das ist in Deutschland nicht immer so. Die Anreize zur Gründung für Hochschullehrerinnen und -lehrer sollten nach Auffassung der Kommission gestärkt werden. Dafür gibt es verschiedene Anreize:

- Art. 61 Abs. 2 BayHIG sieht für Unternehmensgründungen eine Freistellung von in der Regel zwei Semestern für Hochschullehrer vor. Eine ähnliche Regelung in anderen Bundesländern wäre eine Erleichterung, um die Gründung für Dozentinnen und Dozenten zu ermöglichen, ohne dass diese gleich ihre Tätigkeit aufgeben müssten.<sup>593</sup>
- Privilegierung der Nebentätigkeit von Hochschullehrern als Gründer: Die §§ 40 ff. BeamtStG sind relativ restriktiv, so dass viele Hochschullehrer auf rein schuldrechtliche Beratungsmodelle ausweichen. Es bedarf bereichsspezifischer Privilegierungen für Gründungsaktivitäten aus Hochschulen. Es müsste zumindest sichergestellt werden, dass eine im Privatsektor verbrachte Zeit keine Nachteile in Hinblick auf den Karriereverlauf mit sich bringt.<sup>594</sup>
- Die Einführung von Innovationsbudgets für Lehrstühle: Lehrstühle und Institute könnten gezielt mit einem Budget ausgestattet werden, mit dem sie Innovationen erforschen und Richtung Transfer bewegen.
- In der Personalauswahl und Personalförderung sollten Gründungserfahrungen honoriert werden.<sup>595</sup> Wer ein Unternehmen gegründet hat, sollte dadurch nicht etwa einen Nachteil in Berufungsverfahren erleiden, sondern gerade gefördert werden.
- Gründungs- und Transferaktivitäten sollten ausdrücklich in der Besoldung so belohnt werden, wie andere herausragende Tätigkeiten in Forschung oder Lehre. Der Ansatzpunkt dafür ist § 33 Abs. 1 Nr. 2 BbesG, bzw. die korrespondierenden Landesvorschriften.

## Innovation stärkt Wohlstand: Für eine moderne Transferkultur an deutschen Hochschulen

*Deutschland verfügt über eine exzellente Forschungskultur, dennoch wird das Potenzial wissenschaftlicher Ausgründungen nicht voll ausgeschöpft. Im Vergleich zu anderen Ländern werden Forschungs- und Entwicklungsvorhaben nicht angemessen kommerzialisiert und volkswirtschaftliche Spill-Over-Effekte bleiben aus. Das (KI)-Forschungsökosystem leidet unter Fragmentierung, begrenzter Skalierung und unzureichender Koordination. KI ist als eine Meta- und Querschnittstechnologie ein universeller Enabler und eröffnet in allen Branchen und Fachbereichen neue Möglichkeiten für Innovation und neue Geschäftsmodelle. Diese Ganzheitlichkeit bedingt zwingend interdisziplinäre und transformative Ansätze in der Bildung, um die künftige Innovationskraft über alle Qualifikationsebenen hinweg zu sichern.*

*Es braucht gezielte Unterstützungsmaßnahmen, die die Transferkultur nachhaltig stärken und so verankern, dass Wissenstransfer und wissenschaftliche Ausgründungen nicht länger als lästige Pflichtübung in Förderanträgen oder gar als Bedrohung der Wissenschaftsfreiheit empfunden werden, sondern als selbstverständlicher und wertvoller Bestandteil wissenschaftlicher Arbeit. Wir streben einen Paradigmenwechsel an: weg von einer rein bürokratischen „Verwaltung von Schutzrechten“, hin zu einer aktiven, unternehmerischen Ermöglichungskultur. Das Fundament hierfür bildet ein Leitbild, das unsere interdisziplinäre Arbeitsgruppe unter das Motto stellt: „Das Prinzip der positiven Externalität fördern“. Die folgenden Handlungsempfehlungen zielen auf systemische Verbesserungen ab und orientieren sich an internationalen Best Practices.*

### **Das Fundament: Forschung als gesellschaftlicher Mehrwert**

Öffentliche akademische Institutionen, die überwiegend aus Steuermitteln finanziert werden, sollten positive Externalitäten für Wirtschaft und Gesellschaft erzeugen, die weit über die privaten Erträge einzelner Akteur\*innen hinausgehen. Ausgründungen spielen eine zentrale Rolle, wissenschaftliche Erkenntnisse in marktfähige Produkte zu überführen und so einen gesellschaftlichen Mehrwert zu realisieren. Die öffentliche Hand ist daher aufgerufen, den notwendigen Wandel in der Governance und den Rahmenbedingungen durch gezielte Anreize und Vorgaben voranzutreiben.

Die Kommission setzt hier wichtige Impulse, indem sie zügige und optimierte Prozesse, Deckelungen bei Beteiligungen und Anreize für Professor\*innen fordert. Unser ganzheitlicher Ansatz konkretisiert diese Punkte und erweitert sie um systemische Komponenten für einen nachhaltigen Erfolg.

### **1. Die handelnden Akteur\*innen: Potenziale entfesseln**

Die Kommission fordert zu Recht Gründungsfreiemerster und die Privilegierung von Nebentätigkeiten. Wir untermauern dies durch den Ruf nach bundesweit harmonisierten Standards, um die derzeitige Heterogenität zwischen den Bundesländern zu überwinden:

- Rechtssicherheit durch Privilegierung: Gründungsaktivitäten müssen bis zur Seed-Finanzierung rechtlich als „privilegierte wissenschaftliche Nebentätigkeit“ anerkannt werden – analog zu Publikationen oder der Einwerbung von Drittmitteln.
- Beteiligungsfreiheit: Wir schlagen eine automatische Genehmigung für Beteiligungen von Wissenschaftler\*innen von bis zu 25 % an IP-basierten Ausgründungen bei gleichzeitiger Vollzeitbeschäftigung vor, orientiert am international bewährten Cambridge-Modell.
- Die „Dritte Säule“ in der Karriere: Transfer- und Gründungsleistungen dürfen kein Karriererisiko darstellen, sondern müssen als gleichwertige Leistungsdimension neben Forschung und Lehre in Berufungs- und Evaluationsverfahren verankert werden (entsprechend den „Impact Factors“).

· **Kompetenzaufbau in Studium und Lehre:** KI- und Entrepreneurship-Lehrstühle sind essenziell, aber lösen die Herausforderung der Interdisziplinarität nicht. Ein Kulturwandel beginnt an den akademischen Einrichtungen durch die nachhaltige Veränderung von Governancestrukturen und Rahmenbedingungen für Studium und Lehre. Interdisziplinäre KI- und Entrepreneurship-Programme für alle Fachrichtungen müssen systematisch Gründungs- und Transferkompetenzen fördern.

· **Finanzielle Inzentivierung:** Um die Akzeptanz in den Fachbereichen zu erhöhen, sollten Institutsbudgets bei dokumentierter Transferkooperation (z. B. Mentoring oder Labornutzung) gezielt aufgestockt werden. Ein bestimmter Anteil öffentlicher Projektförderung sollte für Validierung und Prototyping verwendet werden dürfen, z.B. 5-10% der Gesamtmittel könnten in ein hierfür etabliertes Innovationsbudget fließen.

## 2. Der IP-Transfer: Von der Bremse zum Beschleuniger

Der aktuelle Zustand ist kritisch: Ein IP-Transfer dauert in Deutschland im Schnitt 18,4 Monate – eine Zeitspanne, die für viele junge Startups existenzbedrohend ist. Während die Kommission eine Beschleunigung auf maximal sechs Monate fordert, ergänzen wir diesen Zeitdruck um notwendige Standardisierungen:

· **Verbindliche Zeitvorgaben:** Wir fordern eine Regel-Maximalfrist von sechs Monaten und ein Express-Verfahren von 6–8 Wochen für unkomplizierte Standardfälle.

· **Pflicht zur Transparenz:** Die Nutzung bestehender Instrumente wie der „IP-Toolbox“ und der „Dealdatenbank“ muss für öffentlich finanzierte Einrichtungen verpflichtend werden, um Vergleichbarkeit und Geschwindigkeit zu erhöhen.

· **Differenzierte Erfolgskontrolle:** Die Vergabe öffentlicher Mittel sollte an Kennzahlen wie die Überlebensrate von Ausgründungen und die Zeit bis zum IP-Vertrag gekoppelt werden.

**„Ein IP-Transfer dauert in Deutschland im Schnitt 18,4 Monate – eine Zeitspanne, die für viele junge Startups existenzbedrohend ist.“**

## 3. Faire Finanzierungs- und Beteiligungsmodelle

Um die „Investability“ von Startups durch private oder institutionelle Geldgeber sicherzustellen, muss die Beteiligungshöhe der Hochschulen moderat bleiben:

· **Wachstumsfreundlicher Korridor:** Wir schlagen einen Zielkorridor von insgesamt 2–10 % Beteiligung vor, um die Investitionsbereitschaft externer Kapitalgeber nicht zu gefährden.

· **IP for Virtual Shares:** Wir unterstützen nachdrücklich das Modell der virtuellen Beteiligungen (z. B. 3–5 % wirtschaftliche Beteiligung). Dies schützt die Liquidität der Startups in der kritischen Frühphase, da keine hohen Vorabgebühren (Upfront-Fees) anfallen.

· **Begrenzter Verwässerungsschutz:** Der Verwässerungsschutz für Hochschulbeteiligungen sollte auf die ersten beiden Finanzierungsrunden begrenzt werden.

· **Massive Stärkung der Forschungszulage:** Ein entscheidender Hebel zur Schließung der Finanzierungslücke ist die steuerliche Forschungszulage. Wir fordern eine Erhöhung der bestehenden Forschungszulage von aktuell 35 % auf 70 % für Startups in den ersten beiden Jahren und anschließend auf 50 % für weitere drei Jahre. Dies schafft den notwendigen Spielraum für forschungsintensive Innovationen.

#### 4. Vernetzung und Struktur: Das Ökosystem aktivieren

Über die rein administrativen und rechtlichen Aspekte hinaus regen wir an, die strukturelle Vernetzung innerhalb des regionalen Ökosystems weiterzudenken. Ein wesentlicher Hebel könnte hierbei in der Etablierung strukturierter Mentoring-Programme liegen. Anstatt auf punktuelle Netzwerk-Events zu setzen, könnten verpflichtende Programme, die erfahrene Köpfe aus der Wirtschaft eng mit Forschungsvorhaben verzahnen, dazu beitragen, Marktperspektiven wesentlich früher in die wissenschaftliche Arbeit zu integrieren.

Parallel dazu wäre die Schaffung spezifischer „Investor Relations“-Strukturen denkbar. Eine kuratierte Plattform („Investor Connect“) könnte zertifizierten Spin-offs einen leichteren Zugang zu globalem Kapital eröffnen und so dabei helfen, das oft zitierte „Valley of Death“ der Pre-Seed-Phase zu überbrücken. Auch die Rolle der Industrie verdient in diesem Kontext neue Impulse: Die Einbindung von Industriepartnern in beratende Gremien an Gründungszentren oder die Förderung von Pilotkunden-Programmen bietet das Potenzial, technologische Innovationen frühzeitig einer marktnahen Validierung zuzuführen und so die Erfolgchancen der jungen Unternehmen nachhaltig zu erhöhen.

#### Die Umsetzung: Eine Frage der Governance

Der ganzheitliche Ansatz unserer Arbeitsgruppe macht deutlich: Die bloße Absichtserklärung reicht nicht aus. Die Bundesregierung muss gemeinsam mit den Ländern über die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) harmonisierte Mindeststandards anstreben.

Dabei ist eine kohärente Abstimmung zwischen den Ressorts für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Bildung und Forschung (BMBF), Finanzen (BMF) sowie Digitales und Verkehr (BMDV) essenziell. Nur so lassen sich etwa steuerliche Rahmenbedingungen für Innovationsfonds und Fragen des Gemeinnützigkeitsrechts rechtssicher klären.

Indem wir das Prinzip der positiven Externalität konsequent anwenden, erkennen wir an, dass der Erfolg eines Startups ein Gewinn für die gesamte Gesellschaft ist. Die Durchführung dieser Maßnahmen könnte Deutschland an die Weltspitze der Transfer-Nationen zu führen. Unsere Zukunft und die Innovationen von morgen werden heute in akademischen Laboren und Denkfabriken erdacht – wir müssen sicherstellen, dass sie morgen auch auf den Markt kommen

*Dieser Beitrag wurde von Ina Schlie mit Susanne Kuhlendahl und Jennifer Smith verfasst. Er basiert auf den Ergebnissen einer interdisziplinären Arbeitsgruppe aus der Metropolregion Rhein-Neckar, die konkrete, skalierbare Lösungen für den Wissens- und Technologietransfer entwickelt. Durch die einzigartige Verdichtung von Spitzenforschung, akademischer Exzellenz und global agierender Industrie fungiert die Region als ideales Reallabor, um die hier geforderten Transferstrukturen in der Praxis zu validieren und bundesweit auszurollen.*



**Ina Schlie**

Aufsichtsrätin/  
Unternehmerin; Mit-  
gründerin und  
Co-Vorsitzende von  
encourageventures  
e.V.



---

08

# Innovationskultur



# Innovationskultur: Ein Plädoyer für Spaß, Spiel – und die Kunst

Rupprecht Podszun

## Eine Geschichte von Weltruhm

*Als die in Wien geborene Jüdin Hedy Kiesler Markey erfuhr, dass 1940 der Dampfer City of Benares von einem deutschen U-Boot versenkt wurde, war sie entsetzt. 248 Menschen starben, darunter 77 Kinder, die aus Großbritannien nach Kanada evakuiert werden sollten. Markey, die mal mit einem Rüstungsunternehmer verheiratet gewesen war, begann, an der Steuerung von Torpedos zu forschen. Torpedos, etwa solche der Briten gegen deutsche U-Boote, konnten vom Gegner leicht geortet und vom Kurs abgebracht werden. Gemeinsam mit George Antheil entwickelte Markey ein neues Kommunikationsverfahren zwischen Sender und Torpedo. Es basierte auf pseudozufälligen Funkfrequenzsprüngen und konnte nicht ohne weiteres dechiffriert werden.*

*Der Rest ist Geschichte: 1942 wurde die Technologie als „Secret Communications System 2,293,387“ in den USA für Hedy Kiesler Markey und George Antheil patentiert. Die US-Regierung beschlagnahmte das geistige Eigentumsrecht als „alien property“. Auf Schiffen kam das Frequenzsprungverfahren erst in der Kuba-Krise 1962 zum Einsatz. Heute gilt es als Vorläufer von Bluetooth und Wi-Fi.*

*Was diese Erfindungsgeschichte noch interessanter macht, sind die Berufe beider Erfinder. Sie: Hollywoodstar, unter dem Künstlernamen Hedy Lamarr in die Filmgeschichte eingegangen. Er: Komponist, lange Zeit ein enfant terrible des Konzertbetriebs. Das Frequenzsprungverfahren entwickelten die beiden aus der Kunst heraus: Sie arbeiteten noch einmal an der Musik des 1924 uraufgeführten berühmten Ballet mécanique mit sog. Piano-Rollen mit Lochstreifen für selbstspielende Klaviere. Ihre Erfindung zur Torpedo-Steuerung umfasste deshalb 88 Frequenzen, so viele wie ein Klavier Tasten hat. Die Erfindung reichten sie beim US National Inventors Council ein, das die Künstler mit einem Professor für Elektrotechnik, Samuel Stuart Mackeown von Caltech, zusammenbrachte. Der exzentrische Milliardär Howard Hughes, ein Fan der Lamarr, übernahm die Finanzierung.*

*In dieser filmreifen Geschichte steckt alles, was Innovation ausmacht: Talent (Lamarrs Erfindergeist), Kooperation (mit Professor Mackeown), Wagniskapital (von Howard Hughes) und Wettbewerb (besser zu sein als die deutsche Marine), ermöglichende Regulierung (Patentrecht) und gewiss auch Daten und eine Basis-Infrastruktur (das mechanische Klavier?). Nur der Staat, hier in Form des Alien Property Bureau, griff daneben, als er Lamarr und Antheil praktisch enteignete. In der Folge schlummerte die Innovation für 20 Jahre in den Archiven. Lamarrs Erfindergeist wurde erst spät gewürdigt, posthum wurde sie 2014 in die Hall of Fame der Erfinder aufgenommen. Einen Stern auf Hollywoods Walk of Fame hatte sie schon 1960 erhalten.*

*Das ist eine kleine Geschichte zur Innovation, vor allem aber zur: Kultur.*

## Kultur, Kunst, Kreativität!

Deutschland könnte mehr Kultur vertragen, mehr Künstlerinnen und Künstler, die sich der Technik annehmen, mehr von dem, was die kulturelle Urtechnik der Innovation ist: Kreativität. Das dürfte sowohl für regulierende Institutionen und Verwaltungen gelten als auch für Unternehmen. Wenn die Innovationskultur gestärkt werden soll, dann funktioniert das am besten über die Förderung der Kreativität. Kreativität ist das

Ausbrechen aus vorgezeichneten Pfaden, die Abweichung von der Norm, der Gedankensprung in eine andere Welt.

Kreativität ist vor allem eine kulturelle Technik zur Problemlösung. Will man sie fördern, muss man zunächst Problembewusstsein fördern. Kinder sind Meister der Kreativität, nicht nur weil sie so vieles noch zu lernen haben (und also vorerst erfinderisch sein müssen). Sie sind es auch deshalb, weil sie dauernd vor Problemen stehen: Die Arme sind zu

kurz, um an die Süßigkeiten zu kommen; Geschenke für ihre Liebsten können Kinder noch nicht im Laden kaufen; die Lösung von gestern konnten sie sich nicht notieren und nicht merken. Nur wer auf Probleme stößt, muss den Geist fliegen lassen.

## Gestörte Problemwahrnehmung

Wenn Deutschland ein Innovationsproblem hat, dann könnte es daran liegen, dass es keine Probleme gibt oder die Problemwahrnehmung gestört ist. Beides wird stimmen: Not macht erfinderisch, und die Not in Deutschland war lange Zeit nicht groß. Aber möglicherweise ist auch die Problemwahrnehmungskompetenz eingeschränkt.

Nach dem Psychologen Joachim Funke besteht ein Problem, wenn der Ausgangszustand vom angestrebten Zielzustand abweicht und die Transformation von einem Zustand zum anderen durch eine Barriere verhindert wird. Möglicherweise fehlt es oft an der Vorstellung davon, dass es einen besseren Zielzustand geben könnte. Genau deshalb ist es vielleicht kein Zufall, dass Künstler wie Hedy Lamarr und George Antheil zu Erfindern werden – sie waren es als Künstler vielleicht berufsbedingt gewohnt, vom Möglichen zu träumen, die Grenzen des Vorhandenen zu überwinden, Neues zu kreieren.

Die Idealisierung des Ausgangszustands und die fehlende Fantasie für einen neuen Zielzustand führen dazu, dass Probleme nicht als solche gesehen werden. Um das zu ändern, braucht es weniger Idealisierung des Ist-Zustands und mehr Fantasie, wie eine Zukunft aussehen könnte. Das visionäre Denken in Zukunftsszenarien scheint in Deutschland durchaus unterentwickelt.

Wird eine Diskrepanz zwischen dem, was ist, und dem, was sein könnte, gesehen, kann die Barriere zwischen Status quo und Ziel als unüberwindlich empfunden werden. Auch dann wird Kreativität gar nicht erst zugelassen. Wohl den Kindern und Erfindern, die oft gar nicht wissen, dass etwas nicht geht. Barrieren zu überwinden, setzt voraus, die Barrieren als überwindbar anzuerkennen. Das wiederum bedarf technischer, ökonomischer und allzu oft rechtlicher Vorstellungskraft.

## Innovationshemmnis Juristen

An dieser Stelle ist Selbstkritik der eigenen Zunft angebracht. In vielen Unternehmen und Regierungsstellen sind Juristinnen und Juristen am Werk, die darin geschult sind, Probleme zu sehen, oft auch solche, die eigentlich keine Probleme sind. Sie sind weit weniger geschult darin, Probleme kreativ zu lösen. Eine acatech-Studie hat 2024 recht unverhohlen ausgesprochen, dass die fehlende Effizienz und Agilität der öffentlichen Verwaltung in Deutschland an der hohen Zahl von Juristinnen und Juristen im Staatsdienst liegen könnte. Deutschland hat in Europa den höchsten Anteil von Jura-Absolventen in Führungspositionen (rund 45 %), im Vereinigten Königreich liegt der Anteil bei etwa 12 %.

Es ist nicht ganz von der Hand zu weisen, dass Juristinnen und Juristen eher darauf trainiert sind, Risikoavers zu beraten und Fehler zu vermeiden. Genau das ist für Versuche mit offenem Ausgang, etwa beim Überwinden einer Barriere, nicht hilfreich.

Die Rechtsabteilungen deutscher Unternehmen, gestärkt durch staatliche Regulierungsanforderungen, gelten ebenfalls eher als Innovationshemmer, nicht-ermöglicher. Hier umzusteuern, ist die große Aufgabe der Juristinnen und Juristen, die dazu ihre Ausbildung substantiell verändern müssen.

Hoffnung macht dabei, dass mit KI wieder eine bahnbrechende Technologie zum Rechtswandel zwingt. Viele der großen Rechtsinnovationen, an denen das Recht noch heute hängt, sind technisch induziert: Recht folgt dem technischen Wandel. Die Ökonomin Martina Eckardt hat das am Beispiel der Unfallschadensversicherung für das 19. Jahrhundert exemplarisch herausgearbeitet: Es war die Eisenbahn, die das Haftpflichtrecht in die Moderne katapultierte und so etwas wie einen kollektiven Haftungsmechanismus (vulgo: Versicherung) nötig machte. KI bringt unser Rechtssystem heute so massiv unter Druck, dass es ebenfalls zu Rechtsänderungen kommen wird. Gerade im internationalen Wettbewerb sollte ein Land wie Deutschland aber nicht auf die erzwungene und dann oft schmerzhaft Anpassung warten, sondern sollte aktiv umsteuern: Wo ist das neue Wirtschaftsrecht, wo sind die Legal Innovations für das 21. Jahrhundert? Es werden Lösungen sein, die oft ganz anders aussehen als das, was wir aktuell unter Recht verstehen.

## Zündende Funken

Problemlösung ist Gegenstand wissenschaftlicher Forschung, auch in kulturvergleichender Perspektive: Wie lösen Managementteams aus verschiedenen Kulturen eine Aufgabe? Auf welche Ideen kommen sie? Welche Strategien entwickeln sie? Fallen ihre Lösungen eher kleinteilig oder eher radikal aus?

Teil der Problemlösungsforschung ist auch die Darstellung der verschiedenen Schritte: Wer Probleme lösen will, muss nach der Problemerkennung Informationen sammeln, verwerten, Schwerpunkte setzen, planen, Entscheidungen treffen, handeln. All das entscheidet schließlich darüber, ob die Hürde überwunden wird.

Der Fokus soll im Folgenden aber auf einer anderen Frage liegen: Woher kommt der zündende Funke, der Kreativität ausmacht? Lassen sich Ideen produzieren und kann ein Staat dafür die Rahmenbedingungen setzen?

Auch dieses Feld ist längst besetzt, Kreativitätstechniken werden in Seminaren feilgeboten, manchmal mit esoterischer Note. In vermeintlich seriösen Umwelten wie Regierungskommissionen, Behörden, Juristischen Fakultäten oder Boardrooms sind viele der Kreativitätstechniken freilich verpönt. Wer möchte an solchen Orten schon mit Design Thinking, Rollenspielen oder Assoziationsketten behelligt werden? Die Aussage, jemand möge „out of the box“ denken, dürfte in Deutschland weitgehend als Aufforderung verstanden werden, jetzt bitte nichts Abweichendes zu sagen. Möglicherweise hat diese Unkultur auf Forschungs- und Entwicklungsabteilungen ausgestrahlt. In einer Garage in Kalifornien denkt es sich vielleicht eher „out of the box“ als in einem deutschen Büro.

Drei Anregungen mögen genügen:

- Zündende Funken entstehen durch das Abschauen von Lösungen der anderen. Kreativität dank Imitation: Eine chinesische Delegation war 1980 unter Jiang Zemin nach Shannon in Irland gereist, um die Shannon Free Zone zu studieren. Zurück in China entwickelte die Kommunistische Partei darauf aufbauend ihre erste Sonderwirtschaftszone. Der Blick zu den anderen hilft, die Enge der eigenen Zeit zu überwinden. Das Großartige an solchen Vergleichen ist die eindrückliche Bestätigung, dass die Barrieren überwindbar sind.

- Das Phänomen kennt jeder, der in den letzten Jahren europäische Großstädte wie Paris oder Kopenhagen besucht hat: Städte mit weniger Autos und deutlich erhöhter Lebensqualität – es geht.
- Charles Darwin hat sich auf der HMS Beagle lange Gedanken darüber gemacht, wie die Natur ihre Varianten hervorbringt. Was sind positive Einflüsse, um den Artenreichtum zu stärken? Darwins Liste zur Evolution der Arten liest sich wie eine Anleitung für Kreativworkshops: Das Ausgangsmaterial sollte in möglichst vielen Varianten vorliegen, es bedarf einer großen Zahl an Individuen, es sollte verschiedene parallele Auswahlprozesse geben, die zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können, ein weiter geographischer Raum mit unterschiedlichen Bedingungen hilft, die Arten sollten sich häufig kreuzen statt in Selbstbefruchtung zu verharren, sie dürfen sich nicht isolieren, sondern müssen offen für andere Einflüsse sein. Diverse Gruppen, Einflüsse von außen, Stoppen der Selbstbezüglichkeit, Ausprobieren verschiedener Pfade, all das bringt neue Lösungen hervor.
- Zündende Funken kommen schließlich aus der Kultur, aus der Kunst. Hedy Lamarr und George Antheil hatten die Grundlagen der Bluetooth-Technologie aus dem Ballett *mécanique* heraus entwickelt. Die historische Ablösung der Künste von den Wissenschaften ist längst überholt. Die Aktivierung der Imaginationskraft durch die Kunst kann genau die Einflüsse von außen, die aufregenden Neuerungen einbringen, die für den zündenden Funken verantwortlich sind. Kunst ist darauf spezialisiert, kreativ zu werden, und schon die Arbeitsergebnisse der Kunst verändern das Denken. Wer die Arbeiten von Hito Steyerl sieht, etwa ihre Recherche- und Videoarbeit *Mechanical Curds*, wird über KI anders nachdenken als zuvor.

Solche Kreativitätstechniken lassen sich fördern: Raus aus der Routine, hinein ins Spiel! Der Wechsel von Personen in verschiedene Tätigkeitsbereiche, die Zusammenstellung multikultureller und multidisziplinärer Teams, Expeditionsreisen ins Ausland, Freiraum für künstlerische Annäherungen an Fachthemen, Wettbewerb verschiedener Verfahren, Belohnung des Scheiterns, Labore zum Ausprobieren sind nur einige der Mechanismen, die eine Innovations- und Kreativitätskultur fördern. Aus dem kreativen Funken wächst im Idealfall

eine Idee, die sich dann in ein Produkt oder eine Leistung umsetzen lässt. Zur Innovation gehört neben der Invention allerdings auch die Diffusion, die Verbreitung. Nur wenn eine Idee nicht in einer Schublade verkümmert, lässt sich von „Innovationskultur“ sprechen. Dazu muss das Umfeld stimmen, auf das die Kreativen treffen: Es braucht Enablers,

die das Wirken der Kreativen ermöglichen, finanzieren, die Ideen weitertragen, verfeinern und skalieren. Im Fall von Hedy Lamarr waren es das National Inventors Council, Howard Hughes und der Professor für Elektrotechnik, die das Umfeld für zwei kreative Köpfe boten. Wer Kreativität fördern will, muss genau dieses Umfeld für eine breite Rezeption mitfördern.

## Kreativität im Recht

Das Plädoyer für das Loslassen, das Spielerische, das Kreative stößt im Recht auf einen schalltoten Raum. Spielerische Regulierung ist das Gegenteil von Recht. Denn Recht ist definitionsgemäß auf Stabilität und Systemkohärenz ausgerichtet. Recht ist per definitionem richtig, und nicht Teil einer fail and fail better-Haltung. Rechtssicherheit und Bestandsschutz gelten als gewichtige Grundpfeiler des Rechts.

Die produktive Unsicherheit, die Raum für das Ausprobieren schafft, eine Disruption der bestehenden Verhältnisse, ein Ausbrechen aus dem kohärenten System, all das ist genau das Gegenteil von dem, was das Recht leisten soll.

Für die KI-Regulierung und die Ermöglichung von Kreativität sind das keine guten Nachrichten. Das Recht ist dann eher wie die starre, starke Eiche in Aesops Fabel, nicht so sehr wie das biegsame Schilfrohr. Dabei müssten auch Rechtswissenschaftlerinnen und Rechtswissenschaftler wissen: Im Sturm bricht die Eiche, das Schilfrohr passt sich an und hält stand. Mit anderen Worten: Eine Flexibilisierung und Öffnung des Rechts kann die zugrundeliegenden Verfassungswerte in Zeiten heftiger Stürme besser sichern als das Beharren auf überkommenen Regularien.

Will das Recht ein konstruktiver Faktor für die Bewältigung von KI sein und Innovationen ermöglichen, muss es selbst spielerischer und adaptiver werden. Dazu dienen Flexibilisierungstechniken für Regeln, offene Formulierungen, abgestufte Muster, verschiedene Pfade. Vor allem kann Recht durch kontrollierte Experimente lernen. Die EU war dafür lange Zeit berühmt: Häufig ließ sie erst verschiedene Regelungen in den Mitgliedsstaaten zu, beobachtete und legte dann einen vereinheitlichenden Entwurf vor. Heute sind die Institutionen der EU gerade im Digitalbereich in den Modus vorauseilender Rechtssetzung gewechselt, nicht immer zum Nutzen aller Beteiligten. Regulatory Sandboxes, Labs und Feldexperimente mit genauer Analyse würden die Kreativität erhöhen, ebenso wie eine verstärkte Einbindung von Nicht-Juristinnen und Nicht-Juristen in Regulierungsprozessen.

\*

Probleme zu sehen und dann kreativ zu werden, spielerisch mit ihnen umzugehen, Fehler zuzulassen, auszuprobieren, bevor man lernt und festlegt und dann auf ein wohlwollendes Umfeld zu stoßen, das weiterfördert – das ist Innovationskultur. Der Funke dafür kommt aus einer Offenheit, die gerade die Künste lehren. Oder, um es mit der Erfinderin Hedy Kiesler Markey zu sagen:

*„Try everything. Join everything. Meet everybody. That’s the secret of life.“*



### Prof. Dr. Rupprecht Podszun

Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, deutsches und europäisches Wettbewerbsrecht, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Mitglied der Monopolkommission

Bild: Jan Potente

# Renaissance des Erfindergeists: Deutschlands Innovationskultur im Zeitalter Künstlicher Intelligenz

## Ein Essay über den notwendigen Mut für ein neues deutsches Innovationszeitalter.

Rolf Schumann

### Vom Denken zum Veredeln

Deutschland wird oft als Land der Dichter und Denker bezeichnet. Doch im 21. Jahrhundert ist es vor allem das Land der „Wissensveredler“. In einer Welt, in der Rohstoffe endlich und Lieferketten fragil sind, verfügt Deutschland über die wohl wichtigste Ressource der Moderne: tiefes, strukturiertes und über Jahrzehnte gewachsenes Fachwissen.

Die Substanz unseres Standortes ist beeindruckend. Deutschland belegt in internationalen Rankings zur Innovationskraft regelmäßig Spitzenplätze. Ein Blick auf aktuelle Zahlen des Deutschen Patent- und Markenamtes (DPMA) zeigt:

Trotz globaler Herausforderungen nimmt die Innovationsdynamik weiter Fahrt auf. Im Jahr 2025 verzeichnete das Amt mit über 62.000 Neuanmeldungen einen deutlichen Zuwachs von fast 5 Prozent. Allein in den Kernsektoren Maschinenbau und Elektrotechnik wurden knapp 44.000 Patente angemeldet – wobei innerhalb der Elektrotechnik insbesondere die Segmente Computertechnik und KI-getriebene Innovationen mit einem Plus von über 9 Prozent besonders stark wuchsen. Diese Bereiche bilden heute die physische Grundlage für die Implementierung von KI. Besonders deutlich wird dieser Wandel in der engen Verzahnung von Spitzenforschung und industrieller Anwendung. Anstatt auf kurzfristige Konsummodelle zu setzen, konzentriert sich die deutsche Szene auf „DeepTech“ und die Lösung komplexer Probleme. Maßgebliche Treiber sind hierbei Ökosysteme wie die TU München (TUM) mit ihrem weltweit führenden Innovationsnetzwerk sowie neue Leuchtturmprojekte wie der Innovation Park Artificial Intelligence (IPAI) in Heilbronn. Letzterer entwickelt sich rasant zum bedeutendsten Ökosystem für angewandte KI in Europa und zeigt exemplarisch, wie durch die Synergie von etablierter Industrie, exzellenter Forschung und gezielter Infrastruktur neue Gravitationszentren entstehen. Diese Standorte sind keine Kopien des Silicon Valley; sie sind Zentren einer eigenständigen Innovationsform, die Software-Intelligenz organisch mit der physischen Exzellenz des Standorts verbindet.

Deutschland hat die Bildung, die industrielle Basis und das intellektuelle Erbe. Die Frage ist nicht, ob wir es können, sondern ob wir uns erlauben, das volle Potenzial dieser Ressourcen im KI-Zeitalter auszuschöpfen.

## These 1: Domänenwissen als neuer Treibstoff

Es herrscht oft Pessimismus vor, Deutschland habe den Anschluss an die großen KI-Plattformen (Large Language Models) verloren. Doch diese Sichtweise verkennt den Kern der nächsten Innovationswelle. Während die erste KI-Phase von generischen Modellen und Konsumentendaten dominiert wurde, geht es in der zweiten Phase um die industrielle Anwendung – und hier ist Deutschland im Vorteil.

### Datenmacht der Champions

Kaum ein anderes Land verfügt über eine so dichte Vernetzung von Weltmarktführern in Nischenmärkten, den sogenannten „Hidden Champions“. Diese Unternehmen besitzen etwas, das man nicht einfach herunterladen kann: Domänenwissen. Ob es um die Präzision im klassischen Maschinenbau, die hochentwickelte Robotik, die Steuerung komplexer chemischer Prozesse oder die Medizintechnik geht – das Wissen darüber, wie die physische Welt funktioniert, ist der wertvollste Datensatz für die KI von morgen. Eine KI ist nur so gut wie die Daten, mit denen sie trainiert wird. Wenn wir dieses unvergleichliche Prozesswissen der deutschen Industrie mit modernen KI-Methoden veredeln, entstehen Lösungen, die global konkurrenzlos sind.

## KI trifft Ingenieurskunst

Innovation im KI-Zeitalter bedeutet für Deutschland nicht, das nächste soziale Netzwerk zu erfinden. Es bedeutet, die „Hardware der Welt“ intelligent zu machen. Wenn eine KI lernt, wie ein Hochleistungsmotor unter Extrembedingungen reagiert, oder wie ein Windpark durch prädiktive Analysen seine Lebensdauer verdoppelt, dann ist das Innovation mit Substanz. Wir haben alle Zutaten in der Hand: die Ingenieure, die Fabriken und das Verständnis für Qualität. Wir müssen nur lernen, KI nicht als Fremdkörper, sondern als das ultimative Werkzeug unserer Ingenieurskunst zu begreifen.

## These 2: Vom Bremser zum Enabler

In der deutschen Debatte wird Regulierung oft als das Gegenteil von Innovation wahrgenommen. Wir neigen dazu, Gefahren zu katalogisieren, bevor Chancen überhaupt benannt werden. Doch im Zeitalter der KI muss Regulierung eine völlig neue Rolle einnehmen: Sie muss zum Innovationsbeschleuniger werden.

### Netzwerke statt Elfenbeinturm

Echte Innovation entsteht heute nicht mehr im Elfenbeinturm, sondern in Ökosystemen. Regulierung sollte daher nicht primär darauf abzielen, Schranken zu errichten, sondern darauf, den sicheren Austausch von Daten und Wissen zu ermöglichen. Wir brauchen rechtliche Rahmenbedingungen, die Collaboration fördern. Wenn Unternehmen wissen, dass ihr geistiges Eigentum geschützt ist, während sie gleichzeitig ihre Datenpools mit Partnern teilen, um übergeordnete KI-Modelle zu trainieren, entsteht ein kollektiver Innovationsschub. Ein „Enabling-Framework“ würde Open-Source-Ansätze stärken und sicherstellen, dass nicht nur die Giganten der Tech-Welt Zugang zu mächtigen Werkzeugen haben, sondern auch der Mittelstand.

### Regulierung als Wettbewerbsvorteil

„Made in Germany“ war immer auch ein Versprechen für Sicherheit und Verlässlichkeit. Eine intelligente KI-Regulierung kann dieses Versprechen in die digitale Welt übersetzen. Wenn wir Standards setzen, die ethische KI, Transparenz und Datensparsamkeit nicht als Last, sondern als Qualitätsmerkmal definieren, schaffen wir einen globalen Wettbewerbsvorteil. Kunden weltweit werden KI-Systemen vertrauen, die nach europäischen, speziell deutschen Standards entwickelt wurden. Regulierung muss also so gestaltet sein, dass sie Mut macht, Neues auszuprobieren, indem sie den rechtssicheren Raum dafür schafft.

### These 3: Mut zur Disruption

Der wohl schwierigste kulturelle Wandel betrifft unseren Umgang mit dem Unbekannten. Die KI-Revolution unterscheidet sich fundamental von früheren technologischen Sprüngen durch ihre Geschwindigkeit und ihre teilweise mangelnde Erklärbarkeit - das „Black-Box-Problem“.

### Das 100x-Paradoxon

Wir müssen akzeptieren, dass KI-Systeme in bestimmten Bereichen Ergebnisse liefern werden, die alles bisherige um das Zehn- bis Hundertfache übertreffen – sei es in der Wirkstoffforschung der Pharmaindustrie, bei der Materialentwicklung oder in der Energieeffizienz. Oft können wir den exakten Weg der KI zu diesem Ergebnis im Voraus nicht mathematisch lückenlos nachweisen. Die traditionelle deutsche Herangehensweise – erst alles bis ins kleinste Detail zu verstehen und zu zertifizieren, bevor es auf den Markt kommt – wird uns in diesem Tempo ins Abseits führen. Wenn wir versuchen, disruptive Innovationen mit dem Mindset der „alten Welt“ - sprich Sicherheit durch Vorab-Verbot - zu bändigen, ersticken wir sie, bevor sie ihren Nutzen beweisen und vollends entfalten können.

### Dynamische Leitplanken für Innovation

Wir brauchen einen grundlegenden Paradigmenwechsel: Innovation muss im Laufe ihrer Entfaltung reguliert werden, anstatt sie durch starre Vorgaben vorab zu bremsen. Dies erfordert den Einsatz von Reallaboren (Regulatory Sandboxes)

vollen regulatorischen Druck ausgesetzt zu sein. Parallel dazu ist eine iterative Gesetzgebung notwendig, die mit der Technologie mitwächst. Anstatt heute starre Regeln für die KI-Landschaft in fünf Jahren festzuschreiben, brauchen wir lernende Regulationsstrukturen, die flexibel auf die tatsächliche technologische Entwicklung reagieren. Dabei muss der Fokus weg von der reinen Risikobetrachtung hin zur Wirksamkeit gelenkt werden: Wir müssen den Erfolg eines Systems an seinem konkreten Ergebnis und Nutzen messen, auch wenn der Weg dorthin neuartig und unkonventionell erscheint. Mut bedeutet in diesem Zusammenhang, die Angst vor dem Kontrollverlust proaktiv zu regulieren, anstatt die Technologie selbst im Keim zu ersticken.

“Deutschland steht nicht vor dem Abgrund, sondern vor einer gigantischen Chance”

---

## Mut zur Transformation

Deutschland steht nicht vor dem Abgrund, sondern vor einer gigantischen Chance. Wir halten alle Trümpfe in der Hand, um unsere traditionelle Innovationskraft auf eine völlig neue Ebene zu heben. Doch dieser Sprung gelingt nur, wenn wir uns auf drei Kernwerte besinnen: den Respekt vor der eigenen Substanz, den Mut zu neuen Wegen und das Vertrauen in den Fortschritt. Wir müssen aufhören, uns ständig mit dem Silicon Valley zu vergleichen, und stattdessen unsere eigenen Stärken – das tiefe Domänenwissen und die industrielle Vielfalt – selbstbewusst mit Künstlicher Intelligenz kombinieren.

Dabei darf die Regulierung kein bürokratisches Monster sein, sondern muss als dynamisches Werkzeug verstanden werden, das Innovation schützt, ermöglicht und veredelt. Gleichzeitig gilt es zu akzeptieren, dass die Zukunft nicht immer vollständig erklärbar sein wird. Technologie kann uns auf Ebenen katapultieren, die heute noch jenseits unserer Vorstellungskraft liegen. Wenn wir darauf vertrauen, dass uns diese Werkzeuge dienlich sind, werden wir sie beherrschen. Meistern wir diese kulturelle Transformation, wird das Zeitalter der KI nicht das Ende der deutschen Industrie markieren, sondern die Einleitung einer technologischen Renaissance – unser brillantestes Kapitel. Wir haben das Wissen und die industrielle Basis – nun brauchen wir den Mut, das Neue zuzulassen, während es entsteht.



**Rolf Schumann**

Co-CEO von Schwarz Digits, Chief Digital Officer der Schwarz Gruppe

# Mehr Zukunft wagen

## Sebastian Thrun

Deutschland zählt zu den großen Innovationsnationen der Moderne. Das ist keine patriotische Behauptung, sondern eine historische Realität. Wer den Weg der modernen Welt durch Wissenschaft, Technik, Philosophie, Musik und Industrie verfolgt, begegnet Deutschland immer wieder an entscheidenden Stellen: Gutenberg und der Buchdruck, Kepler und die Himmelsmechanik, Leibniz und die Infinitesimalrechnung, Kant und die Aufklärung, Gauß und die Mathematik, Planck und die Quantentheorie, Röntgen und die X-Strahlen, Koch und die Bakteriologie, Diesel und der Motor, der Industrie und Mobilität neu prägte. In Musik und Literatur gilt dasselbe: Bach, Beethoven, Wagner, Goethe, Schiller. Deutschland war über lange Zeit nicht nur Teilnehmer an der Moderne. Es war einer ihrer wichtigsten Architekten.

Gerade deshalb sollte die Debatte über Deutschlands Zukunft nicht von Zweifel, sondern von Klarheit ausgehen. Die entscheidende Frage lautet nicht, ob Deutschland innovativ sein kann. Natürlich kann es das. Die eigentliche Frage ist, ob Deutschland seine außerordentlichen wissenschaftlichen, technologischen und industriellen Stärken im 21. Jahrhundert erneut in weltprägende Unternehmen, Produkte und Branchen übersetzen wird.

Die Voraussetzungen dafür sind vorhanden. Deutschland gehört weiterhin zu den stärksten Innovationsstandorten der Welt. Im Jahr 2024 wurden 137,1 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung aufgewendet, das entspricht 3,17 Prozent des Bruttoinlandsprodukts. Das verarbeitende Gewerbe trägt mit 19,9 Prozent der Bruttowertschöpfung weiterhin ungewöhnlich stark zur wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit bei. Mit 24.476 europäischen Patentanmeldungen im Jahr 2025 bleibt Deutschland das patentstärkste Land Europas nach Volumen. Das sind keine Randnotizen. Das sind Kennzahlen einer Nation, die Wissenschaft, Technik und industrielle Wertschöpfung ernst nimmt.

Noch wichtiger sind die institutionellen Grundlagen. Deutschland verfügt über leistungsfähige Universitäten, exzellente Forschungseinrichtungen, mit den Max-Planck-Instituten über internationale Spitzenforschung und mit der Fraunhofer-Gesellschaft über eines der wirkungsvollsten Systeme anwendungsnaher Forschung weltweit. Das duale Ausbildungssystem ist zu Recht international anerkannt. Der Mittelstand bildet ein einzigartiges Rückgrat aus hochspezialisierten, oft familiengeführten Unternehmen, die in ihren Nischen Weltspitze sind. Wenige Länder verfügen über eine vergleichbare Verbindung von technischem Können, industrieller Tiefe und institutioneller Kontinuität.

Und doch steht Deutschland vor einem strategischen Problem, das man offen benennen muss. Das heutige Deutschland ist hervorragend in inkrementeller Innovation, aber zu selten führend in disruptiver Innovation. Es ist außergewöhnlich stark darin, bestehende Systeme zu verbessern, zu verfeinern und auf höchstem Niveau zu industrialisieren. Es ist weniger erfolgreich darin, völlig neue Kategorien von Produkten, Plattformen und Unternehmen hervorzubringen, die Märkte grundlegend verändern.

Diese Unterscheidung ist von zentraler Bedeutung. Clayton Christensen hat sie in seinem Werk *The Innovator's Dilemma* klar beschrieben. Etablierte Akteure sind meist sehr gut darin, Produkte für bestehende Kunden schrittweise besser, sicherer und effizienter zu machen. Schwieriger wird es bei jener Form der Innovation, die zunächst klein, unvollkommen oder randständig erscheint, später aber ganze Märkte neu ordnet. Das Scheitern etablierter Akteure ist dabei oft kein Ausdruck mangelnder Intelligenz, sondern das Resultat rationalen Handelns innerhalb bestehender Strukturen.

Genau hierin liegt eine wichtige Einsicht für Deutschland. Die deutsche Volkswirtschaft ist in vieler Hinsicht eine der leistungsfähigsten „sustaining innovators“ der Welt. Sie verbessert, skaliert, industrialisiert und perfektioniert. Sie erzeugt eine Form technischer Exzellenz, die weltweit Respekt genießt. Doch zu häufig

geschieht dies innerhalb bestehender Kategorien, anstatt neue zu schaffen. Deutschland ist besonders stark, wenn Innovation mit Chemie, Maschinenbau, Automobilsystemen, industrieller Automation, Medizintechnik, Präzisionsfertigung und komplexen physischen Produkten verbunden ist. Weniger natürlich ist seine Ausrichtung auf schnelle, softwaregetriebene und hochgradig disruptive Innovationspfade.

Dabei zeigt die Geschichte, dass Deutschland sehr wohl beides kann. Im 19. und frühen 20. Jahrhundert verband es wissenschaftlichen Durchbruch mit industrieller Umsetzungskraft in einzigartiger Weise. Die Humboldt'sche Forschungsuniversität war selbst eine institutionelle Neuerung von weltgeschichtlicher Bedeutung. Wissenschaft und Industrie wirkten nicht nebeneinander, sondern miteinander. Um die Jahrhundertwende dominierten deutsche Unternehmen zentrale Bereiche der Chemie und Farbstoffindustrie, und 1913 entfielen rund 15 Prozent der weltweiten Industrieproduktion auf Deutschland. Das Land verbesserte also nicht nur bestehende Systeme. Es half, die Systeme der Moderne überhaupt erst hervorzubringen.

Im weiteren Verlauf verschob sich dieses Modell. Deutschland entwickelte sich zu einem in vieler Hinsicht bewundernswerten Beispiel industrieller Disziplin, ingenieurwissenschaftlicher Qualität, anwendungsnaher Forschung und globaler Exportstärke. Das war und ist eine gewaltige Leistung. Zugleich verlagerte sich der Schwerpunkt deutscher Innovationskraft stärker auf Optimierung, Zuverlässigkeit und schrittweise Verbesserung.

Diese Stärke ist bis heute sichtbar. Die deutsche Automobilindustrie erwirtschaftete 2023 rund 564 Milliarden Euro Umsatz und beschäftigt direkt etwa 773.000 Menschen. Die Roboterdichte in der Industrie lag 2024 bei 449 Industrierobotern je 10.000 Beschäftigten. Deutsche Unternehmen zählen weiterhin zu den besten der Welt, wenn es darum geht, komplexe, leistungsfähige und verlässliche Systeme für reale Einsatzbedingungen zu bauen. Das ist eine erhebliche Stärke, nicht nur ökonomisch, sondern auch strategisch.

Gleichzeitig bleibt unübersehbar, dass Deutschland im Verhältnis zu seiner wissenschaftlichen und industriellen Substanz zu wenige globale Digital-

und KI-Champions hervorgebracht hat. SAP ist ein großes und wichtiges Gegenbeispiel, doch seine Gründung liegt mehr als fünf Jahrzehnte zurück. Deutschland verfügt über exzellente Forscher, starke Gründer und ein wachsendes KI-Ökosystem. Was bislang zu selten gelingt, ist die systematische Übersetzung dieser Exzellenz in weltweit dominante Technologieunternehmen. Das Problem ist nicht fehlendes Talent. Das Problem ist die Lücke zwischen Erkenntnis und Skalierung, zwischen Forschung und Kommerzialisierung, zwischen technischer Stärke und globalem Markterfolg.

Ein Teil der Erklärung liegt in der Struktur der deutschen Wirtschaft. Der Mittelstand ist eine ihrer größten Stärken. Diese Unternehmen denken langfristig, bilden hervorragend aus, beherrschen ihre Nischen oft in einzigartiger Tiefe und verbinden technologische Qualität mit unternehmerischer Verantwortung. Sie sind geduldig, substanzorientiert und belastbar. In einer Zeit, in der vielerorts Hype mit Fortschritt verwechselt wird, verdient diese Haltung Respekt.

Aber gerade hier liegt auch die Grenze. Der Mittelstand ist eine herausragende Maschine für Kontinuität, Spezialisierung und inkrementelle Verbesserung. Er ist nicht von Natur aus eine Maschine für Disruption. Unternehmen, die über Jahrzehnte Kompetenz, Qualität und Marktstellung aufgebaut haben, sind in der Regel nicht darauf ausgelegt, sich selbst radikal in Frage zu stellen. Das macht sie in bestehenden Märkten außerordentlich stark. Es macht sie zugleich weniger wahrscheinlich zu den Geburtsorten völlig neuer Märkte.

Hinzu kommt eine kulturelle Dimension. Deutschland ist ein Land, das Stabilität, Verantwortlichkeit, Datenschutz und Ordnung hoch schätzt. Diese Werte sind Ausdruck politischer und gesellschaftlicher Reife. Sie gehören zu den Voraussetzungen für Vertrauen, sozialen Frieden und institutionelle Stärke. Doch jede Tugend hat auch eine Kehrseite. Gesellschaften, die Sicherheit, Regelklarheit und Konsens besonders hoch gewichten, tun sich oft schwerer mit jener Unordnung, jenem Risiko und jener Offenheit des Ausgangs, die disruptive Innovation fast immer begleiten.

Gerade deshalb ist der gegenwärtige Moment so entscheidend. Künstliche Intelligenz verändert nicht nur einzelne Branchen. Sie verändert die Logik des Wettbewerbs selbst. KI wird nicht allein jene Länder

belohnen, die über gute Universitäten, solide Forschungsförderung oder starke Einzelinstitute verfügen. Sie wird jene belohnen, die Forschung in Produkte, Produkte in Unternehmen und Unternehmen in globale Marktführer übersetzen. Sie wird jene belohnen, die Talente aus aller Welt anziehen, schnell entwickeln, groß ausrollen und fortlaufend aus realer Nutzung lernen.

Deutschland besitzt für dieses Zeitalter erhebliche Vorteile. Es verfügt über hervorragende technische Ausbildung, über starke industrielle Datenräume, über große Kompetenzen in Robotik, Fertigung, Automobilsystemen, Engineering-Software, Medizintechnik, Enterprise-Technologien und wissenschaftsnahen Anwendungen. Gerade in der industriellen KI, in wissenschaftlicher KI, in Robotik, in Gesundheitsanwendungen und in Unternehmenssoftware kann Deutschland eine führende Rolle spielen. Dort treffen Präzision, Vertrauen, Zertifizierung, Sicherheit und reale industrielle Integration aufeinander. Genau dort liegen Deutschlands natürlichen Stärken.

Wenn Deutschland in der KI tatsächlich führen will, muss es jedoch eine grundlegende Einsicht annehmen: Souveränität allein ist keine Innovationsstrategie. Mehr noch: Souveränität wird dann zum Irrweg, wenn sie Ambition ersetzt. Ein führendes KI-Unternehmen kann nicht nur lokal, nicht nur geschützt und nicht nur europäisch im engen Sinne denken. Es muss global sein: in seinem Talentpool, in seinen Märkten, in seiner technologischen Exzellenz und in seinem Anspruch. Die führenden KI-Unternehmen der Zukunft werden nicht durch regionale Abschottung entstehen, sondern durch weltweite Wettbewerbsfähigkeit.

„Regulierung verliert ihre  
Legitimität, wenn sie Innovation  
nicht rahmt, sondern lähmt“

Das bedeutet nicht, dass Deutschland oder Europa auf Regulierung, Sicherheit oder technologische Handlungsfähigkeit verzichten sollten. Im Gegenteil: KI braucht Vertrauen, Transparenz, Verantwortlichkeit und klare Leitplanken. Aber Regulierung verliert ihre Legitimität, wenn sie Innovation nicht rahmt, sondern lähmt; wenn sie Märkte fragmentiert, Experimente verzögert und Lasten erzeugt, die vor allem junge Unternehmen nicht tragen können. Start-ups brauchen Zugang zu Daten, Rechenleistung, Kapital, Talenten, Kunden und schnellen Lernschleifen. Wenn ein junges Unternehmen in Deutschland oder Europa zuerst Schicht um Schicht von Vorschriften durchlaufen muss, bevor es überhaupt im großen Maßstab testen und wachsen kann, dann entsteht daraus selten ein globaler Champion.

Gerade vor diesem Hintergrund verdient die Kommission Wettbewerb und Künstliche Intelligenz besondere Aufmerksamkeit. Sie ist deshalb wichtig, weil sie die Debatte aus dem Bereich der Allgemeinplätze herausführt. Ihr Ansatz ist bemerkenswert konkret. Sie verbindet die Frage der KI mit den Themen Wettbewerb, Deregulierung, Marktzugang, Skalierungsfähigkeit und technologischer Handlungsfähigkeit. Das ist der richtige Fokus. Deutschland braucht keine weiteren abstrakten Bekenntnisse zur Innovation. Es braucht präzise Reformen, die die Entstehung neuer Unternehmen erleichtern, Wachstum beschleunigen und technologische Exzellenz schneller in wirtschaftliche Wirkung überführen.

Dass diese Kommission praktische Handlungsempfehlungen in den Mittelpunkt stellt, ist ein gutes Zeichen. Denn Deutschlands Herausforderung ist nicht ein Defizit an Wissen. Es ist ein Defizit an Umsetzungsgeschwindigkeit und Skalierung. Das Land ist reich an Erkenntnis, doch zu oft zu zögerlich in der Kommerzialisierung. Wer wissenschaftlich stark ist, aber zu wenige globale Technologieführer hervorbringt, hat kein Erkenntnisproblem, sondern ein Translationsproblem. Genau an dieser Stelle muss Reform ansetzen.

## Was also ist zu tun?

Erstens sollte Deutschland seine Ambitionen auf jene Felder konzentrieren, in denen es echte strukturelle Vorteile besitzt: industrielle KI, Robotik, Energie- und Klimasysteme, Manufacturing Software, wissenschaftliches Rechnen, medizinische KI, neue Werkstoffe sowie sicherheits- und verteidigungsnahe Technologien. Das sind Bereiche, in denen Vertrauen, Präzision, Zuverlässigkeit, Zertifizierung und die Verbindung von digitaler Intelligenz mit physischer Welt entscheidend sind. Hier kann Deutschland nicht nur mithalten, sondern führen.

Zweitens muss der Transfer von Forschung in unternehmerische Skalierung deutlich erleichtert werden. Deutschland mangelt es nicht an Ideen. Es mangelt an hinreichend starken Mechanismen, aus Ideen große Unternehmen zu machen. Dafür braucht es mehr translationales Kapital, mutigere Venture-Strukturen, stärkere Spin-out-Pfade aus Hochschulen und Instituten, schnellere öffentliche und private Beschaffungsprozesse sowie eine deutlich höhere gesellschaftliche Toleranz gegenüber unternehmerischem Scheitern.

Drittens muss Deutschland global um die besten Talente konkurrieren. KI-Talent ist mobil. Die klügsten Köpfe werden dorthin gehen, wo sie die ambitioniertesten Probleme lösen können. Deutschland sollte sich deshalb zum attraktivsten Standort Europas machen: für Forscher, Ingenieure, Gründer und Unternehmer aus der ganzen Welt, die hier leben, aufbauen und bleiben wollen.

Viertens braucht Deutschland eine Regulierung, die leistungsfähig statt lähmend wirkt. Es geht nicht darum, Regeln abzubauen um ihrer selbst willen. Es geht darum, sie klarer, schneller und innovationskompatibler zu gestalten. Die Öffentlichkeit muss geschützt werden, ohne diejenigen zu ersticken, die Neues schaffen.

Und schließlich braucht Deutschland etwas, das tiefer reicht als jede einzelne Reform: erneuerte Ambition. Nicht Überheblichkeit. Nicht Nostalgie. Sondern Ambition im besten Sinne: der Wille, nicht nur Bestehendes zu perfektionieren, sondern Zukünftiges zu prägen. Deutschland sollte die bequeme Erzählung zurückweisen, seine Rolle bestehe vor allem darin, zu verbessern, was andere erfinden. Es verfügt über Bildung, Institutionen, industrielle Tiefe und gesellschaftliche Ernsthaftigkeit, um erneut zu führen. Doch Führung im Zeitalter der künstlichen Intelligenz entsteht nicht allein aus Exzellenz. Sie entsteht aus der Verbindung von Exzellenz und Geschwindigkeit, von Wissenschaft und Unternehmertum, von Ingenieurskunst und Imagination, von nationaler Stärke und globaler Reichweite.

Deutschlands Wahl lautet daher nicht: industrielle Exzellenz oder disruptive Innovation. Seine Aufgabe besteht darin, beides wieder zusammenzuführen.

Darin liegt die eigentliche Chance. Deutschland hat der Welt schon einmal gezeigt, wie eine tief innovative Gesellschaft aussehen kann. Im Zeitalter der künstlichen Intelligenz hat es die Möglichkeit, dies erneut zu tun.



**Prof. Dr. mult.  
Sebastian Thrun**

CEO von Sage AI Labs

Bild: Brigitte Lacombe



# Terminübersicht

**27.10.2025**

**Berlin:** Leistungsfähige Infrastruktur und Digitale Souveränität

Impulsgeber – intern: Ferri Abolhassan, Cedrik Neike, Richard Socher

Impulsgeber – extern: Katherina Reiche, Karsten Wildberger, Rafael Laguna de la Vera

**05.12.2025**

**online:** Daten | Finanzierung

Impulsgeber – intern: Deepa Gautam-Nigge, Claudia Nemat, Jens Wiese

Impulsgeber – extern: Eric Schmidt, Nico Lange, Bastian Nominacher, Louisa Specht-Riemenschneider

**22.01.2026**

**Berlin:** Wettbewerb | (De-)Regulierung

Impulsgeber – intern: Ariel Ezrachi, Axel Metzger, Johannes Reck

Impulsgeber – extern: Thomas Jarzombek, Fiona Scott Morton

**26.02.2026**

**Berlin:** Talent | Transfer

Impulsgeber – intern: Björn Ommer, Verena Pausder, Ina Schlie

Impulsgeber – extern: Katherina Reiche, Andreas Pinkwart, Alexandra Gwyn-Paetz

**28.04.2026**

**Berlin:** Innovationskultur

Impulsgeber – intern: Rupprecht Podszun, Rolf Schumann, Sebastian Thrun

Impulsgeber – extern: Yann LeCun, Daron Acemoglu, Anne Bouverot



---

# Endnoten

## Endnoten

- 1 Kaplan et al, Scaling Laws for Neural Language Models, 2020, abrufbar unter <https://arxiv.org/pdf/2001.08361> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 2 BMFTR, Hightech Agenda Deutschland, 2025, abrufbar unter [https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/L/31881\\_Hightech\\_Agenda\\_Deutschland.pdf](https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/L/31881_Hightech_Agenda_Deutschland.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 3 BMFTR/BMWE, Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung, 2025, abrufbar unter <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/mikroelektronik-strategie-der-bundesregierung.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 4 Bertelsmann Stiftung, Wie der „EuroStack“ Europa digitaler, unabhängiger und wettbewerbsfähiger machen soll, 2025, abrufbar unter: <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/unsere-projekte/reframetech-algorithmen-fuers-gemeinwohl/projektnachrichten/wie-der-eurostack-europa-digitaler-unabhaengiger-und-wettbewerbsfaehiger-machen-soll> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 5 Zum initialen Bericht Bertelsmann Stiftung, EuroStack – A European Alternative for Digital Sovereignty, 2025, abrufbar unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/eurostack-a-european-alternative-for-digital-sovereignty-1> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- 6 Mit „Deutschland-Stack“ bezeichnet das BMDS „die nationale souveräne Technologie-Plattform für Digitalvorhaben in Deutschland“; dabei handelt es sich um eine Bündelung verschiedener, nicht nur KI-spezifischer Digitalisierungsvorhaben, vgl. BMDS, Deutschland-Stack, abrufbar unter <https://deutschland-stack.gov.de/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 7 Vgl. auch Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026, abrufbar unter [https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 121 f.
- 8 So hat Schwarz Digits im November 2025 den Spatenstich für das Datacenter Lübbenau mit einer geplanten Anschlussleistung von 200 MW gesetzt, siehe Schwarz Digits, Schwarz Digits Datacenter Lübbenau – Ein Meilenstein für Europas digitale Souveränität, abrufbar unter: <https://schwarz-digits.de/schwarz-digits-datacenter-luebbenau>;
- 9 Beispielhaft steht dafür der deutsch-französische Gipfel zur europäischen digitalen Souveränität am 18.11.2025 in Berlin; Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Startschuss für eigenständigeres Europa, 2025, abrufbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/digitale-souveraenitaet-2394250>.
- Siehe auch BMDS, Digitale Souveränität, abrufbar unter <https://bmds.bund.de/themen/digitale-souveraenitaet> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026)
- 10 Siehe Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, Startschuss für eigenständiges Europa, 2025, abrufbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/digitale-souveraenitaet-2394250> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 11 Declaration for European Digital Sovereignty, Rat der Europäischen Union, 27.11.2025, 15781/25, abrufbar unter <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-15781-2025-INIT/en/pdf> (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).
- 12 Edler/Blind/Kroll/Schubert, Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means, 2023, abrufbar unter <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733323000495> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 3.
- 13 BMDS, Europäische Digitalpolitik, abrufbar unter <https://bmds.bund.de/themen/digitalpolitik/europaeische-digitalpolitik>; BWI, Digitale Souveränität für Deutschland und Europa: Der Weg zwischen Autarkie und Abhängigkeit, 2020, abrufbar unter <https://www.bwi.de/magazin/artikel/digitale-souveraenitaet-fuer-deutschland-und-europa-der-weg-zwischen-autarkie-und-abhaengigkeit>; Baischew et al, Digital Sovereignty in Europe – a first benchmark, 2020, S. 32, abrufbar unter [https://www.wik.org/fileadmin/files/\\_migrated/news\\_files/Digital\\_Sovereignty\\_Report.pdf](https://www.wik.org/fileadmin/files/_migrated/news_files/Digital_Sovereignty_Report.pdf); Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026, S. 119, abrufbar unter [https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 14 Andree, Wie kann Europa seine digitale Souveränität zurückerlangen?, 2025, abrufbar unter <https://www.bpb.de/themen/wirtschaft/freihandel/geoökonomie/571720/wie-kann-europa-seine-digitale-souveraenitaet-zurueckerlangen/#footnote-target-3>; Draghi, Die Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit – Eine Strategie für die Wettbewerbsfähigkeit Europas (Teil A), 2024, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961\\_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf), S. 28, (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 15 Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Measurement of Digital Dependence, abrufbar unter <https://digitaldependence.eu/en/>;
- Knafo, Bericht über die technologische Souveränität Europas und die digitale Infrastruktur (2025/2007(INI)), Abschnitt AP, [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-10-2026-0022\\_EN.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-10-2026-0022_EN.html) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026)
- 16 Expertenkommission Forschung und Innovation, Gutachten 2026 – Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, 2026, abrufbar unter [https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf), S. 119 (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Bickenbach/Görg/Liu, Transatlantic ties beyond goods trade: Significance and policy implications of EU-US services trade, 2025, abrufbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/323206/1/193136558X.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 17 Draghi-Report, Die Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit – Eine Strategie für die Wettbewerbsfähigkeit Europas (Teil A), 2024, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961\\_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026), S. 16 f.
- x Haag, The State of AI Competition in Advanced Economies, 2025, abrufbar unter <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/the-state-of-ai-competition-in-advanced-economies-20251006.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 19 Fox/Privitera/Schnitzer, KI-Rechenzentren in

- Deutschland: Aktuelle Kapazität, zukünftiger Bedarf, 2025, S. 8, abrufbar unter [https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Gesetzesvorhaben/Stellungnahmen\\_Konsultation\\_Rechenzentrumsstrategie/KIRA\\_Fox\\_Privitera\\_Schnitzer.pdf](https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Gesetzesvorhaben/Stellungnahmen_Konsultation_Rechenzentrumsstrategie/KIRA_Fox_Privitera_Schnitzer.pdf);
- nach Deloitte unter 2,5 % in 2024: Deloitte, KI-Infrastruktur – Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, abrufbar unter <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone2/de/de/docs/issues/sustainability-climate/2025/Deloitte-KI-Infrastruktur-Studie.pdf>, S. 4, (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 20 Deloitte, KI-Infrastruktur – Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, abrufbar unter <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone2/de/de/docs/issues/sustainability-climate/2025/Deloitte-KI-Infrastruktur-Studie.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 4.
- 21 H100 ist eine Hochleistungs-GPU von NVIDIA, der als Maßstab für Rechenleistung gilt.
- 22 Fox/Privitera/Schnitzer, KI-Rechenzentren in Deutschland: Aktuelle Kapazität, zukünftiger Bedarf, 2025, abrufbar unter [https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Gesetzesvorhaben/Stellungnahmen\\_Konsultation\\_Rechenzentrumsstrategie/KIRA\\_Fox\\_Privitera\\_Schnitzer.pdf](https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Gesetzesvorhaben/Stellungnahmen_Konsultation_Rechenzentrumsstrategie/KIRA_Fox_Privitera_Schnitzer.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 10.
- 23 Haag, The State of AI Competition in Advanced Economies, 2025, abrufbar unter <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/the-state-of-ai-competition-in-advanced-economies-20251006.html>;
- Gergs, Where Is AI Data Center Demand Growth Being Driven?, 2026, abrufbar unter: <https://www.abiresearch.com/blog/ai-data-center-demand-growth> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 24 BMDS, Rechenzentrumsstrategie, 2026, abrufbar unter [https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Publikationen/260312-BMDS\\_Template-RZ-Strategie\\_V2\\_barrierefrei\\_final.pdf](https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Publikationen/260312-BMDS_Template-RZ-Strategie_V2_barrierefrei_final.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 25 Fox/Privitera/Schnitzer, KI-Rechenzentren in Deutschland: Aktuelle Kapazität, zukünftiger Bedarf, 2025, abrufbar unter [https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Gesetzesvorhaben/Stellungnahmen\\_Konsultation\\_Rechenzentrumsstrategie/KIRA\\_Fox\\_Privitera\\_Schnitzer.pdf](https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Gesetzesvorhaben/Stellungnahmen_Konsultation_Rechenzentrumsstrategie/KIRA_Fox_Privitera_Schnitzer.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 10.
- 26 Deloitte, KI-Infrastruktur Studie: Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, abrufbar unter <https://www.deloitte.com/de/de/issues/sustainability-climate/ki-infrastruktur-studie.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 27 Deloitte, KI-Infrastruktur Studie: Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, abrufbar unter <https://www.deloitte.com/de/de/issues/sustainability-climate/ki-infrastruktur-studie.html>, S. 2;
- Cushman and Wakefield, EMEA Data Centre H2 2024 Update, 2025, abrufbar unter <https://cushwake.cldbz/emeadatacentresupdate-02-2025-emea-regional-en-content-datacentres/27/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 28 Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026, abrufbar unter [https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.efi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 108 Abb. B 3-6.
- 29 Stanford University, Artificial Intelligence Index Report, 2024, abrufbar unter [https://haistanford.edu/assets/files/ai\\_index-report-2024-smaller2.pdf](https://haistanford.edu/assets/files/ai_index-report-2024-smaller2.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 61.
- 30 Qualitative Konkurrenzfähigkeit: Sebo/de Lucia, Performance of machine translators in translation French medical research abstracts to English: A comparative study of DeepL, Google Translate, and CUBBITT, 2024, abrufbar unter <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0297183>;
- Yulianto/Supriatnaningsih, 9 (2) The Asian Journal of English Language and Pedagogy 2021, 109 (109).
- 31 DeepL (Pressemitteilung), DeepL macht KI-Übersetzungen für globale Unternehmen über den AWS Marketplace verfügbar, 2026, abrufbar unter <https://www.deepl.com/de/press-release/deepl-launches-on-aws-marketplace-supercharging-global-business-with-ai-translation-power> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 32 Draghi-Report, Die Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit – Eine Strategie für die Wettbewerbsfähigkeit Europas (Teil A), 2024, S. 24, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961\\_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 33 Ganzer Absatz: Synergy Research Group, European Cloud Providers' Local Market Share Now Holds, 2025, abrufbar unter <https://www.srgresearch.com/articles/european-cloud-providers-local-market-share-now-holds-steady-at-15#:~:text=New%20data%20from%20Synergy%20Research,by%20around%2024%25%20from%202024> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 34 Wintergerst, Cloud Report 2025: Status Quo und Trends in Wirtschaft und Politik, 2025, abrufbar unter [https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Wirtschaft-ruft-nach-deutscher-Cloud#II\\_unterlagen\\_pk\\_cloud\\_2025](https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Wirtschaft-ruft-nach-deutscher-Cloud#II_unterlagen_pk_cloud_2025) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 35 Wintergerst, Cloud Report 2025: Status Quo und Trends in Wirtschaft und Politik, 2025, abrufbar unter [https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Wirtschaft-ruft-nach-deutscher-Cloud#II\\_unterlagen\\_pk\\_cloud\\_2025](https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Wirtschaft-ruft-nach-deutscher-Cloud#II_unterlagen_pk_cloud_2025) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 36 18 U.S. Code (CLOUD Act) § 2713. Vgl. Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste, Sachstand: Herausgabepflichten von Daten und Informationen an US-amerikanische Sicherheitsbehörden, 2024, abrufbar unter <https://www.bundestag.de/resource/blob/990440/baf5c0d018ff7cdbc08edf0f4ce6e64/WD-3-105-23-pdf.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 37 ZVEI, Von Chips zu Chancen – Die Bedeutung und Wirtschaftlichkeit der Mikroelektronikförderung, 2024, abrufbar unter [https://www.zvei.org/fileadmin/user\\_upload/Presse\\_und\\_Medien/Pressebereich/2024-092\\_ZVEI-Studie\\_Halbleiterfoerderung-rechnet-sich-volkswirtschaftlich/ZVEI\\_Mikroelektronik-Studie\\_v19.pdf](https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse_und_Medien/Pressebereich/2024-092_ZVEI-Studie_Halbleiterfoerderung-rechnet-sich-volkswirtschaftlich/ZVEI_Mikroelektronik-Studie_v19.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 71 f.
- 38 Ad Hoc News, NVIDIA und der KI-Boom: Warum die GPU-Generation H100/B100 zum Herz der künstlichen Intelligenz wurde – und was das für die NVIDIA Aktie bedeutet, 2025, abrufbar unter: <https://www.ad-hoc-news.de/boerse/news/ueberblick/nvidia-und-der-ki-boom-warum-die-gpu-generation-h100-b100-zum-herz-der/68435275>;
- Pilz/Sanders/Rahman/Heim, Trends in AI Supercomputers, 2025, abrufbar unter <https://arxiv.org/pdf/2504.16026>, S. 39,

(zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

39 McKinsey & Company, The cost of compute: A \$7 trillion race to scale data centers, 2025, abrufbar unter <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-cost-of-compute-a-7-trillion-dollar-race-to-scale-data-centers#/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

40 Rusche, Wie abhängig sind Deutschland und die EU von Chipimporten, Wirtschaftsdienst 2026, 67 (68);

WSTS, WSTS Semiconductor Market Forecast Spring 2025, 2025, abrufbar unter <https://www.wsts.org/76/103/WSTS-Semiconductor-Market-Forecast-Spring-2025> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

41 Rusche, Wie abhängig sind Deutschland und die EU von Chipimporten, Wirtschaftsdienst 2026, 67 (68);

WSTS, WSTS Semiconductor Market Forecast Spring 2025, 2025, abrufbar unter <https://www.wsts.org/76/103/WSTS-Semiconductor-Market-Forecast-Spring-2025> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

42 Rusche, Wie abhängig sind Deutschland und die EU von Chipimporten, Wirtschaftsdienst 2026, 67 (68).

43 Bertelsmann Stiftung, EuroStack: Sicherstellung der digitalen Souveränität Europas, 2025, S. 1, abrufbar unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/eurostack-sicherstellung-der-digitalen-souveraenitaet-europas> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

44 Verordnung (EU) 2023/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. September 2023 zur Schaffung eines Rahmens für Maßnahmen zur Stärkung des europäischen Halbleiter-Ökosystems und zur Änderung der Verordnung (EU) 2021/694 (Chip-Gesetz).

45 Verordnung (EU) 2023/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. September 2023 zur Schaffung eines Rahmens für Maßnahmen zur Stärkung des europäischen Halbleiter-Ökosystems und zur Änderung der Verordnung (EU) 2021/694 (Chip-Gesetz).

46 McKinsey & Company, The cost of compute: A \$7 trillion race to scale data center, 2025, abrufbar unter <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/the-cost-of-compute-a-7-trillion-dollar-race-to-scale-data-centers#/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

47 Münchner Kreis, Zukunftsstudie IX – Das Deep Tech Manifest, 2024, abrufbar unter <https://zukunftsstudie.muenchner-kreis.de/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 142.

48 Mazzucato, The Entrepreneurial State – Debunking Public vs. Private Sector Myths, 2013, abrufbar unter <http://digamo.free.fr/mazzucato.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), S. 60 f.

49 Vgl. BT-Drs. 20/9641, S. 12; KI Bundesverband, Für ein starkes KI-Deutschland, 2025, abrufbar unter [https://ki-verband.de/wp-content/uploads/2025/05/Impulspapier\\_Bundestagswahl2025\\_KI-Bundesverband\\_2024.12-1.pdf](https://ki-verband.de/wp-content/uploads/2025/05/Impulspapier_Bundestagswahl2025_KI-Bundesverband_2024.12-1.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026), S. 8.

50 Vgl. Münchner Kreis, Zukunftsstudie IX – Das Deep Tech Manifest, 2024, S. 142, abrufbar unter <https://zukunftsstudie.muenchner-kreis.de/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

51 Wintergerst, KI in der deutschen Wirtschaft

– Status quo und Ausblick, 2025, S. 3, 5, 7, 11-12, abrufbar unter [https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-09/bitkom-pressekonferenz-ki-unternehmen-charts\\_1.pdf](https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-09/bitkom-pressekonferenz-ki-unternehmen-charts_1.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.04.2026).

52 Wintergerst, Digitale Souveränität – wie abhängig ist unsere Wirtschaft?, S. 8, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-01/250115-bitkom-charts-digitalesouveraenitaet.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

53 Deloitte, KI-Infrastruktur: Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, S. 4, abrufbar unter <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone2/de/de/docs/issues/sustainability-climate/2025/Deloitte-KI-Infrastruktur-Studie.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

54 Draghi-Report, Die Zukunft der europäischen Wettbewerbsfähigkeit – Eine Strategie für die Wettbewerbsfähigkeit Europas (Teil A), 2024, S. 4 abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961\\_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitive%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitive%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

55 Eduardo/Fischer/Galetovic, 15 (I) European Investment Bank Papers 2010, 40 (40 ff).

56 Siehe etwa Küpper/Semper, Chancen und Risiken von PPP, 2012, abrufbar unter [https://ifi-muenchen.de/wp-content/uploads/2017/08/2012\\_gesamtes\\_Dokument\\_Chancen-und-Risiken-von-PPP.pdf](https://ifi-muenchen.de/wp-content/uploads/2017/08/2012_gesamtes_Dokument_Chancen-und-Risiken-von-PPP.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);

Burgi, Privatisierung öffentlicher Aufgaben – Gutachten für den Deutschen Juristentag, 2008;

Budäus, Kooperationsformen zwischen Staat und Markt – Theoretische Grundlagen und praktische Ausprägungen von Public Private Partnership, 2006.

57 PWC, Infrastruktur für die nächste Generation, 2025, S. 28, abrufbar unter <https://www.pwc.de/de/deals/transformation-der-infrastrukturinvestitionen-1225.pdf>; European Investment Bank, Market Update: Review of the european public-private partnership market in 2024, 2025, abrufbar unter [https://www.eib.org/attachments/lucalli/20250010\\_epec\\_market\\_update\\_2024\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/lucalli/20250010_epec_market_update_2024_en.pdf)

(zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

58 Siehe EuroHPC, The European High Performance Computing Joint Undertaking (EuroHPC JU), abrufbar unter [https://www.eurohpc-ju.europa.eu/index\\_en](https://www.eurohpc-ju.europa.eu/index_en);

BMW, IPCEI Künstliche Intelligenz, abrufbar unter <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Dossier/ipcei-ai.html>

(zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

59 Diese Ziele sollen bis 2035 erreicht werden. NATO, The Hague Summit Declaration, 2025, abrufbar unter <https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2025/06/25/the-hague-summit-declaration> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

60 Europäische Kommission, European Defence Fund (EDF), abrufbar unter <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/programmes/edf>; Kommission, EDF – Developing tomorrow's defence capabilities, abrufbar unter [https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/european-defence-fund-edf-official-website-european-commission\\_en](https://defence-industry-space.ec.europa.eu/eu-defence-industry/european-defence-fund-edf-official-website-european-commission_en)

(zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

61 Europäische Kommission, Commission implementing decision of 17.12.2025 on the financing of the European Defence Fund and the adoption of the work programme for 2026 and amending Commission Implementing Decision C(2025) 568 final on the financing of the European Defence Fund and the adoption of the work programme for 2025 – Part 2, C(2025) 8719 2025, S. 14 f, 23.

62 Deloitte, KI-Infrastruktur: Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, S. 4, abrufbar unter <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone2/de/de/docs/issues/sustainability-climate/2025/Deloitte-KI-Infrastruktur-Studie.pdf>. (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

63 Lange/Obermann/von Sandrart/Schularick, Eine neue Strategie für Verteidigungswirtschaft, Technologieführerschaft und Wachstum, 2025, S. 2, abrufbar unter <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/pressepapier-eine-neue-strategie-fuer-verteidigungswirtschaft-technologie-fuehrerschaft-und-wachstum.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

64 Monopolkommission (Statement), Why Competition Matters for Defence Spending, 2025, abrufbar unter [https://monopolkommission.de/images/PDF/Presse/Full%20Statement\\_Monopolies%20Commission.pdf](https://monopolkommission.de/images/PDF/Presse/Full%20Statement_Monopolies%20Commission.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

65 Bomke, Wie das komplizierte Verhältnis von Staat und Start-ups militärische Innovation bremst, 2023, abrufbar unter [https://www.wiso-net.de/document/WWON\\_\\_9bd4c08a0fe8b5b7a00a3e752c3d06e501b626d4](https://www.wiso-net.de/document/WWON__9bd4c08a0fe8b5b7a00a3e752c3d06e501b626d4);

Menzel, Krise als Innovationstreiber – Diese zwölf Alltags-Dinge würde es ohne Krieg und Konflikte nicht geben, 2026, abrufbar unter <https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/panorama/krieg-militaer-innovationen-alltag-100.html>

(zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

66 Menzel, Krise als Innovationstreiber – Diese zwölf Alltags-Dinge würde es ohne Krieg und Konflikte nicht geben, 2026, abrufbar unter <https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/panorama/krieg-militaer-innovationen-alltag-100.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

67 Vgl. Die Bundesregierung, Weissbuch – Zur Sicherheitspolitik und zur Zukunft der Bundeswehr, 2016, S. 90, abrufbar unter <https://www.bmvg.de/resource/blob/5261486/015be272f8c0098f1537a491676bfc31/weissbuch-2016-data.pdf> (zuletzt abgerufen: 4.3.2026);

vgl. Müller in: Alexa (Hrsg.), Phänomen Zeitenwende – Rückkehr des Krieges als machtpolitisches Instrument nach Europa – Eine militärwissenschaftliche Betrachtung, 2025, 57 (60 f).

68 Borchert in: Schmiedchen et al. (Hrsg.), Künstliche Intelligenz und Wir, 2026, 459 (459 ff).

69 Bundeswehr, KI – Die unsichtbare Superkraft der Zukunft, abrufbar unter <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/cyber-und-informationsraum/aktuelles/kuenstliche-intelligenz-5960274> (zuletzt abgerufen: 28.1.2026).

70 Vgl. SAP, SAP eröffnet Defense Innovation Hub zur Stärkung der digitalen Resilienz in Sicherheit und Verteidigung, 2026, abrufbar unter <https://news.sap.com/germany/2026/02/defense-innovation-hub-digital>

len-resilienz-sicherheit-verteidigung/ (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

71 Edler et al, Research Policy, 52. Jg. (2023), Nr. 6, 104765.

72 Zu den Gefahren einer Fremdverarbeitung oben unter Cloud Act.

73 Bundesregierung, Integrierte Sicherheit für Deutschland, 2023, S. 59, abrufbar unter <https://www.nationalesicherheitsstrategie.de/Sicherheitsstrategie-DE.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

74 Bundesregierung, Nationale Sicherheits- und Verteidigungsindustriestrategie, 2024, S. 8, abrufbar unter <https://www.bmvg.de/resource/blob/5865332/d4d0d9ab55edde72a1lcee2a3ca59d3b/nationale-sicherheits-und-verteidigungsindustriestrategie-data.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

75 Bundesregierung, Nationale Sicherheits- und Verteidigungsindustriestrategie, 2024, S. 7, abrufbar unter <https://www.bmvg.de/resource/blob/5865332/d4d0d9ab55edde72a1lcee2a3ca59d3b/nationale-sicherheits-und-verteidigungsindustriestrategie-data.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

76 Europäische Kommission, Mitteilung vom 27.2025, COM(2025) 525 final, S. 3.

77 Grassano et al, Exploring the global landscape of biotech innovation: preliminary insights from patent analysis, 2024, S.3, abrufbar unter <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137266> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

78 Grassano et al, Exploring the global landscape of biotech innovation: preliminary insights from patent analysis, 2024, S. 7, abrufbar unter <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137266> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

79 BMFTR, Bundesbericht Forschung und Innovation, 2024, S. 36, [https://www.bmftrbund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/1/886130\\_BUFL\\_2024\\_Hauptband.pdf](https://www.bmftrbund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/1/886130_BUFL_2024_Hauptband.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

80 Vgl. French AI Commission, AI: Our Ambition for France, 2024, S. 97, abrufbar unter [https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers\\_joints/293444-version-anglaise.pdf](https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers_joints/293444-version-anglaise.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

81 Verordnung (EU) 2017/745 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2017 über Medizinprodukte, zur Änderung der Richtlinie 2001/83/EG, der Verordnung (EG) Nr. 178/2002 und der Verordnung (EG) Nr. 1223/2009 und zur Aufhebung der Richtlinien 90/385/EWG und 93/42/EWG des Rates.

82 Vgl. TranspariMed, Clinical Trials in the European Union, 2019, S. 14, abrufbar unter [https://www.transparimed.org/\\_files/ugd/01f35d\\_1813fd174fe647959107d-03f2ce10f66.pdf](https://www.transparimed.org/_files/ugd/01f35d_1813fd174fe647959107d-03f2ce10f66.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

83 Verordnung (EU) 2025/327 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Februar 2025 über den europäischen Gesundheitsdatenraum sowie zur Änderung der Richtlinie 2011/24/EU und der Verordnung (EU) 2024/2847.

84 Quantum, abrufbar unter <https://quantumproject.eu/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

85 Shaiped, abrufbar unter <https://shaiped.eu/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

86 TranspariMED, Clinical Trials in the European

Union, 2019, S. 15, [https://www.transparimed.org/\\_files/ugd/01f35d\\_1813fd174fe647959107d03f2ce10f66.pdf?index=true](https://www.transparimed.org/_files/ugd/01f35d_1813fd174fe647959107d03f2ce10f66.pdf?index=true) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);

Bitkom, Stellungnahme, Praxisgerechte Umsetzung von GDNG und EDHS, 2025, S. 4. <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-09/bitkom-stellungnahme-gesundheitsdatengesetz-gdng-und-european-health-data-space-ehds.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);

Murdoch/Detsky, JAMA Volume 309 No. 13 (2013), 1351 (1352), abrufbar unter: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1674245> (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).

87 International Energy Agency, Energy and AI, 2025, S. 15, abrufbar unter: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/dd7c2387-2f60-4b60-8c5f-6563b6aa1e4c/EnergyandAI.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026); graphisch dargestellt: Greenpeace, Künstliche Intelligenz: Energieverbrauch und Umweltauswirkungen, 2026, abrufbar unter: <https://www.greenpeace.de/ueber-uns/loesungen-finden/kuenstliche-intelligenz-energieverbrauch-und-umweltauswirkungen> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

88 IEA, Energy and AI, 2025, S. 14, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/de9dea13-b07d-42c5-a398-d1b3ae17d866/EnergyandAI.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);

eine Erhöhung von 160 % bis 2030 nach GoldmanSachs, AI is poised to drive 160 % increase in data center power demand, 2024, <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/AI-poised-to-drive-160-increase-in-power-demand> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

89 Greenpeace, Künstliche Intelligenz: Energieverbrauch und Umweltauswirkungen, 2026, abrufbar unter: <https://www.greenpeace.de/ueber-uns/loesungen-finden/kuenstliche-intelligenz-energieverbrauch-und-umweltauswirkungen> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

90 Ciani, Auf dem Weg ins Debakel, Kiel Policy Brief 208, 2026, abrufbar unter <https://www.kielinstitut.de/de/publikationen/auf-dem-weg-ins-debakel-die-discrepanz-zwischen-dem-ki-anspruch-der-eu-und-ihrer-energieplanung-19645/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

91 Bertelsmann Stiftung, Industriestrompreise in Deutschland – Reformoptionen für wettbewerbsfähige Strompreise, Focus Paper #27, 2025, S. 30, abrufbar unter [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/W\\_Focus\\_Paper\\_27\\_Industriestrompreise\\_in\\_Deutschland.pdf](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/W_Focus_Paper_27_Industriestrompreise_in_Deutschland.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

92 Angabe der dena unter Berufung auf die German Datacenter Association eV, siehe <https://www.dena.de/infocenter/nachhaltige-rechenzentren>;

Deloitte, KI-Infrastruktur – Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, S. 8, abrufbar unter <https://www.deloitte.com/content/dam/assets-zone2/de/de/docs/issues/sustainability-climate/2025/Deloitte-KI-Infrastruktur-Studie.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

93 Bundesnetzagentur, SMARD Benutzerhandbuch, 2025, S. 80, abrufbar unter: <https://www.smard.de/resource/blob/215828/3d407b3638ac86f6341aca9ca8f3d7ec/smard-benutzerhandbuch-02-2025-data.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

94 Becker, Zeitschrift für Neues Energierecht 2012, 563.

95 Bundesnetzagentur, Entwicklung der Industrie-

strompreise, 2025, abrufbar unter <https://www.smard.de/page/home/topic-article/444/215830/entwicklung-der-industriestrompreise> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

96 Es geht dabei um die Aufnahme von KI-Infrastruktur in die KUEBLL-Liste. Es ist umstritten, ob diese Liste so zu interpretieren ist, dass schon jetzt KI-Infrastruktur dazugehört. Vgl. KIRA Center, KI-Rechenzentren in Deutschland – Aktuelle Kapazität, künftiger Bedarf, 2025, S. 20, abrufbar unter: <https://static.squarespace.com/static/6426ad829db93559a3ed812e/t/68f4caa-a85f2517f49c477de/1760873130639/KIRA+Compute+Report+2025.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);

König, Rechtsgutachten zur Beihilfefähigkeit von Rechenzentren nach der Kommissionsmitteilung zum Rahmen für staatliche Beihilfen zur Unterstützung des Deals für eine saubere Industrie, 2026, S. 13 ff, 35 f, abrufbar unter: <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2026-02/externes-rechtsgutachten-beihilfefaeahigkeit-von-rechenzentren.pdf> (zuletzt abgerufen: 08.04.2026).

97 prognos, Internationaler Strompreisvergleich: Einordnung und Handlungsempfehlungen zu Stromkosten der österreichischen Industrie, 2025, S. 4, abrufbar unter [https://www.prognos.com/sites/default/files/2026-01/20250422\\_Internationaler\\_Strompreisvergleich\\_Bericht.pdf](https://www.prognos.com/sites/default/files/2026-01/20250422_Internationaler_Strompreisvergleich_Bericht.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

98 prognos, Internationaler Stromvergleich – Einordnung und Handlungsempfehlungen zu Stromkosten der österreichischen Industrie, 2025, S. 10 (Abb. 10), S. 16 (Abb. 13), abrufbar unter [https://www.prognos.com/sites/default/files/2026-01/20250422\\_Internationaler\\_Strompreisvergleich\\_Bericht.pdf](https://www.prognos.com/sites/default/files/2026-01/20250422_Internationaler_Strompreisvergleich_Bericht.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

99 prognos, Gutachten: Internationaler Strompreisvergleich – Einordnung und Handlungsempfehlungen zu Stromkosten der österreichischen Industrie, abrufbar unter [https://oesterreichsenergie.at/fileadmin/user\\_upload/Oesterreichs\\_Energie/Publikationsdatenbank/Studien/2025/20250422\\_Internationaler\\_Strompreisvergleich\\_Bericht.pdf](https://oesterreichsenergie.at/fileadmin/user_upload/Oesterreichs_Energie/Publikationsdatenbank/Studien/2025/20250422_Internationaler_Strompreisvergleich_Bericht.pdf) (zuletzt abgerufen: 18.2.2026).

100 prognos, Internationaler Stromvergleich – Einordnung und Handlungsempfehlungen zu Stromkosten der österreichischen Industrie, 2025, S. 16 (Abb. 13), abrufbar unter [https://www.prognos.com/sites/default/files/2026-01/20250422\\_Internationaler\\_Strompreisvergleich\\_Bericht.pdf](https://www.prognos.com/sites/default/files/2026-01/20250422_Internationaler_Strompreisvergleich_Bericht.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

101 Agora, Designing energy infrastructure for a climate-neutral Europe – Solutions for cost-effective system development, 2025, S. 16, abrufbar unter [https://www.agora-energiewende.org/fileadmin/Projekte/2024/2024-02\\_EU\\_Integrated\\_EU\\_Infrastructure/A-EW\\_Designing\\_energy\\_infrastructure\\_for\\_a\\_climate\\_neutral\\_Europe\\_WEB.pdf](https://www.agora-energiewende.org/fileadmin/Projekte/2024/2024-02_EU_Integrated_EU_Infrastructure/A-EW_Designing_energy_infrastructure_for_a_climate_neutral_Europe_WEB.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);

Fraunhofer, Integrated Infrastructure Planung and 2050 Climate Neutrality – Deriving Future-Proof European Energy Infrastructures, 2025, S. 66, 79 f.

102 Bundesregierung, Hightech Agenda, 2025, S. 7, <https://dserver.bundestag.de/btd/21/011/2101100.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

103 Deloitte, KI-Infrastruktur Studie: Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, S. 5, <https://www.deloitte.com/de/de/issues/sustainability-climate/ki-infrastruktur-studie.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);

IAE, Energy and AI, 2025, S. 94, abrufbar unter <https://iea.blob.core.windows.net/assets/de9dea13-b07d-42c5-a398-d1b3ae17d866/EnergyandAI.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

- 104 Vgl. auch die Vorschläge bei Deloitte, KI-Infrastruktur Studie: Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, 2025, S. 7, <https://www.deloitte.com/de/de/issues/sustainability-climate/ki-infrastruktur-studie.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 105 KIRA Center, KI-Rechenzentren in Deutschland Aktuelle Kapazität, künftiger Bedarf (2025), S. 20, <https://static1.squarespace.com/static/6426ad829db93559a3ed812e/t/69007b9de876dd54da97247e/1761639325635/KIRA+Compute+Report+2025+%28Deutsch%29.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 106 Görg/Mulyukova, Place-based policies and firm-performance: Evidence from Special Economic Zones in India, *European Economic Review* 165 (2024), 104752, S. 1;
- Hürtgen, Sonderwirtschaftszonen in der globalen und europäischen politischen Ökonomie – Katalysatoren fragmentierender Entwicklung, Universität Salzburg, 2020, S. 6 abrufbar unter <https://austriaca.at/0xc1aa5576%20x003cd41.pdf> (zuletzt abgerufen: 10.4.2026);
- Zeng, Building Engines for Growth and Competitiveness in China: Experience with Special Economic Zones and Industrial Clusters, World Bank, 2010, S. 4, abrufbar unter: <http://documents.worldbank.org/curated/en/294021468213279589/pdf/564470PUB0bui10Box349496B01PUBLIC1.pdf> (zuletzt abgerufen: 10.4.2026);
- 107 Der Industriepark lag rund um den Shannon Airport, der als Zwischentankstation für den transatlantischen Flugverkehr fungierte, vgl. Soursby, The Shannon free airport scheme: A new approach to industrial development, *Scottish Geographical Magazine* 81(2) (1965), 104 ff; Sweeney, Shannon Airport, A unique story of survival, 2004.
- 108 Die Shannon Free Zone wurde seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts unter anderen von chinesischen Staatsführern wie Deng Xiaoping und Xi Jinping besucht, vgl. Chatwin, The Southern Tour: Deng Xiaoping and the Fight for China's Future, 2024.
- 109 Zeng, Building Engines for Growth and Competitiveness in China: Experience with Special Economic Zones and Industrial Clusters, World Bank, 2010, S. 23, abrufbar unter <http://documents.worldbank.org/curated/en/294021468213279589/pdf/564470PUB0bui10Box349496B01PUBLIC1.pdf> (zuletzt abgerufen: 10.4.2026).
- 110 Hürtgen, Sonderwirtschaftszonen in der globalen und europäischen politischen Ökonomie - Katalysatoren fragmentierender Entwicklung, Universität Salzburg, 2020, S. 6 abrufbar unter <https://austriaca.at/0xc1aa5576%20x003cd41.pdf> (zuletzt abgerufen: 10.4.2026).
- 111 Hürtgen, Sonderwirtschaftszonen in der globalen und europäischen politischen Ökonomie - Katalysatoren fragmentierender Entwicklung, Universität Salzburg, 2020, S. 6, abrufbar unter <https://austriaca.at/0xc1aa5576%20x003cd41.pdf> (zuletzt abgerufen: 10.4.2026).
- 112 Bezüglich europäischer Investitionsagenturen schon Young/Hood/Wilson, Targeting Policy as a Competitive Strategy for European Inward Investment Agencies, *European Urban and Regional Studies* 1(2) (1994), 143, 145.
- 113 Wrobel, Sonderwirtschaftszonen im internationalen Wettbewerb der Wirtschaftssysteme: Ordnungspolitisches Konstrukt oder Motor institutionellen Wandels, *Ordnungspolitische Diskurse* No 2008-06, S. 13, abrufbar unter: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/55427/1/685090469.pdf> (zuletzt abgerufen: 10.4.2026).
- 114 99,2 % der Unternehmen in Deutschland entsprechen der KMU-Definition der Europäischen Kommission (lt. Unternehmensregister 2023),
- vgl. IfM Bonn, Mittelstand im Überblick, abrufbar unter <https://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-ueberblick/kennzahlen-der-kmu-nach-definition-des-ifm-bonn/kennzahlen-deutschland> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 115 Vgl. Mittelstand-Digital Zentrum Hamburg, Künstliche Intelligenz – Chancen und Herausforderungen für den Mittelstand, abrufbar unter <https://digitalzentrum-hamburg.de/leitfaden/kuenstliche-intelligenz-kmu/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 116 Vgl. dazu insgesamt Mittelstand-Digital, Künstliche Intelligenz im Mittelstand – Mit welchen Anwendungen sind KMU heute schon erfolgreich, S. 14, abrufbar unter: <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/ki-Studie-2023.pdf> (zuletzt abgerufen: 28.1.2026).
- 117 CBRE Research, Figures - European Data Centres, Q2 2025, S. 5, abrufbar unter: [https://mktgdocs.cbre.com/2299/69b20116-f7a6-47d0-b6e6-c2eff6f-102de-25611270/European\\_Data\\_Centres\\_Figures\\_](https://mktgdocs.cbre.com/2299/69b20116-f7a6-47d0-b6e6-c2eff6f-102de-25611270/European_Data_Centres_Figures_) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- vgl. instruktiv Deloitte, KI-Infrastruktur Studie: Wie Deutschland im globalen KI-Rennen aufholen kann, S. 2, abrufbar unter: <https://www.deloitte.com/de/de/issues/sustainability-climate/ki-infrastruktur-studie.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 118 Vgl. CBRE Report: Angebot und Wettbewerb an den weltweit führenden Märkten für Rechenzentren steigen (Pressemitteilung vom 03. Juli 2025), abrufbar unter: <https://www.cbre.de/press-releases/cbre-report-angebot-und-wettbewerb-an-den-weltweit-fuehrenden-markten-fuer-rechenzentren-steigen> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- CBRE, Global Data Center Trends 2025, 2025, abrufbar unter: <https://www.cbre.com/insights/reports/global-data-center-trends-2025> (zuletzt abgerufen: 22.04.2026).
- 119 Owen, Microservices Architecture and API Management: A Comprehensive Study of Integration, Scalability and Best Practices, 2025, S. 6 ff; vgl. dazu auch Zahn, Optimierung des technischen Geschäftsprozesses für moderne Dienstleistungsunternehmen im Kontext zu KI, 2025, S. 15.
- 120 Linux Foundation, Meta Transitions PyTorch to the Linux Foundation, Further Accelerating AI/ML Open Source Collaboration, 2022, abrufbar unter <https://www.linuxfoundation.org/press/press-release/meta-transitions-pytorch-to-the-linux-foundation> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 121 Die dominanten Frameworks sind: PyTorch (Meta), Tensorflow (Google) und JAX (Google). PyTorch hat eine Adoptionsrate von 63 % und Tensorflow von 50 %, vgl. Linux Foundation, Shaping the Future of Generative AI, 2024, S. 18, abrufbar unter [https://www.linuxfoundation.org/hubfs/LF%20Research/Ifr\\_genai24\\_111924.pdf?hsLang=en](https://www.linuxfoundation.org/hubfs/LF%20Research/Ifr_genai24_111924.pdf?hsLang=en) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 122 Ad Hoc News, NVIDIA NVDA: Dominating AI Chip Market with 80% Share and Explosive Data Center Growth in 2026, 30.3.2026, abrufbar unter <https://www.ad-hoc-news.de/boerse/news/ueberblick/nvidia-nvda-dominating-ai-chip-market-with-80-percent-share->

and/69031086 (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);

OMDIA, Omdia Market Radar: AI Processors for the Edge 2024, 2025, S. 3, abrufbar unter <https://www.nxp.com/docs/en/preview/OMIDIA-REPORT-2024-NXP.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

123 Warso/Singh, From public investment to public value, Policy Brief #9, 2025, S. 7, abrufbar unter: [https://openfuture.eu/wp-content/uploads/2025/09/250929\\_From\\_Public\\_Investment\\_to\\_Public\\_Value.pdf](https://openfuture.eu/wp-content/uploads/2025/09/250929_From_Public_Investment_to_Public_Value.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

124 Warso/Singh, From Public Investment to Public Value, Policy Brief #9, 2025, S. 7 f, abrufbar unter [https://openfuture.eu/wp-content/uploads/2025/09/250929\\_From\\_Public\\_Investment\\_to\\_Public\\_Value.pdf](https://openfuture.eu/wp-content/uploads/2025/09/250929_From_Public_Investment_to_Public_Value.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

125 BMDS, Rechenzentrumsstrategie, 2026, S. 31 f, abrufbar unter [https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Publikationen/260312\\_BMDS\\_Template-RZ-Strategie\\_V2\\_barrierefrei\\_final.pdf](https://bmds.bund.de/fileadmin/BMDS/Dokumente/Publikationen/260312_BMDS_Template-RZ-Strategie_V2_barrierefrei_final.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

126 Prägender Leitfall dafür ist die Microsoft-Entscheidung, vgl. EuG, 17.9.2007, T-201/04 – Microsoft.

127 vgl. Falck/Kerkhof/Wölfel, Künstliche Intelligenz – wie Unternehmen sie nutzen und was sie noch daran hindert, 2024, ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Univ. München, Vol. 77, Iss. 09, S. 57 (62).

128 vgl. Falck/Kerkhof/Wölfel, Künstliche Intelligenz – wie Unternehmen sie nutzen und was sie noch daran hindert, 2024, ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Univ. München, Vol. 77, Iss. 09, S. 57 (62).

129 Statistisches Bundesamt, Jedes fünfte Unternehmen nutzt künstliche Intelligenz (Pressemitteilung Nr. 444 vom 25.11.2024), abrufbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/11/PD24\\_444\\_52911.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/11/PD24_444_52911.html) (zuletzt abgerufen: 25.3.2026);

Roloff et al, Wahrnehmung der Risikofaktoren von Künstlicher Intelligenz in deutschen Unternehmen, 2025, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, S. 25.

130 Vgl. Münchner Kreis e.V., Zukunftsstudie IX: Das Deep Tech Manifest, 2024, S. 135, abrufbar unter <https://zukunftsstudie.muenchner-kreis.de> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

131 Europäische Kommission, Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the 28th Regime Corporate Legal Framework – ‘EU Inc.’, 18.3.2026, COM(2026) 321 final; dazu Schmidt/Teichmann, Neue Zeitschrift für Gesellschaftsrecht 2026, 435.

132 Bundesverband Deutsche Startups e.V., Next Generation: Startup-Neugründungen in Deutschland, 2026, S. 3, abrufbar unter [https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/Next\\_Generation\\_Report/Next\\_Generation\\_Startup-Neugruendungen\\_in\\_Deutschland\\_Jan\\_25\\_-\\_Dez\\_25.pdf](https://startupverband.de/fileadmin/startupverband/mediaarchiv/research/Next_Generation_Report/Next_Generation_Startup-Neugruendungen_in_Deutschland_Jan_25_-_Dez_25.pdf) (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

vgl. Viète, KfW, Start-ups in Deutschland – Wachstum und Exit-Wege über Venture Capital, 2025, S. 1, abrufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2025/Fokus-Nr.-521-November-2025-Start-ups.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

133 Viète, KfW, Start-ups in Deutschland – Wachstum und Exit-Wege über Venture Capital, 2025, S. 3, ab-

rufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2025/Fokus-Nr.-521-November-2025-Start-ups.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

134 Stresing, Warum es wichtig ist, einen neuen Kreislauf aus Innovationen und Investitionen zu schaffen, abrufbar unter <https://www.mission-zukunftsfonds.de/news/warum-es-wichtig-ist-einen-neuen-kreislauf-aus-innovationen-und-investitionen-zu-schaffen> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

zu den Anteilen europäischer Investitionen in der Früh- bzw. Wachstumsphase vgl. Metzger/Viète/Oschwald, KfW, Zukunftsfonds Statusbericht 2024, S. 24, abrufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Zukunftsfonds-Statusbericht-2024.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

135 Vgl. auch Handlungsempfehlung 8: Smarte Beschaffung zum ähnlich gelagerten Problem des sog. Valley of Death zwischen technischer Validierung und Markteintritt.

136 Stresing, Warum es wichtig ist, einen neuen Kreislauf aus Innovationen und Investitionen zu schaffen, abrufbar unter <https://www.mission-zukunftsfonds.de/news/warum-es-wichtig-ist-einen-neuen-kreislauf-aus-innovationen-und-investitionen-zu-schaffen> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

Hubertz/Bösl, Warum es einen Zukunftsfonds 2.0 braucht, abrufbar unter [https://cdnprod.website-files.com/6112d6932ce2c62281411daa/61144f3141960b6e8b5d20fe\\_Eckpunkte%20Papier%20Zukunftsfonds%202.0.pdf](https://cdnprod.website-files.com/6112d6932ce2c62281411daa/61144f3141960b6e8b5d20fe_Eckpunkte%20Papier%20Zukunftsfonds%202.0.pdf) (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

French AI Commission, AI: Our Ambition for France, 2024, S. 86, abrufbar unter [https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers\\_joints/293444-version-anglaise.pdf](https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers_joints/293444-version-anglaise.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

137 Vgl. Stresing, Warum es wichtig ist, einen neuen Kreislauf aus Innovationen und Investitionen zu schaffen, abrufbar unter <https://www.mission-zukunftsfonds.de/news/warum-es-wichtig-ist-einen-neuen-kreislauf-aus-innovationen-und-investitionen-zu-schaffen> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

Hirschfeld/Gilde/Walk, Startup Verband, Deutscher Startup Monitor 2025, S. 52, abrufbar unter <https://startupverband.de/media/file/rs-deutscherstartupmonitor2025> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

138 KPMG, Venture Pulse Q4 2025, 2026, S. 53, abrufbar unter <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/xx/pdf/2026/01/kpmg-private-enterprise-quarterly-q4-25-global-report.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

139 KPMG, Venture Pulse Q4 2025, 2026, S. 23, abrufbar unter <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/xx/pdf/2026/01/kpmg-private-enterprise-quarterly-q4-25-global-report.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

140 KPMG, Venture Pulse Q4 2025, 2026, S. 85, abrufbar unter <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/xx/pdf/2026/01/kpmg-private-enterprise-quarterly-q4-25-global-report.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

141 The Economist, Breeding Unicorns – At last, reasons to be cheerful about European tech, 2026, abrufbar unter: <https://www.economist.com/business/2026/03/01/at-last-reasons-to-be-cheerful-about->

- europa-tech (zuletzt aufgerufen: 22.4.2026).
- 142 The Economist, Breeding Eunicorns – At last, reasons to be cheerful about European tech, 2026, abrufbar unter: <https://www.economist.com/business/2026/03/01/at-last-reasons-to-be-cheerful-about-european-tech> (zuletzt aufgerufen: 22.4.2026).
- 143 Hirschfeld/Gilde/Walk, Startup Verband, Deutscher Startup Monitor 2025, S. 50, abrufbar unter <https://startupverband.de/media/file/rs-deutscherstartupmonitor2025> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 144 Haag, Federal Reserve, The State of AI Competition in Advanced Economies, 2025, abrufbar unter <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/the-state-of-ai-competition-in-advanced-economies-20251006.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 145 Haag, Federal Reserve, The State of AI Competition in Advanced Economies, 2025, Punkt 4, abrufbar unter <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/the-state-of-ai-competition-in-advanced-economies-20251006.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 146 Europäische Kommission, Pressemitteilung vom 11.2.2025, [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip\\_25\\_467](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_25_467), (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 147 Bundesregierung/KfW, Deutschlandfonds: Privates Kapital für Investitionen in Deutschlands Zukunft, 2025, S. 1; abrufbar unter <https://www.kfw.de/%c3%9cber-die-KfW/Newsroom/Aktuelles/Deutschlandfonds.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);
- vgl. allgemein zur Anschubfinanzierung durch staatliches Kapital Weitnauer in: Handbuch Venture Capital, 7. Auflage, 2022, Teil A, Rn. 36-44.
- 148 Bundesregierung/KfW, Deutschlandfonds: Privates Kapital für Investitionen in Deutschlands Zukunft, 2025, S. 3, abrufbar unter [https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Aktuelles/Deutschlandfonds/Der-Deutschlandfonds\\_Faktenblatt\\_171225\\_final\\_Lektorat\\_V2.pdf](https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Aktuelles/Deutschlandfonds/Der-Deutschlandfonds_Faktenblatt_171225_final_Lektorat_V2.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 149 Norwegischer Staatsfonds Government Pension Fund Global der Norges Bank Investment Management.
- 150 Singapur verfügt über zwei staatliche Investitionsfonds, GIC (Government of Singapore Investment Corporation) und Temasek Holdings, wobei letztere den Fokus insbesondere auf Wachstumsinvestitionen legt.
- 151 Norges Bank Investment Management, Stand 31.12.2025, abrufbar unter <https://www.nbim.no/en/investments/all-investments/#/2025-12-31/0-equity> (zuletzt abgerufen: 8.4.2026).
- 152 Norges Bank Investment Management, Stand 31.12.2025, abrufbar unter <https://www.nbim.no/en/investments/all-investments/#/2025-12-31/0-equity> (zuletzt abgerufen: 8.4.2026).
- 153 Norges Bank Investment Management, Stand 31.12.2025, abrufbar unter <https://www.nbim.no/en/investments/all-investments/#/2025-12-31/0-equity> (zuletzt abgerufen: 8.4.2026).
- 154 Norges Bank Investment Management, Stand 31.12.2025, abrufbar unter <https://www.nbim.no/en/investments/all-investments/#/2025-12-31/0-equity> (zuletzt abgerufen: 8.4.2026).
- 155 Norges Bank Investment Management, abrufbar unter <https://www.nbim.no/en/about-us/about-the-fund/> (zuletzt abgerufen: 8.4.2026).
- 156 Norges Bank Investment Management, abrufbar unter <https://www.nbim.no/en/investments/returns/> (zuletzt abgerufen: 8.4.2026).
- 157 Temasek Holdings, abrufbar unter <https://www.temasek.com.sg/en/news-and-resources/newsroom/news/2025/temasek-net-portfolio-value-grows-to-record-high-of-434-billion> (zuletzt abgerufen: 8.4.2026).
- 158 Siehe Norges Bank Investment Management, <https://www.nbim.no/en/about-us/about-the-fund/governance-structure/> (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 159 Vgl. Bundesregierung/KfW, Deutschlandfonds: Privates Kapital für Investitionen in Deutschlands Zukunft, 2025, S. 1, abrufbar unter [https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Aktuelles/Deutschlandfonds/Der-Deutschlandfonds\\_Faktenblatt\\_171225\\_final\\_Lektorat\\_V2.pdf](https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Aktuelles/Deutschlandfonds/Der-Deutschlandfonds_Faktenblatt_171225_final_Lektorat_V2.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 160 Dröner et al, McKinsey, Entrepreneurship Zeitgeist 2030, 2021, S. 17, abrufbar unter [https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-10-26%20entpreneurship%20zeitgeist%202030/entrepreneurship\\_zeitgeist\\_2030\\_mckinsey\\_vf.pdf](https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-10-26%20entpreneurship%20zeitgeist%202030/entrepreneurship_zeitgeist_2030_mckinsey_vf.pdf) (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 161 Dröner et al, McKinsey, Entrepreneurship Zeitgeist 2030, 2021, S. 19, abrufbar unter [https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-10-26%20entpreneurship%20zeitgeist%202030/entrepreneurship\\_zeitgeist\\_2030\\_mckinsey\\_vf.pdf](https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-10-26%20entpreneurship%20zeitgeist%202030/entrepreneurship_zeitgeist_2030_mckinsey_vf.pdf) (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 162 Vgl. Metzger/Viete/Oschwald, KfW, Zukunftsfonds Statusbericht 2024, S. 33, abrufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Zukunftsfonds-Statusbericht-2024.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 163 Fratzscher, DIW, „Deutschlandfonds verfolgt richtige Ziele, ist aber falsches Instrument“, 2024, abrufbar unter [https://www.diw.de/de/diw\\_01c.923476.de/deutschlandfonds\\_verfolgt\\_richtige\\_ziele\\_ist\\_aber\\_falsches\\_instrument.html](https://www.diw.de/de/diw_01c.923476.de/deutschlandfonds_verfolgt_richtige_ziele_ist_aber_falsches_instrument.html) (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 164 Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 11 ff, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 165 Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 11 ff, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 166 Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 15, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 167 Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 13, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 168 Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 13, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

fen: 17.4.2026).

169 Viète, KfW, Start-ups in Deutschland – Wachstum und Exit-Wege über Venture Capital, 2025, S. 3, abrufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-2025/Fokus-Nr.-521-November-2025-Start-ups.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 13, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

170 Zu den gesetzlichen Rahmenbedingungen für Stiftungen, Versicherungen und Pensionsfonds siehe Weitnauer, in: Handbuch Venture Capital, 7. Auflage, 2022, Teil A, Rn. 7, 8; sowie zu den allgemeinen rechtlichen Rahmenbedingungen der VC-Finanzierung siehe Weitnauer, in: Handbuch Venture Capital, 7. Auflage, 2022, Teil B, Rn. 1-71.

171 Metzger/Viète/Oschwald, KfW, Zukunftsfonds Statusbericht 2024, S. 9, abrufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Zukunftsfonds-Statusbericht-2024.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

172 Metzger/Viète/Oschwald, KfW, Zukunftsfonds Statusbericht 2024, S. 32, abrufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Zukunftsfonds-Statusbericht-2024.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

vgl. French AI Commission, AI: Our Ambition for France, 2024, S. 86, abrufbar unter [https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers\\_joints/293444-version-anglaise.pdf](https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers_joints/293444-version-anglaise.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

173 Vgl. Weitemeyer, in: Münchener Kommentar zum BGB, Band 1, 10. Auflage, 2025, § 83c BGB, Rn. 23-25; vgl. Weitnauer, in: Handbuch Venture Capital, 2022, Teil A, Rn. 7.

174 Weitnauer, in: Handbuch Venture Capital, 2022, Teil A, Rn. 7.

175 Vgl. Weitnauer, in: Handbuch Venture Capital, 2022, Teil A, Rn. 7, Fn. 22 m.w.N., der eine Gewichtung von bis zu 10 % des Stiftungsvermögens als Praxisvorgabe ansieht.

176 Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 35, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

177 Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 35, Fn. 4, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

Hubertz/Bösl, Warum es einen Zukunftsfonds 2.0 braucht, S. 6, abrufbar unter [https://cdn.prod.website-files.com/6112d6932ce2c62281411daa/61144f3141960b6e8b5d20fe\\_Eckpunkte%20Papier%20Zukunftsfonds%202.0.pdf](https://cdn.prod.website-files.com/6112d6932ce2c62281411daa/61144f3141960b6e8b5d20fe_Eckpunkte%20Papier%20Zukunftsfonds%202.0.pdf) (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

178 BT-Drs. 21/2507, S. 2, 97.

179 Vgl. Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 31, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt ab-

gerufen: 17.4.2026);

vgl. Weitnauer, in: Handbuch Venture Capital, 2022, Teil A, Rn. 8.

180 Roland Berger, Treibstoff Venture Capital, 2018, S. 31, abrufbar unter <https://www.rolandberger.com/de/Media/Treibstoff-Venture-Capital-Wie-Deutschland-und-Europa-Innovation-und-Wachstum.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

181 So lag dieser im Jahr 2021 in Deutschland bei lediglich 8 % im Vergleich zu 20 % in den USA, siehe Dröner et al, McKinsey, Entrepreneurship Zeitgeist 2030, 2021, S. 18, abrufbar unter [https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-10-26%20entrepreneurship%20zeitgeist%202030/entrepreneurship\\_zeitgeist\\_2030\\_mckinsey\\_vf.pdf](https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-10-26%20entrepreneurship%20zeitgeist%202030/entrepreneurship_zeitgeist_2030_mckinsey_vf.pdf) (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

vgl. zudem die Zahlen unter Einschluss von Versicherern im europäischen Vergleich bei Metzger/Viète/Oschwald, KfW, Zukunftsfonds Statusbericht 2024, S. 23, abrufbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/Zukunftsfonds-Statusbericht-2024.pdf> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

182 Dröner et al, McKinsey, Entrepreneurship Zeitgeist 2030, 2021, S. 18, abrufbar unter [https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-10-26%20entrepreneurship%20zeitgeist%202030/entrepreneurship\\_zeitgeist\\_2030\\_mckinsey\\_vf.pdf](https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2021/2021-10-26%20entrepreneurship%20zeitgeist%202030/entrepreneurship_zeitgeist_2030_mckinsey_vf.pdf) (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

vgl. auch Weitnauer, in: Handbuch Venture Capital, 7. Auflage, 2022, Teil A, Rn. 8.

183 Abfrage mit dem Stichwort „digitalisierung“ am 11.4.2026 auf [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de) führt zu 473 Treffern „digital“ zu 652 Treffern „künstliche Intelligenz“ zu 69 Treffern.

184 Münchner Kreis e.V., Zukunftsstudie IX: Das Deep Tech Manifest, 2024, S. 146, abrufbar unter <https://zukunftsstudie.muenchner-kreis.de> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);

vgl. Hirschfeld/Gilde/Walk, Startup Verband, Deutscher Startup Monitor 2025, S. 36, abrufbar unter <https://startupverband.de/media/file/rs-deutscherstartupmonitor2025> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

185 Münchner Kreis e.V., Zukunftsstudie IX: Das Deep Tech Manifest, 2024, S. 144, abrufbar unter <https://zukunftsstudie.muenchner-kreis.de> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

186 Münchner Kreis e.V., Zukunftsstudie IX: Das Deep Tech Manifest, 2024, S. 146, abrufbar unter <https://zukunftsstudie.muenchner-kreis.de> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).

187 Engels/Scheufen/Schmitz, Institut der Deutschen Wirtschaft, Künstliche Intelligenz als Wettbewerbsfaktor für die Deutsche Wirtschaft, IW-Report 33/2025, S. 22 f.

188 Vgl. Engels/Scheufen/Schmitz, Institut der Deutschen Wirtschaft, Künstliche Intelligenz als Wettbewerbsfaktor für die Deutsche Wirtschaft, IW-Report 33/2025, S. 22 f.

189 Vgl. Engels/Scheufen/Schmitz, Institut der Deutschen Wirtschaft, Künstliche Intelligenz als Wett-

- bewerbsfaktor für die Deutsche Wirtschaft, IW-Report 33/2025, S. 23.
- 190 Siehe zum Beispiel im Koalitionsvertrag von CDU, CSU und SPD für die 21. Wahlperiode, 2025, S. 64.
- 191 Vgl. Münchner Kreis e.V., Zukunftsstudie IX: Das Deep Tech Manifest, 2024, S. 144, abrufbar unter <https://zukunftsstudie.muenchner-kreis.de> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026).
- 192 Reuschlein, Der KI-Teufelskreis im öffentlichen Einkauf, in: eGovernment Computing, 05.03.2026, abrufbar unter: <https://www.egovernment.de/der-ki-teufelskreis-im-oeffentlichen-einkauf-a-lafd85f9ec37e1e901e394d52f445a0a/> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 193 Reuschlein, Der KI-Teufelskreis im öffentlichen Einkauf, in: eGovernment Computing, 05.03.2026, abrufbar unter: <https://www.egovernment.de/der-ki-teufelskreis-im-oeffentlichen-einkauf-a-lafd85f9ec37e1e901e394d52f445a0a/> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 194 Bundesverband der Deutschen Industrie, Öffentliche Konsultation zur Transformation des Vergaberechts, 2023, S. 10, abrufbar unter <https://bdieu.de/publications/oeffentliche-konsultation-zur-transformation-des-vergaberechts> (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 195 Bundesverband der Deutschen Industrie, Öffentliche Konsultation zur Transformation des Vergaberechts, 2023, S. 9, abrufbar unter <https://bdieu.de/publications/oeffentliche-konsultation-zur-transformation-des-vergaberechts> (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 196 Vgl. Giegold, Rede beim Eröffnungsplenum der öffentlichen Konsultation zur Vergabetransformation, 06.06.2023, S. 7, abrufbar unter <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/Rede-20230606-StGiegold-Eroeffnungsplenum-Vergabetransformation.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 197 Cyber Innovation Hub der Bundeswehr, KI-PROCure, abrufbar unter <https://www.cyberinnovation-hub.de/innovation/innovationsvorhaben/ki-procure> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 198 BT-Drs. 21/1934, S. 2.
- 199 KI Bundesverband, Für ein starkes KI-Deutschland, 2025, S. 8, abrufbar unter [https://ki-verband.de/wp-content/uploads/2025/05/Impulspapier\\_Bundestagswahl2025\\_KI-Bundesverband\\_2024.12-1.pdf](https://ki-verband.de/wp-content/uploads/2025/05/Impulspapier_Bundestagswahl2025_KI-Bundesverband_2024.12-1.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 200 Siehe Art. 18 Abs. 1 der Richtlinie 2014/24/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 über die öffentliche Auftragsvergabe und zur Aufhebung der Richtlinie 2004/18/EG Text von Bedeutung für den EWR.
- 201 Verordnung (EU) 2022/1031 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Juni 2022 über den Zugang von Wirtschaftsteilnehmern, Waren und Dienstleistungen aus Drittländern zum Unionsmarkt für öffentliche Aufträge und Konzessionen und über die Verfahren zur Unterstützung von Verhandlungen über den Zugang von Wirtschaftsteilnehmern, Waren und Dienstleistungen aus der Union zu den Märkten für öffentliche Aufträge und Konzessionen von Drittländern (Instrument betreffend das internationale Beschaffungswesen — IPI).
- 202 Verordnung (EU) 2022/2560 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14.12.2022 über den Binnenmarkt verzerrende drittstaatliche Subventionen (EU Foreign Subsidies Regulation).
- 203 Draghi-Report, A competitiveness strategy for Europe (Part A), 2024, S. 34, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961\\_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness%20-%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness%20-%20A%20competitiveness%20strategy%20for%20Europe.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 204 Vgl. für den Rüstungssektor Podszun/Wardelmann, Wirtschaft und Wettbewerb 2025, 582 (588).
- 205 Sterner/Wingerter, Wirtschaft und Wettbewerb 2026, 203 (205); vgl. zur wirtschaftlichen Bedeutung hochwertiger und interoperabler Daten: Data Act, Erwägungsgrund 1; zur Bedeutung qualitativ hochwertiger Daten für die medizinische Forschung vgl. French AI Commission, AI: Our Ambition for France, 2024, S. 97, abrufbar unter [https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers\\_joints/293444-version-anglaise.pdf](https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers_joints/293444-version-anglaise.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 206 Sterner/Wingerter, Wirtschaft und Wettbewerb 2026, 203 (203) m.w.N.
- 207 Sterner/Wingerter, Wirtschaft und Wettbewerb 2026, 203 (207).
- 208 Aus Art. 2 Abs. 1 und Art. 1 Abs. 1 des Grundgesetzes vom Bundesverfassungsgericht abgeleitet im Volkszählungsurteil 1983, BVerfGE 65, 1; in der Europäischen Grundrechte-Charta ist es in Art. 8 festgeschrieben.
- 209 Entsprechend hat das OLG Köln Meta das KI-Training mit Nutzerdaten (u.a. von Instagram) wegen überwiegender wirtschaftlicher Interessen jedenfalls im einstweiligen Rechtsschutz gestattet, siehe OLG Köln, 23.05.2025, 15 UKI 2/25.
- 210 Draghi-Report, The future of European competitiveness, In-depth analysis and recommendations (Part B), 2024, S. 319, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/ec1409c1-d4b4-4882-8bdd-3519f86bbb92\\_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness\\_%20In-depth%20analysis%20and%20recommendations\\_0.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/ec1409c1-d4b4-4882-8bdd-3519f86bbb92_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness_%20In-depth%20analysis%20and%20recommendations_0.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 211 Draghi-Report, The future of European competitiveness, In-depth analysis and recommendations (Part B), 2024, S. 319, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/ec1409c1-d4b4-4882-8bdd-3519f86bbb92\\_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness\\_%20In-depth%20analysis%20and%20recommendations\\_0.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/ec1409c1-d4b4-4882-8bdd-3519f86bbb92_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness_%20In-depth%20analysis%20and%20recommendations_0.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 212 Johnson, Economic Research on Privacy Regulation: Lessons from the GDPR and Beyond, in: Goldfarb/Tucker (Hrsg.), The Economics of Privacy, University of Chicago Press, 2024, S. 97 ff.
- 213 Jia et al, National Bureau of Economic Research, Working Paper 33909, 2025.
- 214 Datenschutzkonferenz, Entschließung vom 12.12.2025, S. 1.
- 215 Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Verordnungen (EU) 2016/679, (EU) 2018/1724, (EU) 2018/1725, (EU) 2023/2854 und der Richtlinien 2002/58/EG, (EU) 2022/2555 und (EU) 2022/2557 hinsichtlich der Vereinfachung des digitalen Rechtsrahmens und zur Aufhebung der Verordnungen (EU) 2018/1807, (EU) 2019/1150, (EU) 2022/868 und der Richtlinie (EU) 2019/1024 (Digital-Omnibus-Verordnung), COM(2025) 837 final, 2025/0360 (COD).

- 216 Art. 3 Entwurf Digital-Omnibus-Verordnung zur Änderung von Art. 4 Nr. 1 DSGVO, COM(2025) 837 final, Erwägungsgrund 27. Hintergrund dieser umstrittenen Änderung ist EuGH, Urteil vom 04.09.2025, C-413/23 P - SRB, in dem es um die Reichweite des Begriffs der personenbezogenen Daten bei Pseudonymisierung geht.
- 217 Art. 3 Entwurf Digital-Omnibus-Verordnung zur Einführung von Art. 88c DSGVO, COM(2025) 837 final, Erwägungsgrund 30.
- 218 Zu Forschungsdaten siehe auch Handlungsempfehlung 10: Hoch qualitative Datenräume – Anreize und Zugang.
- 219 Europäische Kommission, SWD accompanying the Proposals for a Digital Omnibus and a Digital Omnibus on AI, 19.11.2025, SWD(2025) 836 final, S. 38.
- 220 Kritisch: EDRi, Press Release: Commission's Digital Omnibus is a major rollback of EU digital protections, 19.11.2025, <https://edri.org/our-work/commissions-digital-omnibus-is-a-major-rollback-of-eu-digital-protections/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026); noyb, Digital Omnibus: EU Commission wants to wreck core GDPR principles, 19.11.2026, <https://noyb.eu/en/digital-omnibus-eu-commission-wants-wreck-core-gdpr-principles> (zuletzt abgerufen: 10.4.2026); Ruschemeier, The Omnibus Package of the EU Commission Or How to Kill Data Protection Fast, Verfassungsblog, 17.11.2025, abrufbar unter <https://verfassungsblog.de/the-omnibus-package-of-the-eu-commission/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 221 Paal, DSGVO-Reformüberlegungen: Zur Ausbalancierung von Datenschutz und Datennutzung, Zeitschrift für Digitalisierung und Recht 2026, 1, S. 31-32.
- 222 Vgl. Ruschemeier, The Omnibus Package of the EU Commission Or How to Kill Data Protection Fast, Verfassungsblog, 17.11.2025, abrufbar unter <https://verfassungsblog.de/the-omnibus-package-of-the-eu-commission/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 223 Paal, DSGVO-Reformüberlegungen: Zur Ausbalancierung von Datenschutz und Datennutzung, Zeitschrift für Digitalisierung und Recht 2026, 1, S. 11 f.
- 224 Das Bundeskabinett hat einen Gesetzentwurf für ein Reallaborgesetz verabschiedet, vgl. BMW, Pressemitteilung vom 19.5.2025, abrufbar unter <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2025/20250519-reallabore-gesetz-schafft-attraktive-rahmenbedingungen-fuer-innovative-unternehmen.html> (zuletzt abgerufen: 17.4.2026);  
Portal: <https://www.reallabore-innovationsportal.de/>
- 225 Madiega/Van de Pol, Artificial intelligence act and regulatory sandboxes, Europäisches Parlament, 2022, S. 2, abrufbar unter [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733544/EPRS\\_BRI\(2022\)733544\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733544/EPRS_BRI(2022)733544_EN.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);  
OECD, Regulatory Sandbox Toolkit, 2025, abrufbar unter [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/regulatory-sandbox-toolkit\\_cc8d3e50/de36fa62-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/regulatory-sandbox-toolkit_cc8d3e50/de36fa62-en.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 226 Madiega/Van de Pol, Artificial intelligence act and regulatory sandboxes, Europäisches Parlament, 2022, S. 2, abrufbar unter [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733544/EPRS\\_BRI\(2022\)733544\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733544/EPRS_BRI(2022)733544_EN.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);  
vgl. so auch zu KI-Reallaboren AI Act, Erwägungsgründe 138, 139.
- 227 Vgl. dazu auch AI Act, Erwägungsgrund 140. Draghi-Report, In-depth analysis and recommendations (Part B), 2024, S. 79, 84, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/ec1409c1-d4b4-4882-8bdd-3519f86bbb92\\_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness\\_%20In-depth%20analysis%20and%20recommendations\\_0.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/ec1409c1-d4b4-4882-8bdd-3519f86bbb92_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness_%20In-depth%20analysis%20and%20recommendations_0.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 228 Auf Bundesebene ist der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit zuständig, für die 16 Bundesländer jeweils weitere Behörden: in 15 Bundesländern der jeweils zuständige Landesbeauftragte für Datenschutz (und Informationsfreiheit), und Bayern unterscheidet noch weiter zwischen der Datenschutzaufsicht über nicht-öffentliche Stellen durch das Bayerische Landesamt für Datenschutzaufsicht und über öffentliche Stellen durch den Bayerischen Landesbeauftragten für den Datenschutz. Hinzu kommen weitere unabhängige Aufsichtsbehörden der evangelischen und katholischen Kirche sowie für die Bereiche des öffentlich-rechtlichen Rundfunks und für private Medienanbieter, vgl. v. Lewinski/Rüpke/Eckhardt, Datenschutzrecht, 3. Auflage 2025, § 22 Rn. 20 ff.
- 229 Vgl. EuGH (Große Kammer), Urt. v. 9.3.2010, Rs. C-518/07 (Kommission/Deutschland), ECLI:EU:C:2010:125, Rn. 25.
- 230 Vgl. Art. 63 ff. DSGVO, Erwägungsgründe 135 ff.; kritisch zur Effizienz des Kohärenzverfahrens siehe BfDI, Stellungnahme vom 25.06.2024 zum Thema: „Innovative Datenpolitik: Potenziale und Herausforderungen“, S. 12.
- 231 Vgl. Graux et al, Interplay between the AI Act and the EU digital legislative framework, European Parliament Policy Department, 2025, S. 80-81, abrufbar unter [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/778575/ECTI\\_STU\(2025\)778575\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2025/778575/ECTI_STU(2025)778575_EN.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);  
vgl. Arnal, AI at Risk in the EU: It's Not Regulation, It's Implementation, European Journal of Risk Regulation, 2025, S. 1173.
- 232 Vgl. Datenschutzkonferenz, Entschließung vom 12.12.2025, S. 1.
- 233 Vgl. BVerfGE 108, 169 (182).
- 234 Verordnung (EU) 2023/2854 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2023 über harmonisierte Vorschriften für einen fairen Datenzugang und eine faire Datennutzung sowie zur Änderung der Verordnung (EU) 2017/2394 und der Richtlinie (EU) 2020/1828 (Datenverordnung).
- 235 BT-Drs. 21/2998, S. 8, § 3 Abs. 1 Reg-E; Vgl. dazu samt kritischem Beispiel, Datenschutzkonferenz, Stellungnahme vom 13.03.2025, S. 4.
- 236 Verordnung (EU) 2023/2854 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2023 über harmonisierte Vorschriften für einen fairen Datenzugang und eine faire Datennutzung sowie zur Änderung der Verordnung (EU) 2017/2394 und der Richtlinie (EU) 2020/1828 (Datenverordnung) (Data Act), Erwägungsgrund 1.
- 237 Vgl. Gutmann, Wettbewerbsrechtliche Grenzen des Datenaustauschs und Datenzugangs, 2025, S. 40 m.w.N.
- 238 BMBF, Referentenentwurf eines Gesetzes zur verbesserten Nutzung von Daten für die Forschung, 2025, S. 1, 33.
- 239 Europäische Kommission, Impact Assessment

- Report (Data Act), SWD(2022) 34 final, S. 2.
- 240 Bitkom, Studienbericht: Data Economy – Wo steht die deutsche Wirtschaft 2025?, S. 3, 7, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-09/bitkom-studienbericht-data-economy.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 241 Bitkom, Studienbericht: Data Economy – Wo steht die deutsche Wirtschaft 2024?, S. 6 <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2024-06/240611Bitkom-Charts-Data-Economyfinal.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);
- Bitkom, Studienbericht: Data Economy – Wo steht die deutsche Wirtschaft 2025?, S. 14, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-09/bitkom-studienbericht-data-economy.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);
- vgl. zu ähnlichen Zahlen auch Büchel/Engels, Data Sharing in Deutschland, in: IW-Trends, 2023, 50. Jg, Nr. 2, S. 19.
- 242 Büchel/Engels, Data Sharing in Deutschland, in: IW-Trends, 2023, 50. Jg, Nr. 2, S. 34.
- 243 Fraunhofer IAO, Daten – der Treibstoff für künstliche Intelligenz (KI), 2024, abrufbar unter <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/20a03f14-4c5c-4221-8ed4-9d464d4384b7/content> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 244 Es werden verschiedene Dimensionen von Datenqualität definiert, die Kurzstudie des Fraunhofer Instituts stützt sich auf die DAMA UK Working Group, Data Quality Dimensions, The Six Primary Dimensions for Data Quality Assessment, 2013.
- 245 Europäische Kommission, Eine Europäische Datenstrategie, COM(2020) 66 final S. 9.
- 246 Vgl. IDSA, International Data Spaces – Global standards for trusted data sharing, 2025, S. 2, abrufbar unter [https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing\\_Oct-25.pdf](https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing_Oct-25.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 247 Sachverständigenrat, Jahresbericht 2023/2024, Kapitel 6, S. 389 und Rn. 530, 536, 547.
- 248 Büchel/Engels, Data Sharing in Deutschland, in: IW-Trends, 50. Jg, Nr. 2, 2023, S. 26.
- 249 Vgl. Data Governance Act, Erwägungsgrund 2.
- 250 Fischer et al, Einstieg in die Datenräume: Datendilemma, Datenräume, Datenökosysteme, 2025, S. 2, 4, abrufbar unter [https://gaia-x-hub.de/wp-content/uploads/2025/07/25-03-31\\_Gaia-X\\_Hub\\_Campus\\_Einstieg-Datenwirtschaft.pdf](https://gaia-x-hub.de/wp-content/uploads/2025/07/25-03-31_Gaia-X_Hub_Campus_Einstieg-Datenwirtschaft.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);
- IDSA, International Data Spaces – Global standards for trusted data sharing, 2025, S. 4, abrufbar unter [https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing\\_Oct-25.pdf](https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing_Oct-25.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);
- vgl. Bundesregierung, Datenstrategie, 2021, S. 27.
- 251 IDSA, International Data Spaces – Global standards for trusted data sharing, 2025, S. 5, abrufbar unter [https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing\\_Oct-25.pdf](https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing_Oct-25.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 252 Vgl. BMBF, Eckpunkte Forschungsdatengesetz, 2024, S. 5; vgl. Data Governance Act, Erwägungsgrund 16.
- 253 Verordnung (EU) 2022/868 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 30. Mai 2022 über europäische Daten-Governance und zur Änderung der Verordnung (EU) 2018/1724 (Daten-Governance-Rechtsakt).
- 254 Vgl. mit abweichender Terminologie Büchel/Engels, Data Sharing in Deutschland, in: IW-Trends, 50. Jg, Nr. 2, 2023, S. 22.
- 255 IDSA, International Data Spaces – Global standards for trusted data sharing, 2025, S. 3 f, abrufbar unter [https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing\\_Oct-25.pdf](https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing_Oct-25.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 256 Vgl. IDSA, International Data Spaces – Global standards for trusted data sharing, 2025, S. 4, abrufbar unter [https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing\\_Oct-25.pdf](https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/dlm_uploads/IDSA-Brochure-Global-Standards-for-Trusted-Data-Sharing_Oct-25.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 257 Statt aller LG München I, 11.11.2024, Az. 42 O 14139/24, GEMA/OpenAI.
- 258 Zum Beispiel in den Fällen BKartA, B12-23/15, 12.9.2016 – Fallbericht Fernsehstudiobetreiber; BKartA, B11-11/08, 31.1.2013 – Fallbericht Süßwaren; BKartA, B11-17/06, 14.6.2013 – Fallbericht Drogerieartikel. Auch die Europäische Kommission ist trotz wortreicher Beschwörungen der Chancen von Big Data eher kritisch geblieben, vgl. Europäische Kommission, Leitlinien zur Anwendbarkeit des Artikels 101 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union auf Vereinbarungen über horizontale Zusammenarbeit, ABl. 2023 C 259/1, Rn. 373.
- 259 Podszun/Bongartz, Betriebs-Berater 2020, 2882.
- 260 Vgl. insgesamt Podszun in: Ludwigs/Fuchs, Digitalregulierung – Grundlagen, Teilgebiete, Systembildung, 2026 (i.E.).
- 261 Die Einschätzungen zu GAIA-X variieren, vgl. z.B. Wessel, Der Deutschland-Stack – Fundament für eine souveräne digitale Verwaltung, eGovernment, 3.11.2025, abrufbar unter <https://www.egovernment.de/der-deutschland-stack-fundament-fuer-eine-souveraene-digitale-verwaltung-a-3b6211c276e92e-128565c733e225e815/> (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 262 BMBF, Eckpunkte Forschungsdatengesetz, 2024, S. 2; BMBF, Referentenentwurf eines Gesetzes zur verbesserten Nutzung von Daten für die Forschung, 2025, S. 1, 33.
- 263 Sachverständigenrat, Jahresgutachten 2023/2024, Kapitel 6, Rn. 537 ff, zu vergleichbaren Problemen in Frankreich siehe French AI Commission, AI: Our Ambition for France, 2024, S. 101, abrufbar unter [https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers\\_joints/293444-version-anglaise.pdf](https://www.vie-publique.fr/files/rapports/fichiers_joints/293444-version-anglaise.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 264 Sachverständigenrat, Jahresgutachten 2023/2024, Kapitel 6, Rn. 547 ff.
- 265 Sachverständigenrat, Jahresgutachten 2023/2024, Kapitel 6, Rn. 549 ff, 569; siehe zum Forschungsprivileg auch Handlungsempfehlung 9: Datenschutz vereinfachen, Hürden abbauen.
- 266 BMBF, Eckpunkte Forschungsdatengesetz, 2024, S. 3.
- 267 Sachverständigenrat, Jahresgutachten 2023/2024, Kapitel 6, Rn. 568.

- 268 Die Public Sector Information-Richtlinie 2013/37/EU, auf der das novellierte Informationsweiterwendungsgesetz beruht, stammt noch aus einer Zeit vor der massenhaften Nutzung von KI, sieht die Probleme aber schon richtig. Siehe die Beiträge in Dreier/Fischer/van Raay/Spiecker gen. Döhmann, Informationen der öffentlichen Hand – Zugang und Nutzung, 2016.
- 269 BMFTR, Referentenentwurf eines Gesetzes zur verbesserten Nutzung von Daten für die Forschung, Stand: 22.12.2025.
- 270 Zu Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Datenmenge und dem Alternativkriterium der Anzahl verschiedener Datenarten vgl. Büchel/Engels, Data Sharing in Deutschland, in: IW-Trends, 50. Jg, Nr. 2, 2023, S. 23.
- 271 Data Governance Act, Erwägungsgrund 2.
- 272 IDSA, Data Space Adoption Forum, abrufbar unter <https://internationaldataspaces.org/data-space-adoption-forum/> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 273 Vgl. Schulz, Neue Zeitschrift für Kartellrecht 2024, 426 (428).
- 274 Vgl. Baldwin/Cave/Lodge, Introduction: Regulation—the Field and the Developing Agenda in: Baldwin/Cave/Lodge (Hrsg.), The Oxford Handbook of Regulation, 2010.
- 275 Vgl. Bradford, The False Choice Between Digital Regulation and Innovation, Northwestern University Law Review, Vol. 119, No. 2, 2024, S. 377, abrufbar unter: [https://scholarship.law.columbia.edu/faculty\\_scholarship/4548](https://scholarship.law.columbia.edu/faculty_scholarship/4548) (zuletzt abgerufen: 20.04.2026).
- 276 In solch einem Fall kann von regulatorischem Versagen (regulatory failure) gesprochen werden, vgl. Baldwin/Cave/Lodge, 'Regulatory Failure', Understanding Regulation: Theory, Strategy, and Practice, Oxford University Press, 2011.
- 277 Verordnung (EU) 2022/1925 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. September 2022 über bestreitbare und faire Märkte im digitalen Sektor und zur Änderung der Richtlinien (EU) 2019/1937 und (EU) 2020/1828 (Gesetz über digitale Märkte) (Digital Markets Act).
- 278 Aus der Zahl der vielen Studien herausgegriffen seien Crémer/de Montjoye/Schweitzer, Competition policy for the digital era, 2019; Digital Competition Expert Panel, Unlocking Digital Competition, 2019; Monopolkommission, Sondergutachten 68: Wettbewerbspolitik: Herausforderung digitale Märkte, 2015; Podszun, Neue juristische Wochenschrift – Beilage 2022, 56.
- 279 Siehe Bundeskartellamt, Verfahren gegen große Digitalkonzerne, abrufbar unter: [https://www.bundeskartellamt.de/DE/DigitalWirtschaft/VerfahrenGegenGrosseDigitalkonzerne/verfahregegengrossedigitalkonzerne\\_node.html](https://www.bundeskartellamt.de/DE/DigitalWirtschaft/VerfahrenGegenGrosseDigitalkonzerne/verfahregegengrossedigitalkonzerne_node.html) (zuletzt abgerufen: 20.04.2026).
- Der BGH hat die Feststellungen zu Apple und Amazon höchststrichterlich bestätigt, BGH, 18.3.2025, KVB 61/23 – Apple; BGH, 23.4.2025, KVB 56/22 – Amazon; dazu Hinck/Podszun, Journal of European Competition Law & Practice, Volume 16, Issue 1 (2025), 35.
- 280 Siehe Gatekeepers Portal, abrufbar unter: [https://digital-markets-act.ec.europa.eu/gatekeepers-portal\\_en](https://digital-markets-act.ec.europa.eu/gatekeepers-portal_en) (zuletzt abgerufen: 20.04.2026)
- 281 Stryker, Was ist ein KI-Stack?, abrufbar unter: <https://www.ibm.com/de-de/think/topics/ai-stack> (zuletzt abgerufen: 20.04.2026);
- Bratton, The Stack: On Software and Sovereignty, The MIT Press, 2016.
- 282 Darstellungen des KI-Stacks können variieren, beinhalten aber im Wesentlichen dieselben Elemente, siehe z.B. Podszun, Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht & Wirtschaftsrecht 189 (2025), 229 (232); OECD, Competition in artificial intelligence infrastructure, 2025; Competition and Markets Authority, CMA AI strategic update, 2024, abrufbar unter: <https://www.gov.uk/government/publications/cma-ai-strategic-update/cma-ai-strategic-update> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026);
- Autorité de la concurrence, Opinion 24–A-05, 2024, S. 24.
- 283 Farooque, Nvidia Dominates AI Chips: Analyst Sees 85% Market Share Amid Fierce Competition, 2025, abrufbar unter: <https://finance.yahoo.com/news/nvidia-dominates-ai-chips-analyst-143411443.html> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 284 NVIDIA, NVIDIA Announces Financial Results for Fourth Quarter and Fiscal 2026, 2026, abrufbar unter: <https://nvidianews.nvidia.com/news/nvidia-announces-financial-results-for-fourth-quarter-and-fiscal-2026> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 285 Kühn, Deutschlands erste KI-Fabrik für die Industrie geht in München offiziell in Betrieb, Deutsche Telekom, 2026, abrufbar unter: <https://www.telekom.com/de/medien/medieninformationen/detail/deutschlands-erste-ki-fabrik-fuer-die-industrie-11016644> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 286 OECD, Roundtables on Competition Policy Papers No. 330 (2025), S. 11, 14, abrufbar unter: [https://www.oecd.org/en/publications/competition-in-artificial-intelligence-infrastructure\\_623d1874-en.html](https://www.oecd.org/en/publications/competition-in-artificial-intelligence-infrastructure_623d1874-en.html) (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 287 Scheuer, Googles KI-Chips: Wird Meta Nvidia als Halbleiteranbieter ersetzen?, Handelsblatt, 2025, abrufbar unter: <https://www.handelsblatt.com/technik/ki/googles-ki-chips-wird-meta-nvidia-als-halbleiteranbieter-ersetzen/100177874.html> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 288 Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, Was ist Cloud Computing?, abrufbar unter: <https://www.bsi.bund.de/dok/6622124> (zuletzt aufgerufen: 21.4.2026).
- 289 Haigu/Wright, Artificial intelligence and competition policy, International Journal of Industrial Organization, 2025, Volume 103 Part A.
- 290 Bezogen auf IaaS, PaaS und gehostete private Clouddienste, Synergy Research Group, European Cloud Providers' Local Market Share Now Holds Steady at 15%, 2025, abrufbar unter: <https://www.srgresearch.com/articles/european-cloud-providers-local-market-share-now-holds-steady-at-15> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026)
- 291 Bezogen auf IaaS, PaaS und gehostete private Clouddienste, Synergy Research Group, European Cloud Providers' Local Market Share Now Holds Steady at 15%, Reno 24.07.2025, abrufbar unter: <https://www.srgresearch.com/articles/european-cloud-providers-local-market-share-now-holds-steady-at-15> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 292 EuroStat, Cloud computing - statistics on the use by enterprises, abrufbar unter: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Cloud\\_computing\\_-\\_statistics\\_on\\_the\\_use\\_by\\_enterprises](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Cloud_computing_-_statistics_on_the_use_by_enterprises) (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 293 Europäische Kommission, Mitteilung der Kom-

- mission zur Festlegung geplanter Zielpfade für die digitalen Ziele auf Unionsebene, C(2023) 7500 final, S. 23, 2023.
- 294 Competition and Markets Authority, Summary of final decision, Cloud services market investigation, 2025, S. 4.
- 295 Competition and Markets Authority, Summary of final decision, Cloud services market investigation, 2025, S. 5.
- 296 Competition and Markets Authority, Summary of final decision, Cloud services market investigation, 2025, S. 5.
- 297 Sawers, AWS follows Google in announcing unrestricted free data transfers to other cloud providers, TechCrunch, 2024, abrufbar unter: <https://techcrunch.com/2024/03/05/amazon-follows-google-in-announcing-free-data-transfers-out-of-aws/> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 298 Autorité de la Concurrence, Opinion 23-A-08, 2023, 136.
- 299 Open Market Institute, Open Markets Institute, Submission to the Review of the Digital Markets Act: Considerations on Cloud and AI, 2025.
- 300 Pichai, Q4 earnings call: Remarks from our CEO, Alphabet – The Keyword 2026, abrufbar unter: <https://blog.google/company-news/inside-google/message-ceo/alphabet-earnings-q4-2025/> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 301 Wiggers, Microsoft is no longer OpenAI's exclusive cloud provider, TechCrunch 2025, abrufbar unter: <https://techcrunch.com/2025/01/21/microsoft-is-no-longer-openai-exclusive-cloud-provider/> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 302 OpenAI, Das nächste Kapitel in der Partnerschaft zwischen Microsoft und OpenAI, 2025, abrufbar unter: <https://openai.com/de-DE/index/next-chapter-of-microsoft-openai-partnership/> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 303 OpenAI, OpenAI und Amazon geben strategische Partnerschaft bekannt, 2026, abrufbar unter: <https://openai.com/de-DE/index/amazon-partnership/> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 304 Amazon, Amazon and Anthropic deepen strategic collaboration, Amazon News 2024, abrufbar unter: <https://www.aboutamazon.com/news/aws/amazon-invests-additional-4-billion-anthropic-ai> (zuletzt abgerufen: 15.04.2026).
- 305 Wiggers, Anthropic forms a new team to grow its AWS business, TechCrunch 2025, abrufbar unter: <https://techcrunch.com/2025/04/15/anthropic-forms-a-new-team-to-grow-its-aws-business/> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 306 Vgl. Hagiu/Wright, 103 International Journal of Industrial Organization 2025, 103134; siehe z.B. Google Cloud, Leitfaden – Übersicht über Gemini für Google Cloud, abrufbar unter: <https://docs.cloud.google.com/gemini/docs/overview?hl=de> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 307 Etwa LG München I, 11.11.2025, 42 O 14139/24 – GEMA/OpenAI.
- 308 Paredes/Smith/Druck/Benson, More Articles Are Now Created by AI Than Humans, Graphite, abrufbar unter: <https://graphite.io/five-percent/more-articles-are-now-created-by-ai-than-humans> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 309 Vgl. Shumailov et al, Nature Volume 631 (2024), 755 (755 ff.); dazu Burden et al, Model Collapse and the Right to Uncontaminated Human-Generated Data, Harvard Journal of Law and Technology Digest, 2025, abrufbar unter <https://jolt.law.harvard.edu/digest/model-collapse-and-the-right-to-uncontaminated-human-generated-data> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 310 Schmidt, Google nutzt YouTube-Videos für KI-Training – Content Creator bleiben außen vor, Trending Topics, 2025, abrufbar unter: <https://www.trendingtopics.eu/google-nutzt-youtube-videos-fuer-ki-training-content-creator-bleiben-aussen-vor/> (zuletzt abgerufen: 30.03.2026).
- 311 Im einstweiligen Rechtsschutz für zulässig gehalten von OLG Köln, Urteil vom 23.05.2025, 15 UKI 2/25.
- 312 Sterner/Wingerter, Wirtschaft und Wettbewerb 2026, 203 (203 ff).
- 313 Kowalski/Volpin/Zombori (Europäische Kommission), Competition in Generative AI and Virtual Worlds, Competition Policy Brief, No 3/2024, 2024, abrufbar unter: [https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/c86d461f-062e-4dde-a662-15228d6ca385\\_en](https://competition-policy.ec.europa.eu/document/download/c86d461f-062e-4dde-a662-15228d6ca385_en) (zuletzt abgerufen: 16.04.2026), S. 4.
- 314 The Economist, 16/2025, 18.04.2026, „The Mythos moment“.
- 315 IBM, KI-Agenten vs. KI-Assistenten, abrufbar unter <https://www.ibm.com/de-de/think/topics/ai-agents-vs-ai-assistants#7281536> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 316 Europäische Kommission, Verfahrenseröffnungsentscheidung vom 04.12.2025, AT.41034, Exclusion of AI competitors from WhatsApp.
- 317 Für eine zusammenfassende Analyse existierender Definition von KI Agenten siehe OECD, OECD Artificial Intelligence Papers No. 56 (2026), The agentic AI landscape and its conceptual foundations, 2026, abrufbar unter: [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/02/the-agentic-ai-landscape-and-its-conceptual-foundations\\_a9d4b451/396cf758-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/02/the-agentic-ai-landscape-and-its-conceptual-foundations_a9d4b451/396cf758-en.pdf) [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/02/the-agentic-ai-landscape-and-its-conceptual-foundations\\_a9d4b451/396cf758-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/02/the-agentic-ai-landscape-and-its-conceptual-foundations_a9d4b451/396cf758-en.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 318 Bengio et al, International AI Safety Report 2026, 2026, S. 24 f, abrufbar unter: [https://internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026\\_1.pdf](https://internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026_1.pdf) [https://internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026\\_1.pdf](https://internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026_1.pdf) (zuletzt abgerufen: 16.04.2026).
- 319 Meta, Manus Joins Meta: Accelerating AI Innovation for Businesses, 2025, abrufbar unter: <https://www.facebook.com/business/news/manus-joins-meta-accelerating-ai-innovation-for-businesses> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 320 Bengio et al, International AI Safety Report 2026, 2026, S. 25, abrufbar unter: [https://internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026\\_1.pdf](https://internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026_1.pdf) [https://internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026\\_1.pdf](https://internationalaisafetyreport.org/sites/default/files/2026-02/international-ai-safety-report-2026_1.pdf) (zuletzt abgerufen: 16.04.2026).
- 321 Woodward, Gemini 3 brings upgraded smarts and new capabilities to the Gemini app, Google – The

- Keyword 2025, abrufbar unter: <https://blog.google/products-and-platforms/products/gemini/gemini-3-gemini-app/> (zuletzt aufgerufen:30.03.2026).
- 322 Manus, Connect with Meta Ads Manager Using Manus Connectors, 2026, abrufbar unter: <https://manus.im/blog/manus-meta-ads-manager-connector> (zuletzt aufgerufen: 30.03.2026).
- 323 Bostoen/Krämer, How Future-Proof is the DMA? A Case Study Of AI Agents, *Journal of Competition Law & Economics* 2026, S. 10 f. abrufbar unter: <https://academic.oup.com/jcle/advance-article/doi/10.1093/joclec/nhag005/8539554?searchresult=1> (zuletzt abgerufen: 16.04.2026).
- 324 Vgl. Rohner, Künstlicher Wettbewerb, *Wirtschaft und Wettbewerb*, 2025, 453.
- 325 Perez, Agents: cloudfare CEO websites will only be visited by agents, *TechCrunch* 2026, abrufbar unter: <https://techcrunch.com/2026/03/19/online-bot-traffic-will-exceed-human-traffic-by-2027-cloudfare-ceo-says/> (zuletzt aufgerufen:30.03.2026).
- 326 Amazon, Amazon's new 'Buy for Me' feature helps customers find and buy products from other brands' sites, abrufbar unter: <https://www.aboutamazon.com/news/retail/amazon-shopping-app-buy-for-me-brands> (zuletzt aufgerufen: 31.03.2026).
- 327 Bostoen/Krämer, How Future-Proof is the DMA? A Case Study Of AI Agents, *Journal of Competition Law & Economics* 2026, S. 12, abrufbar unter: <https://academic.oup.com/jcle/advance-article/doi/10.1093/joclec/nhag005/8539554?searchresult=1> (zuletzt abgerufen: 16.04.2026).
- 328 Bostoen/Krämer, How Future-Proof is the DMA? A Case Study Of AI Agents, *Journal of Competition Law & Economics* 2026, S. 12, abrufbar unter: <https://academic.oup.com/jcle/advance-article/doi/10.1093/joclec/nhag005/8539554?searchresult=1> (zuletzt abgerufen: 16.04.2026).
- 329 Verordnung (EU) 2022/1925 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. September 2022 über bestreitbare und faire Märkte im digitalen Sektor und zur Änderung der Richtlinien (EU) 2019/1937 und (EU) 2020/1828 (Gesetz über digitale Märkte).
- 330 Vgl. Art. 3 Abs. 1 lit. b DMA und Art. 2 Nr. 2 DMA.
- 331 Podszun in: Kersting/Meyer-Lindemann/Podszun, *Kartellrecht*, 2025, §19a GWB Rn. 1.
- 332 Alfter et al, *Wirtschaft und Wettbewerb* 2024, 629 (633-637).
- 333 Vgl. BGH, Urteil vom 23.4.2024, KVB 56/22, u.a. Rn. 189; vgl. im Einzelnen Podszun/Hinck, *Kartellrecht und Plattformökonomie vor dem BGH*, GRUR 2024, S. 1304 (1308); Podszun in: Kersting/Meyer-Lindemann/Podszun, *Kartellrecht*, 2025, GWB § 19a, Rn. 10; Bongartz, *Wirtschaft und Wettbewerb* 2022, 72; Alfter et al, *Wirtschaft und Wettbewerb* 2024, 629.
- 334 Dies wurde von einer Vielzahl an Stakeholder im Rahmen des öffentlichen Befragung zur Evaluierung des DMA hervorgehoben, vgl. Europäische Kommission, *DMA Review - Summary of the contributions to the targeted consultation, call for evidence and AI consultation*, 2026, S. 5.
- 335 Vgl. Art. 38(7) DMA, der die Kommission als „alleinige Durchsetzungsbehörde dieser Verordnung“ bezeichnet.
- 336 Friends of an effective DMA, *Stellungnahmen „Strengthening the Digital Markets Act and Its Enforcement*, Mai 2021 und September 2021.
- 337 Mit dem Wettbewerbsdurchsetzungsgesetz (11. GWB-Novelle 2023) wurden Verstöße gegen den DMA in das besondere System der privaten Rechtsdurchsetzung des deutschen Kartellrechts aufgenommen (siehe z.B. §§ 33 Abs. 1, 33b S. 1, 87 GWB).
- 338 Vela et al, Apple, Meta und Co. – EU kommt Trump bei Digitalregulierung entgegen, *Handelsblatt*, 2026, abrufbar unter <https://www.handelsblatt.com/politik/international/apple-meta-und-co-eu-kommt-trump-bei-digitalregulierung-entgegen/100211705.html> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).
- 339 European Parliament, *Draft Motion for a Resolution further to question for oral answer B10-0000/2026 pursuant to Rule 142(5) of the Rules of Procedure on the enforcement of the Digital Markets Act (2026/2596 (RSP))*, 19.3.2026.
- 340 Podszun in: *Festschrift Gounalakis*, 2025, S. 649.
- 341 Europäische Kommission, *Entscheidung vom 27.6.2017, AT.39740*.
- 342 EuGH, 10.9.2024, C-48/22 P, ECLI:EU:C:2024:726 – *Google Shopping*.
- 343 In erster Instanz entschieden: LG Berlin II, 13.11.2025, 16 O 275/24.
- 344 Art. 3 Abs. 3 DMA.
- 345 Art. 10 Durchführungsverordnung (EU) 2023/814 der Kommission vom 14. April 2023 zur Festlegung detaillierter Vorschriften für die Durchführung bestimmter Verfahren durch die Kommission nach der Verordnung (EU) 2022/1925 des Europäischen Parlaments und des Rates.
- 346 Van den Boom/Podszun, *European Competition Journal Volume 21 Issue 3 (2025)*, 606.
- 347 Van den Boom/Hinck/Podszun/Andriychuk, *Journal of European Competition Law & Practice* 2026.
- 348 Woodward, *Gemini 3 brings upgraded smarts and new capabilities to the Gemini app*, Google, 2025, abrufbar unter: <https://blog.google/products-and-platforms/products/gemini/gemini-3-gemini-app/>; Levine, *How Amazon ist using generative Ai to improve product recommendations and descriptions*, Amazon, 2024, abrufbar unter: <https://www.aboutamazon.com/news/retail/amazon-generative-ai-product-search-results-and-descriptions> (zuletzt aufgerufen: 21.04.2026).
- 349 DMA High-Level Working Group, *Joint paper by the members of the HLG on Artificial Intelligence*, 12.12.2025, <https://digital-markets-act.ec.europa.eu/fifth-meeting-digital-markets-act-high-level-group-2025-12-12-en>.
- 350 Europäische Kommission, *DMA.100209 – SP – Alphabet – Article 6(11)*, 27.12.2026.
- 351 Europäische Kommission, *DMA.100220 - Alphabet - OS - Google Android - Art. 6(7) – SP – AI*, 27.12.2026.
- 352 Europäische Kommission, *DMA.100220 - Alphabet - OS - Google Android - Art. 6(7) – SP – AI*, 27.12.2026, S. 4.
- 353 Europäische Kommission, *AT.41034 – Meta – WhatsApp AI*, Pressemitteilung vom 4.12.2025.
- 354 Europäische Kommission, *AT.40983 - Google AI and Data-related practices*.

- 355 Art. 2 Nr. 12 DMA.
- 356 Bostoen/Krämer, *Journal of Competition Law & Economics* 2026, 1.
- 357 Bostoen/Krämer, *Journal of Competition Law & Economics* 2026, 1 (19).
- 358 Yasar et al, *Integration of Generative AI in the Digital Markets Act*, LSE Law, Society and Economy Working Papers 4/2024, abrufbar unter: <https://ssrn.com/abstract=4769439>; Open Future Foundation, *Our submission to the European Commission's consultation on AI in the context of the Digital Markets Act review*, 2025, abrufbar unter: <https://openfuture.eu/note/our-submission-to-the-european-commissions-consultation-on-ai-in-the-context-of-the-digital-markets-act-review/> (zuletzt abgerufen: 22.04.2026); Andriychuk/Podszun/Zheng/Ganesh/Hinck/van den Boom, *Consultation on the 2025 Review of the Digital Markets Act (DMA)*, 2025, abrufbar unter: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=5528062](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5528062) (zuletzt abgerufen: 22.04.2026); Krönke Lieb, *Recht Digital* 2026, 157 (161-162).
- 359 Art. 2 Nr. 2, Nr. 13 DMA.
- 360 Art. 17(1) DMA.
- 361 Vgl. Bostoen/Krämer, *Journal of Competition Law & Economics* 2026, 1 (38).
- 362 Vgl. BEREC, *Response to the European Commission's consultation on the first review of the Digital Markets Act*, 2025, S. 15 f.
- 363 Manganelli schlägt in diesem Sinne die weite Anwendung von Art. 6 Abs. 6 als „cloud neutrality“-Prinzip vor: Manganelli, *Gatekeepers in the Cloud*, Konrad-Adenauer-Stiftung, 2026.
- 364 Europäische Kommission, *Entscheidung vom 18.11.2025, DMA.100236 - Cloud Article 19*.
- 365 Vgl. auch die Forderungen des Open Market Institute, *Review of the Digital Markets Act – Considerations on Cloud and AI*, 2025, S. 6.
- 366 Siehe hierzu auch BEREC, *Response to the European Commission's consultation on the first review of the Digital Markets Act*, 2025, S. 16 f.
- 367 Remaly, *FTC concerned acquires designed to avoid HSR*, *Global Competition Review*, 2026, <https://globalcompetitionreview.com/gcr-usa/article/ftc-concerned-acquires-designed-to-avoid-hsr> (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).
- 368 Ebenso Draghi-Report, *The future of European competitiveness, In-depth analysis and recommendations (Part B)*, S. 304, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/ec1409c1-d4b4-4882-8bdd-3519f86bbb92\\_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness...%20In-depth%20analysis%20and%20recommendations\\_0.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/ec1409c1-d4b4-4882-8bdd-3519f86bbb92_en?filename=The%20future%20of%20European%20competitiveness...%20In-depth%20analysis%20and%20recommendations_0.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 369 BGH, *Beschluss vom 17. Juni 2025, KVR 77/22 - Meta/Kustomer*.
- 370 OpenAI: <https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Entscheidung/DE/Fallberichte/Fusionskontrolle/2023/B6-34-23.html>; vgl. Bundeskartellamt, *Prüfung einer fusionskontrollrechtlichen Anmeldepflicht der Partnerschaft von Microsoft und OpenAI, B6-34/23, 2023*; Inflection: [https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2024/29\\_11\\_2024\\_Microsoft\\_Inflection.html](https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Meldung/DE/Pressemitteilungen/2024/29_11_2024_Microsoft_Inflection.html) (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026); dazu Käseberg, *Neue Zeitschrift für Kartellrecht*, 2025, 1.
- 371 So auch gefordert von der Monopolkommission, *XXIV. Hauptgutachten*, 2022, Tz. 247.
- 372 Vgl. Körber, *Neue Zeitschrift für Kartellrecht*, 2025, 568.
- 373 Europäische Kommission, *Entscheidung vom 03.10.2014, COMP/M.7217 - Facebook/ Whatsapp*.
- 374 Vgl. zu *Innovation Theories of Harm* Valletti, *Wirtschaft und Wettbewerb*, 2026, 183; Peitz, *Journal of European Competition Law & Practice* 2026.
- 375 DG Comp Working Document, *Overview of the main trends identified in the replies to the general and in-depth consultations on the review of the horizontal and the non-horizontal merger guidelines*, Randnummer 27; Bundeskartellamt, *Fusionskontrolle im Wandel – Neue Instrumente und veränderte Rahmenbedingungen?*, 2025.
- 376 DG Comp Working Document, *Overview of the main trends identified in the replies to the general and in depth consultations on the review of the horizontal and the non-horizontal merger guidelines*, Randnummer 17; siehe auch Motta/ Nocke/ Peitz, *Journal of European Competition Law & Practice* Volume 15, Issue 6 (2024), 341.
- 377 Vgl. Opara-Martins/ Sahandi/ Tian, *Journal of Cloud Computing* Volume 5 (2016), S. 1 ff.
- 378 Förster, *Cloud-Ernüchterung: Zwei Drittel suchen neue Desktop-Virtualisierung*, Heise, 2026, abrufbar unter: <https://www.heise.de/news/Studie-94-Przent-der-IT-Leiter-fuerchten-Vendor-Lock-in-bei-Cloud-Diensten-11180055.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026), mit Verweis auf die Studie des Virtualisierungsanbieters Parallels bei der ca. 600 IT-Verantwortliche aus überwiegend mittelgroßen bis großen Unternehmen aus den USA, Großbritannien und Deutschland befragt wurden.
- 379 Kipker/ Kolain, *Bund zahlt in einem Jahr 500 Millionen Euro für Microsoft-Lizenzen*, Heise, 2026, abrufbar unter: <https://www.heise.de/hintergrund/Microsoft-Abhaengigkeit-Bund-zahlt-in-einem-Jahr-fast-500-Millionen-Euro-11170931.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 380 Kolain, *Microsoft-Ausgaben des Bundes steigen immer weiter*, *Center for digital rights and democracy*, 2026, abrufbar unter: <https://endigitalrechte.de/news/microsoft-ausgaben-des-bundes-steigen-immer-weiter> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 381 Vgl. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, *Technischer Fehler bei AWS und Azure sorgt weltweit für Internet-Störungen*, 2025, abrufbar unter: [https://www.bsibund.de/DE/Service-Navi/Abonnements/Newsletter/Buerger-CERT-Abos/Newsletter-Einfach-Cybersicher/Einfach\\_Cybersicher\\_251105/\\_documents/News-Update\\_2\\_AWS-Stoerung.html](https://www.bsibund.de/DE/Service-Navi/Abonnements/Newsletter/Buerger-CERT-Abos/Newsletter-Einfach-Cybersicher/Einfach_Cybersicher_251105/_documents/News-Update_2_AWS-Stoerung.html) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 382 Vgl. Boulanger, *IBM Systems Journal*, Volume 44 Issue 2 (2005), 239.
- 383 Open Source Initiative, *The Open Source Definition*, 2024, abrufbar unter: <https://opensource.org/osd>, (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 384 So auch Kijewski et al, *Responsible and Strategic Open Source AI Innovation in Europe and Beyond – Roadmap*, 2025, S. 16, abrufbar unter: <https://www.research-collection.ethz.ch/server/api/core/bitstreams/3541a219-6045-48cf-8195-87734af7ead6/content> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

- 385 Floridi et al, Minds and Machines Volume 35 (2025), 1, (6).
- 386 Europäische Kommission, Open-Source-Software-Strategie 2020–2023, C(2020) 7149 final, S. 2.
- 387 Europäische Kommission, Call for evidence, Towards European open digital ecosystems, Ref. Ares(2026)6911, 2026, S. 2.
- 388 Hoffmann/Nagle/Zhou, The Value of Open Source Software, Harvard Business School Working Paper, No. 24-038, 2024.
- 389 Bitkom, Open Source Monitor 2025, Studienbericht, 2025, abrufbar unter: <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-09/Bitkom-Studienbericht-Open-Source-Monitor-2025.pdf>, S. 10, (zuletzt aufgerufen: 22.4.2026).
- 390 Vgl. Sharma, Tragedy of the Digital Commons, North Carolina Law Review Volume 101 (2023), 1129; Osborne/ Lawson, Open Source as Europe's Strategic Advantage, The Linux Foundation, 2025.
- 391 Open Source Business Alliance, Stellungnahme zum Call for Evidence „European Open Digital Ecosystems“, 2026, S. 2.
- 392 Mucciacciaro, Funding open source: case study on the Sovereign Tech Fund, Open Source Observatory (OSOR), 2025, abrufbar unter: <https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/open-source-observatory-osor/document/funding-open-source-case-study-sovereign-tech-fund> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 393 D64, Open Source: D64 unterstützt Initiative für einen European Sovereign Tech Fund (EU-STF), 2025, abrufbar unter: <https://d-64.org/offener-brief-eu-stf/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 394 Gates et al, Funding Europe's Open Digital Infrastructure, 2025.
- 395 Europäische Kommission, Open-Source-Software-Strategie 2020–2023, C(2020) 7149 final.
- 396 Europäische Kommission, Call for Evidence: Towards European Open Digital Ecosystems, Ref. Ares(2026)6911, 2026.
- 397 Gates et al, Funding Europe's Open Digital Infrastructure, 2025, abrufbar unter [https://eu-stf.open-forumeurope.org/wp-content/uploads/2025/08/EU-STF-Feasibility-Study\\_final.pdf](https://eu-stf.open-forumeurope.org/wp-content/uploads/2025/08/EU-STF-Feasibility-Study_final.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 398 Gates et al, Funding Europe's Open Digital Infrastructure, 2025, abrufbar unter [https://eu-stf.open-forumeurope.org/wp-content/uploads/2025/08/EU-STF-Feasibility-Study\\_final.pdf](https://eu-stf.open-forumeurope.org/wp-content/uploads/2025/08/EU-STF-Feasibility-Study_final.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 399 Osborne/ Lawson, Open Source as Europe's Strategic Advantage, The Linux Foundation, 2025, S. 26.
- 400 Open Innovation und Open Source Strategie des Landes Schleswig-Holstein, 2024, abrufbar unter: [https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/digitalisierung/linux-plus1/Service/Downloads/\\_dateien/open-source-strategie.pdf](https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/digitalisierung/linux-plus1/Service/Downloads/_dateien/open-source-strategie.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 401 Open Innovation und Open Source Strategie des Landes Schleswig-Holstein, 2024, S. 7, abrufbar unter: [https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/digitalisierung/linux-plus1/Service/Downloads/\\_dateien/open-source-strategie.pdf](https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/digitalisierung/linux-plus1/Service/Downloads/_dateien/open-source-strategie.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 402 Open Innovation und Open Source Strategie des Landes Schleswig-Holstein, 2024, S. 11, abrufbar unter: [https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/digitalisierung/linux-plus1/Service/Downloads/\\_dateien/open-source-strategie.pdf](https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/digitalisierung/linux-plus1/Service/Downloads/_dateien/open-source-strategie.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 403 Open Innovation und Open Source Strategie des Landes Schleswig-Holstein, 2024, S. 12, abrufbar unter: [https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/digitalisierung/linux-plus1/Service/Downloads/\\_dateien/open-source-strategie.pdf](https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/themen/digitalisierung/linux-plus1/Service/Downloads/_dateien/open-source-strategie.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 404 Kannenberg, Schleswig-Holstein: Open Source ist praxistauglich trotz Umstellungsproblemen, Heise, 2026, abrufbar unter: <https://www.heise.de/news/Schleswig-Holstein-Open-Source-ist-praxistauglich-trotz-Umstellungsproblemen-11131005.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 405 ZenDis, abrufbar unter: <https://www.zendis.de/wer-wir-sind> (zuletzt abgerufen 22.4.2026).
- 406 openDesk, abrufbar unter: <https://www.open-desk.eu/de> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 407 openDesk, abrufbar unter: <https://www.open-desk.eu/de> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 408 openCode, abrufbar unter: <https://opencode.de/de> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 409 Free Software Foundation Europe, Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung „Open Source“, Ausschuss für Digitales, Deutscher Bundestag, 4. Dezember 2024, abrufbar unter <https://www.lobbyregisterbundestag.de/media/c4/ad/514409/Stellungnahme-Gutachten-SG2503120023.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 410 BMDs, Deutschland-Stack, abrufbar unter <https://deutschland-stack.gov.de/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 411 Vgl. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 21. Wahlperiode, 2025, Zeilen 2161-2162.
- 412 Förster, Deutschland-Stack: Mit über 50 offenen Standards zur souveränen Verwaltung, Heise, 2026, abrufbar unter <https://www.heise.de/hintergrund/Deutschland-Stack-Mit-ueber-50-offenen-Standards-zur-souveraenen-Verwaltung-11225614.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 413 Förster, Verwaltung: Open Source wird zum Standard, 2026, Heise, abrufbar unter: <https://www.heise.de/news/Verwaltung-Open-Source-wird-zum-Standard-11219607.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 414 Förster, Verwaltung: Open Source wird zum Standard, 2026, Heise, abrufbar unter: <https://www.heise.de/news/Verwaltung-Open-Source-wird-zum-Standard-11219607.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 415 Förster, Verwaltung: Open Source wird zum Standard, 2026, Heise, abrufbar unter: <https://www.heise.de/news/Verwaltung-Open-Source-wird-zum-Standard-11219607.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 416 Europäische Kommission, Call for evidence, Revision of EU rules on public procurement, Ref. Ares(2025)9425851, 03/11/2025.
- 417 So gefordert von Open Source Business Alliance, Stellungnahme zum Call for Evidence „European Open Digital Ecosystems“, 2026, S. 2.
- 418 Khalid, How one volunteer stopped a backdoor from exposing Linux systems worldwide, The

- Verge, 2024, abrufbar unter: <https://www.theverge.com/2024/4/2/24119342/xz-utils-linux-backdoor-attempt> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 419 Free Software Foundation Europe, Stellungnahme zur öffentlichen Anhörung „Open Source“, Ausschuss für Digitales, Deutscher Bundestag, 4. Dezember 2024, S. 8, abrufbar unter <https://www.lobbyregister.bundestag.de/media/c4/ad/514409/Stellungnahme-Gutachten-SG2503120023.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 420 Open Source Business Alliance, Stellungnahme zum Call for Evidence „European Open Digital Ecosystems“, 2026, S. 6.
- 421 Open Source Initiative, abrufbar unter: <https://opensource.org/ai/open-source-ai-definition> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 422 Maris, Meta's LLaMa license is still not Open Source, Open Source Initiative, 2025, <https://opensource.org/blog/metas-llama-license-is-still-not-open-source> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 423 Europäische Kommission, SDW accompanying Digital Omnibus and AI Omnibus, SWD(2025) 836 final, S. 45-47.
- 424 Siehe Normenkontrollrat, Kostenfolgen transparenter machen, 2026, abrufbar unter: [https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/DE/weniger-buerokratie-und-besseres-recht/kostenfolgen/kostenfolgen\\_node.html](https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/DE/weniger-buerokratie-und-besseres-recht/kostenfolgen/kostenfolgen_node.html) (zuletzt abgerufen: 20.04.2026).
- 425 Die OECD hat 2014 ein Handbuch vorgelegt, wie Compliance-Kosten zu berechnen sind, siehe OECD, Regulatory Compliance Cost Assessment Guidance, OECD Publishing, 2014, abrufbar unter <http://dx.doi.org/10.1787/9789264209657-en> (zuletzt abgerufen: 20.04.2026).
- 426 Für ein Modell zum Verhältnis von Innovation und Regulierung siehe Aghion/Bergeaud/Van Reenen, The Impact of Regulation on Innovation, American Economic Review, Volume 113 Issue 11 (2023), 289; siehe auch: Blind, The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD countries, Research Policy Volume 41 Issue 2 (2012), 391.
- 427 Zenner/Marcus/Sekut, A dataset of international legal and policy instruments for the digital world, Center for European Policy Studies, 2025, abrufbar unter <https://www.ceps.eu/ceps-publications/a-dataset-of-eu-legal-and-policy-instruments-for-the-digital-world/> (abgerufen: 23.4.2026).
- 428 Vgl. Zenner et al, The „European Way“ – A Blueprint for Reclaiming Our Digital Future, 2025, S. 8 f, abrufbar unter: [https://dgap.org/system/files/article\\_pdfs/EuropeanWay\\_EN\\_0306.pdf](https://dgap.org/system/files/article_pdfs/EuropeanWay_EN_0306.pdf) (abgerufen am: 22.4.2026); Paal, Zeitschrift für Digitalisierung und Recht 2026, 1 (2 f).
- 429 Vgl. Graux et al, Interplay between the AI Act and the EU digital legislative framework, European Parliament Policy Department, 2025, S. 9; Martens, EconPol Forum Volume 25 (2024), 13; vgl. Bitkom, Papier zur „Digitalgesetzgebung der EU- Konfliktzonen und Wege zur Kohärenz“, 2025; Marcelin, Simplifying EU digital laws for competitiveness, European Parliamentary Research Service, 2025, S. 2; Zenner et al, The „European Way“ – A Blueprint for Reclaiming Our Digital Future, 2025, S. 8 f; Paal, Zeitschrift für Digitalisierung und Recht 2026, 1 (2 f); Kronenberg, Recht Digital 2026, 128 (131 f).
- 430 Graux et al, Interplay between the AI Act and the EU digital legislative framework, European Parliament Policy Department, 2025, S. 9.
- 431 Vgl. Gal/Aviv, Journal of Competition Law & Economics Volume 16 Issue 3 (2020), 349.
- 432 Europäische Kommission, SWD accompanying the Proposals for a Digital Omnibus and a Digital Omnibus on AI, 19.11.2025, SWD(2025) 836 final.
- 433 Europäische Kommission, Accompanying the Documents – the Proposals for a Digital Omnibus and a Digital Omnibus on AI, 19.11.2025, SWD(2025) 836 final.
- 434 Vgl. Europäisches Parlament, Legislative Train Schedule, The Digital Omnibus Regulation Proposal, Stand 20.03.2026, abrufbar unter: <https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/package-digital-package/file-digital-package> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 435 EU AI Champions Initiative, Stop-the-clock to reset the EU's AI Ambition, 2025, abrufbar unter: <https://aichampions.eu/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 436 Die Cybersicherheitsanforderungen sind in einer delegierten Verordnung regelt: Delegierte Verordnung (EU) 2022/30 der Kommission vom 29. Oktober 2021 zur Ergänzung der Richtlinie 2014/53/EU im Hinblick auf die Anwendung der grundlegenden Anforderungen, auf die in Artikel 3 Absatz 3 Buchstaben d, e und f der Richtlinie Bezug genommen wird.
- 437 Bitkom, Cyber Resilience Act – An updated position paper on the transposition at the European Level, 2026, S. 9-10, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2026-02/bitkom-position-paper-cyber-resilience-act-transposition-at-european-level.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 438 BDI, Omnibus for the digital acquis, Positionspapier, 2026, S. 26-27, abrufbar unter <https://bdie.eu/de/publications/omnibus-for-the-digital-acquis> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 439 Vgl. BDI, Digital Omnibus on AI - Industrial AI must be viewed as an opportunity, not a risk, Positionspapier, 2026, S. 8, abrufbar unter <https://bdie.eu/en/publications/digital-omnibus-on-ai> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 440 Bitkom, Cyber Resilience Act – An updated position paper on the transposition at the European Level, 2026, S. 7, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2026-02/bitkom-position-paper-cyber-resilience-act-transposition-at-european-level.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 441 Bitkom, Cyber Resilience Act – An updated position paper on the transposition at the European Level, 2026, S. 11, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2026-02/bitkom-position-paper-cyber-resilience-act-transposition-at-european-level.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 442 BDI, Omnibus for the digital acquis, Positionspapier, 2026, S. 5, abrufbar unter <https://bdie.eu/de/publications/omnibus-for-the-digital-acquis> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026); allgemein zu Datenzugängen nach dem Data Act siehe Schweitzer/ Metzger, GRUR International, Volume 72, Issue 4 (2023), 337.
- 443 Vgl. Bitkom, Digitalgesetzgebung der EU: Konfliktzonen und Wege zur Kohärenz, 2025, S. 4 f, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-04/bitkom-papier-digitalgesetzgebung-der-eu.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 444 Martens, EconPol Forum Volume 25 (2024), 13

- (16); vgl. Schweitzer/ Metzger, GRUR International, Volume 72, Issue 4 (2023), 337.
- 445 Podszun, Der EU Data Act und der Zugang zu Sekundärmärkten am Beispiel des Handwerks, 2023, S. 73 ff, 91 ff, ab S. 103 ff. mit zahlreichen weiteren Vorschlägen zur Verbesserung des Data Acts.
- 446 Europäische Kommission, Call for evidence for an impact assessment, Digital Fairness Act, Ref. Ares(2025)5829481 - 17/07/2025.
- 447 Verordnung (EU) 2022/2065 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19.10.2022 über einen Binnenmarkt für digitale Dienste (Gesetz über digitale Dienste).
- 448 Richtlinie (EG) 2005/29 des Europäischen Parlaments und des Rates über unlautere Geschäftspraktiken im binnenmarktinternen Geschäftsverkehr.
- 449 Vgl. Europäische Kommission, Better Regulation Guidelines, SWD(2021) 305 final, 2021.
- 450 Initiative für einen handlungsfähigen Staat, Abschlussbericht 2025, S. 29; Nationaler Normenkontrollrat, Jahresbericht 2024, S. 3 f.
- 451 Nationaler Normenkontrollrat, Jahresbericht 2025.
- 452 Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 21. Wahlperiode, 2025, Zeilen 1865-1883.
- 453 BMDS, Modernisierungsagenda –für Staat und Verwaltung (Bund), 2025.
- 454 OECD, Better Regulation Practices across the European Union 2025, Paris 2025, S. 150-151.
- 455 Benneer/Wiener, Adaptive Regulation: A Framework for Policy Learning over Time, 2019 (Working Paper), S. 8.
- 456 Zum Begriff der Responsivität im Recht siehe Grünberger, Responsive Rechtsdogmatik – Eine Skizze, Archiv für die civilistische Praxis 219 (2019), 892.
- 457 Benneer/Wiener, Adaptive Regulation: A Framework for Policy Learning over Time, 2019 (Working Paper); Schrepel, Adaptive Regulation, European Journal of Risk Regulation, 2026, 1 (19-25); Schmidt/Vöneký, Neue Wege zur adaptiven Regulierung von Hochrisiko-KI-Technologien: Schutz von Rechten und Gemeinwohl, Freiburger Informationspapiere zum Völkerrecht und Öffentlichen Recht, 3/2021. Instruktiv Hamann, Juristenzeitung 2020, S. 84. Siehe auch Breidenbach, Was Gesetze sein könnten, 2025.
- 458 Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 21. Wahlperiode, 2025, Zeilen 1871-1873.
- 459 Vgl. Nationaler Normenkontrollrat, Wirksam und praxisnah regieren durch Evaluierung und Praxischecks, Februar 2026.
- 460 Zur Legitimierungswirkung von Sunset Clauses siehe Ranchordás, Experimental Regulations and Regulatory Sandboxes: Law without Order?, Law and Method, S. 7, in: Ranchordás/van Klink, Special Issue Experimental Legislation in Times of Crisis, Law and Method, 2021.
- 461 OECD, Regulatory Sandbox Toolkit, 2025, S. 5-6, abrufbar unter [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/regulatory-sandbox-toolkit\\_cc8d3e50/de36fa62-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/regulatory-sandbox-toolkit_cc8d3e50/de36fa62-en.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 462 OECD, Regulatory Sandbox Toolkit, 2025, S. 27-30, abrufbar unter [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/regulatory-sandbox-toolkit\\_cc8d3e50/de36fa62-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/regulatory-sandbox-toolkit_cc8d3e50/de36fa62-en.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 463 Siehe [www.reallabore-innovationsportal.de](http://www.reallabore-innovationsportal.de).
- 464 Für eine Übersicht siehe Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages, Experimentierklauseln in ausgewählten Bundesgesetzen, WD 3 - 3000 - 002/26, 2026; siehe auch die laufend aktualisierte Datenbank des BMWV zu Experimentierklauseln auf EU-, Bundes- und Landesebene BMWV, Reallabore-Innovationsportal, abrufbar unter <https://www.reallabore-innovationsportal.de/reallabore/experimentierklauseln.php> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 465 Vgl. Barthelmes/Görgölü/Kagerbauer, Wissenschaftliche Begleitung der Easy-Mile-Busse in Monheim am Rhein – Ergebnisbericht, KIT, 2024.
- 466 Fraunhofer IOSB-INA, Whitepaper KI4LSA Künstliche Intelligenz für Lichtsignalanlagen, 3.2.2023, abrufbar unter [https://www.iosb-ina.fraunhofer.de/content/dam/iosb/iosb-ina/documents/WhitePaper\\_KI4LSA.pdf](https://www.iosb-ina.fraunhofer.de/content/dam/iosb/iosb-ina/documents/WhitePaper_KI4LSA.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.04.2026).
- 467 BfDI, Pressemitteilung 1/2026, BfDI startet Sandbox „ReguLab“: Mehr Klarheit beim Datenschutz, abrufbar unter [https://www.bfdi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2026/01\\_ReguLab.html](https://www.bfdi.bund.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2026/01_ReguLab.html), (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 468 Zentrum verantwortungsbewusste Digitalisierung, Begleitforschung zum „Pilotprojekt KI-Reallabor“: Abschlussbericht zum Projekt der Bundesnetzagentur, der Bundesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit und des Hessischen Ministeriums für Digitalisierung und Innovation, 2026.
- 469 BMJV, Zivilgerichtliches Online-Verfahren, abrufbar unter [https://www.bmjv.de/DE/themen/digitales/digitalisierung\\_justiz/digitalisierungsinitiative/\\_articles/zivilgerichtliches\\_onlineverfahren\\_artikel.html](https://www.bmjv.de/DE/themen/digitales/digitalisierung_justiz/digitalisierungsinitiative/_articles/zivilgerichtliches_onlineverfahren_artikel.html) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 470 Entwurf eines Gesetzes zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Erprobung von Innovationen in Reallaboren und zur Förderung des regulatorischen Lernens, BT-Drs. 21/218.
- 471 Das Reallabore-Innovationsportal wurde bereits im Mai 2025 eingerichtet, BMWV, Reallabore-Innovationsportal, abrufbar unter <https://www.reallabore-innovationsportal.de> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 472 Ranchordás, Experimental Regulations and Regulatory Sandboxes: Law without Order?, Law and Method, S. 11-14; in: Ranchordás/van Klink, Special Issue Experimental Legislation in Times of Crisis, Law and Method, 2021.
- 473 OECD, Regulatory Sandbox Toolkit, 2025, S. 8-18, abrufbar unter [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/regulatory-sandbox-toolkit\\_cc8d3e50/de36fa62-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/06/regulatory-sandbox-toolkit_cc8d3e50/de36fa62-en.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 474 Sharma, Journal of Advanced Artificial Intelligence Volume 2 No. 1 (2025), 9-12.
- 475 Lessig, Code und andere Gesetze des Cyberspace, 1999, S. 24.
- 476 SPRIND, Skalierbare Regel-KI zur Entlastung der Bürokratie, 2025, abrufbar unter <https://www.sprind.de>.

- org/worte/magazin/rulemapping-finanzierung (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 477 Siehe auch „Law-as-Code“ in der Modernisierungsagenda, BMDS, Modernisierungsagenda –für Staat und Verwaltung (Bund), 2025, S. 19-20.
- 478 Für das Beispiel der Baugenehmigungen siehe SPRIND, Recht per Drag and Drop, abrufbar unter <https://www.sprind.org/taten/projekte/rulemapping> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 479 BMAS, Eckpunkte zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für Fachkräfteeinwanderung, 2025, S. 2, abrufbar unter <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 480 Auswärtiges Amt, Visa für Deutschland, 17.04.2026, abrufbar unter <https://www.auswaertiges-amt.de/de/service/visa-und-aufenthalt/visa-207794> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 481 Auswärtiges Amt, Voraussetzung für die Erteilung von Visa für längerfristige Aufenthalte bzw. für Aufenthalte, die zu einer Erwerbstätigkeit berechtigen, 27.06.2025, abrufbar unter <https://www.auswaertiges-amt.de/de/service/visa-und-aufenthalt/nationale-visa> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 482 Visaguard.Berlin, abrufbar unter <https://www.visaguard.berlin/family-reunion-visa/processing-time-visa> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 483 Schlee/Schammann/Münc, An den Grenzen? Ausländerbehörden zwischen Anspruch und Alltag, Bertelsmann-Stiftung, 2023, abrufbar unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/an-den-grenzen> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 484 Digitalservice GmbH des Bundes und PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH, Gemeinsames Positionspapier, S. 4, abrufbar unter [https://digitalservice.bund.de/media/pages/presse/2ca2348b14-1771239621/positionspapier\\_-impulse-fur-die-ausgestaltung-der-work-and-stay-agentur-pd-und-digital-service.pdf](https://digitalservice.bund.de/media/pages/presse/2ca2348b14-1771239621/positionspapier_-impulse-fur-die-ausgestaltung-der-work-and-stay-agentur-pd-und-digital-service.pdf) (zuletzt abgerufen 22.4.2026).
- 485 Hansestadt Hamburg, Elektronischer Aufenthaltstitel beantragen, 20.04.2026, abrufbar unter <https://www.hamburg.de/service/info/111207615/n0/> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 486 Forschungsinstitut Gesellschaftlicher Zusammenhalt, Rassismus in deutschen Institutionen und institutioneller Rassismus in Deutschland – Abschlussbericht der InRa-Studie, 2024, S. 59 f, abrufbar unter <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/kurzmeldungen/DE/2026/02/ira.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 487 Digitalservice GmbH des Bundes und PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH, Gemeinsames Positionspapier, S. 1, abrufbar unter [https://digitalservice.bund.de/media/pages/presse/2ca2348b14-1771239621/positionspapier\\_-impulse-fur-die-ausgestaltung-der-work-and-stay-agentur-pd-und-digital-service.pdf](https://digitalservice.bund.de/media/pages/presse/2ca2348b14-1771239621/positionspapier_-impulse-fur-die-ausgestaltung-der-work-and-stay-agentur-pd-und-digital-service.pdf) (zuletzt abgerufen 22.4.2026).
- 488 Bitkom, Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte, 2025, S. 23, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2026-01/bitkom-studienbericht-it-fachkraefte-2025.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 489 Institut der deutschen Wirtschaft, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland, 2024, S. 16, abrufbar unter [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2025/DIZ\\_Fachkr%C3%A4fte-situation\\_2023-2028.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2025/DIZ_Fachkr%C3%A4fte-situation_2023-2028.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 490 Institut der deutschen Wirtschaft, Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland, 2024, S. 4, abrufbar unter [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Gutachten/PDF/2025/DIZ\\_Fachkr%C3%A4fte-situation\\_2023-2028.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Gutachten/PDF/2025/DIZ_Fachkr%C3%A4fte-situation_2023-2028.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 491 Bitkom (Pressemitteilung), Mangel an IT-Fachkräften droht sich dramatisch zu verschärfen, 11.04.2024, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Mangel-an-IT-Fachkraeften-droht-sich-zu-verschaerfen#> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 492 Bundesregierung (Pressemitteilung), Damit Arbeitsmigration besser gelingt, 05.11.2025, abrufbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/kabinettt-work-and-stay-agentur-2391978> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);
- BMFTR, Hightech Agenda Deutschland, 2025, S. 42, abrufbar unter [https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/L/31881\\_Hightech\\_Agenda\\_Deutschland.pdf](https://www.bmftr.bund.de/SharedDocs/Publikationen/DE/L/31881_Hightech_Agenda_Deutschland.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- BMW, Jahreswirtschaftsbericht 2026, S. 72 f, <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2026.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- BMAS, Eckpunkte zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für Fachkräfteeinwanderung, 2025, abrufbar unter <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 493 Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD für die 21. Wahlperiode, 2025, Zeilen 419 ff.
- 494 BFM/ BMW, Deutscher mittelfristiger finanzpolitisch-struktureller Plan für den Zeitraum 2025-2029, 2025, S. 41, Rn. 122, abrufbar unter [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren\\_Bestellservice/mittelfristiger-finanzpolitisch-struktureller-plan.pdf](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren_Bestellservice/mittelfristiger-finanzpolitisch-struktureller-plan.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- BMW, Jahreswirtschaftsbericht 2026, S. 72 f, abrufbar unter <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/jahreswirtschaftsbericht-2026.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 495 BMAS (2025), Eckpunkte-Work-Stay, S. 4 f, <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 496 BMAS, Eckpunkte zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für Fachkräfteeinwanderung, 2025, S. 4, abrufbar unter <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 497 BMAS, Eckpunkte zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für Fachkräfteeinwanderung, 2025, S. 5, abrufbar unter <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 498 Gerechnet wird jedenfalls damit, dass die Plattform im 4. Quartal 2029 vollständig implementiert ist, siehe BFM/ BMW, Deutscher mittelfristiger finanz-

politisch-struktureller Plan für den Zeitraum 2025-2029, 2025, S. 64, abrufbar unter [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren\\_Bestellservice/mittelfristiger-finanzpolitisch-struktureller-plan.pdf](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren_Bestellservice/mittelfristiger-finanzpolitisch-struktureller-plan.pdf);

BMAS, Eckpunkte zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für Fachkräfteeinwanderung, 2025, S. 5 f, abrufbar unter <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf>

(zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

499 Auswärtiges Amt, Auslandsportal, abrufbar unter <https://digital.diplo.de/sitemap> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

500 BMAS, Eckpunkte zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für Fachkräfteeinwanderung, 2025, S. 2, abrufbar unter <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf>

(zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

501 BMAS, Eckpunkte zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für Fachkräfteeinwanderung, 2025, S. 2 f, abrufbar unter <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf>

(zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

502 Großkopf, Asylbewerber sollen schneller arbeiten dürfen, Tagesschau, 22.02.2026, abrufbar unter <https://www.tagesschau.de/inland/innenpolitik/dobrint-asylbewerber-arbeit-100.html> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

503 Baier et al, Dream Destinations and Mobility Trends, Boston Consulting Group, 2024, S. 14 f, abrufbar unter <https://web-assets.bcg.com/61/23/006267594700b68f17396371649a/bcg-decoding-global-talent-2024.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

504 Andersson, Measuring and assessing talent attractiveness in OECD countries, 2nd edition, OECD, 2025, S. 39 f, abrufbar unter [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/04/measuring-and-assessing-talent-attractiveness-in-oecd-countries-second-edition\\_bed07946/133b6085-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/04/measuring-and-assessing-talent-attractiveness-in-oecd-countries-second-edition_bed07946/133b6085-en.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

505 PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH, Zentralisierung der Erwerbsmigrationsverfahren, 2024, S. 75, abrufbar unter <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2025/machbarkeitsstudie-erwerbsmigration.pdf> (zuletzt abgerufen am 21.4.2026);

Zustimmung durch den Normenkontrollrat, Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für die Fachkräfteeinwanderung durch die Bundesregierung, 2026, S. 2, abrufbar unter <https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/SharedDocs/Downloads/DE/Positionspapiere/2026-03-wsa-fachkr%C3%A4fteeinwanderung.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);

Zustimmung durch die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände, Positionspapier zur Ausgestaltung der geplanten Work-and-Stay-Agentur, 2025, S. 2 f, abrufbar unter [https://arbeitgeber.de/wp-content/uploads/bda-arbeitgeber-positionspapier-ausgestaltung-der-geplanten-work-and-stay-agentur-2025\\_07\\_25.pdf](https://arbeitgeber.de/wp-content/uploads/bda-arbeitgeber-positionspapier-ausgestaltung-der-geplanten-work-and-stay-agentur-2025_07_25.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);

So auch erneut in: Digitalservice GmbH des Bundes und PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH, Gemeinsames Positionspapier, S. 2 ff, abrufbar unter [https://digitalservice.bund.de/media/pages/presse/2ca2348b14-1771239621/positionspapier\\_impulse-fur-die-ausgestaltung-der-work-and-stay-agentur-pd-und-digital-service.pdf](https://digitalservice.bund.de/media/pages/presse/2ca2348b14-1771239621/positionspapier_impulse-fur-die-ausgestaltung-der-work-and-stay-agentur-pd-und-digital-service.pdf) (zuletzt abgerufen 22.4.2026).

506 Normenkontrollrat, Stellungnahme des Nationalen Normenkontrollrates zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für die Fachkräfteeinwanderung durch die Bundesregierung, 2026, S. 2, abrufbar unter <https://www.normenkontrollrat.bund.de/Webs/NKR/SharedDocs/Downloads/DE/Positionspapiere/2026-03-wsa-fachkr%C3%A4fteeinwanderung.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

507 Klaus, Zeitschrift für Ausländerrecht und Ausländerpolitik, 2025, 105 (106); vgl. Bitkom, Stellungnahme zu den Eckpunkten zur Work-and-Stay-Agentur, 2026, S. 2, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-11/bitkom-stellungnahme-work-and-stay-agentur.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

508 So ausdrücklich in: Digitalservice GmbH des Bundes und PD – Berater der öffentlichen Hand GmbH, Gemeinsames Positionspapier, S. 5, abrufbar unter [https://digitalservice.bund.de/media/pages/presse/2ca2348b14-1771239621/positionspapier\\_impulse-fur-die-ausgestaltung-der-work-and-stay-agentur-pd-und-digital-service.pdf](https://digitalservice.bund.de/media/pages/presse/2ca2348b14-1771239621/positionspapier_impulse-fur-die-ausgestaltung-der-work-and-stay-agentur-pd-und-digital-service.pdf) (zuletzt abgerufen 22.4.2026).

509 Bitkom, Stellungnahme zu den Eckpunkten zur Work-and-Stay-Agentur, 2026, S. 4, abrufbar unter <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2025-11/bitkom-stellungnahme-work-and-stay-agentur.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);

Beiderbeck in: BeckOK Migrations- und Integrationsrecht, 24. Edition, Stand 01.01.2026, § 8 AufenthG, Rn. 2.

510 Bundesamt für Migration und Flüchtlinge, Zahlen zur Blauen Karte EU, 04.07.2024, abrufbar unter <https://www.bamf.de/DE/Themen/Statistik/Blaue-KarteEU/blaukarteeu-node.html> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

511 Statistisches Bundesamt, Pressemitteilung Nr. 289 vom 21.07.2023, abrufbar unter [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/07/PD23\\_289\\_12.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/07/PD23_289_12.html) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

512 BMAS, Eckpunkte zum Aufbau einer Work-and-Stay-Agentur für Fachkräfteeinwanderung, 2025, S. 5, abrufbar unter <https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fachkraeftestrategie/eckpunkte-work-stay.pdf>

(zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

513 Weitnauer, Manager- und Mitarbeiterbeteiligungsmodelle (Teil 1): Strukturen und Ausgestaltung, Gesellschafts- und Wirtschaftsrecht 2023, 111 (111); Kukies/Noyer, Financing Innovative Ventures in Europe, S. 91, abrufbar unter <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Europa/abschlussbericht-five-taskforce.pdf> (zuletzt abgerufen: 21.04.2026).

514 Weitnauer, Manager- und Mitarbeiterbeteiligungsmodelle (Teil 1): Strukturen und Ausgestaltung, Gesellschafts- und Wirtschaftsrecht 2023, 111 (111).

515 Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026, S. 109, abrufbar unter [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).

- 516 So auch: Köbl, Mitarbeiterbeteiligungen – Neue steuerliche Regelungen ab 2024, 21.04.2026, Rödl GmbH Rechtsanwalts-gesellschaft Steuerberatungsgesellschaft (2024), abrufbar unter <https://www.roedl.com/insights/mitarbeiterbeteiligungen-neue-steuerliche-regelungen-2024/> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);
- Friedberg/Mohr/Schrade, Steuerliche Erleichterungen für Mitarbeiterbeteiligungen durch das ZuFinG, 23.03.2023, CMS, abrufbar unter <https://cmslaw/de/deu/legal-updates/steuerliche-erleichterungen-fuer-mitarbeiterbeteiligungen-durch-das-zufing-8211-update-1#> (zuletzt abgerufen: 21.4.2026).
- 517 Schwarz/Zerbst, Mitarbeiterbeteiligungsmodelle bei GmbHs in der anwaltlichen Beratung, Neue Zeitschrift für Gesellschaftsrecht 2025, 781 (785).
- 518 Lo, Evaluating AI Literacy in Academic Libraries: A Survey Study with a Focus on U.S. Employees, College & Research Libraries, Vol. 85, No. 5, S. 636, abrufbar unter <https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/26409/34332> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 519 Bewersdorff et al, How AI literacy correlates with affective, behavioral, cognitive and contextual variables: A systematic review, Computers and Education: Artificial Intelligence, Vol. 9, 2025, abrufbar unter <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X2500133X> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Pramod, Decoding responsible AI use: the influence of digital literacy and ethical awareness, Cogent Education, Vol. 12, No. 1, 2025, abrufbar unter <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/2331186X.2025.2592371> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Celik, Exploring the Determinants of Artificial Intelligence (AI) Literacy: Digital Divide, Computational Thinking, Cognitive Absorption, Telematics and Informatics, Vol. 83, 2023, abrufbar unter <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585323000904> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 520 Eickelmann et al, Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler\*innen im internationalen Vergleich, ICILS 2023, S. 57 ff, abrufbar unter [https://www.waxmann.com/shop/download?tx\\_p2waxmann\\_download%5Baction%5D=download&tx\\_p2waxmann\\_download%5Bbuchnr%5D=4949&tx\\_p2waxmann\\_download%5Bcontroller%5D=Zeitschrift&cHash=f2ac5ac3a3b99fd7eb659f7214285619](https://www.waxmann.com/shop/download?tx_p2waxmann_download%5Baction%5D=download&tx_p2waxmann_download%5Bbuchnr%5D=4949&tx_p2waxmann_download%5Bcontroller%5D=Zeitschrift&cHash=f2ac5ac3a3b99fd7eb659f7214285619) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 521 Eickelmann et al, Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler\*innen im internationalen Vergleich, ICILS 2023, S. 58, abrufbar unter [https://www.waxmann.com/shop/download?tx\\_p2waxmann\\_download%5Baction%5D=download&tx\\_p2waxmann\\_download%5Bbuchnr%5D=4949&tx\\_p2waxmann\\_download%5Bcontroller%5D=Zeitschrift&cHash=f2ac5ac3a3b99fd7eb659f7214285619](https://www.waxmann.com/shop/download?tx_p2waxmann_download%5Baction%5D=download&tx_p2waxmann_download%5Bbuchnr%5D=4949&tx_p2waxmann_download%5Bcontroller%5D=Zeitschrift&cHash=f2ac5ac3a3b99fd7eb659f7214285619) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 522 Der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen ist in Deutschland deutlich geringer. Dafür sind die Familiensprache, Zuwanderung und das kulturelle Kapital (Bücher im Haushalt) wesentlich relevanter, Casamassima et al, Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler\*innen im internationalen Vergleich, ICILS 2023, S. 109 ff, abrufbar unter [https://www.waxmann.com/shop/download?tx\\_p2waxmann\\_download%5Baction%5D=download&tx\\_p2waxmann\\_download%5Bbuchnr%5D=4949&tx\\_p2waxmann\\_download%5Bcontroller%5D=Zeitschrift&cHash=f2ac5ac3a3b99fd7eb659f7214285619](https://www.waxmann.com/shop/download?tx_p2waxmann_download%5Baction%5D=download&tx_p2waxmann_download%5Bbuchnr%5D=4949&tx_p2waxmann_download%5Bcontroller%5D=Zeitschrift&cHash=f2ac5ac3a3b99fd7eb659f7214285619) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 523 Vgl. Fröhlich et al, Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking von Schüler\*innen im internationalen Vergleich, ICILS 2023, S. 144 ff, abrufbar unter [https://www.waxmann.com/shop/download?tx\\_p2waxmann\\_download%5Baction%5D=download&tx\\_p2waxmann\\_download%5Bbuchnr%5D=4949&tx\\_p2waxmann\\_download%5Bcontroller%5D=Zeitschrift&cHash=f2ac5ac3a3b99fd7eb659f7214285619](https://www.waxmann.com/shop/download?tx_p2waxmann_download%5Baction%5D=download&tx_p2waxmann_download%5Bbuchnr%5D=4949&tx_p2waxmann_download%5Bcontroller%5D=Zeitschrift&cHash=f2ac5ac3a3b99fd7eb659f7214285619) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 524 Hornberger et al, A multinational assessment of AI literacy among university students in Germany, the UK, and the US, Computers in Human Behavior: Artificial Humans, Vol. 4, 2025, abrufbar unter <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949882125000167?via%3Dihub> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 525 Aksoy et al, Cross-Cultural Patterns in Artificial Intelligence Literacy Development: Investigating Country and Gender Differences Among Pre-Service Teachers in Germany and Türkiye, European Journal of Education, Vol. 61, No. 1, abrufbar unter <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ejed.70454> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 526 Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026, S. 110, abrufbar unter [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt abgerufen: 21.4.2026);
- Eurostat, Nutzung von IKT in Unternehmen, Stand: 27.02.2026, abrufbar unter [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC\\_EB\\_AI/default/table?lang=de&category=isoc.isoc.eisoc.eb](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_EB_AI/default/table?lang=de&category=isoc.isoc.eisoc.eb) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 527 Lundborg et al, Künstliche Intelligenz im Mittelstand, Begleitforschung Mittelstand-Digital, 2023, S. 14, abrufbar unter <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/ki-Studie-2023.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 528 BMBF, Fortschrittsbericht DigitalPakt Schule 2019–2022, S. 6, S. 11-15, [https://www.digitalpakt-schule.de/files/220616\\_DigitalPaktSchule\\_Fortschrittsbericht\\_barrierefrei.pdf](https://www.digitalpakt-schule.de/files/220616_DigitalPaktSchule_Fortschrittsbericht_barrierefrei.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 529 BMFTR, Digitalpakt 2.0, abrufbar unter <https://www.digitalpakt-schule.de/de/digitalpakt-2-0-1874.html> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 530 Bildungsportal NRW, Vereinbarungen für den Digitalpakt 2.0 beschlossen, 22.04.2026, abrufbar unter <https://www.schulministerium.nrw/presse/pressemitteilungen/vereinbarungen-fuer-den-digitalpakt-20-beschlossen-22-04-2026> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 531 Bildungsportal NRW, KI-Skilling.NRW: Land startet Fortbildungsoffensive für Lehrkräfte, 14.11.2025, abrufbar unter <https://www.schulministerium.nrw/presse/pressemitteilungen/ki-skillingnrw-land-startet-fortbildungsoffensive-fuer-lehrkraefte-14-11> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 532 Engels/Scheufen/Schmitz, Künstliche Intelligenz als Wettbewerbsfaktor für die deutsche Wirtschaft, Institut der deutschen Wirtschaft, IW-Report 33/2025, S. 21, abrufbar unter [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Report/PDF/2025/IW-Report\\_2025-KI-als-Wettbewerbsfaktor.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Report/PDF/2025/IW-Report_2025-KI-als-Wettbewerbsfaktor.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

- 533 Konrad Zuse School of Excellence in reliable AI, abrufbar unter <https://zuseschoolrelai.de/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026)
- 534 Der KI-Campus ist eine Lernplattform, die unterschiedliche Kurse für den Umgang mit KI, ihre Funktionsweise und rechtliche, ethische, sowie wirtschaftliche Konsequenzen anbietet. Abrufbar unter <https://ki-campus.org/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 535 Vgl. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, KI für Alle, abrufbar unter <https://www.heicad.hhude/lehre/ki-fuer-alle> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 536 Hierzu auch Handlungsempfehlung 10: Hoch qualitative Datenräume – Anreize und Zugang.
- 537 IWD, Hidden Champions: Die Starken aus der zweiten Reihe, 2022, abrufbar unter: <https://www.iwd.de/artikel/hidden-champions-die-starken-aus-der-zweiten-reihe-424550/>;
- Candeleon et. al, Europe's second chance on AI: building an opportunity in factories, labs, and the real economy, *Fortune*, 2026, abrufbar unter: <https://fortune.com/2026/03/13/europe-ai-next-wave-factories-talent-industrial-strength/> (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).
- 538 Vgl. Candeleon et. al, Europe's second chance on AI: building an opportunity in factories, labs, and the real economy, *Fortune*, 2026, abrufbar unter: <https://fortune.com/2026/03/13/europe-ai-next-wave-factories-talent-industrial-strength/> (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).
- 539 Simon, Hidden Champions – Herausforderung und Chance für die Forschung, 2021, abrufbar unter: <https://www.vhbonline.org/themen/100-schlaglichter-der-bwl/hidden-champions>; Rammer/Spielkamp, Hidden Champions – Driven by Innovation, *ZEW* 2015, S. 14, abrufbar unter: <https://www.zew.de/fileadmin/FTP/docus/dokumentation1503.pdf>;
- Rammer/Frietsch, *ZEW* 2015, Global Champions und Hidden Champions: Internationale Konzerne und KMU im Innovationswettbewerb, Fraunhofer, S. 16, abrufbar unter: <https://publica-rest.fraunhofer.de/server/api/core/bitstreams/fc119504-b938-4b6f-9b3f-759827853c5e/content>;
- BMW, Exportinitiativen: Auf in neue Märkte!, 2026, abrufbar unter: <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Dossier/exportinitiativen.html> (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).
- 540 OECD, Deutschland 2022 – Agile Ansätze für erfolgreiche Transformationen, 2022, S. 30 f, abrufbar unter [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/de/publications/reports/2022/10/oecd-reviews-of-innovation-policy-germany-2022\\_34a18c3c/9d21d68b-de.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/de/publications/reports/2022/10/oecd-reviews-of-innovation-policy-germany-2022_34a18c3c/9d21d68b-de.pdf);
- Rammer/Spielkamp, Discussion Paper – The Distinct Features of Hidden Champions in Germany: A dynamic Capabilities View, *ZEW* 2019, S. 17 f, abrufbar unter <https://www.zew.de/fileadmin/FTP/dp/dp19012.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.04.2026).
- 541 Elsevier, EU as a science innovator, 2025, S. 50 ff, abrufbar unter [https://elsevier.shorthandstories.com/eu-science-innovator/index.html?utm\\_bmc\\_r\\_source=SBnews#group-section-Innovation-and-transfer-KXExrBHTN](https://elsevier.shorthandstories.com/eu-science-innovator/index.html?utm_bmc_r_source=SBnews#group-section-Innovation-and-transfer-KXExrBHTN) (zuletzt abgerufen: 22.04.2026).
- 542 Palmer, Does the university tech transfer system need an overhaul?, *Sifted*, 2021, abrufbar unter: <https://sifted.eu/articles/university-tech-transfer-overhaul> (zuletzt aufgerufen: 22.04.2026).
- 543 Knight, DeepSeek's New AI Model Sparks Shock, Awe, and Questions From US Competitors, *Wired*, 2025, abrufbar unter <https://www.wired.com/story/deepseek-executives-reaction-silicon-valley/> (zuletzt abgerufen: 22.04.2026).
- 544 Freistaat Bayern, High Tech Agenda Bayern, 2019, S. 6, abrufbar unter [https://www.bayern.de/wp-content/uploads/2019/10/hightech\\_agenda\\_bayern.pdf](https://www.bayern.de/wp-content/uploads/2019/10/hightech_agenda_bayern.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 545 Draghi-Report, Eine Strategie für die Wettbewerbsfähigkeit Europas (Teil A), 2024, S. 34, abrufbar unter [https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961\\_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitive-ness%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf](https://commission.europa.eu/document/download/97e481fd-2dc3-412d-be4c-f152a8232961_de?filename=The%20Draghi%20report%20A%20competitive-ness%20strategy%20for%20Europe%20%28Part%20A%29-DE.pdf) (zuletzt abgerufen: 20.4.2026).
- 546 Art. 64-69 KI-VO.
- 547 Art. 70 KI-VO.
- 548 Vasel, *Europäische Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 2024, 829 (832 f).
- 549 Stifterverband, Bundesländercheck der KI-Strategien, 2024, S. 7, abrufbar unter [https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2025-01/bundeslaendercheck\\_der\\_ki-strategien.pdf](https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2025-01/bundeslaendercheck_der_ki-strategien.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 550 Für den gesamten Abschnitt: WIPO, Innovation Cluster Ranking 2025, 2025, abrufbar unter <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index/2025/innovation-clusters> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 551 Europäische Kommission, Cluster policy, abrufbar unter [https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/cluster-policy\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/cluster-policy_en) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- van der Linde, Cluster und Wettbewerbsfähigkeit von Regionen. Wie Cluster entstehen, wirken und aufgewertet werden, 2011, S. 19 f, abrufbar unter <https://elibrary.duncker-humblot.com/book/32043/cluster-und-wettbewerbsfaemhigkeit-von-regionen?q=%2Fbook%2F32043%2Fcluster-und-wettbewerbsfaemhigkeit-von-regionen> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 552 Für alle Stichpunkte: van der Linde, Cluster und Wettbewerbsfähigkeit von Regionen. Wie Cluster entstehen, wirken und aufgewertet werden, 2011, S. 21, abrufbar unter <https://elibrary.duncker-humblot.com/book/32043/cluster-und-wettbewerbsfaemhigkeit-von-regionen?q=%2Fbook%2F32043%2Fcluster-und-wettbewerbsfaemhigkeit-von-regionen> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Falck/Heblich/Otto, *ifo Schnelldienst*, 2013, 66. Jg, Nr. 3, abrufbar unter [https://www.ifo.de/DocDL/ifosd\\_2013\\_03\\_3.pdf](https://www.ifo.de/DocDL/ifosd_2013_03_3.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Marshall, *Principles of Economics*, 8. Auflage 1920, S. 156, abrufbar unter <https://eet.pixel-online.org/files/etranslation/original/Marshall,%20Principles%20of%20Economics.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- European Expert Group on Clusters, Recommendation Report, 2021, S. 10, abrufbar unter <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/44884> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 553 Saxenian, *Regional Advantage*, 1996, S. 12 ff, 20 ff.
- 554 Adams, *Enterprise & Society*, 4. Jg. (2003), Nr. 3, S. 521-543, abrufbar unter <https://www.jstor.org/sta>

- ble/23700412?seq=1 (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 555 Kanton Zürich, Clusterstudie Life Sciences Zürich, 2021/2022, abrufbar unter [https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/wirtschaft-arbeit/wirtschaftsstandort/dokumente/life-science\\_studie\\_kanton\\_zuerich\\_2021\\_2022.pdf](https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/wirtschaft-arbeit/wirtschaftsstandort/dokumente/life-science_studie_kanton_zuerich_2021_2022.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Zuerich.com, Wirtschaftscluster in Zürich, abrufbar unter <https://www.zuerich.com/de/business/darum-zuerich/zentrum-fuer-wirtschaft-und-wissenschaft> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 556 Station F, abrufbar unter <https://stationf.co/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- WIPO, Innovation Cluster Ranking 2025, 2025, abrufbar unter <https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index/2025/innovation-clusters> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Tagesspiegel, In diesen Städten leben die meisten Studierenden, 28.2.2023, abrufbar unter <https://interaktiv.tagesspiegel.de/lab/in-diesen-staedten-steigen-die-studierenden-zahlen/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 557 DFKI, abrufbar unter <https://www.dfki.de/web/qualifizierung-vernetzung/netzwerke-initiativen/ki-kompetenzzentren> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 558 exist-Förderprogramm des BMW, abrufbar unter <https://exist.de/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 559 exist Leuchtturmwettbewerb Startup Factories der Bundesregierung, abrufbar unter <https://startup-factories.de/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Förderrichtlinie für die Projektphase des Leuchtturmwettbewerbs „Startup Factories“, Bundesanzeiger, 18.12.2024 B1, abrufbar unter [https://startup-factories.de/wp-content/uploads/2024/12/Richtlinie\\_StartupFactories\\_Projektphase.pdf](https://startup-factories.de/wp-content/uploads/2024/12/Richtlinie_StartupFactories_Projektphase.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 560 AI Nation, abrufbar unter <https://www.ai-nation.de/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 561 Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Pressemitteilung, 13.11.2020, abrufbar unter <https://idw-online.de/de/attachmentdata81255.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- BMFTR, Schlüsseltechnologie Künstliche Intelligenz, abrufbar unter [https://www.bmftr.bund.de/DE/Forschung/Schlueseltechnologien/KuenstlicheIntelligenz/kuenstlicheintelligenz\\_node.html](https://www.bmftr.bund.de/DE/Forschung/Schlueseltechnologien/KuenstlicheIntelligenz/kuenstlicheintelligenz_node.html) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 562 BMFTR, Schlüsseltechnologie Künstliche Intelligenz, abrufbar unter [https://www.bmftr.bund.de/DE/Forschung/Schlueseltechnologien/KuenstlicheIntelligenz/kuenstlicheintelligenz\\_node.html](https://www.bmftr.bund.de/DE/Forschung/Schlueseltechnologien/KuenstlicheIntelligenz/kuenstlicheintelligenz_node.html) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 563 EXIST-Gründungsstipendium des BMW, abrufbar unter <https://exist.de/programm/exist-gruendungsstipendium/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 564 Projektträger Jülich, Handbuch für das EXIST-Gründungsstipendium, 2024, S. 17, abrufbar unter [https://exist.de/wp-content/uploads/2024/09/250604\\_Handbuch\\_EGT\\_BMW.pdf](https://exist.de/wp-content/uploads/2024/09/250604_Handbuch_EGT_BMW.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 565 EXIST-Women, Förderprogramm des BMW, abrufbar unter <https://exist.de/programm/exist-women/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 566 Projektträger Jülich, Handbuch für EXIST-Women, 2025, S. 26, abrufbar unter [https://exist.de/wp-content/uploads/2025/06/250604\\_Handbuch\\_EWO\\_BMW.pdf](https://exist.de/wp-content/uploads/2025/06/250604_Handbuch_EWO_BMW.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 567 EXIST-Forschungstransfer, Förderprogramm des BMW, abrufbar unter <https://exist.de/programm/exist-forschungstransfer/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 568 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Förderrichtlinie zur Förderung von forschungsintensiven Unternehmensgründungen, Bundesanzeiger, 10.7.2024 B1, S. 3, abrufbar unter <https://exist.de/wp-content/uploads/2025/02/Richtlinie-EFT-03-07-2024.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 569 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Förderrichtlinie zur Förderung von forschungsintensiven Unternehmensgründungen, Bundesanzeiger, 10.7.2024 B1, S. 3 f, abrufbar unter <https://exist.de/wp-content/uploads/2025/02/Richtlinie-EFT-03-07-2024.pdf> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 570 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Förderrichtlinie für die Projektphase des Leuchtturmwettbewerbs „Startup Factories“, Bundesanzeiger, 18.12.2024 B1, S. 1, abrufbar unter [https://startup-factories.de/wp-content/uploads/2024/12/Richtlinie\\_StartupFactories\\_Projektphase.pdf](https://startup-factories.de/wp-content/uploads/2024/12/Richtlinie_StartupFactories_Projektphase.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 571 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Förderrichtlinie für die Projektphase des Leuchtturmwettbewerbs „Startup Factories“, Bundesanzeiger, 18.12.2024 B1, S. 2 f, abrufbar unter [https://startup-factories.de/wp-content/uploads/2024/12/Richtlinie\\_StartupFactories\\_Projektphase.pdf](https://startup-factories.de/wp-content/uploads/2024/12/Richtlinie_StartupFactories_Projektphase.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- Siehe zudem zu Public-Private-Partnerships, Handlungsempfehlung 2: Private Nachfrage incentivieren.
- 572 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Förderrichtlinie für die Projektphase des Leuchtturmwettbewerbs „Startup Factories“, Bundesanzeiger, 18.12.2024 B1, S. 2 f, abrufbar unter [https://startup-factories.de/wp-content/uploads/2024/12/Richtlinie\\_StartupFactories\\_Projektphase.pdf](https://startup-factories.de/wp-content/uploads/2024/12/Richtlinie_StartupFactories_Projektphase.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026);
- 573 AI Nation, abrufbar unter <https://www.ai-nation.de/partnership> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 574 Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Exzellenzcluster an der Universität Tübingen, abrufbar unter <https://uni-tuebingen.de/exzellenzstrategie/forschung/exzellenzcluster/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 575 Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2024, S. 36, abrufbar unter [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2024/EFI\\_Gutachten\\_2024\\_24124.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2024/EFI_Gutachten_2024_24124.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 576 Kulicke, Transfer von geistigem Eigentum / Intellectual Property – Die Sicht von Ausgründungen, Wissenschaftseinrichtungen und Frühphasenfinanziers. Ergebnisse aus drei Befragungen im SPRIND-Pilotprojekt IP-Transfer 3.0, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, 2025, abrufbar unter [https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2025-10/ip-transfer\\_3\\_0\\_die\\_wichtigsten\\_ergebnisse\\_der\\_drei\\_befragungen.pdf](https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2025-10/ip-transfer_3_0_die_wichtigsten_ergebnisse_der_drei_befragungen.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 577 Schieb, 10 Jahre OpenAI – was ChatGPT verändert hat, WDR, 2025, abrufbar unter <https://www1.wdr.de/nachrichten/openai-10-jahre-von-der-forschung-zum-big-business-chatgpt-100.html> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).

- 578 ETH Zürich, Unternehmensgründungsreglement, S. 15 ff, abrufbar unter <https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/eth-zurich/organisation/rechtssammlung/440.5.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 579 ETH Zürich, Unternehmensgründungsreglement, S. 16, abrufbar unter <https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/eth-zurich/organisation/rechtssammlung/440.5.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 580 ETH Zürich, Unternehmensgründungsreglement, S. 16 ff, abrufbar unter <https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/eth-zurich/organisation/rechtssammlung/440.5.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 581 ETH Zürich, Unternehmensgründungsreglement, abrufbar unter <https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/eth-zurich/organisation/rechtssammlung/440.5.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 582 Kessler/Kürzel/Thurmann/Traeger, Gründungsradar 2025, Stifterverband, S. 54, abrufbar unter [https://gruendungsradar.de/sites/gradar/files/2025-03/gruendungsradar\\_2025.pdf](https://gruendungsradar.de/sites/gradar/files/2025-03/gruendungsradar_2025.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 583 Vgl. Kessler/Kürzel/Thurmann/Traeger, Gründungsradar 2025, Stifterverband, S. 54, abrufbar unter [https://gruendungsradar.de/sites/gradar/files/2025-03/gruendungsradar\\_2025.pdf](https://gruendungsradar.de/sites/gradar/files/2025-03/gruendungsradar_2025.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 584 Hemer/Dornbusch/Kulicke, Beteiligungen von Hochschulen an Ausgründungen, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, S. 8, abrufbar unter [https://www.uni-luebeck.de/fileadmin/uz/technologie/transfer/03\\_Services/09\\_Download/Kurzfassung-Hochschulbeteiligungen.pdf](https://www.uni-luebeck.de/fileadmin/uz/technologie/transfer/03_Services/09_Download/Kurzfassung-Hochschulbeteiligungen.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.04.2026); in dieser Befragung unter 21 Hochschulen gaben 14 an, Beteiligungen von unter 10 % zu haben, 2 im Bereich 10-25 % und 5 im Bereich 25 % und mehr.
- 585 Palmer, Does the university tech transfer system need an overhaul?, Sifted, (2021), abrufbar unter <https://sifted.eu/articles/university-tech-transfer-overhaul> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 586 Cambridge University, Supporting academic commercialisation and entrepreneurship, abrufbar unter <https://www.enterprise.cam.ac.uk/pioneering-research-innovations/develop-a-commercial-opportunity/ip-and-revenue-sharing/fast-track-equity-option/> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 587 SPRIND, Gesucht: Koalition der Willigen in Politik, Forschungseinrichtungen und Hochschulen für einen IP-Transfer 3.0, 2022, S. 7, abrufbar unter [https://cms.system.sprind.org/uploads/220423\\_IP\\_Paper\\_SPRIND\\_6f9b19a34f.pdf](https://cms.system.sprind.org/uploads/220423_IP_Paper_SPRIND_6f9b19a34f.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.04.2026);
- Haerdle, Neuer Anstoß für mehr Wissenstransfer, Stifterverband, 2025, abrufbar unter <https://www.stifterverband.org/insights/forschung-innovation/science-entrepreneurship/neuer-anstoss-fuer-mehr-wissenstransfer> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 588 SPRIND, Gesucht: Koalition der Willigen in Politik, Forschungseinrichtungen und Hochschulen für einen IP-Transfer 3.0, 2022, S. 7, abrufbar unter [https://cms.system.sprind.org/uploads/220423\\_IP\\_Paper\\_SPRIND\\_6f9b19a34f.pdf](https://cms.system.sprind.org/uploads/220423_IP_Paper_SPRIND_6f9b19a34f.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 589 SPRIND, SPRIND startet ‚IP-TRANSFER 3.0‘-Projekt, 2022, abrufbar unter <https://www.sprind.org/worte/magazin/start-ip-transfer-3-0-projekt> (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 590 SPRIND, Gesucht: Koalition der Willigen in Politik, Forschungseinrichtungen und Hochschulen für einen IP-Transfer 3.0, 2022, S. 5 ff, abrufbar unter [https://cms.system.sprind.org/uploads/220423\\_IP\\_Paper\\_SPRIND\\_6f9b19a34f.pdf](https://cms.system.sprind.org/uploads/220423_IP_Paper_SPRIND_6f9b19a34f.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.04.2026).
- 591 Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026 – Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, 2026, S. 94 und 97, abrufbar unter [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 592 Bei Mehrheit der befragten Unternehmen war dieses Modell höchstens vage bekannt: Stifterverband, Online-Befragung der AG Investorenakzeptanz der IP-Transfer 3.0 Pilotgruppe, 2024, S. 7, abrufbar unter [https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2024-05/ip-transfer\\_3\\_0\\_akzeptanz\\_virtueller\\_beteiligungen\\_durch\\_investoren\\_befragung\\_05-2024.pdf](https://www.stifterverband.org/sites/default/files/2024-05/ip-transfer_3_0_akzeptanz_virtueller_beteiligungen_durch_investoren_befragung_05-2024.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 593 Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026 – Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, 2026, S. 97, abrufbar unter [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).
- 594 Vgl. Villani et al, Donner un sens à l'intelligence artificielle, (2018), S. 91, abrufbar unter <https://www.vie-publique.fr/rapport/37225-donner-un-sens-lintelligence-artificielle-pour-une-strategie-nation>, (zuletzt abgerufen: 23.4.2026).
- 595 Vgl. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Gutachten 2026 – Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, 2026, S. 92, abrufbar unter [https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI\\_Gutachten\\_2026\\_27126.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2026/EFI_Gutachten_2026_27126.pdf) (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

#### Endnoten Kontext-Kasten

K1 Vollmer/Theobald, Was ist Open Source Software? Definition, Vor- und Nachteile, Lizenzen, Strategien, Blog des Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering, 2025, abrufbar unter: <https://www.iese.fraunhofer.de/blog/open-source-software/> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

K2 Mucciacciaro, Funding open source: case study on the Sovereign Tech Fund, Open Source Observatory (OSOR), 2025, abrufbar unter: <https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/open-source-observatory-osor/document/funding-open-source-case-study-sovereign-tech-fund> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

K3 BMW, Mittelstand-Digital, abrufbar unter <https://www.mittelstand-digital.de> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026).

Europäische Kommission, European Digital Innovation Hubs Network, abrufbar unter <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu/de/edih-catalogue/counties/germany> (zuletzt abgerufen: 22.4.2026)



**Kontakt:**

LS.Podszun (at) hhu.de

Berlin/Düsseldorf, April 2026

Die Autoren danken Simon Fischer und Moritz Hörnig sowie Zeinab Anah, Leonhard Blum, Nour El Houda Moussaoui, Rojda Avcı Sonnenwald, Leo Trzecinski und Moritz von Seggern für ihre Unterstützung

