

Technologie-Roadmap

Version 1.0 – Stand Mai 2026

Mikroelektronik



Initiiert durch:



Die
Bundesregierung

Hightech
Agenda
DEUTSCHLAND

Inhaltsverzeichnis

Meilensteine zur Zielerreichung – die Technologie-Roadmap	2
Ziel 1: Chipdesign.....	2
Ziel 2: Transfer	3
Ziel 3: Marktanteile.....	4
Ziel 4: Resilienz	5
Maßnahmenpakete von Bund und Ländern	6
Einordnung der Technologie-Roadmap	7
Hintergrund Technologie-Roadmaps der HTAD.....	9
Hebel für die Technologie-Roadmap	10
Marktpotenzial und ausgewählte Anwendungsfelder	11
Impressum	12

Meilensteine zur Zielerreichung – die Technologie-Roadmap

Ziel 1: Chipdesign

Wir ermöglichen leistungsfähige Chips „Designed in Germany“ und machen Deutschland zum europäischen Zentrum für Chipdesign.

Meilensteintitel	Zeit-horizont	Beschreibung	Wirkungsmessung und Akteursmobilisierung sind zentrale Elemente von Roadmap-Prozessen (siehe auch Hintergrund Technologie-Roadmaps), die in der weiteren Umsetzung fortlaufend auszugestaltet sind.		Meilenstein-nummer
			Nachfolgend Ansatzpunkte bzw. erste Beispiele für		
			Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner	
Chipdesign-Ökosystem weiterentwickelt, indem dezentrale Kompetenzen in einem Kompetenzzentrum Chipdesign gebündelt wurden	2027	Durch den Aufbau eines Kompetenzzentrums Chipdesign und fünf themenspezifischer Hubs ab Q4/2026 die dezentralen Kompetenzen bündeln und Synergien heben. Verknüpfung: Profitiert von Open-Source-Chipdesign.	Inbetriebnahme aller Hubs und des Kompetenzzentrums Chipdesign	Hochschulen und Forschungseinrichtungen (Partner des Kompetenzzentrums noch nicht ausgewählt)	ME-CD1
Eintrittshürden ins Chipdesign durch den Fokus auf Open Source gesenkt, u. a. durch Entwicklung von Open-Source-Design-Tools	2028	Chips komplett auf Open-Source-Basis entwickeln zu können und vollständig offene Chipdesign-Flows und passenden Process Development Kits (PDKs) helfen, die Fachkräftebasis zu verbreitern.	Anzahl Open-Source-Design-Tools (Zielmarke: 80) Anzahl virtueller und physischer Demonstratoren (Zielmarke: 30) Anzahl vollständiger Designflows (Zielmarke: 15) Anzahl angepasster PDKs (Zielmarke: 5)	Zahlreiche Hochschulen Leibniz-IHP, Fraunhofer, Forschungseinrichtungen Bosch Sensortec, Swissbit, u. v. m.	ME-CD2
Hochschulen und Forschungseinrichtungen von reinen Kompetenzträgern zu zentralen Enablern für die Wertschöpfung im Chipdesign-Ökosystem weiterentwickelt	2029	Hochschulen und Forschungseinrichtungen durch das Kompetenzzentrum Chipdesign in die Lage versetzen, zu zentralen Playern im Chipdesign-Ökosystem zu werden. Dies erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der Industrie.	Anzahl stimulierter Start-ups (Zielmarke: 20) Anzahl befähigter KMU (Zielmarke: 20) Anzahl ausgebildeter Chipdesigner (Zielmarke: 150 p. a.) Anzahl begleiteter Tapeouts (Zielmarke: 50) Anzahl transferierbarer Technologien (Zielmarke: 5)	Hochschulen und Forschungseinrichtungen (Partner des Kompetenzzentrums noch nicht ausgewählt)	ME-CD3
Innovationskraft wichtiger Schlüsselindustrien, wie Automotive, durch eigene Chipdesigns im europäischen Verbund gestärkt	2029	Im europäischen Verbund Spezialprozessoren mit passenden SDK für das Automobil entwickeln. Verknüpfung: Generiert Nachfrage für Kapazitätsaufbau.	Anzahl entwickelter Prozessoren (Zielmarke: 5) Entwicklung einer Chippet-Plattform	Robert Bosch GmbH, BMW, Infineon, NXP, Tenstorrent, TrustMotion, Forschungseinrichtungen (z. B. Fraunhofer, Imec Germany)	ME-CD4

Meilensteintitel	Zeit-horizont	Beschreibung	Wirkungsmessung und Akteursmobilisierung sind zentrale Elemente von Roadmap-Prozessen (siehe auch Hintergrund Technologie-Roadmaps), die in der weiteren Umsetzung fortlaufend auszugestaltet sind.		Meilen-stein-nummer
			Nachfolgend Ansatzpunkte bzw. erste Beispiele für		
			Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner	
Neue technologische Ansätze für KI-Chips für Edge-Computing aus der Forschung bis zur Marktreife gebracht	2029	Neue KI-Chips für Edge-Computing in den Markt bringen. Effizienzsteigerung und Senkung des Energieverbrauchs sind dabei wichtige Zielsetzungen. Verknüpfung: erleichtert industrielle Skalierung, generiert Nachfrage für Kapazitätsaufbau.	Anzahl neuer Ansätze im Chipdesign (Zielmarke: 3) Anzahl unterstützter Start-ups oder Scale-ups (Zielmarke: 3 p. a.) Anzahl an Forschungskäufen von KI-Chips (Zielmarke: 3) Anzahl neuer KI-Chips im Markt (Zielmarke: 3)	Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen EU-Designplattform (Fraunhofer)	ME-CD5

Ziel 2: Transfer

Wir stärken gezielt den Transfer vom Labor in die industrielle Umsetzung in Wachstumsfeldern und bauen ein Ökosystem für „Advanced Semiconductor Technologies“ in Deutschland und Europa auf.

Meilensteintitel	Zeit-horizont	Beschreibung	Wirkungsmessung und Akteursmobilisierung sind zentrale Elemente von Roadmap-Prozessen (siehe auch Hintergrund Technologie-Roadmaps), die in der weiteren Umsetzung fortlaufend auszugestaltet sind.		Meilen-stein-nummer
			Nachfolgend Ansatzpunkte bzw. erste Beispiele für		
			Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner	
Mit der APECS Pilotlinie Industrie, insbesondere KMUs und Start-ups einfachen Zugang zu komplexen Cutting-Edge-Technologien ermöglicht	2027	Unternehmen erhalten einfachen Zugang zu Cutting-Edge-Technologien und nutzen die APECS (Advanced Packaging and Heterogeneous Integration for Electronic Components and Systems) Pilotlinie als One-Stop-Shop.	Anzahl beratener Interessenten (Zielmarke: 125) Anzahl begleiteter Projekte (Zielmarke: 250) Standardisierte Vertragsformen entwickelt Communityfeedback durch Befragung	Forschungsfabrik Mikroelektronik FMD (Fraunhofer-Institute, Leibniz-FBH und Leibniz-IHP) sowie europäische Forschungseinrichtungen Unternehmen	ME-TR1
Pilot-Fertigungskapazitäten für Advanced Packaging erheblich ausgebaut und somit die Brücke zur Industrialisierung in Unternehmen gebaut	2029	Pilot-Fertigungskapazitäten für Advanced Packaging bis 2029 erheblich ausbauen und Brücken von der Pilotlinie zur Industrialisierung in Unternehmen bauen. Verknüpfung: Erleichtert industrielle Skalierung.	Anzahl für Industrie qualifizierte Advanced Packaging Technologien der APECS Pilotlinie (Zielmarke: 10) Advanced Packaging Fabs aufgebaut	Forschungsfabrik Mikroelektronik (Fraunhofer-Institute, Leibniz-FBH und Leibniz-IHP) sowie europäische Forschungseinrichtungen Unternehmen Bayern, Baden-Württemberg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, NRW, Berlin, Brandenburg	ME-TR2

Meilensteintitel	Zeit-horizont	Beschreibung	Nachfolgend Ansatzpunkte bzw. erste Beispiele für		Meilen-stein-nummer
			Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner	
Mit Hilfe der IPCEIs neue Mikroelektronik-Technologien in der Industrie skaliert, u. a. in den Bereichen KI, und Advanced Packaging	2030	Neue Mikroelektronik-Technologien in der Industrie und deutschen Halbleiterzuliefererindustrie mit Hilfe der IPCEIs skalieren, u. a. in den Bereichen KI, Photonik, Advanced Packaging und Equipment. Verknüpfung: Nimmt Ökosystem-Impulse auf.	Wirkungsmessung und Akteursmobilisierung sind zentrale Elemente von Roadmap-Prozessen (siehe auch Hintergrund Technologie-Roadmaps), die in der weiteren Umsetzung fortlaufend auszugestalten sind.		
			Anzahl erfolgreicher FID-Implementierungsphasen (Zielmarke: 100) Höhe der investierten Förderung in FID (Zielmarke: > 4 Mrd. Euro Bund, mindestens verdoppelt durch private Investitionen)	Unternehmen, Forschungseinrichtungen im Unterauftrag	ME-TR3

Ziel 3: Marktanteile

Wir steigern die Marktanteile deutscher und europäischer Mikroelektronik-Unternehmen und erhöhen unsere technologische Souveränität.

Meilensteintitel	Zeit-horizont	Beschreibung	Nachfolgend Ansatzpunkte bzw. erste Beispiele für		Meilen-stein-nummer
			Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner	
Notwendige Fachkräftebasis, u. a. durch die Etablierung der Microtec Academy, forciert	2026	Mit der Microtec Academy und zahlreichen Einrichtungen in den Bundesländern Fachkräfte aus- und weiterbilden. Verknüpfung: Unterstützt Kapazitätsaufbau.	Wirkungsmessung und Akteursmobilisierung sind zentrale Elemente von Roadmap-Prozessen (siehe auch Hintergrund Technologie-Roadmaps), die in der weiteren Umsetzung fortlaufend auszugestalten sind.		
			Anzahl Teilnehmende am Microtec Academy Programm (Zielmarke: 900 p. a.) Ausbau und Modernisierung des Berufliche Schulzentrums für Elektrotechnik Dresden erfolgt	Microtec Academy	ME-MA1
Revision des EU Chips Act auf das Ziel höherer Marktanteile hin aktiv mitgestaltet	2027	Wir gestalten die Revision des EU Chips Act als Teil des EU Tech Sovereignty Package aktiv mit und setzen uns für eine Refokussierung ein, die die Bedarfe der europäischen Industrie stärker in den Blick nimmt.	Verhandlungsabschluss EU Chips Act 2.0.	Europäische Kommission, nationale Regierungen	ME-MA2
Bedingungen für die Skalierung von Chip-KMUs, -Midcaps, -Start-ups und Scale-ups verbessert	2027	Die spezifischen Bedingungen für eine Skalierung von Chip-KMUs, -Midcaps, -Start-ups sollen eruiert und gezielt adressiert werden.	Anteil an KMUs, Midcaps und Start-ups an Chip-Förderung (Zielmarke: deutlich erhöht). Kapitalzugang für EU-Start-ups und -Scale-ups (Zielmarke: deutlich verbessert).	Europäische Kommission	ME-MA3
Fertigungskapazitäten in Deutschland für Frontend, Backend, Vorprodukte sowie Schlüsselausrüstung gesteigert	2029	Fertigungskapazitäten für Halbleiter in Deutschland steigern in den Bereichen Frontend und Backend sowie die Kapazitäten für Vorprodukte und Ausrüstung/Schlüsselkomponenten der Halbleiterfertigung ausbauen (bspw. Materialien, Fotomasken).	Anzahl an Investitionen in „Integrated Production Facilities“ (IPF) bzw. „Open EU Foundries“ (OEF) gemäß EU Chips Act (Zielmarke: 15). Höhe angereizter privater Investitionen (Zielmarke: 8 Mrd. Euro). Höhe der Investitionen in Skalierung von KMU/Start-ups (Zielmarke: 500 Mio. Euro).	Unternehmen, Forschungseinrichtungen im Unterauftrag	ME-MA4

Meilensteintitel	Zeit-horizont	Beschreibung	Nachfolgend Ansatzpunkte bzw. erste Beispiele für		Meilen-stein-nummer	
			Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner		
Die sich aus der Umsetzung des EU Chips Act ergebenden Möglichkeiten konsequent genutzt, u. a. durch neu geschaffene Fertigungskapazitäten in Deutschland	2029	Aus den Ergebnissen der Förderung nach dem EU Chips Act die Marktanteile in der Mikroelektronik steigern und die Technologiesouveränität Deutschlands erhöhen.	Wirkungsmessung und Akteursmobilisierung sind zentrale Elemente von Roadmap-Prozessen (siehe auch Hintergrund Technologie-Roadmaps), die in der weiteren Umsetzung fortlaufend auszugestaltet sind.	Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner	ME-MA5
			Neu geschaffene Fertigungskapazitäten (Zielmarke: u. a. 2,1 Mio. Wafer p. a.). Anzahl neu geschaffener Arbeitsplätze (Zielmarke 5.500).	Halbleiter-Hersteller		
Entwicklung von High-End-Bildsensoren vorangetrieben	2029	Die Entwicklung von Bildsensoren auf Basis von CMOS-Technologie und organischen Halbleitern für Raumfahrt und Astronomie vorantreiben.	Sensorparameter und technologische Reifegrade (TRL-Level). Europäische Technologieführerschaft.	Deutsches Zentrum für Astrophysik (DZA)		ME-MA6

Ziel 4: Resilienz

Wir stärken die Resilienz von Lieferketten und mindern kritische Abhängigkeiten in der Chip-Versorgung.

Meilensteintitel	Zeit-horizont	Beschreibung	Nachfolgend Ansatzpunkte bzw. erste Beispiele für		Meilen-stein-nummer	
			Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner		
Ein nationales „Chips Office“ als Koordinierungsstelle eingerichtet	2026	Ein nationales „Chips Office“ als Ökosystemagentur einrichten, welches als Koordinierungsstelle der Mikroelektronik für Bund, Länder und Verbände fungiert und mit Analysen unterstützt.	Wirkungsmessung und Akteursmobilisierung sind zentrale Elemente von Roadmap-Prozessen (siehe auch Hintergrund Technologie-Roadmaps), die in der weiteren Umsetzung fortlaufend auszugestaltet sind.	Indikatoren und Zielmarken	Umsetzungspartner	ME-LR1
			Chips Office eingerichtet	BMW, BMFTR		
Partnerschaften mit internationalen Technologieführern ausgebaut	2026	Den Austausch mit Partnern, treiben gemeinsame Projekte vorantreiben und Deutschlands Sichtbarkeit (europäisch und international) als größter europäischer Halbleiterstandort vergrößern.	Anzahl Austausch-Studierende mit Taiwan (Zielmarke: 100 p. a.). Führungsrolle Deutschlands in der OECD-Halbleitergruppe etabliert. Anzahl bilateraler Kooperationen.	OECD, G7 TU Dresden, SN		ME-LR2
Ein europäisch abgestimmtes Lieferkettenmonitoring etabliert	2027	Ein europäisch abgestimmtes Lieferkettenmonitoring etablieren und dieses als politische Entscheidungsgrundlage nutzen, bspw. für Diversifizierungsmaßnahmen.	Risikoanalyse in Halbleiterlieferketten angefertigt. Einbindung in allgemeines Lieferkettenmonitoring kritischer Bereiche erfolgt.	Chips Office, Ressortkreis, Europäische Kommission		ME-LR3

Maßnahmenpakete von Bund und Ländern

Für die Erreichung der Meilensteine der Technologie-Roadmap und damit der Ziele der Hightech Agenda Deutschland ist eine gemeinsame Kraftanstrengung aller relevanten Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, dem Bund und den Ländern nötig. Ausgewählte (Flaggschiff-)Maßnahmen von Bund und Ländern, die direkt auf die Erreichung der Meilensteine einzahlen, sind in den folgenden Maßnahmenpaketen dargestellt.¹

Chipdesign [Relevante Meilensteine: ME-CD-5]

Deutschland wird eine führende Rolle im europäischen Chipdesign einnehmen – und damit einen wichtigen Beitrag zur digitalen Unabhängigkeit Europas leisten.

Auf Bundesebene wird dies mit verschiedenen Maßnahmen unterstützt: der Aufbau des Kompetenzzentrums Chipdesign mit themenspezifischen Hubs ab Ende 2026, die DE:Sign Challenge (Förderung für vollständige quelloffene Werkzeugketten für das Chipdesign), die Initiative KOLIBRI (für leistungsfähige und energieeffiziente KI-Prozessorsysteme), der Ausbau von Analysekapazitäten im Bereich der Analyse von Angriffen auf moderne, komplexe Chips (System-on-a-Chip Designs) oder die Entwicklung von Benchmark-Daten für Chip-Reverse Engineering. Auf europäischer Ebene greifen mehrere Großprojekte für Chips auf Basis offener Standards für Automotive ineinander, so z. B. das Vorhaben CHASSIS, das auch von Deutschland koordiniert wird. Auch in den Bundesländern unterstützen zahlreiche Maßnahmen das Ziel Chipdesign, bspw. der „Advanced Design Chip Accelerator“ (ACDA) (BW), das Bayerische Chip-Design-Zentrum (BY) oder spezialisierte Design-Initiativen für Hochfrequenz- und Photonik-Systeme im norddeutschen Raum (HH).

Lab-to-Fab [Relevante Meilensteine: ME-Tr1-3]

Mit gezielten Maßnahmen im Wissenstransfer und dem Aufbau eines „Advanced Packaging“-Ökosystems wird Deutschland seine Rolle in der europäischen Mikroelektronik weiter festigen. Der Fokus liegt

dabei auf einer engen Vernetzung von Forschung und Industrie – in Deutschland wie in Europa.

Die Maßnahmen für den Aufbau eines „Advanced Packaging“-Ökosystems sind besonders kostenintensiv und werden deshalb insbesondere auf europäischer Ebene realisiert. Dazu gehören der Aufbau der APECS-Pilotlinie, der Lab-to-Fab-Accelerator-Call sowie zahlreiche europäische Förderprojekte, in denen die neuen Technologien der APECS-Pilotlinie durch Unternehmen genutzt werden (BMFTR).

Auch das bald startende „Important Project of Common European Interest on Advanced Semiconductor Technologies“ (IPCEI AST) ist eine zentrale von Deutschland koordinierte europäische Maßnahme für neuartige Halbleitertechnologien, die auch den Aufbau eines „Advanced Packaging“-Ökosystems beschleunigt (BMWE). Zahlreiche Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus diversen Bundesländern werden an diesem Programm beteiligt. BMWE fördert die aus Deutschland am IPCEI teilnehmenden Unternehmen.

Marktanteile und Souveränität [Relevante Meilensteine: ME-CD4-5, ME-MA1-6]

Deutschland und Europa wollen ihren Anteil am globalen wachsenden Mikroelektronik-Markt ausbauen. Denn ohne wachsende Marktanteile verliert Europa Einfluss auf die Gestaltung dieser Schlüsseltechnologie. Um private Investitionen und Ansiedlungen anzureizen, fördert das BMW „first-of-a-kind“-Projekte unter den beihilferechtlichen Möglichkeiten des EU Chips Act. Zur Weiterentwicklung dieser Möglichkeiten bringt das BMW sich intensiv, gemeinsam mit dem BMFTR, in die Verhandlungen zum EU Chips Act 2.0 ein.

Resilienz und Lieferketten [Relevante Meilensteine: ME-LR1-3]

Deutschland hat ein hohes Interesse daran, dass die Chip-Versorgung robuster wird: Die Bundesregierung

¹ Alle in dieser Roadmap genannten oder sich daraus ergebenden Maßnahmen des Bundes stehen unter dem Vorbehalt verfügbarer Haushaltsmittel und unter dem Vorbehalt der finanzverfassungsrechtlichen Zuständigkeit des Bundes.

will deshalb die Lieferketten stärken und kritische Abhängigkeiten gezielt abbauen. Auf Bundesebene wird hierfür erstmals ein nationales „Chips Office“ eingerichtet, das u. a. die Resilienz von Lieferketten fortlaufend analysiert (BMWE und BMFTR).

Außerdem sollen Beziehungen mit like-minded Partnern auf internationaler Ebene ausgebaut werden (BMWE und BMFTR). Das deutsch-taiwanische Austauschprogramm STIPT wird aktuell für Studierende aus ganz Deutschland geöffnet (SN und BMFTR).

Kooperation [Relevante Meilensteine: ME-LR1/2]
Das Ökosystem Mikroelektronik ist auf Kooperation und Austausch angewiesen. Auf nationaler und internationaler Ebene gibt es diverse Maßnahmen, um die Zusammenarbeit diverser Stakeholder zu fördern.

Die Bundesregierung engagiert sich im Bereich Mikroelektronik in internationalen Organisationen wie der OECD (die Halbleitergruppe „SIEN“ ist maßgeblich von Deutschland finanziert; BMWE) und

den G7. Einen besonderen Stellenwert haben auch die diversen Forschungsk Kooperationen mit Taiwan (BMFTR).

Auf europäischer Ebene werden viele Maßnahmen im Chips Joint Undertaking initiiert. Auch viele Bundesländer engagieren sich in europäischen Institutionen und Verbänden, beispielweise in der European Semiconductor Regions Alliance oder Silicon Europe.

Fachkräfte [Relevante Meilensteine: ME-CD1, ME-MA1, ME-LR2]

Gut qualifizierte Fachkräfte sind das Fundament einer starken Mikroelektronik-Industrie. Deutschland investiert gezielt in ihre Ausbildung – um Innovationskraft und Wettbewerbsfähigkeit langfristig zu sichern. So wird seit 2024 das Leitprojekt „Skills4Chips“ vom BMFTR gefördert, das diverse Fachkräftemaßnahmen auf Landes- und Bundesebene unter einem Dach vereint. Einzelne Bundesländer modernisieren aktuell Ausbildungseinrichtungen, wie beispielsweise das Berufsschulzentrum Elektrotechnik Dresden (SN).

Einordnung der Technologie-Roadmap

Mikroelektronik steht wie kaum eine andere Technologie im Zentrum geopolitischer Auseinandersetzungen. In Forschung, Entwicklung und Industrialisierung herrscht weltweit ein intensiver Wettbewerb um technologische Vorsprünge; denn diese sind die Basis für geopolitische Verhandlungsstärke. Zahlreiche Staaten treiben deshalb mit massiven Subventionen ihre Halbleiterindustrien voran. Deutschland ist mit 30 % der europäischen Waferproduktionskapazitäten² der zentrale Akteur in Europa in der Mikroelektronik und baut seine Kapazitäten aus. Deutschland ist aktiv in ein europäisches Ökosystem eingebettet. Nur so ist es in den letzten Jahren gelungen, die europäische Pilotlinie APECS (Advanced Packaging and Heterogeneous Integration for Electronic Components and

Systems) aufzubauen oder mit den IPCEI (Important Projects of Common European Interest) den Transfer innovativer Technologien in die industrielle Umsetzung zu beschleunigen und damit die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern.

Eine weltweit konkurrenzfähige Position haben Deutschland und Europa etwa bei Leistungselektronik, Fertigungstechnologien, Präzisionsoptik sowie spezialisierten Halbleiteranwendungen. Relativ gesehen verlieren Deutschland und Europa allerdings Marktanteile durch das gleichzeitig rasche Wachstum des globalen Marktes. Die hochgradige internationale Arbeitsteilung, über Jahrzehnte gewachsen, hat Europa zudem in eine Abhängigkeit von kritischen Lieferketten

² Wafer sind Halbleiterplatten, meist aus hochreinem Silizium, die als Basis zur Herstellung von Mikrochips dienen.

gebracht. Aus diesem Grund hat das Bundeskabinett im Oktober 2025 eine „Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung“ beschlossen, vor deren Hintergrund wir im Rahmen der Hightech Agenda Deutschland (HTAD) und dieser Roadmap folgendes erreichen wollen:

- **Chipdesign:** Das Chipdesign birgt ein hohes Wertschöpfungspotenzial und die Möglichkeit, hochwertige, spezialisierte Lösungen für Schlüsselbranchen zu entwickeln und damit Wertschöpfung und Know-how in Deutschland zu schaffen und zu halten. Außerdem ermöglicht ein starkes eigenes Chipdesign, kritische Abhängigkeiten zu reduzieren. Aktuell sind wir bei fortschrittlichen Chips, den Treibern für KI, Edge Computing und autonomen Systemen, von wenigen globalen Akteuren abhängig. Deshalb machen wir Deutschland zum europäischen Zentrum für Chipdesign.
- **Transfer:** Ohne effizienten Transfer vom Forschungslabor in die industrielle Umsetzung gehen Innovationen und wirtschaftliche Chancen an andere Länder verloren. Außerdem erfordert technologische Souveränität die Kontrolle über kritische Teile der Wertschöpfungskette. Das gilt insbesondere für Design, Prototyping und Schlüsselfertigungsschritte. Nur so können Abhängigkeiten von ausländischen Fertigungskapazitäten reduziert und vertrauenswürdige Hardware für kritische Anwendungen gewährleistet werden. Unter anderem die Erforschung neuer Materialien bietet Chancen für den nächsten Innovationszyklus. Deshalb stärken wir den Transfer von Forschungsergebnissen in die industrielle Fertigung („Lab to Fab“) und bauen ein Ökosystem für Advanced Semiconductor Technologies auf.
- **Unsere Industrien mit Chips versorgen:** Die globale Nachfrage nach Halbleitern wächst rasant. Ohne Steigerung von Fähigkeiten und Kapazitäten verlieren Deutschland und Europa Einfluss auf die Gestaltung diverser Schlüsseltechnologien wie KI oder Quantentechnologien. Außerdem ist die Mikroelektronik zentral für deutsche Schlüsselindustrien wie Automobil, Maschinenbau, Medizintechnik und Industrie 4.0. Deshalb wollen wir höhere Marktanteile deutscher und europäischer Mikroelektronik-Unternehmen erreichen.
- **Resilienz von Lieferketten stärken:** Die Stärkung der Resilienz in den Mikroelektronik-Lieferketten ist kein Luxus, sondern eine Überlebensfrage für die deutsche und europäische Wirtschaft. Analysen von globalen Wertschöpfungsnetzwerken helfen, Engpässe frühzeitig zu antizipieren. Die Abhängigkeit von wenigen globalen Akteuren, insbesondere bei fortschrittlichen Halbleitern, birgt nicht nur kritische Versorgungsrisiken, sondern macht uns auch anfällig für Preisschwankungen und geopolitische Spannungen. Durch den Aufbau robuster, diversifizierter Lieferketten (auch für kritische Rohstoffe) verringern wir diese Abhängigkeiten und schaffen stabilere Rahmenbedingungen für unsere Industrie.

Von diesem Ansatz profitieren alle Menschen. Denn Alltag und Arbeitswelt sind mit dem Fortschreiten der Digitalisierung weitreichend von Mikroelektronik durchdrungen. Mikrochips stecken nicht nur in Mobiltelefonen, Tablets und Computern. Mikroelektronik regelt auch die Energieversorgung, steuert Medizintechnik, Datenströme für das Internet und ermöglicht ein fortschrittliches, sicheres und vernetztes Leben in der eigenen Wohnung und unterwegs im Verkehr. Ohne Mikroelektronik wäre auch der Fortschritt bei KI und in der Robotik, sowie bei der rechenintensiven Modellierung von komplexen Systemen in Forschung und Entwicklung undenkbar.

Hintergrund Technologie-Roadmaps der HTAD

Die Technologie-Roadmaps der HTAD stellen eine zentrale Frage in den Mittelpunkt: Was soll konkret erreicht werden, um in der jeweiligen Schlüsseltechnologie die Wertschöpfung, Wettbewerbsfähigkeit und technologische Souveränität in Deutschland zu steigern? Die Technologie-Roadmaps bilden damit das strategische Herzstück für die weitere Umsetzung der HTAD. Ihr Erfolg hängt maßgeblich vom effizienten Zusammenwirken von Bund, Ländern, Wirtschaft und Wissenschaft ab. Bei den vorliegenden Roadmaps handelt es sich um eine erste integrierte Fassung. Sie sind als „lebender Prozess“ zu verstehen, der sich in den kommenden Jahren sukzessive weiterentwickelt.

Outcome-Perspektive statt Input-Logik: Mit dem Roadmap-Ansatz wird die Outcome-Perspektive klar ins Zentrum der Forschungs- und Innovationspolitik gestellt. Anstatt von Aktivitäten und Programmen ausgehend zu fragen, was diese bewirken könnten, beginnt die innovationspolitische Planung mit dem angestrebten Ergebnis und leitet daraus ab, welche Instrumente und Maßnahmen es braucht, um dieses zu erreichen.

Meilensteine als strukturierendes Element: Die Meilensteine der Technologie-Roadmaps operationalisieren die in der HTAD angelegten Ziele in konkrete und nachverfolgbare Ergebnisse, ggf. verknüpft mit verschiedenen Szenarien abhängig vom Erreichen eines Meilensteins sowie externer Entwicklungen. Sie ermöglichen eine transparente Kommunikation gewählter Schwerpunkte, ein nachvollziehbares Monitoring des Fortschritts und gezieltes Nachsteuern. Das Erreichen der Meilensteine ist gemeinsame Aufgabe aller relevanten Akteure – es setzt voraus, dass Wirtschaft, Wissenschaft, Bund und Länder eigene Beiträge einbringen und Verantwortung übernehmen. Die Meilensteine dienen somit allen Partnern als gemeinsamer Kompass: Sie geben die Richtung vor, lassen aber Raum für unterschiedliche Wege und Beiträge auf dem Weg zur Zielerreichung.

Verbindung zu Flaggschiff-Maßnahmen und Förderinstrumenten: Die Meilensteine der Technologie-Roadmaps bilden auch den Ausgangspunkt der Förderplanung des Bundes zugunsten der priorisierten Schlüsseltechnologien. Die Flaggschiff-Maßnahmen der HTAD bilden den Umsetzungsrahmen, mit dem der Bund den Fortschritt der Meilensteine und Roadmaps gezielt fördert. Ausgestaltet werden die Flaggschiffe durch konkrete, passfähige Fördermaßnahmen – z. B. Wettbewerbe, Konsortienförderungen, Infrastrukturinvestitionen. Ein Meilenstein wird häufig durch mehrere Fördermaßnahmen adressiert, zugleich kann sich eine Maßnahme auf mehrere Meilensteine gleichzeitig auswirken.

Umsetzungsverantwortung und Partnerschaft: Aufgrund ihrer Outcome-Perspektive sind die Technologie-Roadmaps als partnerschaftliche Gemeinschaftsaufgabe von Bund, Ländern, Wirtschaft und Wissenschaft zu verstehen. Initiativen und Maßnahmen unterschiedlicher Partner sind unverzichtbar für das Erreichen der Meilensteine und damit für den Erfolg der Roadmaps. Ein zentrales Element der Technologie-Roadmaps sind daher Dialogprozesse, in denen sich die Beteiligten über den Stand der Roadmaps und geeignete Maßnahmen aller Partner kontinuierlich verständigen. Eine erste Phase solcher Dialoge zwischen Bund, Ländern und Umsetzungspartnern aus Wissenschaft und Wirtschaft fand in Vorbereitung auf die vorliegenden Roadmaps im Frühjahr 2026 statt. Weitere werden folgen.

Hebel für die Technologie-Roadmap

Die Entwicklung der Mikroelektronik in Deutschland wird stark durch europäische Initiativen geprägt, an deren Ausgestaltung Deutschland aktiv mitwirkt. Gemeinsam mit den Hebeln der Hightech Agenda Deutschland trägt dies substantiell zur Entwicklung der Mikroelektronik bei.

Eine der wichtigsten europäischen Initiativen ist der **EU Chips Act 2.0**, für den die Europäische Kommission noch 2026 einen Vorschlag vorlegen wird. Damit wird die europäische Mikroelektronik-Strategie neu ausgerichtet mit dem Ziel, Abhängigkeiten zu verringern und mehr Chips in Europa zu entwickeln, zu designen und zu produzieren. Deutschland bringt sich in den Prozess aktiv ein und unterstützt die Zielrichtung des EU Chips Acts auch durch die Hebel der HTAD.

Die Mikroelektronik ist im besonderen Maße auf einen funktionierenden **Kapitalmarkt** angewiesen. Deshalb soll der deutsche Wagniskapitalmarkt durch die Entwicklung des Deutschlandfonds, der auch einen zu verstetigenden Zukunftsfonds enthalten wird, gestärkt werden. Außerdem sollen regulatorische und steuerpolitische Rahmenbedingungen verbessert werden, unter denen institutionelle Investoren in Start-ups und Venture-Capital-Fonds investieren können. Hiervon profitiert die Mikroelektronik in besonderem Maße.

Die **EU-Wirtschaftsstrategie**, die die Europäische Kommission 2023 vorgestellt hat, bietet einen umfassenden Rahmen, um die wirtschaftliche Resilienz

Europas gegenüber geopolitischen Risiken, technologischen Abhängigkeiten und externen Bedrohungen zu stärken. Im Kern geht es darum, kritische Lieferketten zu schützen, strategische Autonomie in Schlüsseltechnologien zu erreichen und wirtschaftliche Sicherheitsrisiken frühzeitig zu erkennen und abzuwehren. Da Mikrochips als kritische Technologien eingestuft werden, ist diese Strategie für die Mikroelektronik-Industrie besonders relevant. Einige HTAD-Hebel zielen ebenfalls auf diesen Ansatz, etwa auf die Versorgung mit kritischen Rohstoffen und Materialien. Deutschland möchte beispielsweise innovative und datengetriebene Ansätze im Bereich „Design for Circularity“ erproben sowie branchenspezifische Lösungen für die Kreislaufwirtschaft entwickeln.

Der **Cyber Resilience Act (CRA)** führt einheitliche Cybersicherheitsanforderungen für alle Produkte mit digitalen Elementen (vernetzte Hardware und Software) ein; Hersteller müssen „Security by Design“ umsetzen und für mindestens fünf Jahre Sicherheitsupdates bereitstellen. Produkte ohne Konformität (CE-Kennzeichnung) dürfen ab November 2027 nicht mehr im EU-Binnenmarkt vertrieben werden. Der **Cybersecurity Act (CSA)** schafft einen EU-weiten Rahmen für die Cybersicherheitszertifizierung von IKT-Produkten und -Diensten. Es werden spezifische Zertifizierungsschemata entwickelt (z. B. EUCC), die auch Hardware-Komponenten und Chips betreffen können, um deren Vertrauenswürdigkeit nachzuweisen. Auch diese EU-Maßnahmen werden erheblichen Einfluss auf die Entwicklung der Schlüsseltechnologie Mikroelektronik entfalten.

Marktpotenzial und ausgewählte Anwendungsfelder

Mikroelektronik durchdringt Alltag und Arbeitswelt, steuert Energieversorgung, Medizintechnik, Internet-Datenströme, automatisierte Mobilität und KI-Anwendungen und ermöglicht sichere Kommunikation. Mikroelektronik trägt direkt 4 % und indirekt 15 % zum deutschen Bruttoinlandsprodukt (BIP) bei und ist strategische Ressource für Souveränität, Sicherheit und Wettbewerbsfähigkeit.³

Marktpotenziale

Globaler Markt:
580 Mrd.
Euro weltweiter Umsatz der Halbleiterindustrie (2024)⁴



20.000 bis 30.000

pro Jahr⁶: Fachkräftebedarf in Deutschland lt. Branchenschätzung ab 2027

Mobilität – Leistungselektronik für E-Mobilität und autonomes Fahren

Leistungs- und Automobilelektronik sind herausragende technologische Stärken Deutschlands.

- Mikrochips sind zentraler Innovationstreiber in modernen Fahrzeugen
- „Supercomputer im Auto“ sorgen für sichere, vernetzte und automatisierte Mobilität
- Konkrete Bedarfe in der E-Mobilität (Leistungselektronik, Steuergeräte) und im autonomen Fahren (Radar-, LiDAR-, Kamera-Chips; ADAS-Chips)

Industrielle Anwendung – Intelligente Sensorik, IoT und Edge für smarte Produktion

Europa und vor allem Deutschland sind führend in industrieller Automatisierung.

- Chips ermöglichen die Steuerung und Automatisierung über Sensorik, Aktorik und Mikrocontroller im Maschinenbau und sind zentral für Industrie 4.0
- Konkrete Bedarfe: Industrie 4.0: Sensorik, IoT-Chips, Edge-Computing, Robotik

Integrative Leistungselektronik in der Energiewende

Mikroelektronik steuert die Energieversorgung und unterstützt die Energiewende (z.B. bei der effizienten Anbindung von Offshore-Windparks und der Wasserstoffwirtschaft).

- Erneuerbare Energien: hocheffiziente Leistungshalbleiter für Photovoltaik und Windkraftanlagen
- Intelligente Stromnetze: Netzregelung und Lastmanagement durch intelligente Halbleiter (Netzstabilität bei fluktuierendem Stromangebot)
- E-Mobilität: Schnellladestationen erfordern hocheffiziente Wandler
- Reduzierung strategischer Abhängigkeiten und Sicherung von Anwenderindustrien (Energie, Automotive, Industrie)

Kommunikation und Digitalisierung

Energieeffiziente KI-Chips bewältigen hohe Datenmengen. HF-⁶, RF-⁷ und Speicherchips ermöglichen vernetzte Gesellschaft und unterstützen Cloud-Souveränität.

- Mobilfunknetze (5G/6G): RF-Chips für Sendestationen und Endgeräte – Deutschland führend im Chipdesign
- Speicherchips, Prozessoren und Interconnect-Technologien für Datenverarbeitung in Rechenzentren und Endgeräten
- Vertrauenswürdige Halbleiter für sichere Kommunikation in kritischen Infrastrukturen

³ Mikroelektronik Strategie der Bundesregierung 2025 ([Link](#)), EU Kommission 2023 ([Link](#)). | ⁴ Semiconductor Industry Association (SIA), 2024 SIA Factbook ([Link](#)). | ⁵ Mikroelektronik Strategie der Bundesregierung 2025 ([Link](#)). | ⁶ HF = Hochfrequenz. | ⁷ RF = Radiofrequenz.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Forschung,
Technologie und Raumfahrt (BMFTR)
Stabsstelle Hightech Agenda Deutschland
11055 Berlin

Stand

Mai 2026

Text

BMFTR

Gestaltung und Druck

BMFTR

Bildnachweis

Titel: neues handeln AG

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt kostenlos herausgegeben. Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

 @bmftr_bund

 @bmftr_bund

 @bmftr.de

 @bmftr_bund

 @Bundesministerium für
Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Zukunft made in Germany.

Die Hightech Agenda Deutschland ist die neue Innovationsoffensive der Bundesregierung. Für mehr Wettbewerbsfähigkeit, Wertschöpfung und Souveränität durch Forschung und neue Technologien.

Mehr zur Hightech Agenda
Deutschland und zur Roadmap
Mikroelektronik



hightech-agenda-deutschland.de

