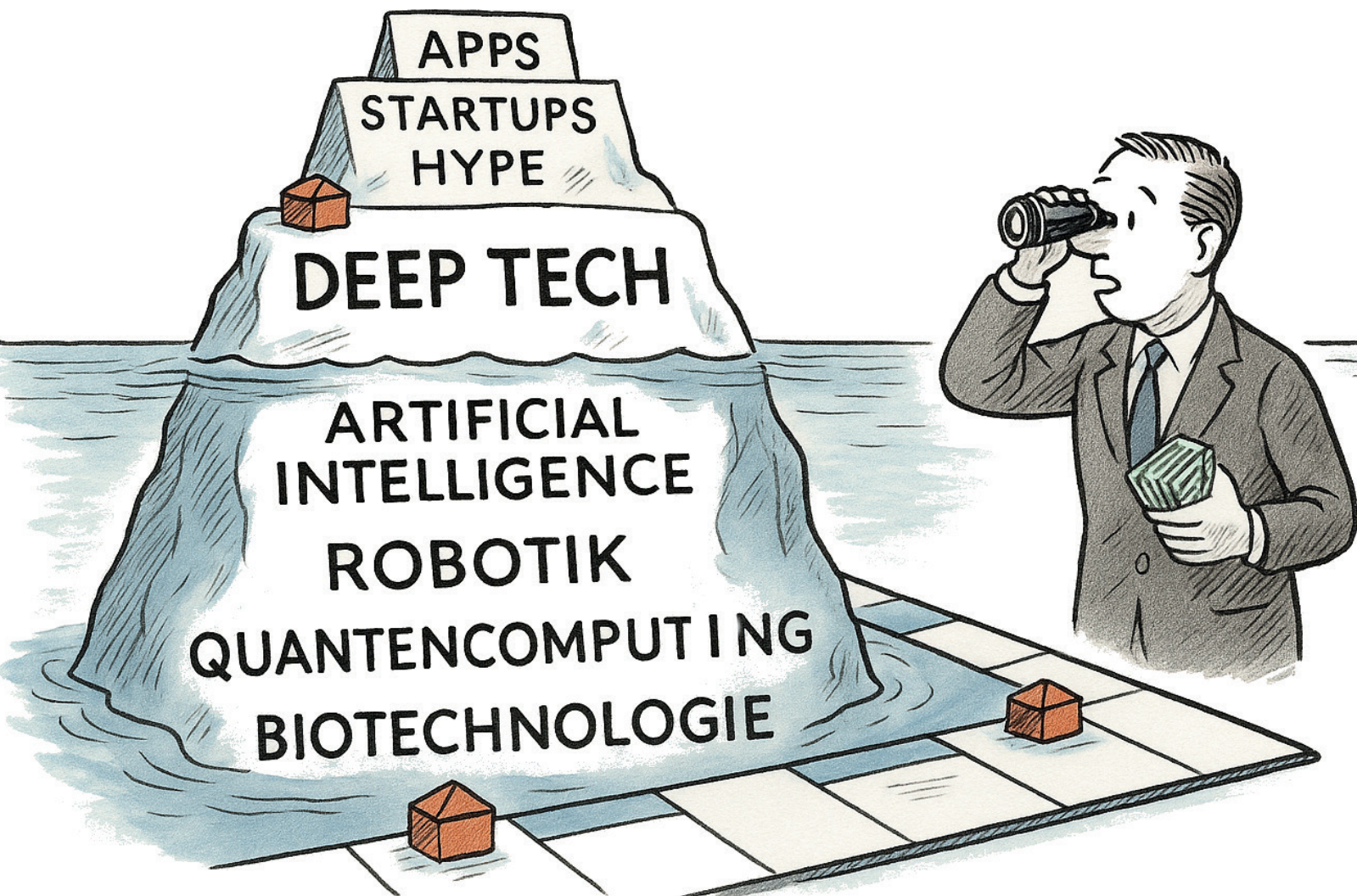




infpro

THEMENSERVICE

DEEP TECH 2030



‘Sieht doch überschaubar aus...’

LESSON LEARNED

Deutschland ringt um die Zukunft. Während in den Vereinigten Staaten die großen Technologiekonzerne Milliarden in Künstliche Intelligenz stecken und in China staatlich orchestrierte Programme neue Wertschöpfungsketten für Quantencomputer und Biotechnologien schaffen, diskutiert die Bundesrepublik noch immer über Zuständigkeiten, Förderinstrumente und Roadmaps. Der Begriff „Deep Tech“ ist in Berlin inzwischen angekommen. Doch er markiert mehr als eine Modeformel – er steht für Technologien, die auf fundamentalen wissenschaftlichen Durchbrüchen beruhen und erst nach langen Entwicklungszyklen zur Marktreife gelangen. Hier entscheidet sich, ob Deutschland auch im 21. Jahrhundert eine führende Industrienation bleibt.

Der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) und die Boston Consulting Group (BCG) haben dieser Tage in Berlin eine Studie vorgestellt, die nüchtern bilanziert, was auf dem Spiel steht. Sie konzentriert sich auf vier Schlüsselbereiche: Künstliche Intelligenz, KI-basierte Robotik, Quantentechnologien sowie mRNA-Arzneimittel und Zell- und Gentherapien. In all diesen Feldern verfügt Deutschland über Stärken – von der Grundlagenforschung bis zur industriellen Basis. Doch aus Potenzialen wird nur dann Wertschöpfung, wenn Geschwindigkeit, Kapital und Koordination zusammenkommen. Und genau daran hapert es.

Die Dimension der Aufgabe

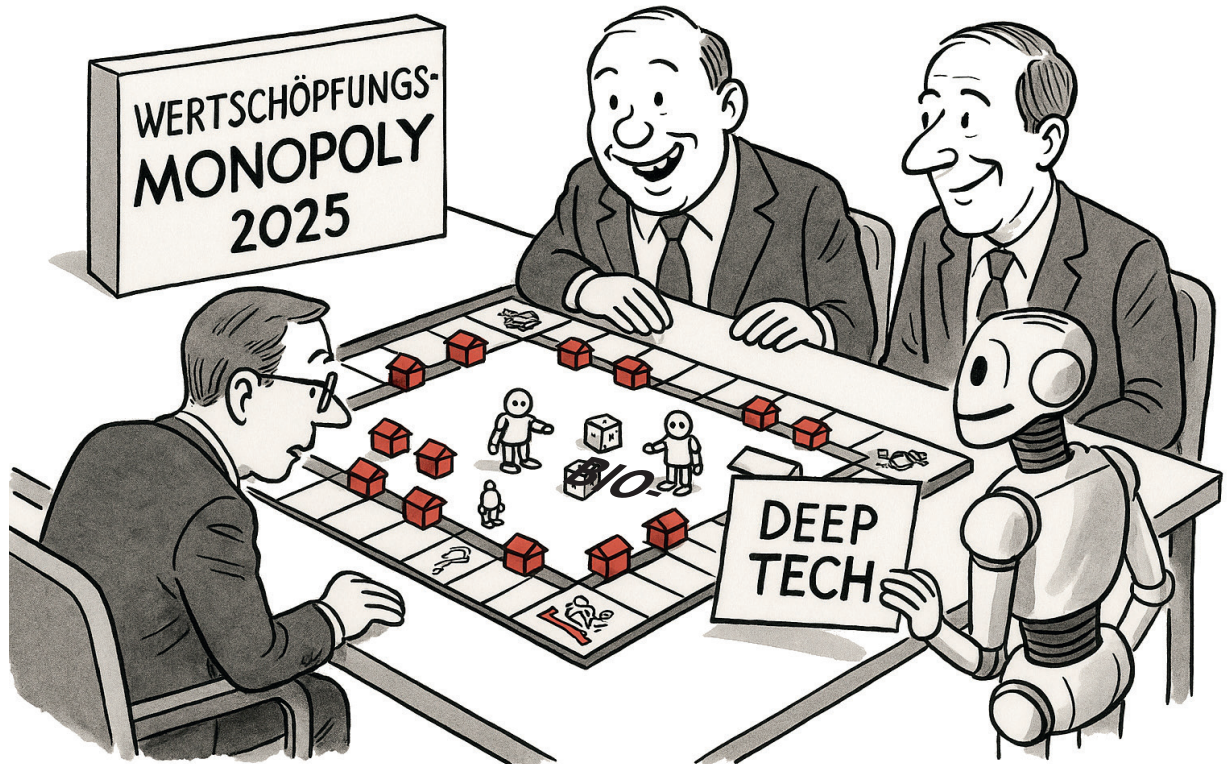
Das Wertschöpfungspotenzial ist gewaltig. Bis 2030, so die BDI/BCG-Studie, könnten Deep-Tech-Anwendungen weltweit bis zu acht Billionen Euro an zusätzlichem Bruttoinlandsprodukt schaffen. Allein der Markt für Künstliche Intelligenz wächst mit mehr als 25 Prozent pro Jahr. Bei Quantentechnologien sprechen Prognosen von einem Volumen von mehr als 100 Milliarden Dollar binnen zehn Jahren.

Die Biotechnologie hat mit der mRNA-Forschung während der Pandemie ihre Schlagkraft bewiesen – und wird auf absehbare Zeit Milliardenmärkte bei Krebs- und Immuntherapien eröffnen. Deutschland steht nicht mit leeren Händen da: Biontech in Mainz, Zeiss in Oberkochen, die Fraunhofer- und Max-Planck-Gesellschaft, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt – sie alle sind Belege für exzellente Forschung und Ingenieurskunst.

Doch wie schon bei großen Sprachmodellen zeigt sich: Exzellenz im Labor ist keine Garantie für Marktdominanz. Während amerikanische Unternehmen innerhalb weniger Jahre globale Standards setzen konnten, blieb Deutschland in der Rolle des interessierten Beobachters. Das Risiko ist offensichtlich: Wer bei Deep Tech nicht frühzeitig ins Rennen einsteigt, wird später bestenfalls Zulieferer – Wertschöpfung und Wohlstand entstehen dann anderswo.

Die Autoren der Studie verlangen deshalb, die High-tech-Agenda der Bundesregierung mit konkreten Roadmaps zu unterfüttern. Messbare, terminierte Ziele, rückwärts geplant in verbindliche Meilensteine – das ist die Forderung. Peter Leibinger, Präsident des BDI, betont, dass nur eine ernsthafte Zusammenarbeit von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft Wirkung entfalten könne. Michael Brigl, Zentraleuropachef von BCG, formuliert es zugespitzter: Deep Tech sei die Chance, Deutschland als Industrienation neu zu erfinden. Doch dazu brauche es „starke Ökosysteme, die Forschung, Industrie und Kapital zusammenführen“.

In Deutschland fehlt es oft an dieser kritischen Masse. Förderinstrumente sind zersplittert, Genehmigungsverfahren dauern Jahre, und die Fragmentierung der Innovationslandschaft verhindert Schlagkraft. Ein Beispiel: Während in den USA Venture-Capital-Investitionen für Deep-Tech-Start-ups jährlich zweistellige Milliardenbeträge erreichen, liegen die Volumina in Deutschland im einstelligen Bereich. Das Risiko, dass vielversprechende Gründungen ins Ausland abwandern, ist real.



Vier Felder im Detail

Künstliche Intelligenz: Deutschland hat eine starke Forschungsbasis – das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) gehört zu den größten Instituten weltweit. Doch die großen Plattformunternehmen sitzen in den USA und China. Ohne eigene industrielle Anwendungen, die KI im großen Maßstab implementieren, droht die Abhängigkeit von fremden Standards.

KI-basierte Robotik: Hier liegt eine besondere Chance. Deutschland verfügt über eine exzellente Maschinenbau- und Automatisierungsindustrie, vom Automobilbau bis zur Halbleiterfertigung. Doch auch hier gilt: Die nächste Generation von Robotern ist softwaregetrieben. Wer die Schnittstellen zwischen KI und Mechanik besetzt, kontrolliert die Wertschöpfung.

Quantentechnologien: Die Bundesregierung hat eine „Quantenstrategie“ aufgesetzt, mit einem Fördervolumen von zwei Milliarden Euro. Forschung findet an der TU München, der Universität Stuttgart oder bei Unternehmen wie IQM statt. Aber international sind die Dimensionen größer: Google, IBM oder chinesische Staatsprojekte investieren ein Vielfaches. Deutschland droht, in der Grundlagenforschung zu glänzen, die industrielle Umsetzung aber zu verpassen.

Biotechnologie: Mit Biontech hat Deutschland gezeigt, dass Weltmarktführer entstehen können. Doch die Abhängigkeit von internationalen Produktions- und Lieferketten blieb sichtbar. Zell- und Gentherapien erfordern massive Investitionen in Produktionskapazitäten, klinische Studien und regulatorische Prozesse. Ohne schnelle Zulassungsverfahren und Investitionsanreize droht auch hier die Verlagerung ins Ausland.

Internationale Vergleiche

Ein Blick über die Grenzen zeigt die Dramatik: Die USA setzen auf massive Kapitalmärkte und Technologiekonzerne, die Forschung und Kommerzialisierung eng verzahnen. China verfolgt eine staatlich orchestrierte Strategie, die gesamte Wertschöpfungsketten umfasst.

Frankreich hat jüngst Milliardenpakete für KI- und Quantentechnologien geschnürt, Großbritannien versucht sich als Drehscheibe für Biotechnologie. Israel wiederum zeigt, wie enge Kooperation zwischen Militärforschung, Start-ups und Kapitalmärkten innerhalb weniger Jahre Deep-Tech-Cluster hervorbringt. Deep Tech ist kein Allheilmittel. Entwicklungszyklen sind lang, die Kapitalintensität hoch, die Erfolgsquote gering. Viele Projekte scheitern, bevor sie marktreif sind. Die Gefahr, Milliarden zu versenken, ist real.

Doch wer gar nicht investiert, bleibt außen vor. Die Frage lautet also nicht, ob Deutschland Risiken eingehen soll, sondern wie es sie intelligent verteilt. Förderprogramme müssen konzentriert werden, öffentliche Aufträge können als An Schub dienen, und private Investoren brauchen Rahmenbedingungen, die Wagniskapital belohnen.

Der geopolitische Kontext

Hinter dem Wettbewerb steht nicht nur die Aussicht auf Wachstum, sondern auch strategische Souveränität. Wer bei Quantentechnologien den Standard setzt, kontrolliert künftige Verschlüsselungssysteme. Wer bei mRNA und Zelltherapien führend ist, sichert die Versorgung mit Medikamenten in Krisenzeiten. Wer bei KI-basierter Robo-

Deutschland nicht nur neue Märkte erobern, sondern auch Wohlstand und Unabhängigkeit sichern.

Die kommenden fünf Jahre werden entscheidend sein. Roadmaps allein genügen nicht. Sie müssen umgesetzt werden – gegen bürokratische Routinen, gegen föderale Eifersüchteleien, gegen die Trägheit einer Gesellschaft, die gern am Status quo festhält. Ob „Made in Germany“ im Deep-Tech-Zeitalter ein Gütesiegel bleibt oder ein historisches Etikett, hängt davon ab, ob aus klugen Studien entschlossene Politik wird.

Deep Tech – Anspruch, Aufwand, Aussicht

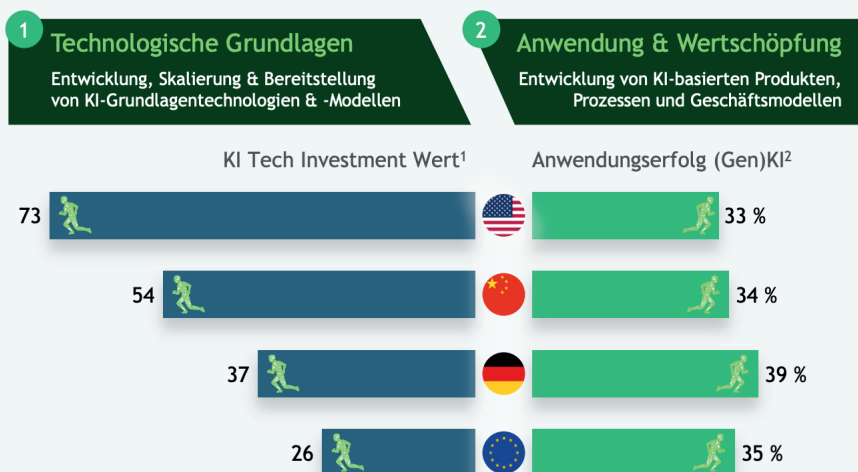
Deutschland hat die richtigen Zutaten für Deep

Tech: exzellente Forschung, eine breite industrielle Basis, eine über Jahrzehnte gewachsene Ingenieurskultur. Doch die Mischung allein reicht nicht. Was fehlt, sind Takt, Taktung und Taktik. Die von BDI und Boston Consulting Group vorgelegte Studie erinnert daran, dass sich das Rennen um Künstliche Intelligenz, Robotik, Quanten und Biotechnologie nicht mit Absichtserklärungen gewinnen lässt, sondern mit Roadmaps, Kapital und Koalitionen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Das globale Wertschöpfungspotenzial ist

enorm – die Autoren sprechen von bis zu acht Billionen Euro bis 2030 –, aber ebenso groß ist die Kluft zwischen Labor und Markt, gerade in Europa.

Wann „Deep Tech“ wirklich greift, ist nicht an einem einzelnen Produkt zu erkennen, sondern an der Fähigkeit, Forschungsergebnisse in regulierte, skalierbare Anwendungen zu überführen. Erst wenn Technologien nicht mehr nur in Pilotanlagen demonstriert werden, sondern in Lieferketten, Normen und langfristigen Verträgen verankert sind, entfalten sie ihre Wirkung. In der Regel vergehen fünf bis zehn Jahre von den ersten Proof-of-Concepts bis zur marktfähigen Position. Bei Biotechnologie und Quanten kann es länger dauern, soft-

ABBILDUNG 7 | Zwei KI-Rennen, zwei Ergebnisse – mit strategischen Konsequenzen für Deutschland



1. Setzt sich zusammen aus gewichteten nationalen Werten zu AI-Unicorns, Marktkapitalisierung von IT-/Tech-Unternehmen im Verhältnis zum BIP, Finanzierung von KI-Firmen, Wert des Handels mit ICT-Gütern und -Dienstleistungen (pro Kopf), Softwareausgaben, Vorhandensein von Venture-Capital. Skala von 0 bis 100 (Quelle: BCG AI Maturity Matrix, Nov. 2024). 2. Zufriedenheit von Organisationen mit dem ROI von KI-/GenKI-Initiativen. Grundlage ist eine Befragung von n ≥ 1.800 C-Level Executives zur Frage „Satisfaction with returns from (Gen)AI?“. Als „zufrieden“ gewertet wurden die Antworten „completely satisfied“ und „mostly satisfied“ (Quelle: BCG AI Radar, Jan. 2025).

tik dominiert, bestimmt die industrielle Produktivität von morgen. In allen Fällen entscheidet sich, ob Europa von anderen abhängig bleibt – oder selbst Standards setzt.

Deutschland steht also vor einer Bewährungsprobe. Die Zutaten sind vorhanden: exzellente Forschung, industrielle Stärke, politischer Wille. Was fehlt, ist Tempo, Verbindlichkeit und die Bereitschaft, Kapital zu bündeln. Deep Tech ist nicht irgendein weiteres Technologieprogramm, sondern die Grundlage für die Wettbewerbsfähigkeit in den nächsten Jahrzehnten. Scheitert der Transfer aus Wissenschaft und Labor in den Markt, droht die Rolle des verlängerten Werkbanks. Gelingt er, kann

waregetriebene KI-Anwendungen kommen etwas schneller voran.

Doch eines ist allen Feldern gemeinsam: Ohne regulatorische Reife, skalierbare Produktion und belastbare Nachfrage bleibt Deep Tech ein Versprechen. Genau an diesem Punkt offenbart sich die strukturelle Schwäche Europas: Exzellenz in der Forschung, aber ein zögerlicher Transfer in Märkte.

Die Kosten sind entsprechend hoch. Während softwarebasierte KI-Systeme noch mit zweistelligen Millionenbeträgen entwickelt werden können, verschlingen Hardware-nahe Technologien wie Robotik oder Quantensysteme rasch dreistellige Millionen. In der Biotechnologie gehen ganze Milliarden in klinische Studien und Zulassungsverfahren, wie die Entwicklung von Krebsmedikamenten oder Gentherapien zeigt. Finanziert wird das in der Frühphase durch öffentliche Forschungsgelder und staatliche Programme, im Übergang zunehmend durch spezialisierte Fonds und industrielle Partner. Erst in der Skalierung tragen Aufträge, Exporte und öffentliche Erstkundenschaften die Projekte. Europa ist genau an dieser Schwelle schwach: Private Risikokapitalmärkte sind schmal, öffentliche Förderungen fragmentiert, Großaufträge oft von Zurückhaltung geprägt.

Ein Blick auf die internationale Konkurrenz verdeutlicht die Lage. In den Vereinigten Staaten verfügen die großen Technologiekonzerne über Kapital, Daten und Marktzugang, um Forschung und Kommerzialisierung eng zu verzahnen. China setzt auf staatlich orchestrierte Programme, die ganze Wertschöpfungsketten umfassen, von der Hardware bis zur Normsetzung. Frankreich, Großbritannien oder Israel schaffen es immerhin, durch Bündelung und gezielte Clusterbildung Schlagkraft zu entwickeln. Deutschland dagegen ringt noch mit Förderstrukturen, Zuständigkeiten und bürokratischen Hemmnissen. Der Befund ist klar: strukturell gut ausgestattet, praktisch zu langsam.

Die BDI/BCG-Studie legt den Finger auf vier Felder, die für die Zukunft entscheidend sein werden. In der Künstlichen Intelligenz verfügt Deutschland über eine starke Forschungsbasis, vom DFKI bis zu Max-Planck-Instituten. Doch es fehlen die Plattformunternehmen, die internationale Standards setzen. Generative KI und große Sprachmodelle sind längst amerikanisch oder chinesisch dominiert; Deutschland kann bestenfalls in der industriellen Anwendung führend werden, dort allerdings

mit Chancen. In der Robotik sieht es günstiger aus. Hier ist Deutschland traditionell stark, von Maschinenbau bis Automatisierung. Doch die nächste Welle ist softwaregetrieben: Wahrnehmung, Greifen, Kollaboration.

Wenn es gelingt, KI und Mechanik nahtlos zu verbinden, könnte Deutschland tatsächlich unter den drei führenden Nationen bleiben. Schwieriger wird es bei den Quantentechnologien. Forschung und nationale Strategien sind vorhanden, in Patenten und Sensorik ist Deutschland sichtbar. Doch bei universellen Quantencomputern liegen Google, IBM und chinesische Staatsprojekte weit voraus. Realistisch sind Teilführerschaften – etwa in Sensorik und Kommunikation, nicht aber beim universellen Rechner. Am vielversprechendsten wirkt der Bereich der Biotechnologie. Mit Biontech hat Deutschland bewiesen, dass ein Weltmarktführer entstehen kann. Doch der Schritt von der Pandemie-Erfolgsgeschichte zu einer dauerhaften Pipeline in Krebs- und Immuntherapien ist kapitalintensiv und regulatorisch komplex. Hier entscheidet sich, ob man sich in der Spitzengruppe etablieren kann oder der Vorsprung versandet.

Politisch lässt sich die Botschaft der Studie klar übersetzen. Es genügt nicht, Förderprogramme breit auszustreuen. Mittel müssen gebündelt, Cluster gestärkt, Hubs aufgebaut werden, in denen Wissenschaft, Industrie und Kapital aufeinandertreffen. Die Hightech-Agenda der Bundesregierung definiert sechs Schlüsseltechnologien, doch Roadmaps mit klaren Meilensteinen und verbindlicher Erfolgskontrolle fehlen. Wer sich auf das Ankündigen beschränkt, riskiert, dass andere Standards setzen. Entscheidend sind Beschleunigung, Konzentration und ein anderes Verständnis von Risiko. Deep Tech bedeutet lange Reifezeiten, hohe Fehlschlagsquoten und gewaltigen Kapitalbedarf. Aber wer diese Risiken scheut, bleibt Zuschauer. Wer sie trägt, kann Standards setzen – mit allen wirtschaftlichen und geopolitischen Vorteilen.

Deutschland wird auf absehbare Zeit kein globaler Champion für Plattform-KI sein, das ist nüchtern zu akzeptieren. Die Stärken liegen anderswo: in der industriellen Anwendung von KI, in der Robotik, in ausgewählten Feldern der Biotechnologie. In Quanten lohnt es sich, auf Teilführerschaften zu setzen statt auf große Versprechen. Diese Konzentration auf machbare Führungsrollen ist kein Zeichen von Schwäche, sondern ein Gebot der Vernunft. Gelingt es, in diesen Bereichen Geschwindigkeit aufzuneh-

men, Kapital zu bündeln und Bürokratie zu durchbrechen, bleibt „Made in Germany“ ein Gütesiegel. Scheitert es, wird es zum Etikett der Vergangenheit. Die kommenden Jahre werden darüber entscheiden, ob Deutschland im Deep-Tech-Zeitalter Taktgeber oder Trittbrettfahrer ist.

Die deutschen Deep-Tech-Champions

Deutschland hat einzelne Leuchttürme, die zeigen, dass auch hierzulande Weltklasse entstehen kann. Allen voran Biontech in Mainz: Das Unternehmen hat mit seinem mRNA-Impfstoff die Pandemiegeschichte geprägt und beweist, dass sich aus deutscher Forschung globale Champions formen lassen. Ob die Pipeline bei Krebs- und Immuntherapien die Erwartungen erfüllt, wird über die Dauerhaftigkeit dieses Erfolgs entscheiden.

In München wiederum arbeitet planqc an einem Quantencomputer auf Basis neutraler Atome – eine Ausgründung aus der Max-Planck-Forschung, die bereits dutzende Millionen an privatem Kapital einsammeln konnte. Es ist eines der seltenen Beispiele, in denen Deutschland bei Quantenhardware nicht nur in Publikationen, sondern auch im Markt wahrgenommen wird. Ebenfalls in die Riege der Hoffnungsträger gehört German Bionic: Die Firma aus Augsburg und Berlin entwickelt KI-gestützte Exoskelette, die Arbeiter in Industrie und Logistik entlasten. Sie exportiert bereits nach Japan und in die Vereinigten Staaten.

Neben diesen Champions gibt es eine Handvoll Unternehmen, die Potenzial erkennen lassen. Das Münchner Start-up Konux kombiniert Sensorik und Künstliche Intelligenz, um die Bahninfrastruktur zu überwachen und damit Ausfälle vorherzusagen. Die Berliner DiaMonTech arbeitet mit Lasertechnologie an der nicht-invasiven Blutzuckermessung – eine Innovation mit hohem medizinischen Nutzen, aber auch langen Zulassungswegen.

Ebenfalls in Berlin sitzt EvoLogics, ein Spezialist für autonome Unterwasserfahrzeuge und akustische Kommunikation, der in Nischenmärkten international konkurrenzfähig ist.

Zu den Aufsteigern zählen junge Quanten-Spin-offs wie Quantum Factory in Ulm, die auf Ionenfallen setzen, oder Nyris in Düsseldorf, das mit visueller Künstlicher Intelligenz industrielle Bildsuche neu organisiert. Auch Infineon, längst ein etablierter Halbleiterkonzern, ist mit seinen Arbeiten an Quanten-Sensorik und Leistungselektronik ein verlässlicher Anker im deutschen Deep-Tech-Ökosystem. Das Bild ist gemischt: Deutschland hat einzelne Vor-

reiter und vielversprechende Start-ups, doch die Zahl der Champions ist überschaubar. Noch fehlen die Ökosysteme, in denen aus Einzelfällen eine Serie wird. Genau daran entscheidet sich, ob Deutschland im globalen Wettbewerb bestehen kann – oder ob die wenigen Leuchttürme zu isolierten Ausnahmen bleiben.

Champions

1. Biontech (Mainz) – Biotechnologie / mRNA-Weltweit anerkannt, durch den COVID-Impfstoff zum Synonym für mRNA. Bleibt Vorreiter bei Krebs- und Immuntherapien, muss aber beweisen, dass die Pipeline jenseits der Pandemie trägt.
2. planqc (München) – Quantentechnologien-Spin-off aus dem Max-Planck-Institut, entwickelt Quantencomputer auf Basis neutraler Atome. Serie-A-Finanzierung über rund 50 Mio. Euro, gilt als europäischer Hoffnungsträger für „Made in Germany“ Quantenhardware.
3. German Bionic (Augsburg/Berlin) – Robotik / Exoskelette. Hersteller von KI-gestützten Exoskeletten für Industrie und Logistik. Gewinner mehrerer Innovationspreise, internationale Expansion u. a. in die USA und Japan.

Potenzialträger

1. KONUX (München) – KI + IoT für Predictive Maintenance. Setzt Sensorik und KI ein, um Bahninfrastruktur zu überwachen. Hat Verträge mit der Deutschen Bahn, ein Paradebeispiel für industrielle Anwendung von Deep Tech.
2. DiaMonTech (Berlin) – Photonik / Medizintechnik. Entwickelt nicht-invasive Blutzuckermessgeräte mit Infrarot-Lasern. Technologisch anspruchsvoll, mit hohen Zulassungshürden. Gewinner beim Berliner „Deep Tech Award“.
3. EvoLogics (Berlin) – Unterwasserrobotik & akustische Kommunikation. Baut autonome Unterwasserfahrzeuge und Sensornetze. Ein Beispiel für spezialisierte Robotik „jenseits der Fabrikhalle“.
4. Infineon (Neubiberg) – Halbleiter & Quanten-Sensorik. Kein Startup, sondern etablierter Konzern, aber im Bereich Quanten-Sensorik und Leistungshalbleiter ein starker Deep-Tech-Anker in Deutschland.

Aufholer

1. Quantum Factory (Ulm) – Ion-Trap-Quantum Computing. Spin-off mit Fokus auf Ionenfallen-Technologie. Noch früh, aber wissenschaftlich vielversprechend. Muss Kapital und Partner gewinnen, um in den Wettbewerb mit IBM, IonQ oder Honeywell einzusteigen.
2. Celonic (Heidelberg/Basel) – Biotech / Zelltherapien. CDMO (Contract Development & Manufacturing Organisation), spezialisiert auf Zell- und Gentherapien. Könnte mittelfristig eine Rolle im europäischen Biotech-Ökosystem spielen.
3. Nyris (Düsseldorf) – Visuelle KI / industrielle Bildsuche. Entwickelt KI-gestützte Bildverarbeitung für Industrie, Logistik und Handel. Noch klein, aber technologisch in Nischen sehr stark.

Bewertung

- Champions wie Biontech, planqc und German Bionic sind schon international sichtbar.
- Potenzialträger wie KONUX oder DiaMonTech zeigen, wie Forschungsergebnisse in Produkte übersetzt werden können, müssen aber noch skalieren.
- Aufholer wie Quantum Factory oder Nyris stehen erst am Anfang, sind aber Beispiele für das, was Deutschland dringend braucht: Risikobereitschaft, Kapital und Übersetzung von Forschung in marktfähige Produkte.

Deutschland hat sich mit der Hightech-Agenda viel vorgenommen. Doch erst Zahlen, Fristen und Prioritäten verwandeln Absichten in Politik. Der globale Maßstab ist eindeutig: 2024 floss in den USA privates KI-Kapital von gut 109 Milliarden Dollar; China lag bei 9,3 Milliarden, Großbritannien bei 4,5 Milliarden – eine Kluft, die Europas Fragmentierung schonungslos offenlegt. Wer im Deep-Tech-Zeitalter mithalten will, muss in Rechenleistung, Talente, Zulassungen und Kapitalströme investieren – schneller und konzentrierter, als es hiesige Routinen vorsehen. Stanford HAI

Europa ist nicht chancenlos, aber die Gewichte sind ungleich verteilt. In den jüngsten Quartalen zeigte sich, dass Deutschland zeitweise die höchste VC-Summe in Europa einsammelte und damit London und Paris überholte. Das beweist, dass die viel beschworene „kritische Masse“ erreichbar ist – wenn

große Runden zustande kommen und Kapital nicht in Klein-Klein versickert. Ein Ausreißerquartal macht noch keinen Trend; die Aufgabe besteht darin, diese Position zu verstetigen und das Investmentniveau auch in der Deep-Tech-Substanz – Robotik, Quanten, Bio, Halbleiter – dauerhaft zu heben.

In der Finanzierung junger Technologieunternehmen gilt London traditionell als europäische Hauptstadt des Wagniskapitals, Paris hat in den vergangenen Jahren kräftig aufgeholt. Deutschland hingegen lag lange im Mittelfeld. Doch jüngste Quartalszahlen zeigen: Mit einigen großen Finanzierungsrunden – von der Heidelberger KI-Firma Aleph Alpha bis zu Quanten-Spin-offs wie planqc – hat die Bundesrepublik zeitweise mehr Kapital eingesammelt als die Rivalen an der Themse und der Seine. Das beweist, dass deutsche Standorte durchaus in die Spitzengruppe vorstoßen können. Noch aber sind es Ausreißer, keine Serie. Wer dauerhaft vor London und Paris liegen will, braucht nicht nur vereinzelte Milliarden deals, sondern ein verlässliches Ökosystem aus Investoren, öffentlichen Co-Fonds und industrieller Nachfrage.

Die Bundesregierung hat ihre Hightech-Agenda auf sechs Schlüsseltechnologien ausgelegt und ein eigenes Digitalministerium geschaffen. Das ist richtig; doch die Glaubwürdigkeit entscheidet sich nicht an Organigrammen, sondern an Roadmaps. Der Staat muss seine Rolle als Erstkunde ernst nehmen, Datenräume und Cloud-Kapazitäten verlässlich finanzieren, Genehmigungen fristgebunden organisieren – und Förderlinien bündeln, statt sie in Programmen zu zerstäuben. Sonst bleibt die Agenda eine schöne Überschrift.

Was benötigt der Deep Tech Zug?

Erstens: innerhalb Europas das Venture-Capital-Niveau in Deep-Tech-Feldern nicht nur punktuell, sondern über mehrere Jahre an die Spitze setzen. Dass Deutschland in einzelnen Quartalen die Führung übernehmen kann, hat die jüngste Statistik gezeigt; Aufgabe der Politik ist es nun, diese Führung bis 2028 zu verstetigen – mit steuerlich begünstigten Pensionsfonds-Allokationen in VC, mit Co-Investments von KfW-Töchtern, mit öffentlicher Erstnachfrage in Querschnittsprojekten (etwa Klinik-IT, Sicherheits- und IndustriekI). Der DeepTech & Climate Fonds von rund 1 Milliarde Euro ist ein wichtiger Baustein, aber kein Ersatz für private Milliarden: Er muss Hebel sein, nicht Kasse.

Zweitens: bei Rechen- und Dateninfrastruktur aufschließen. Wer industrielle KI und KI-Robotik skaliert,

braucht verlässliche Cloud- und Edge-Kapazitäten auf europäischem Boden sowie planbare Energiekosten. Die USA und China bauen aggressiv vor; Europa kann nur dagegeghalten, wenn der Staat Verbindlichkeit schafft – mit mehrjährig finanzierten, interoperablen Datenräumen, einem klaren Fahrplan für energieeffiziente Rechenzentren und pragmatischen Regeln für Unternehmensdaten. Ohne Compute bleibt selbst gute Forschung ein Papiertiger.

Drittens: Zulassungen beschleunigen. In Biotechnologie entscheidet die Zeitachse über Standorte. Wer mRNA-Kandidaten oder Zell-/Gentherapien schneller durch klinische Phasen bringt, zieht Talente und Kapital an. Das Gleiche gilt in der Robotik, wo Safety-Normen und Zertifizierung über Diffusionstempo entscheiden. Eine schlanke, termingebundene Regulatorik ist kein Gefallen für die Industrie, sondern Voraussetzung für Wettbewerbsfähigkeit.

Viertens: Fokussieren statt verzetteln. Deutschland wird in absehbarer Zeit keine globalen Plattformen für generative KI hervorbringen – das Feld ist fest in amerikanischer und chinesischer Hand. Der Hebel liegt dort, wo Forschung, Maschinenbau und industrielles Engineering zusammenfinden: in KI-basierter Robotik (Wahrnehmung, Greifen, Kollaboration), in Biotech (mRNA-Onkologie, personalisierte Therapien), in Quanten-Teildisziplinen (Sensorik, Kommunikation) und in Leistungshalbleitern. Hier kann Deutschland realistisch unter die Top drei vorrücken, wenn Software-Stacks, Normung und Fertigung mit Tempo integriert werden.

Dass diese Strategie nicht theoretisch ist, zeigen die Leuchttürme: Biontech steht für die Fähigkeit, Grundlagenforschung in Weltmarkt zu übersetzen – nach dem Impfsprung folgt die härtere Phase der Onkologie-Pipeline, die Milliarden bindet und die Geduld von Kapital und Regulatorik testet. planqc in München illustriert, wie Quantenhardware über Max-Planck-Exzellenz und privates Kapital in die industrielle Wahrnehmung kommt. German Bionic exportiert Exoskelette und macht Roboter-Assistenz zu einem Produkt, nicht nur zu einer Messepräsentation. Solche Fälle beweisen, dass die Zutaten vorhanden sind; ihnen fehlt die Serie.

Wie misst man Fortschritt? Nicht an Pressemitteilungen, sondern an Rechenzentrums-Megawatt, klinischen Studienstarts, Normenzulassungen, am Volumen privater Deep-Tech-Runden und an Exportaufträgen. Die USA zeigen, was Sogkraft bedeutet: Allein im Jahr 2025 sind AI-Deals und Mega-Runden der Treiber eines Marktes, der im ersten Halbjahr über 160 Milliarden Dollar zulegte; ohne einen einzigen 40-Milliarden-Ausreißerdeal wäre das Gesamt-

volumen deutlich niedriger – die Richtung stimmt dennoch. Dieser Sog fehlt Europa. Ihn zu erzeugen ist die eigentliche Aufgabe der deutschen Deep-Tech-Politik.

Deshalb braucht es jetzt eine Verabredung mit Datum. Bis 2027 sollte Deutschland innerhalb Europas die führende Deep-Tech-Finanzierung nicht nur episodisch, sondern über rollierende Vier-Quartals-Fenster halten – messbar an Dealvolumina und Anteil von Deep-Tech-Runden. Bis 2028 sollte ein handfester Rechenzentrums-Zubau mit gesicherter Energie und klaren Nachhaltigkeitsmetriken stehen, der industrielle KI-Projekte in die Fläche bringt. Bis 2029 sollten in Quanten-Sensorik und -Kommunikation produktive Lieferketten mit Exportquote etabliert sein. Und bis 2030 muss Deutschland in KI-Robotik als Anwendungsschwerpunkt Weltmarktanteile gewinnen, die in den Exportstatistiken sichtbar werden. Das sind keine Naturgesetze, sondern politische Entscheidungen – über Budgets, Normen, Fristen und die Bereitschaft, Risiken zu tragen.

Karsten Wildberger hat die richtige Richtung markiert: weniger Bürokratie, modernere Verwaltung, robuste Infrastruktur. Entscheidend ist, ob daraus bis Ende der Legislatur verbindliche Fristengesetze für Genehmigungen, mehrjährige Haushaltslinien für Daten- und Cloud-Projekte sowie Ko-Investments mit privatem Kapital werden. Gelingt das, bleiben Biontech, planqc und Co. nicht die Ausnahme, sondern der Anfang einer Serie. Misslingt es, wird Deutschland auch im Deep-Tech-Zeitalter solide forschen – und anderen beim Skalieren zusehen.

Deep Tech in Deutschland 20230

Wenn Deutschland 2030 bei Deep Tech „mit dabei“ ist, dann zeigt sich das zuerst in der Produktivität. KI-gestützte Robotik verkürzt Rüstzeiten, verbessert Qualität und senkt Ausschuss; vorausschauende Instandhaltung reduziert Stillstände, digitale Zwillinge beschleunigen Anläufe. Die Wertschöpfung je Arbeitsstunde steigt – nicht spektakulär in einem Jahr, sondern stetig über viele Linien und Werke hinweg.

Das spürt der Standort doppelt: Unternehmen verteidigen Margen trotz hoher Löhne und Energiekosten, und sie können höherpreisige, komplexe Produkte anbieten, anstatt in Volumensegmente abzurutschen, in denen andere günstiger sind.

Zweitens verschiebt sich der Exportmix. Wer Sensorik, Leistungselektronik, Robotik-Stacks, Quantensensoren oder mRNA-Plattformen beherrscht, liefert

nicht nur Maschinen, sondern ganze Systeme mit Software, Datenservices und Wartungsverträgen. Aus einmaligen Verkäufen werden wiederkehrende Erträge. Das stabilisiert Cashflows, entkoppelt sie ein Stück weit vom Konjunkturzyklus und macht die Industrie weniger anfällig für einzelne Nachfrageeinbrüche.

Drittens entstehen neue industrielle Verbünde. Tiefe Technologien gedeihen dort, wo Forschung, Fertigung und Kapital eng ineinandergreifen. Gelingt das, wachsen aus Leuchttürmen – Biontech in Mainz, Robotik-Cluster in Baden-Württemberg, Quanten in München/Stuttgart – belastbare Ökosysteme: Zulieferer investieren, Fachkräfte bleiben, Start-ups finden Erstkunden, Mittelständler modernisieren ihre Linien, Hochschulen richten Curricula aus. Diese Ballungsräume erzeugen Sog, der mehr bewirkt als einzelne Förderbescheide.

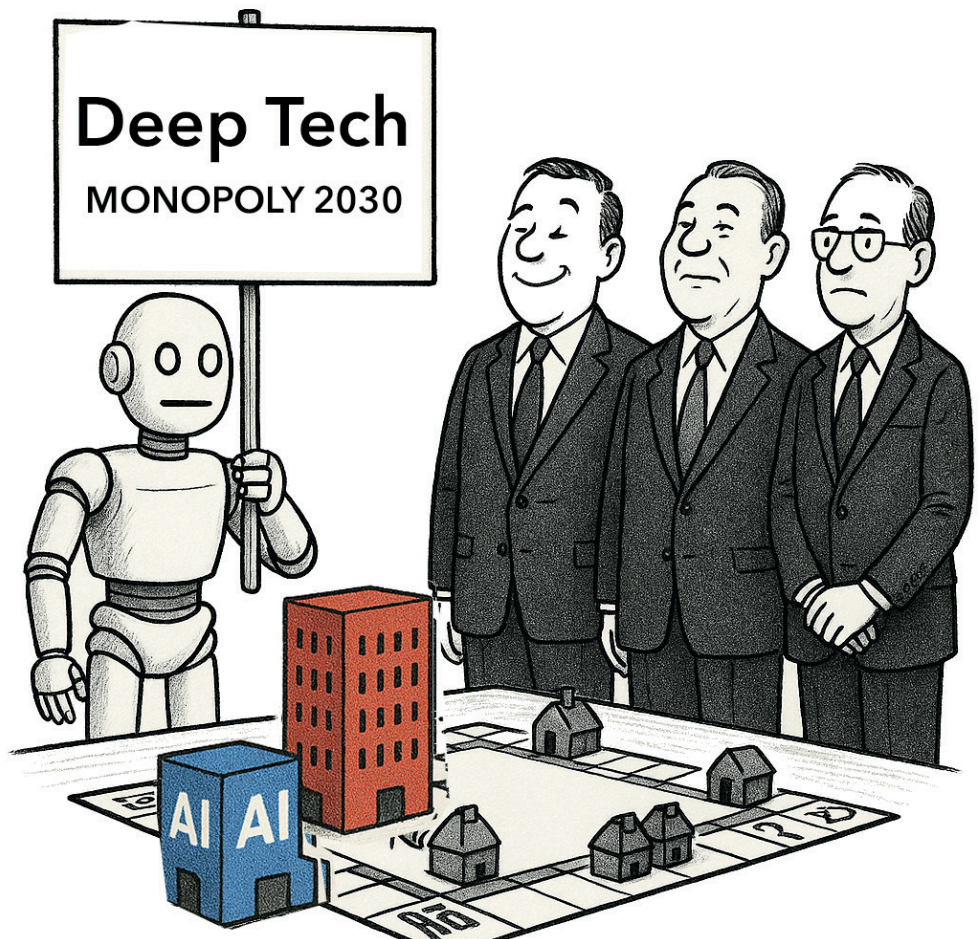
Viertens verändert sich der Arbeitsmarkt. Deep Tech ersetzt Routinen, schafft aber neue, besser bezahlte Tätigkeiten entlang der Kette: Dateningenieure im Werk, Validierung in der Medizintechnik, Zertifizierung in der Robotiksicherheit, Service in der Fläche. Das funktioniert nur, wenn Weiterbildung nicht als Randthema behandelt wird. Wer 2030 vorne sein will, braucht betriebliche Lernpfade, die vom Anlagenführer zum KI-gestützten Linienverantwortlichen führen – samt Tarif- und Arbeitszeitmodellen, die das abbilden. Sonst wächst der Fachkräftemangel in genau den Berufen, die den Unterschied machen.

Fünftens geht es um Souveränität. Eigene Kompetenzen bei Quantenkommunikation, Robotiksicherheit oder biopharmazeutischer Produktion sind mehr als technischer Stolz: Sie schützen Lieferketten, sichern Standards mit, mindern geopolitische Risiken. Ein Standort, der Schlüsselteile der Kette im Land hält, verhandelt anders – mit Kunden, mit Partnern, mit Regierungen.

Reicht all das, um den Wohlstand „zu sichern“? Das wäre zu großspurig. Deep Tech ist eine notwendige, keine hinreichende Bedingung. Drei Stolpersteine bleiben: Erstens die Skalierung. Ein Prototyp zahlt keine Löhne;

erst Hunderte installierte Systeme oder zugelassene Therapien tun es. Deutschland wird 2030 nur profitieren, wenn Behörden, Normen und Beschaffung Tempo ermöglichen – also Fristen gelten und Erstaufträge nicht an Formalien scheitern. Ohne privates Wachstumskapital rutschen vielversprechende Firmen in ausländische Ökosysteme ab; der Wertschöpfungshebel wirkt dann anderswo. Drittens die Energiekosten und Netzinfrastruktur. Rechenzentren für KI und saubere Produktion für Bio- und Quanten-Hardware sind strom- und flächensensitiv. Wenn sie hier nicht wirtschaftlich zu betreiben sind, findet Deep Tech statt – nur nicht in Deutschland.

Realistisch betrachtet sichert Deep Tech 2030 keinen Wohlstand per Dekret, wohl aber die Chance, den deutschen Wohlstandsmodus zu erneuern: weniger Volumen, mehr Tiefe; weniger Stückzahl, mehr Systemleistung; weniger Einmalverkauf, mehr Serviceerlöse. Man wird es in nüchternen Kennziffern erkennen: an leicht steigender Produktivität trotz Demografie, an höheren Exportpreisen je Kilogramm Gut, an einem wachsenden Anteil wiederkehrender Umsätze, an mehr eigenem IP in internationalen Standards. Gelingt das, bleibt „Made in Germany“ nicht Nostalgie, sondern Geschäftsmodell. Gelingt es nicht, bleibt die Forschung exzellent – und andere verdienen an ihrer Umsetzung.



Deep Tech

Die 8 Billionen Euro Wette.

Acht Billionen Euro – so groß ist das weltweite Wertschöpfungspotenzial, das Deep Tech bis 2030 erschließen könnte. Gemeint sind Technologien, die nicht an der Oberfläche kratzen, sondern tief in industrielle Prozesse und medizinische Verfahren eingreifen: Künstliche Intelligenz, Robotik, Quantensysteme, Biotechnologie. Für Deutschland ist dies keine Zukunftsmusik, sondern eine Standortfrage. Wer Wertschöpfung halten und Wohlstand sichern will, muss den Sprung aus der Forschung in die Fabriken und Labore schaffen – schneller, als es der gewohnte Takt aus Berlin vermuten lässt.

Deep Tech ist das Schlagwort, das Politik, Industrie und Investoren gleichermaßen elektrisiert – und zugleich verwirrt. Gemeint sind nicht die üblichen digitalen Anwendungen für Konsumenten, sondern Technologien, die tief in die physische Welt eingreifen: Künstliche Intelligenz, Robotik, Quantencomputing, Biotechnologie. Sie versprechen nicht bloß effizientere Prozesse, sondern die Neuordnung ganzer Branchen. Deutschland steht dabei zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Forschung und industrielle Basis sind stark, doch Kapital, Geschwindigkeit und Skalierung bleiben Schwachstellen. Ob der Industriestandort die Kurve kriegt, entscheidet sich weniger an Plattformen und Apps, sondern an der Frage, ob aus exzellentem Wissen marktreife Produkte entstehen.

Die Zahl, mit der die Strategen in diesen Tagen hantieren, ist groß genug, um Aufmerksamkeit zu erzwingen. Acht Billionen Euro beträgt nach Berechnungen des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) und der Boston Consulting Group das globale Wertschöpfungspotenzial von Deep Tech bis 2030. Es ist eine Summe, die in ihrer Dimension an die Aufbaujahre des Internets erinnert – und doch in einem ganz anderen Feld liegt. Denn die Technologien, von denen hier die Rede ist, sind nicht allein digitale Spielereien, sondern tief in physische Prozesse eingebettet: Künstliche Intelligenz, Robotik, Quantenanwendungen, mRNA- und Zelltherapien. Sie entscheiden über Produktionslinien, Lieferketten, medizinische Verfahren – und damit über die industrielle Basis selbst.

Die Versuchung liegt nahe, diese Prognose als nächste Konjunktur der Technikeuphorie abzutun. Schließlich waren schon viele Milliardenmärkte vorhergesagt, die nie in dieser Form eingetreten sind. Doch wer die nüchterne Diagnose der Studie liest, stößt auf fünf Gründe, die schwerer wiegen als rhetorische Aufbruchsgesten. Geopolitik, nationale Sicherheit, ökonomisches Potenzial, Standortsicherung und Kapitallücken – in jedem dieser Punkte ist Handlungsdruck erkennbar.

Zunächst die geopolitische Lage. Die Vereinigten Staaten haben mit dem „CHIPS and Science Act“ ein Gesetzespaket aufgelegt, das binnen zwei Jahren mehr als 50 Milliarden Dollar in Forschung, Halbleiterproduktion und Infrastruktur lenkt. China verfolgt seit Jahren unter dem Etikett „Made in China 2025“ eine Politik der technologischen Autonomie, die bis in die Normensetzung reicht. Europa hingegen wirkt wie ein Zuschauer, der noch über die Spielregeln diskutiert, während das Spiel längst läuft. Abhängigkeiten bei Schlüsseltechnologien sind hier keine abstrakte Gefahr, sondern real: Wer die nötige Rechenleistung oder die nötigen Chips nicht selbst produziert, verliert im Ernstfall nicht nur Marktanteile, sondern auch politische Handlungsfreiheit.

Der zweite Grund betrifft die nationale Sicherheit. Technologien wie KI, Robotik und Quantenanwendungen sind längst Teil kritischer Infrastruktur. Sie sichern Netze, steuern Energieflüsse, werten sensible Daten aus. Wer diese Kompetenzen importieren muss, begibt sich in eine Abhängigkeit, die im Krisenfall kaum kompensierbar ist. Militärische Dimen-

sionen sind dabei nur eine Seite. Schon heute geht es um die Frage, ob Krankenhäuser ihre Diagnosesysteme oder Versorger ihre Netze mit heimischer Technologie absichern können.

Ökonomisch ist das Argument kaum weniger zwingend. Acht Billionen Euro Wertschöpfungspotenzial in den kommenden Jahren – das entspricht fast der Hälfte des europäischen Bruttoinlandsprodukts. Diese Summe ist nicht in einzelnen Einhörnern versteckt, sondern in der breiten Transformation von Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen. Wer heute im industriellen Bereich Anwendungen etabliert, setzt Standards, die sich über Jahrzehnte halten können.

Der vierte Punkt ist die Sicherung des Industriestandorts. Deutschlands Wohlstand gründet auf industrieller Wertschöpfung: Maschinenbau, Automobil, Chemie, Elektronik. Ohne die Integration neuer Technologien in diese Branchen verliert die Bundesrepublik nicht nur an Dynamik, sondern an Substanz. Die industrielle Dichte ist ein Vorteil, solange sie nicht zur Behäbigkeit führt. Doch sie kann auch zur Hypothek werden, wenn Unternehmen zu lange zögern und Investitionen scheuen.

Bleibt der fünfte Punkt: Kapital. Forschung ist reichlich, Wertschöpfung spärlich. Venture Capital bleibt im internationalen Vergleich knapp. Laut PitchBook flossen im ersten Halbjahr 2025 weniger als vier Milliarden Euro in deutsche Deep-Tech-Start-ups, während in den Vereinigten Staaten allein im gleichen Zeitraum über 60 Milliarden Dollar bewegt wurden. Hinzu kommen ineffiziente Transferstrukturen. Ergebnisse aus der Wissenschaft finden zu selten den Weg in marktreife Produkte. Allzu oft wandern Unternehmen dorthin ab, wo Kapital und Skalierungsmöglichkeiten leichter zu finden sind – vor allem in die USA.

Aus dieser Diagnose ergibt sich die strategische Schlussfolgerung: Im Rennen um globale Plattformen ist der Abstand kaum einzuholen. Doch im Feld der industriellen Anwendung liegt eine Chance, die genutzt werden könnte. Deutschland ist kein Land der Plattformen, wohl aber ein Land der Prozesse. Hier werden Autos gebaut, Maschinen konstruiert, Chemieanlagen betrieben. Die Daten, die dabei entstehen, sind ein Rohstoff, den weder Kalifornien noch Schanghai in dieser Form besitzen.

Siemens-Chef Roland Busch brachte es im Juli auf den Punkt: „We are sitting on a massive amount of data. This is one of the most industrialized econo-

mies in the world ... they're creating data from their buildings, their manufacturing sites, their engineering“ (Bloomberg TV, 21. Juli 2025).

Genau hier setzen die „Large Industry Models“ an. Sie sind das industrielle Gegenstück zu den bekannten Large Language Models. Während ChatGPT oder Gemini auf Milliarden von Textfragmenten trainiert werden, verarbeiten Large Industry Models Daten aus der Produktion: Sensormessungen, CAD-Dateien, Wartungsprotokolle. Ihr Ziel ist nicht sprachliche Plausibilität, sondern technische Präzision. Ein solches Modell lernt, wann eine Werkzeugmaschine auszufallen droht, wie sich ein Produktionsanlauf verkürzen lässt, wie eine Lieferkette resilienter wird. Deutsche Unternehmen haben damit begonnen, dieses Terrain zu besetzen. Siemens bindet KI in seine Automatisierungssoftware und Digital-Twin-Plattformen ein. Bosch entwickelt Systeme, die Energieflüsse in Fabriken optimieren und Ausfälle reduzieren. Bosch-CEO Stefan Hartung betonte jüngst: „Die Künstliche Intelligenz ist bei Bosch längst raus aus den Testlaboren. Sie ist Alltag: in unserer Strategie, in der Entwicklung, in unseren Prozessen“ (Bosch Tech Day, 24. Juni 2025). Und er ergänzte: „Die Durchbrüche bei KI ermöglichen es, Innovationen schneller voranzutreiben und daraus Geschäft zu machen“ (Bosch Tech Day, 25. Juni 2025).

SAP erweitert seine Unternehmenssoftware um Module, die Finanz- und Produktionsdaten zusammenführen. Volkswagen hat angekündigt, bis 2030 mehrere Milliarden Euro in KI-gestützte Prozesse zu investieren (Reuters, 9. September 2025). Infineon setzt maschinelles Lernen ein, um Ausbeute und Qualität in der Chipproduktion zu steigern.

Auch in der Biotechnologie zeigt sich, wie KI in Anwendungen übersetzt werden kann. Biontech nutzt maschinelles Lernen, um die Entwicklung neuer mRNA-Wirkstoffe zu beschleunigen und klinische Studien effizienter zu machen. Carl Zeiss Meditec setzt KI zur Auswertung medizinischer Bilddaten ein, Start-ups wie DiaMonTech entwickeln Lasersensoren für die Blutzuckermessung. In der Quantenforschung wiederum arbeiten Unternehmen wie planq in München oder Q.ANT in Stuttgart an Technologien, die noch weit von der Marktreife entfernt sind, aber schon heute zeigen, dass Anwendungen in Sensorik und Verschlüsselung realistisch werden.

Dennoch bleibt die Kluft zwischen Pilotprojekten und Serienanwendungen groß. Eine Umfrage des Branchenverbands Bitkom vom 30. August 2025 zeigt, dass zwar 62 Prozent der großen Industrieunternehmen KI-Projekte gestartet haben, aber nur 14

Prozent diese im Regelbetrieb einsetzen. Die Gründe sind bekannt: fragmentierte Daten, unklare Zuständigkeiten, regulatorische Hemmnisse. Ohne eine klare politische Rahmensetzung droht das Land, im Experimentiermodus zu verharren, während andere längst skalieren.

Die Bundesregierung hat ihre Hightech-Agenda vorgestellt, doch bislang fehlt es an Verbindlichkeit. Digitalminister Karsten Wildberger sprach am 4. September davon, Deutschland auf die „digitale Überholspur“ zu bringen. Doch solange Förderprogramme zersplittert sind, Genehmigungen Monate dauern und Kapitalvolumina überschaubar bleiben, bleibt es bei Absichtserklärungen. Der „DeepTech & Climate Fonds“ mit einer Milliarde Euro ist ein Signal, aber nicht mehr. Zum Vergleich: Nvidia kündigte allein für den Ausbau seiner Rechenzentren Investitionen in Höhe von zehn Milliarden Dollar an.

Deutschland muss sich entscheiden. Will es im zweiten Rennen tatsächlich vorne dabei sein, reicht es nicht, Studien zu veröffentlichen. Es braucht Roadmaps, die Fristen und Verantwortlichkeiten setzen. Es braucht Erstaufträge der öffentlichen Hand, die jungen Unternehmen die Skalierung erleichtern. Und es braucht mehr privates Kapital, das nicht nur Pilotprojekte, sondern Wachstum finanziert.

Das Ziel ist klar: Deutschland wird keine generativen Plattformen hervorbringen, die mit OpenAI oder Baidu konkurrieren. Doch in der industriellen Anwendung von KI, in Robotik, Sensorik und Biotechnologie ist eine Führungsrolle erreichbar. Wenn es gelingt, die industrielle Dichte in einen digitalen Vorteil zu verwandeln, könnten deutsche Unternehmen Standards setzen, die weit über nationale Grenzen hinauswirken.

2030 könnte so ein Bild entstehen, in dem deutsche Fabriken mit KI-Modellen betrieben werden, die hierzulande entwickelt wurden. Maschinen würden nicht nur produziert, sondern mit Software ausgeliefert, die ihre Wartung, Steuerung und Optimierung übernimmt. Biotechnologische Verfahren könnten Therapien beschleunigen, Quantenanwendungen Kommunikation und Sensorik absichern. Das wäre nicht der Sieg im ersten Rennen, wohl aber der Gewinn im zweiten. Bleibt Deutschland hingegen im Modus der Verzögerung, wird es auch in diesem Feld zum Zuschauer. Dann bleibt die Forschung exzellent, während andere die Märkte besetzen. Das Rennen ist noch nicht entschieden. Aber es läuft.

Deep Dive – Deutschlands Vorsprung bei „Large Industry Models“

Die Diskussion über Künstliche Intelligenz wird oft von Sprachmodellen dominiert. ChatGPT, Gemini oder Claude stehen sinnbildlich für den Durchbruch der generativen KI. Doch für Deutschland ist ein anderes Feld entscheidender: die „Large Industry Models“. Sie sind keine digitalen Plaudertaschen, sondern Werkzeuge für die Werkhalle. Trainiert werden sie nicht auf Textfragmenten, sondern auf industriellen Daten – Maschinensensoren, CAD-Zeichnungen, Fertigungsprotokollen, Wartungsakten. Ihr Anspruch ist nicht sprachliche Plausibilität, sondern technische Präzision.

Ein solches Modell lernt, wann eine Werkzeugmaschine auszufallen droht, wie sich Produktionsanläufe verkürzen lassen oder wie Lieferketten stabiler gestaltet werden können. Es geht um konkrete Wertschöpfung, nicht um rhetorische Spielerei. Genau hier liegt der Unterschied zum Silicon Valley: Während dort Plattformen für Konsumenten entstehen, kann Deutschland die industrielle Anwendung prägen – ein Feld, das bislang offen ist.

Die großen Konzerne haben die Richtung eingeschlagen. Siemens integriert KI in seine Automatisierungssoftware und Digital-Twin-Plattformen. CEO Roland Busch sprach im Juli von einem „massiven Datenschatz, den die deutsche Industrie täglich erzeugt“ und der genutzt werden müsse, um neue Standards zu setzen (Bloomberg TV, 21. Juli 2025). Bosch wiederum hat seine Fabriken längst zu Testfeldern gemacht. „Die Künstliche Intelligenz ist bei Bosch längst raus aus den Testlaboren. Sie ist Alltag: in unserer Strategie, in der Entwicklung, in unseren Prozessen“, sagte CEO Stefan Hartung im Juni (Bosch Tech Day, 24. Juni 2025). Einen Tag später fügte er hinzu: „Die Durchbrüche bei KI ermöglichen es, Innovationen schneller voranzutreiben und daraus Geschäft zu machen“ (Bosch Tech Day, 25. Juni 2025).

Auch Softwarehäuser sind im Spiel. SAP entwickelt branchenspezifische KI-Module, die Finanz- und Produktionsdaten miteinander verknüpfen. Das Unternehmen will so nicht nur die internen Prozesse seiner Kunden effizienter machen, sondern auch die Grundlage für LIMs schaffen, die von Anfang an auf industrielle Datenräume zugeschnitten sind. Volkswagen wiederum kündigte an, bis 2030 mehrere Milliarden Euro in KI-gestützte Fertigungsprozesse zu investieren (Reuters, 9. September 2025).

Der Konzern will mit eigenen Datenmodellen die gesamte Wertschöpfungskette – vom Presswerk bis zur Logistik – optimieren. Infineon setzt maschinelles Lernen in der Chipproduktion ein, wo es über Ausbeute, Qualität und Ertrag entscheidet.

Doch die Liste geht über die bekannten Namen hinaus. Start-ups wie Aleph Alpha versuchen, ihre generativen Modelle für industrielle Kontexte zu adaptieren. Das Münchner Quanten-Spin-off planqc arbeitet an Modellen für hochpräzise Simulationen. In der Robotik entwickeln Firmen wie German Bionic Exoskelette, die nicht nur mechanisch, sondern auch KI-basiert agieren.

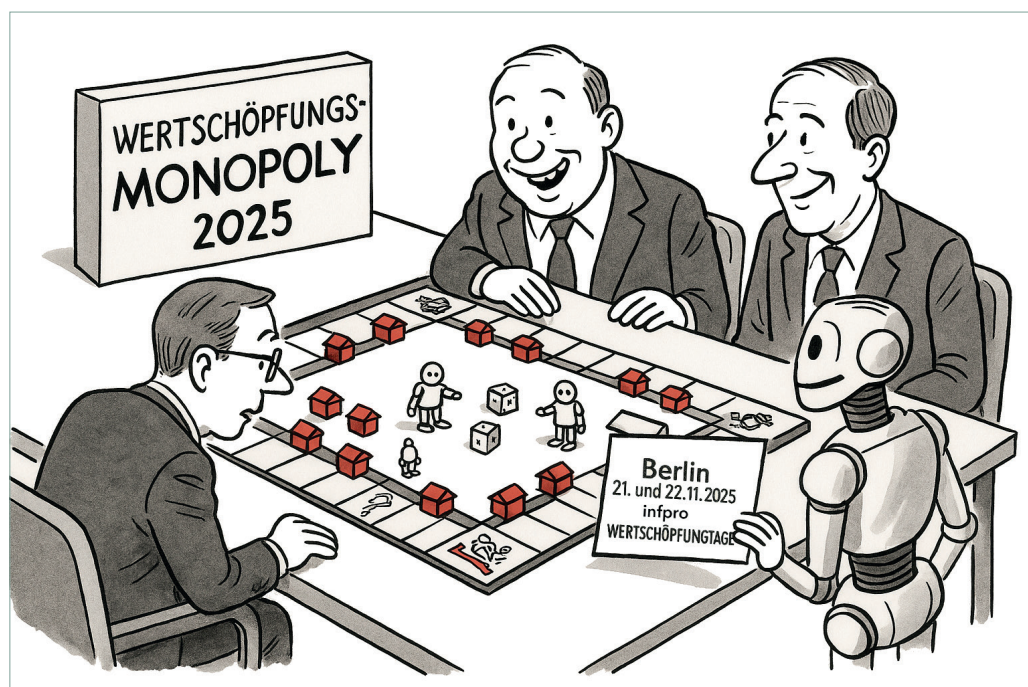
Konux nutzt KI zur vorausschauenden Wartung von Bahninfrastruktur. Celonis aus München, eigentlich im Bereich „Process Mining“ stark, experimentiert damit, Unternehmensprozesse mithilfe KI-basierter Modelle in Echtzeit zu analysieren und zu steuern – eine Brücke zu industriellen Anwendungen.

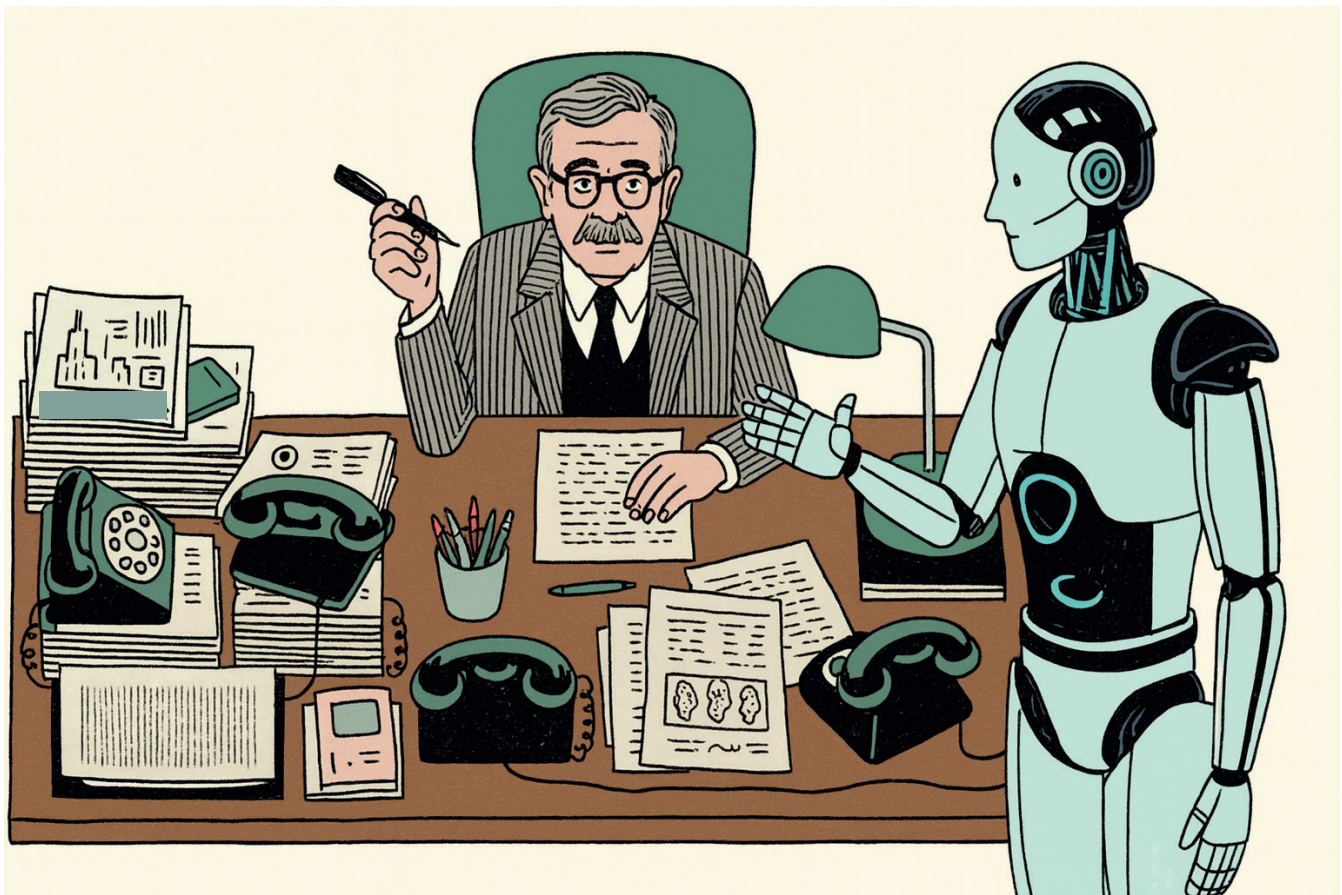
Hinzu kommen die großen Forschungsnetzwerke: das DFKI, die Fraunhofer-Institute, Helmholtz-Zentren. Sie arbeiten seit Jahren an industriellen KI-Anwendungen. Projekte wie Catena-X im Automobilsektor oder Gaia-X für Cloud-Infrastruktur sind zwar mühsam angelaufen, doch sie schaffen Datenräume, die für Large Industry Models unverzichtbar sind.

Deutschland besitzt damit ein Ökosystem, das von Konzernen über Start-ups bis zu Forschungsinstitutionen reicht. Doch noch fehlt die entscheidende Stufe: die Skalierung. Viele Projekte bleiben im Pilotstadium stecken. Der Transfer in den Regelbetrieb gelingt nur langsam.

Laut einer Bitkom-Umfrage vom 30. August 2025 setzen zwar mehr als 60 Prozent der großen Industrieunternehmen auf KI-Projekte, aber nur 14 Prozent haben diese in den Alltag integriert.

Das ist der Punkt, an dem sich entscheidet, ob Deutschland aus seinen Stärken Kapital schlägt. Die Daten sind vorhanden, die Kompetenz ebenso, die industrielle Basis einzigartig. Doch ohne Kapital, ohne klare Roadmaps und ohne politische Beschleunigung bleibt es bei Versuchen.





infpro

Institut für Produktionserhaltung e.V.

Impressum:

infpro

Institut für Produktionserhaltung e.V.
Ostergasse 26
D-86577 Sielenbach

Vertreten durch Klaus Weßing, Vorstand infpro

E-Mail: info@infpro.org
www.infpro.org

Verantwortlich für den Inhalt im Sinne des § 18 Abs. 2 MStV:

Klaus Weßing, Vorstand infpro

Design und Bildgestaltung: Susanne O'Leary, alle Bilder wurden mit DALL-E von OpenAI erstellt.

Redaktion: Lothar K. Doerr, Roberto Zongi, Dr. Maximilian Krause, Ian McCallen,
Holger Kleinbaum, KI-Beirat des Instituts

Haftungshinweis:

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.