



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Dorothee Bär MdB

Bundesministerin

HAUSANSCHRIFT Kapelle-Ufer 1, 10117 Berlin
POSTANSCHRIFT 11055 Berlin
TEL +49 (0)30 18 57-50 00
E-MAIL Dorothee.Baer@bmftr.bund.de
HOMEPAGE www.bmftr.bund.de

Katherina Reiche

Bundesministerin

HAUSANSCHRIFT Scharnhorststraße 34 - 37, 10115 Berlin
POSTANSCHRIFT 10100 Berlin
TEL +49 (0)3018 615-76 00
E-MAIL info@bmwe.bund.de
HOMEPAGE www.bundeswirtschaftsministerium.de

Berlin, 6. November 2025

An die Mitglieder der Fraktionen von CDU/CSU und SPD
im Deutschen Bundestag

BETREFF **Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung**

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

das Bundeskabinett hat am 15. Oktober 2025 die Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung beschlossen. Sie ist eine der ersten großen, strategischen Maßnahmen zur Umsetzung der Hightech Agenda Deutschland. Mit der Strategie gibt sich die Bundesregierung erstmals einen umfassenden Handlungsrahmen für den Halbleitersektor.

Denn Mikroelektronik ist eine Schlüsseltechnologie für Deutschland und Europa und die Basis moderner Industrieproduktion. Mit einem weltweiten Umsatz von über 580 Mrd. Euro bildet die Halbleiterindustrie die Basis für einen vielfach (> Faktor 10) höheren Umsatz in weiteren Anwenderindustrien.

Mikroelektronik ist ein wichtiger Bestandteil bei der Herstellung von Autos, in der Medizintechnik oder bei Verteidigungssystemen und zentralen Infrastrukturen in den Bereichen Energie und Kommunikation in Deutschland. Für die Industrie ist die Mikroelektronik damit in zweifacher Hinsicht eine Schlüsseltechnologie: Zum einen sind Produkte wie Autos, medizinische Geräte und Maschinen oder der Einsatz von KI ohne Mikroelektronik nicht mehr denkbar. Zum anderen ist die Herstellung zahlreicher Produkte wiederum nur mit Automatisierung, die nicht ohne Elektronik funktioniert, wirtschaftlich. Dabei ist die Mikroelektronik in der Regel nicht durch andere Technologien zu ersetzen. Sie ist dementsprechend von entscheidender Bedeutung für Unabhängigkeit, Souveränität, Wohlstand und Resilienz. Dies insbesondere in Zeiten geopolitischer Spannungen und des rasanten technologischen Wandels. Auf europäischer Ebene ist es Ziel des European Chips Act, bis 2030 den Weltmarktanteil der EU-Halbleiterproduktion von derzeit unter 10 % auf bis zu 20 % zu steigern.

Ziel der beschlossenen Strategie der Bundesregierung ist es, die Attraktivität Deutschlands als Mikroelektronik-Standort weiter zu steigern und dabei Forschung, Fachkräfte und Fertigung konsequent zusammenzudenken. Deutschland ist bereits jetzt der größte

Mikroelektronikstandort der EU und hält einen Anteil von 30% der Produktionskapazitäten (bezogen auf Wafer-Durchsatz) als Grundlage für die Fertigung von Mikrochips, Sensoren und anderen Bauelementen der Mikroelektronik. Damit trägt Deutschland erheblich zur europäischen Halbleiterfertigung und darauf gegründeter Wertschöpfung bei und manifestiert seine führende Rolle bei dieser zentralen Zukunftstechnologie. In Deutschland trägt die Mikroelektronik etwa 4 % direkt und etwa 15 % indirekt zum Bruttoinlandsprodukt bei.

Mit der Strategie werden bestehende Stärken weiter ausgebaut, Innovationen vorangetrieben und Ansiedlungen bzw. Ausbauten von Chip-Fabriken in das hiesige Ökosystem beschleunigt. So werden technologische Abhängigkeiten reduziert und „Chipkrisen“ vorgebeugt. Deutschland sollte dementsprechend nicht nur Anwender, sondern auch Entwickler und Hersteller bleiben. Zentral sind dafür wettbewerbsfähige Standorte, verlässliche Rahmenbedingungen und eine gezielte Förderung dort, wo strategische Interessen und Zukunftstechnologien berührt sind.

Kernziele der Strategie sind dabei:

- Ausbau bestehender wirtschaftlicher und technologischer Stärken
- Erschließen neuer Mikroelektronik-Technologien auf Basis von Forschung
- Stärkung der Resilienz bestehender Lieferketten durch gezielte Maßnahmen auf Basis einer Sicherheits- und Risikoanalyse

Die Maßnahmen der Mikroelektronik-Strategie lassen sich in **sechs miteinander verzahnte Handlungsfelder** gliedern:

1. **Ausbau der Fähigkeiten im Chip-Design:** 50 % der Wertschöpfung in der Mikroelektronik liegt im Design von Chips und elektronischen Systemen. Das Know-How für leistungsfähige, produktbezogene Chipdesigns mit steigender Funktionalität und Vertrauenswürdigkeit „Made in Germany und EU“ wird fortentwickelt.
2. **Beschleunigung des Transfers von Forschungsergebnissen in die industrielle Fertigung, „from lab to fab“:** Mikroelektronik ist forschungsintensiv. Der rasche Transfer neuen Wissens vom Labor zur Fabrik ist ein wichtiger Erfolgsfaktor.
3. **Erhöhung der Fachkräftebasis:** Die Zahl benötigter Fachkräfte wird in den nächsten Jahren stetig wachsen. Ab 2027 rechnet die Branche mit einem Bedarf von 20.000 bis 30.000 zusätzlichen technisch ausgebildeten Arbeitskräften.
4. **Steigerung der Qualität der Fachkräfteausbildung:** Benötigt werden nicht nur ausreichend viele, sondern auch sehr gut qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für das Mikroelektronik-Ökosystem in Deutschland.
5. **Schaffung von Anreizen für Investitionen:** Innovationen im Bereich der Mikroelektronik werden in verschiedenen Technologieknoten und allen Abschnitten der Wertschöpfungskette von der Herstellung des Rohwafers über die Prozessierung des Wafers bis zum Aufbau von Modulen und Systemen erzielt. Nachgelagerte Industrien definieren zahlreiche weitere Anwendungsfälle. Über den EU Chips Act und ein neues ICPEI-Vorhaben (ICPEI Advanced Semiconductor Technologies – IPCEI AST) werden Investitionen in neue Produktionsstätten gefördert.
6. **Ausbau der europäischen und internationalen Kooperation:** Deutschland als größter Mikroelektronikstandort der EU ist im besonderen Maße für die Widerstandsfähigkeit und Souveränität der europäischen Mikroelektronik verantwortlich. Deutschland kommt dieser Verantwortung auf EU-Ebene wie auch im Rahmen der internationalen Gremien wie G7 und OECD nach. Dieses Engagement wird durch gezielte bilaterale Kooperation mit „like-minded partners“ ergänzt.

Zusätzlich widmet sich die Strategie auch den **Rahmenbedingungen der Mikroelektronikindustrie in Deutschland als Querschnittsaufgabe**, inklusive der Wirtschafts- und Forschungssicherheit.

Die Bundesregierung legt dieses Dokument bewusst als „lernende Strategie“ an. Die Umsetzung innerhalb der Handlungsfelder erfolgt iterativ im Austausch mit den Stakeholdern.

Haushalterische und politische Entwicklungen als externe Faktoren werden gleichermaßen miteinbezogen.

Wir freuen uns auf Ihre Unterstützung bei der Umsetzung der Mikroelektronik-Strategie.

Mit freundlichen Grüßen



Dorothee Bär MdB



Katherina Reiche



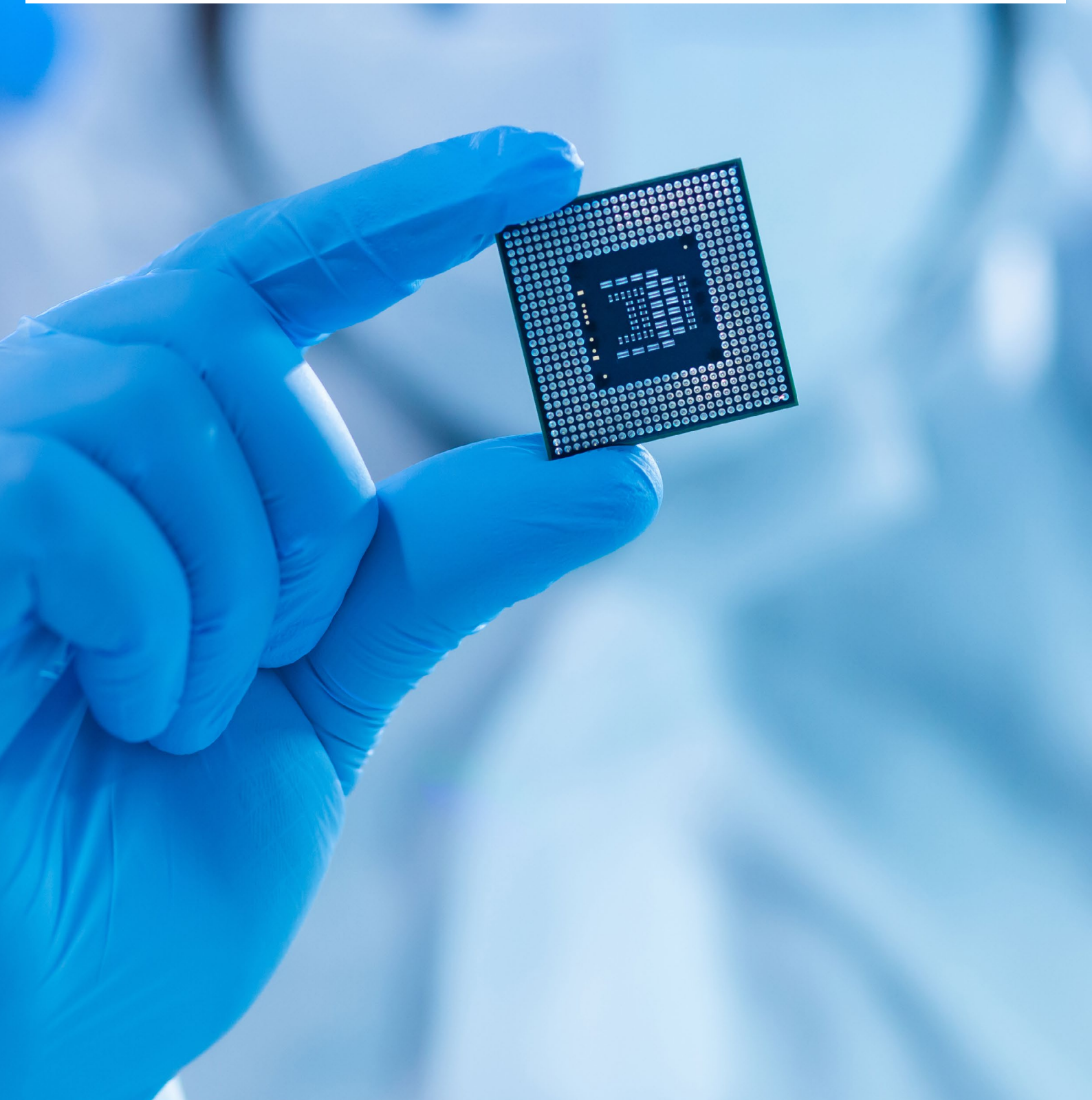
Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Hightech
Agenda
DEUTSCHLAND

Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung

Forschung, Fachkräfte und Fertigung für das
Mikroelektronik-Ökosystem in Deutschland



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Warum Mikroelektronik?	5
Der globale Wettbewerb	6
Wo ist Deutschland gefordert?	8
Ziele dieser Strategie	10
Ansatz in sechs Handlungsfeldern	12
Handlungsfeld 1: Fähigkeiten im Chipdesign ausbauen	14
Handlungsfeld 2: Transfer „from lab to fab“	16
Handlungsfeld 3: Fachkräftebasis – Quantität erhöhen	18
Handlungsfeld 4: Fachkräftebasis – Qualität steigern	21
Handlungsfeld 5: Investitionen anreizen	23
Handlungsfeld 6: Europäische und internationale Kooperation	25
Rahmenbedingungen	28
Konzertierte Aktion und nationale Koordination	31
Impressum	33



Zusammenfassung

Mit dieser Strategie schafft die Bundesregierung einen Orientierungsrahmen, um in der Mikroelektronik zielgerichtete und konsistente Maßnahmen umzusetzen, maßgeblich zur Hightech Agenda Deutschland der Bundesregierung beizutragen und die Chancen des European Chips Act¹ zu nutzen. Europas Position in der Mikroelektronik hat breite Auswirkungen auf die Innovations- und Wirtschaftskraft Deutschlands und damit auf die Fähigkeit zur Selbstbestimmtheit angesichts geopolitischer Spannungen. Eine systematische Entwicklung des Mikroelektroniksektors hierzulande und in Europa ist daher für die Bundesregierung von großem Interesse. Zusammen mit seinen europäischen Partnern hat Deutschland eine aussichtsreiche Position zur Stärkung seiner Innovationsfähigkeit sowie zur Sicherung seiner technologischen Souveränität² und Resilienz in der Mikroelektronik. Forschung und Entwicklung, die Fachkräftebasis sowie Investitionen für industrielle Pilotierung und innovative Fertigung sind dabei die Grundlagen für die internationale Wettbewerbsfähigkeit und eine nachhaltige Wertschöpfung. Die Förderung und der

Ausbau der bestehenden Mikroelektronik-Forschungslandschaft in Deutschland schafft die Grundlage, um das Erreichen weiterer Ziele der Hightech Agenda Deutschland zu unterstützen, besonders in den Schlüsseltechnologien Künstliche Intelligenz (KI), Quantentechnologie und Energieerzeugung.

Deutschland ist der größte Mikroelektronikstandort der EU. Es trägt einerseits mit einem Anteil von etwa 30 % der Waferkapazitäten erheblich zur europäischen Halbleiterfertigung bei. Es ist andererseits mit seinem hohen Wertschöpfungsanteil im Industriesektor auf innovative Mikroelektronik grundlegend angewiesen. Die Mikroelektronik trägt etwa 4 % direkt und etwa 15 % indirekt zum deutschen Bruttoinlandsprodukt bei. Deutschland kann nur gemeinsam mit seinen europäischen Partnern im internationalen Wettbewerb der Mikroelektronik bestehen. Der European Chips Act bewirkt dabei ein gleichgerichtetes Handeln in der Europäischen Union in einer zentralen Schlüsseltechnologie.

1 Verordnung (EU) 2023/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13.09.2023 [\[Link\]](#)

2 Technologische Souveränität ist die Fähigkeit, jederzeit die Entwicklung, Nutzung und Weiterentwicklung denjenigen Schlüsseltechnologien garantieren zu können, die zur Umsetzung gesellschaftlicher Prioritäten und Bedürfnisse notwendig sind; s.a. hier [\[Link\]](#)



Die Mikroelektronikbranche ist von besonders hoher wirtschaftlicher Dynamik und hohem Forschungsaufwand gekennzeichnet und steht gleichzeitig im Zentrum geopolitischer Auseinandersetzungen. Es muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass staatliche Maßnahmen nur dort ansetzen, wo sich Marktkräfte etwa aufgrund von Wettbewerbsverzerrungen (beispielsweise nicht-marktliches Handeln von Drittstaaten) nicht entfalten können, oder die Notwendigkeit zur Sicherung der technologischen Souveränität in einem herausfordernden geopolitischen Kontext sowie der Resilienz und Vertrauenswürdigkeit essenzieller Lieferketten³ besteht und sich diese nicht mittels privatwirtschaftlicher Lösungen stärken lässt. Unter dieser Maßgabe setzt die Bundesregierung an den kritischen Erfolgsfaktoren Forschung, Fachkräfte und Fertigung an:

- **Forschung:** Hier bilden umfassende „Fähigkeiten im Chipdesign“ sowie der Transfer „from lab to fab“ mit dem Fokus Advanced Packaging Schwerpunkte der Strategie. Dabei spielt die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) eine zentrale Rolle für den Transfer neuen Wissens in die Anwendung, während Hochschulen das Know-how

der übernächsten Technologiegeneration erarbeiten. Bei Chipdesign und Advanced Packaging bestehen derzeit entscheidende Wirkpotenziale für die technologische Souveränität, die durch staatliche Förderung von Forschung und Entwicklung bewegt werden können.

- **Fachkräfte:** Neu ist die mikroelektronikspezifische Fachkräfteförderung, welche mit den Forschungs- und Investitionsmaßnahmen verzahnt wird und die allgemeinen Maßnahmen der Bundesregierung zur Fachkräftesicherung sektorspezifisch verstärkt. Dieser Ansatz ist angesichts des erwarteten hohen Nachfragewachstums im Sektor Mikroelektronik gerechtfertigt. Er ist darauf angelegt, in Synergie mit den Ausbildungs- und Rekrutierungsanstrengungen der Wirtschaft mehr und besser ausgebildete Fachkräfte zu gewinnen und zugleich die Attraktivität des Standortes Deutschland für internationale Fachkräfte zu erhöhen. Zugleich ist er die Voraussetzung dafür, dass Investitionen erfolgreich sein können.

³ Lieferkettenresilienz bezeichnet die Fähigkeit einer Lieferkette, Störungen zu widerstehen (Robustheit), sich daran anzupassen (Agilität) und sich von Störungen zu erholen, um den Geschäftsbetrieb aufrechtzuerhalten.

- **Fertigung:** Ein zentrales Element der Strategie bilden die Anreize zur Ansiedlung und Weiterentwicklung innovativer Mikroelektronik-Produktion in Deutschland – von Halbleiterfertigung, Advanced Packaging, aber auch von Materialien, Produktionsanlagen und ihren Komponenten. Der Transfer „from lab to fab“ soll dabei konsequent fortgeführt werden. Angesichts des Marktwachstums und eines gleichzeitig verschärften globalen Subventionswettlaufs liegt der Schwerpunkt darauf, die Attraktivität des Standorts Deutschland für souveräne Wertschöpfung kritischer Halbleiter (und der für diese relevanten Technologieknotten bis in den Bereich weniger Nanometer) und Komponenten zu erhöhen. Dazu trägt die Stärkung der lokalen Nachfrage der Chipanwenderindustrien, wie auch die Entwicklung ihrer Designfähigkeit und Systemkompetenz bei.

Stärker als bislang müssen sowohl Forschung, Fachkräfte und Fertigung zusammen betrachtet werden als auch die Maßnahmen innovationsökonomisch abgestimmt sein. Dabei müssen die heutigen und künftigen Bedarfe der bestehenden Industrien in Deutschland und Europa berücksichtigt werden, wie auch Felder neuer potenzieller Wertschöpfung – von KI und Rechenzentren über Quantenrechner bis zu vertrauenswürdiger Elektronik für sichere Infrastrukturen und Verteidigung – gezielt technologisch entwickelt und wirtschaftlich erschlossen werden. Dies ist ein entscheidender Beitrag zur langfristigen Sicherung unseres Wohlstandes durch die Realisierung der hierbei inhärenten Wachstumspotenziale. Nur so kann Deutschland ein attraktiver Zielort für Investoren und die besten Talente sein. Nur so können die Ressourcen des Staates effizient und effektiv eingesetzt werden.

Die Strategie fügt Maßnahmen und handlungsleitende Konzepte zu einem Gesamtbild zusammen. Sie entwickelt die laufenden Maßnahmen der Bundesregierung weiter und baut sie aus. Die Strategie soll dazu beitragen, Deutschlands Mikroelektronik-Ökosystem als Innovationsmotor der gesamten Volkswirtschaft zu stärken. Dabei wird der Verbesserung von übergreifenden Standortfaktoren und der internationalen Vernetzung ebenso Rechnung getragen wie der Forschungs- und Wirtschaftssicherheit. Die Strategie trägt damit auch zur technologischen und geopolitischen Souveränität, zur Sicherung von Wohlstand und Beschäftigung sowie zur ökonomischen Resilienz Deutschlands und Europas bei.

Auf Grundlage der vorliegenden Strategie sind alle relevanten nationalen Akteurinnen und Akteure aufgefordert, ihre Maßnahmen synergetisch auszurichten und auszubauen. Neben BMFTR und BMWI als zentrale Ressorts der Bundesregierung in diesem Bereich sind hier Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Bildungsträger, Verbände, Cluster bzw. Netzwerke sowie die Länder in der Verantwortung, sich einzubringen.



Warum Mikroelektronik?

Alltag und Arbeitswelt sind mit dem Fortschreiten der Digitalisierung von Mikroelektronik durchdrungen. Mikroelektronik steckt nicht nur in Mobiltelefonen, Tablets und Computern. Mikroelektronik regelt auch die Energieversorgung, steuert Medizintechnik und die Datenströme für das Internet und ermöglicht eine sichere vernetzte, automatisierte Mobilität. Innovative Mikroelektronik bildet die Grundlage für sichere Kommunikation ebenso wie für Anwendungen der KI. Sie ist auch eine wesentliche Grundlage für die „Twin Transition“ hin zu Nachhaltigkeit und Digitalisierung.

Mit einem weltweiten Umsatz von über 580 Mrd. Euro⁴ bildet die Halbleiterindustrie die Basis für einen vielfach (> Faktor 10) höheren Umsatz in den Elektronik-Anwenderindustrien. In Deutschland zählen dazu vor allem die Autoindustrie, der Maschinenbau sowie die Energie- und Medizintechnik. Für die Industrie ist die Mikroelektronik in zweifacher Hinsicht eine Schlüsseltechnologie: Zum einen sind Produkte wie Autos, medizinische Geräte und Maschinen oder der Einsatz von KI ohne Mikroelektronik nicht mehr denkbar. Zum anderen ist die Herstellung zahlreicher Produkte nur mit Automatisierung, die nicht ohne Elektronik funktioniert, wirtschaftlich. Nur wer fortschrittliche Mikroelektronik entwickelt, kann hohe Leistungssteigerungen in einer Vielzahl ihrer Anwendungsbereiche erschließen oder überhaupt erst in neue Wertschöpfungssegmente vordringen. Dabei ist die Mikroelektronik in der Regel nicht durch andere

Technologien zu ersetzen. Insofern ist die Mikroelektronik eine strategische Ressource für Deutschland und Europa. Für die wirtschaftliche Stärke und Sicherheit unseres Landes ist der Zugriff auf innovative Elektronik eine zentrale Voraussetzung und ist daher von besonderem nationalem Interesse. Steht sie nicht ausreichend zur Verfügung, zum Beispiel aufgrund von Versorgungsengpässen oder dedizierter Veränderung von Lieferketten oder der Elektronik selbst, sind „Chipkrisen“ ein reales Szenario⁵. Als Wertschöpfungsmultiplikator kann ihr Fehlen ganze Industriezweige monatelang zum Erliegen bringen, was wiederum den Wohlstand und die Sicherheit in Deutschland und Europa gefährdet. Dies gilt umso mehr, seit geopolitische Herausforderungen die Versorgungs- und Cybersicherheit in den Fokus gerückt haben. Zuletzt spielt die Vertrauenswürdigkeit der Mikroelektronik eine große Rolle: Nur bei Einsatz vertrauenswürdiger Mikroelektronik kann sichergestellt werden, dass zugesicherte Funktionalität eines Produktes auch dauerhaft erhalten bleibt, und dass Wissen und geistiges Eigentum nicht durch maliziöse Komponenten abfließen.

Fazit: Mikroelektronik ist eine Schlüsseltechnologie und die Stärkung unseres Mikroelektronikstandorts somit von entscheidender Bedeutung für die industrielle Wettbewerbsfähigkeit, die technologische Souveränität und die wirtschaftliche Resilienz Deutschlands und Europas.

⁴ In 2024; 2024 Factbook, Semiconductor Industry Association [\[Link\]](#)

⁵ Die volkswirtschaftlichen Kosten der Chipkrise 2021-23 wurde in einer vom ZVEI beauftragten Studie auf ca. 100 Mrd. Euro taxiert [\[Link\]](#).



Der globale Wettbewerb

Die Mikroelektronik ist von einer hohen internationalen Arbeitsteilung und komplexen Lieferketten geprägt. Deren Störanfälligkeit in der Covid-19-Pandemie und danach hat bereits zu Versorgungsengpässen in Deutschland und Europa geführt. Aufgrund der geographischen Konzentration auf Asien bilden auch Naturkatastrophen wie Erdbeben ein substantielles Risiko für die Versorgungssicherheit. Zudem sind Halbleiter bereits jetzt Gegenstand von geopolitischen Spannungen und Handelskonflikten. Erneute, auch sehr plötzliche Disruptionen der globalen Lieferketten können deshalb nicht vollständig ausgeschlossen werden. Dies verleiht der Stärkung der Resilienz der Lieferketten im Mikroelektroniksektor eine hohe Relevanz.

Die Schlüsseltechnologie Mikroelektronik wird vielfach als notwendiger Baustein wirtschaftlicher und militärischer Stärke eines Landes betrachtet. Dementsprechend ist sie auch Gegenstand geopolitischer Spannungen. In den USA und asiatischen Staaten, insbesondere China, wird ein massiver Ausbau von Produktionskapazitäten und Forschung verfolgt.⁶ Die USA haben mit dem CHIPS and Science Act zum einen hohe Subventionen für die Industrie umgesetzt, zum anderen wird auch die Forschung massiv gestärkt und es werden neue Forschungsinfrastrukturen aufgebaut. Die Technologieführer Taiwan

und Südkorea investieren umfangreich in Produktionskapazitäten und Forschungsprogramme. Japan ist ähnlich wie Europa in der Halbleiterproduktion zurückgefallen. Es bemüht sich mit hohen Investitionen um ein Aufholen und sucht die Kooperation mit den USA und Taiwan. Indien, bisher ohne größere Mikroelektronikindustrie, bringt sich mit hohen Subventionen als neuer Produktionsstandort ins Spiel.

China strebt auch im Bereich der Mikroelektronik die Technologieführerschaft und Marktdominanz an: zum einen mit massiven Investitionen in Forschung und Entwicklung eigener technologischer Lösungen, zum anderen über eine strategische Industriepolitik, die hohe öffentliche Subventionen einschließt (unter anderem milliardenschwerer China Integrated Circuit Industry Investment Fund). Die Volksrepublik setzt damit ihre seit Jahrzehnten auf Autarkie setzende Strategie fort und sieht sich durch die verschärften Exportrestriktionen der USA bestätigt. Ein Ende dieser Dynamik ist derzeit nicht in Sicht. Neben eigenen Wegen zur Produktion von Chips der neuesten Generation sucht China mit erheblichem Kapazitätsaufbau auch nach massiven Gewinnen von Marktanteilen bei etablierten Chip-Generationen. So produziert China bereits jetzt fast 30 % der weltweiten Chips im Bereich größerer Strukturgrößen, welche insbesondere für die in Deutschland besonders

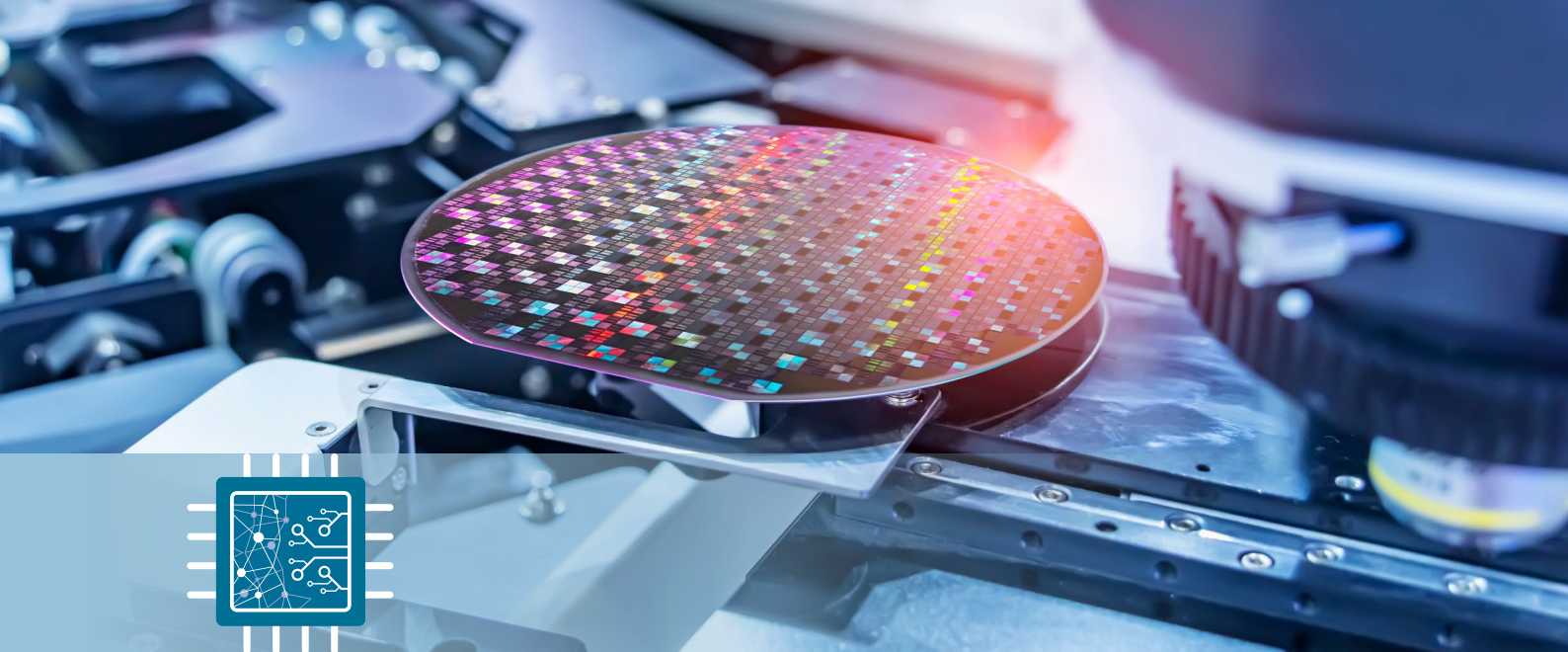
6 The Competitive Etch: Addressing the talent gap in the semiconductor industry, 2022, Accenture [\[Link\]](#); Localizing the global semiconductor value chain, 2024, Arthur D. Little [\[Link\]](#)

relevanten industriellen Anwendungen benötigt werden. Hierbei besteht die Sorge vor Wettbewerbsverzerrungen und Überkapazitäten ähnlich wie im Photovoltaik-Bereich. Ein allgemeiner Subventionsverzicht würde alle Staaten gemeinsam besserstellen. Allerdings benachteiligen Subventionen in Drittstaaten aus Europa heraus exportierende Unternehmen, die mit subventionierten Unternehmen aus Drittstaaten konkurrieren. Dies kann dazu führen, dass europäische Unternehmen aus dem Markt gedrängt werden und dadurch neue Abhängigkeiten von (Unternehmen in) Drittstaaten entstehen.⁷

Auch in Forschung, Entwicklung und Industrialisierung herrscht intensiver weltweiter Wettbewerb um technologische Vorsprünge – denn diese sind Basis für Abhängigkeiten und geopolitische Verhandlungsmacht. Aktuell zeigt sich dies bei Chips für KI. Angesichts der zu erwartenden wirtschaftlichen und strategischen Relevanz von KI ist es zum Erhalt geopolitischer Handlungsspielräume und zur Hebung der Wachstumspotenziale entscheidend, dass die Versorgung von KI-Anwendern – potenziell alle Branchen und nahezu alle Menschen in Deutschland – mit Mikroelektronik gesichert ist. Dies gilt ebenso für die nötigen Elektronikbausteine der Dekarbonisierung sowie für sicherheitsrelevante Mikroelektronik in kritischen Infrastrukturen oder dem Verteidigungsbereich.

Europa und damit auch Deutschland haben sich mit dem EU Chips Act in diesem globalen Wettbewerbspositioniert: Der EU Chips Act stärkt Forschung, Entwicklung und Transfer, erleichtert die staatliche Unterstützung von Industrieprojekten und richtet einen Monitoring-Mechanismus zur Vorbeugung von Versorgungsengpässen ein. Obschon aus allgemeiner volkswirtschaftlicher Sicht ein Subventionswettbewerb nicht wünschenswert ist, so ist eine gezielte Investitionsförderung im Feld der Mikroelektronik dennoch gerechtfertigt, aufgrund der Bedeutung des Sektors als kritische Technologie und der daraus folgenden Notwendigkeit, einen nichteinholbaren, mit nicht-marktlichen Praktiken verfolgten Technologievorsprung von Drittstaaten zu verhindern, und eigene Fähigkeiten zu erhalten bzw. auszubauen. Die Wirkung zeigt sich bereits. So fördert die Bundesregierung eine Pilotlinie zu Advanced Packaging bei der FMD und den Aufbau von Produktionskapazitäten namhafter Chiphersteller in Dresden. Diese Aktivitäten werden durch die jeweiligen Bundesländer begleitet und unterstützt. Je rascher und besser die Verzahnung der einzelnen Vorhaben mit dem Mikroelektronik-Ökosystem gelingt, desto nachhaltiger tritt die angestrebte positive Wirkung auf technologische Souveränität, Resilienz, und Wirtschaftswachstum ein.

7 Industriepolitik in Europa, 2025, Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie [\[Link\]](#)



Wo ist Deutschland gefordert?

Angesichts der hohen Investitionen der globalen Wettbewerber in die Mikroelektronik und der enormen Bedeutung des Wirtschaftszweigs als „Enabler“ zahlreicher Produkte und Dienstleistungen in anwendenden Wirtschaftsbereichen sind Deutschland und Europa gefordert, die technologische Souveränität zu sichern, einseitige Abhängigkeiten abzubauen und einen stärkeren Fokus auf Wirtschaftssicherheit zu legen, bei gleichzeitiger Offenheit für Investitionen. Vor diesem Hintergrund müssen auch Fragen zur Exportkontrolle, zu ungewolltem Know-how-Abfluss, der zivil-militärischen Nutzung von Forschung sowie der Gewährleistung der Vertrauenswürdigkeit von Elektronik und der Forschungssicherheit in der vorliegenden Strategie Berücksichtigung finden.

Prognosen zufolge soll der globale Halbleiter-Markt bis 2030 deutlich wachsen.⁸ Große Trends wie die Elektrifizierung, die Digitalisierung sowie die Durchdringung immer weiterer Wirtschaftssegmente mit KI-Anwendungen erzeugen dabei auch neue und veränderte Bedarfe. Zentrale Herausforderung ist es, bei der raschen Folge neuer Mikroelektronik-Generationen mitzuhalten, diese mitzugestalten und dabei technologische Souveränität in kritischen Feldern auf- und auszubauen. Auch technologisch bieten sich

Chancen: War bislang die Miniaturisierung der Chipstrukturen der dominierende Innovationspfad, so zeichnet sich nun eine größere Vielfalt bei den Chiptechnologien und -innovationen ab. Eine besondere Rolle spielen dabei Ansätze der Kombination verschiedener Chip-Technologien in einem Gehäuse (Heterointegration / Advanced Packaging).

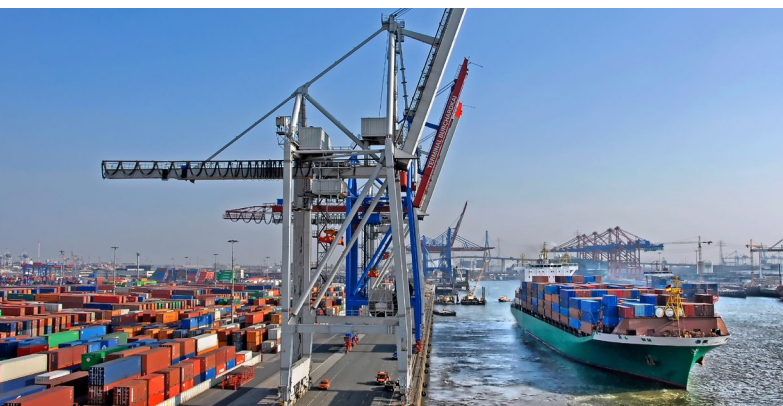
Die Mikroelektronik ist forschungsintensiv, benötigt hohe Investitionen und hochqualifizierte Fachkräfte:

- In Europa geben Halbleiter-Unternehmen circa 14 % des Umsatzes für Forschung und Entwicklung aus.⁹ In der deutschen Elektro- und Digitalindustrie summieren sich die Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf über 21 Mrd. Euro pro Jahr.¹⁰ Deutschland ist mit starken Industrie- und Kompetenzclustern Motor für die Mikroelektronik in Europa. Sensoren, Mikrocontroller und Leistungshalbleiter für die Autoindustrie und die Energietechnik, Sicherheitselektronik für das Internet der Dinge sowie Anlagen für die Halbleiterherstellung (insbesondere Komponenten für die sogenannte Extreme-UV-Lithographie, welche für die Produktion aller modernen Hochleistungsrechen- und Speicherchips benötigt werden) sowie die Substrate für Element- und Verbindungshalbleiter sind die

⁸ The semiconductor decade: A trillion-dollar industry, 2022, McKinsey&Company [\[Link\]](#)

⁹ 2024 Factbook, Semiconductor Industry Association [\[Link\]](#)

¹⁰ Investitionen der Elektro- und Digitalindustrie, 2023, ZVEI [\[Link\]](#)



Stärken eines vitales Ökosystem aus Forschung und Wirtschaft in Deutschland – ein wichtiges Plus für den Standort. Da andere Weltregionen ihre Forschung und Entwicklung (FuE) verstärken und es zugleich gilt, kontinuierlich neue Technologien zu entwickeln, muss auch in Deutschland die FuE-Aktivität verstärkt werden. Dies gilt sowohl für Bereiche existierender Stärken, wie auch im Bereich neuer Technologien, in denen komparative Vorteile durch FuE erschlossen werden müssen.

- Während 2023 rund 330.000 Personen in der europäischen Halbleiter-Industrie arbeiteten, soll die Zahl laut Prognosen auf über 500.000 in 2030 anwachsen.¹¹ Das dynamische Zusammenspiel der drei Megatrends Digitalisierung, demographischer Wandel (und damit erhöhtem Druck zu Automatisierung) und Dekarbonisierung stellt die Deckung des Fachkräftebedarfs in Deutschland vor komplexe Herausforderungen. Dies gilt für die Fachkräftebedarfe in MINT-Berufen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) insgesamt. In der Mikroelektronik spitzt sich dies weiter zu: Der Ausbau der Kapazitäten und das starke Marktwachstum vergrößern den Bedarf an geeigneten Fachkräften dort zusätzlich.
- Der Anteil Europas an der Halbleiter-Produktion und an der weltweiten Elektro- und Digitalindustrie sank in den letzten Jahrzehnten stetig und liegt aktuell bei rund 13 Prozent.¹² Obwohl mit staatli-

cher Förderung für Investitionen in hochmoderne Fertigungsanlagen in den europaweiten „Important Project of Common European Interest“ (IPCEI) Mikroelektronik (IPCEI ME) seit 2018 und IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien (IPCEI ME/KT) seit 2023 sowie den Großinvestitionen unter dem European Chips Act die Grundlagen für eine Trendwende gelegt wurden, ist bislang noch keine ausreichende Skalierung erfolgt, um mit dem starken Wachstum in anderen Weltregionen mithalten zu können. Gleichzeitig greift der im European Chips Act bislang angelegte Fokus auf den reinen Kapazitätsausbau zu kurz; vielmehr sollte zukünftig auf Basis strategischer Überlegungen eine Fokussierung der Förderung auf kritische bzw. wirtschaftlich besonders vielversprechende Segmente erfolgen, unter Berücksichtigung der Vielfalt der hiesigen Bedarfe. Auch ist die Nachfrage aus Anwendungsbranchen von Mikrochips für die Auslastung vorhandener Produktionskapazitäten, deren Erweiterung und für Neuansiedelungen entscheidend.

So unterschiedlich wie die Einsatzbereiche in den deutschen Anwenderindustrien sind, so sind es auch die Anforderungen an die zugrundeliegenden Chips. Damit einher geht der Bedarf an mehr Innovationen, Designfähigkeiten und Produktionskapazitäten für Chips unterschiedlicher Technologieknoten und technologischer Ansätze – idealerweise gedeckt aus dem europäischen Ökosystem. Wo dies nicht möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist, müssen Lieferketten resilienter werden. Einen entscheidenden Beitrag leisten Maßnahmen, die sich auf Schlüsselpositionen in der globalen Halbleiterwertschöpfung (vom Chipdesign bis zur Fertigung) konzentrieren und Abhängigkeiten in wichtigen Sektoren (Automobil, Kommunikation, Digitalisierung, Medizintechnik, KI, Verteidigung) verringern. Den geopolitischen Herausforderungen, mit denen Deutschland und Europa konfrontiert sind, kann dabei am wirksamsten mit einem koordinierten Vorgehen – sowohl innerhalb Deutschlands, als auch in der Europäischen Union oder in internationalen Foren wie der G7 oder OECD – begegnet werden.

¹¹ Long-term Action Plan, METIS-Projekt [\[Link\]](#)

¹² Globale Elektro- und Digitalindustrie – Daten, Zahlen und Fakten, September 2024, ZVEI [\[Link\]](#); Commission Staff Working Document „A Chips Act for Europe“, 2022, Europäische Kommission [\[Link\]](#)



Ziele dieser Strategie

Mit dieser gesamtheitlichen Strategie will die Bundesregierung die Attraktivität Deutschlands als Mikroelektronik-Standort sowie die technologische Souveränität und Resilienz Deutschlands und Europas steigern. Dafür wollen wir sowohl europäische Instrumente (Neuauflage des European Chips Act sowie weitere IPCEI) als auch nationale Maßnahmen unter Berücksichtigung der folgenden Leit motive gestalten:

1. Entwicklung und Ausbau bestehender wirtschaftlicher und technologischer Stärken. Dies soll insbesondere dort erfolgen, wo europäische Fähigkeiten unverzichtbar in der globalen Halbleiterwertschöpfung sind. Dadurch können einseitige Abhängigkeiten verringert und somit die geopolitische Verhandlungsposition verbessert und bestehende Abnehmerindustrien gestärkt werden.
2. Erschließen neuer Mikroelektronik-Technologien auf Basis der bestehenden Pilotlinien des European Chips Act und auf Basis von Forschung, die zum Ziel hat, die Pipeline der nächsten und übernächsten Chip-Generationen zu füllen sowie neue Mikroelektronik-Anwendungen wirtschaftlich zu erschließen. Es soll insbesondere dort angesetzt werden, wo der mögliche künftige Bedarf der europäischen Chipanwenderindustrien liegt, und wo erhebliche wirtschaftliche Potenziale liegen.

3. Stärkung der Resilienz und Vertrauenswürdigkeit bestehender Lieferketten durch gezielte Maßnahmen auf Basis einer Sicherheits- und Risikoanalyse, sowie dem gezielten Aufbau von Analysekapazitäten. Dies muss jenseits eines bloßen Fokus auf Kapazitätsaufbau bzw. Marktanteile erfolgen. Es ist auch die Relevanz der Mikroelektronik für Verteidigung und Sicherheit sowie für neue Basistechnologien wie KI oder Quantentechnologien zu berücksichtigen.

Dabei sind die Prozessvereinfachungen und -beschleunigungen sowie das reibungslose Ineinandergreifen verschiedener Instrumente des Regierungshandelns essenziell, um Maßnahmen rascher und fokussierter umzusetzen.

Nicht zuletzt sollen in einer konzertierten Aktion Synergien mit Maßnahmen in Verantwortung von Wissenschaft, Wirtschaft, Verbänden, Bildungsträgern sowie den Ländern erschlossen werden, und die Zusammenarbeit mit europäischen und internationalen Institutionen sowie Wertepartnern vertieft werden.

Die Mikroelektronik-Strategie ist eine zentrale Maßnahme der Hightech Agenda Deutschland der Bundesregierung. Das bis 2026 verlängerte Forschungs-Rahmenprogramm „Mikroelektronik. Vertrauenswürdig und nachhaltig. Für Deutschland und Europa.“ dient als fachliche Grundlage der FuE-Elemente der Mikroelektronik-Strategie.

Mit der Strategie trägt Deutschland zudem zu den Zielen des europäischen Politikprogramms zur digitalen Dekade¹³ bei. Außerdem liefert sie Beiträge zum Europäischen Green Deal sowie der Europäischen Strategie für wirtschaftliche Sicherheit.

Wo wollen wir in zehn Jahren stehen?

1. Grundlagen für neuartige Chips gelegt: Wir besitzen breite Fähigkeiten, auch kommende neuartige Chip-Technologien in Deutschland entwickeln, designen und herstellen zu können. Dies gilt vor allem für KI-Chips und Chips für die Anwenderindustrie in Europa, ausgehend von einer starken Basis im Chipdesign an Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Wirtschaft und der Entwicklung neuer Materialien und Rechentechnologien.
2. Neue Fähigkeiten im Leading-Edge-Bereich: Es ist gelungen, auch im Bereich der Leading Edge-Technologien eine Fertigung in Deutschland anzusiedeln, mit dazugehörigem lokalem Ökosystem aus Zulieferern und Forschungspartnern. Dies führt dazu, dass ein noch engerer Innovationszyklus mit den hiesigen Herstellern von Fertigungs- und Analytikanlagen, sowie den Unternehmen, die Chips und Systeme designen, und Anwenderindustrien etabliert wird. Chipdesign für kleine Technologieknoten und für heterointegrierte Systeme ist in Deutschland in der Forschung und der Industrie etabliert, dazu tragen auch innovative Start-ups bei.
3. Anwenderindustrien mit innovativer Mikroelektronik versorgen: Die Bedarfe an Mikroelektronik für die hiesigen Anwenderindustrien (beispielsweise Automotive, Medizintechnik, Energietechnik, etc.) werden mit steigendem Anteil aus deutscher und europäischer Entwicklung, Produktion, Packaging und Testung gedeckt. Eine enge Zusammenarbeit von Forschung und Industrie sorgt dabei für kontinuierliche Innovationen. Das Wachstum innovativer Anwender-Branchen garantiert eine dauerhafte Nachfrage nach sicher produzierten Chips. Daher ist auch gelungen, in Deutschland eigene Produktionskapazitäten für die relevanten Halbleiter-Technologien in Technologieknoten größer als 22 Nanometer auszubauen.
4. Stärken im Zuliefererbereich bestehen weiter: Die starke Position der Zulieferer bei Extreme-UV, Materialien, Tools und Analytik wurde weiter ausgebaut und durch Exzellenz auch in anderen Technologiebereichen bzw. Wertschöpfungssegmenten ergänzt, die in FuE-Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen aufgebaut und industrialisiert worden ist. Dies sichert Einflusshebel im geopolitischen Wettbewerb.
5. Ausreichend Fachkräfte: Durch zielgerichtete Maßnahmen in der Aus- und Weiterbildung kann der hohe Bedarf an passgenau qualifizierten Fachkräften gedeckt werden. Dabei haben wir auch die Chancen von Transformationsprozessen genutzt.
6. Erfolgreiche Konzertierte Aktion: Wir sind im Schulterschluss mit Wirtschaft und Stakeholdern vorgegangen, um ein funktionierendes Mikroelektronik-Ökosystem organisch zu entwickeln: Neue Ansiedlungen und Forschungskapazitäten sind eingebunden in ein wachsendes Ökosystem aus Zulieferern, Anwendern, Forschung sowie Start-ups und Scale-ups in neuen Technologiebereichen. Geografisch sind diese aus den lokalen Stärken (in FuE, Fachkräften, Unternehmensnetzwerken, etc.) heraus entwickelt und erfahren Unterstützung der betreffenden Bundesländer und Regionen. Die lokale Produktion erfüllt Bedarfe und stärkt die Resilienz in Anwendungsbranchen, unterstützt Innovationen und nachhaltiges Wachstum. Eine Koordinierung innerhalb der Bundesregierung stellt konsistentes Agieren sicher, institutionalisierte Austauschformate mit den Stakeholdern sind die Basis für agiles Handeln.

Ausgehend von diesem Zielbild werden im Folgenden Handlungsfelder mit konkreten Maßnahmen abgeleitet. Die identifizierten Maßnahmen sollen in enger Abstimmung mit den Stakeholdern kontinuierlich weiterentwickelt werden (siehe auch Konzertierte Aktion und nationale Koordinierung).

13 BESCHLUSS (EU) 2022/2481 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 14. Dezember 2022 über die Aufstellung des Politikprogramms 2030 für die digitale Dekade [\[Link\]](#)

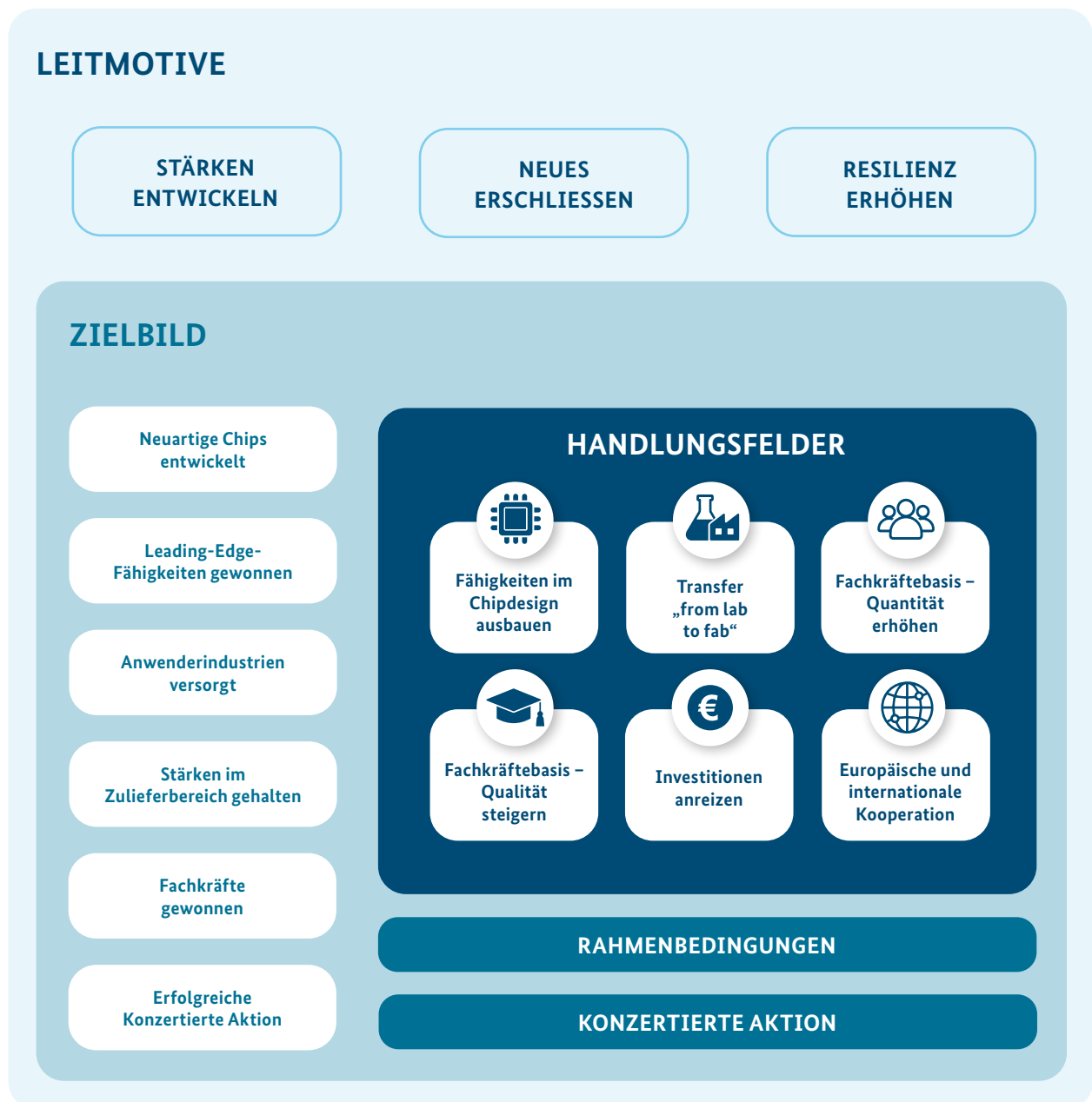


Abbildung 1: Übersicht über die Mikroelektronik-Strategie



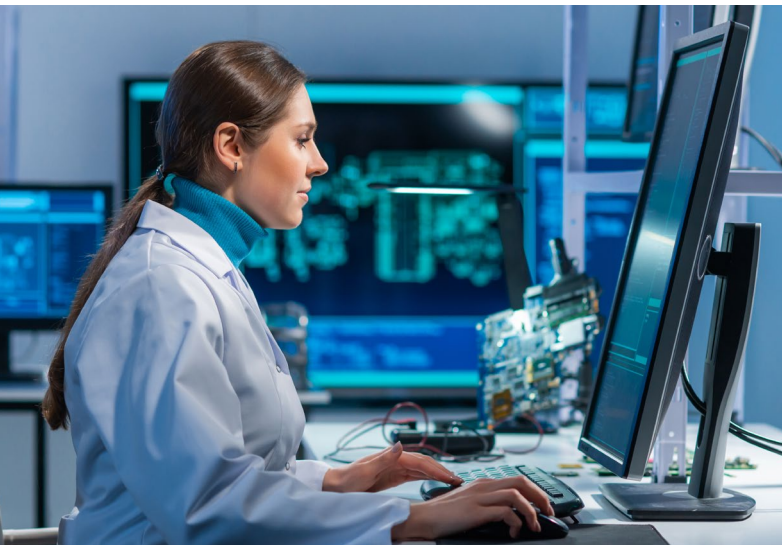
Ansatz in sechs Handlungsfeldern

Die Mikroelektronik-Strategie nutzt die mit dem EU Chips Act eingeführten Instrumente und ergänzt sie mit nationalen Maßnahmen in sechs Handlungsfeldern (Abbildung 1): „Chipdesign“ und „from lab to fab“ für bessere Forschungs- und Innovationsgrundlagen, sowie eng damit verknüpft der quantitative und qualitative Ausbau der Fachkräftebasis. Im Handlungsfeld „Investitionen anreizen“ bündelt die Bundesregierung die Maßnahmen rund um die IPCEIs sowie den Kapazitätsaufbau gemäß der Säule 2 des EU Chips Act. Im Handlungsfeld „Europäisch und international kooperieren“ stellt die Bundesregierung sicher, dass eine starke Vernetzung und Partnerschaften inner- und außerhalb Europas zur Stärkung der Resilienz der globalen Mikroelektronik-Lieferketten beitragen. Unter „Rahmenbedingungen“ wird der Verbesserung von horizontalen wie auch sektorspezifischen Standortfaktoren ebenso Rechnung getragen wie der Forschungs- und Wirtschaftssicherheit. Durch die „Konzertierte Aktion und nationale Koordinierung“ wird die Bundesregierung sicherstellen, dass die Maßnahmen ganzheitlich gedacht und eng vernetzt werden.

Die Bundesregierung hat diese sechs Handlungsfelder für die Weiterentwicklung des Mikroelektronik-Ökosystems mit Maßnahmen unterlegt, die auch die Aktivitäten von Stakeholdern, der EU, der Bundesländer und weiterer Akteurinnen und Akteure berücksichtigen. Die Strategie zeigt angelaufene sowie geplante Maßnahmen auf. Dies soll die Transparenz

über Bestehendes erhöhen und gleichzeitig den Weg in die Zukunft weisen.

Zahlreiche der in der nationalen Mikroelektronik-Strategie erwähnten Maßnahmen werden von der Bundesregierung bereits umgesetzt und sind sowohl im geltenden Bundeshaushalt als auch im geltenden Wirtschaftsplan des Klima- und Transformationsfonds (KTF) veranschlagt. Auch in den aktuellen Entwürfen zum Bundeshaushalt 2025 und 2026 sowie den Wirtschaftsplanentwürfen zum KTF (2025) und zum Sondervermögen Infrastruktur und Klimaneutralität (2026) und der Finanzplanung bis 2029 sind entsprechende Maßnahmen vorgesehen. Darüber hinaus gehende Maßnahmen stehen unter dem Vorbehalt der Finanzierung. Weder laufende noch künftige Haushaltsverhandlungen werden durch die Mikroelektronik-Strategie präjudiziert. Der von der Verfassung vorgegebenen Zuständigkeitsverteilung zwischen Bund und Ländern ist Rechnung zu tragen. Auch die Änderungen/Anpassungen an den Sozialversicherungssystemen werden durch die Strategie nicht präjudiziert.



Handlungsfeld 1: Fähigkeiten im Chipdesign ausbauen

Ein signifikanter Teil des Know-hows und bis zu 50 %¹⁴ der Wertschöpfung in der Mikroelektronik liegt im Design von Chips und elektronischen Systemen. Im Prozess von der Idee bis zum fertigen Chip im Endgerät nimmt das Chipdesign eine zentrale Rolle ein. Es setzt die Anforderungen der Anwender in Funktionalitäten um und prägt Produktinnovationen. Neue Möglichkeiten in Halbleiterproduktion und Advanced Packaging (beispielsweise Heterointegration) ermöglichen auch neuartige Designs. In Folge streben einige Chip-Anwender verstärkt nach eigenen individuellen Chipdesigns. Benötigt werden für eine Vielzahl von Anwendungsbereichen leistungsfähige, teils maßgeschneiderte Chipdesigns mit steigender Funktionalität, secure by design, die gleichzeitig immer energiesparsamer werden müssen. Zudem ist die Vertrauenswürdigkeit ein immer wichtigeres Merkmal von Mikroelektronik. Die Integration von Sicherheitstechnologien bzw. sicheren Vertrauensankern sollte daher von Anfang an bei neuen Chipdesigns Berücksichtigung finden; gerade auch im Hinblick auf den Ausbau existierender Fähigkeiten.

Das Handlungsfeld Design setzt die Bundesregierung mit der Designinitiative um. Schwerpunkte sind

neben der bundesweiten Vernetzung des Ökosystems der Ausbau von Kompetenzen im Chipdesign durch Forschung, vor allem im Hinblick auf Open-Source, secure by design und KI-Tools sowie auf die Themen Heterointegration, Chiplets, und smarte und energieeffiziente KI-Chips. Mit einem Kompetenzzentrum Chipdesign sollen die Möglichkeiten für Chipdesign aus Deutschland deutlich ausgebaut werden.

Abgestimmt auf die Maßnahmen des Bundes engagieren sich auch die Länder für einen Ausbau der Design-Fähigkeiten. Das Bayerische Chip-Design-Center fördert die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Ähnliche Bestrebungen verfolgt auch der Advanced Chip Design Accelerator von imec Germany in Baden-Württemberg.

Design für Chips der nächsten Generationen

In Deutschland gibt es eine hohe Kompetenz im Design von heterogenen Systemen und im Bereich etablierter Chip-Generationen; jedoch noch zu wenig Kompetenzen im Design von Chips der nächsten Generationen. Für die kleinsten Chipstrukturen sollen zunächst in einzelnen gezielten Projekten, vor allem im europäischen Rahmen, die Designfähigkeiten ausgebaut werden. Die Entwicklung von smarten und energieeffizienten KI-Chips wird unterstützt und in Schlüsselbranchen zur Anwendung gebracht. Ein Leitprojekt für den „Supercomputer im Auto“ startet bereits 2025. Zudem werden alternative neue Chip-Architekturen wie neuromorphe, KI-angepasste Designs oder Quanten-Chips mit einem Forschungsschwerpunkt im Edge-Computing gefördert. Forschung für Leistungs- und Effizienzsteigerungen von Prozessoren werden in der laufenden Prozessorinitiative gefördert. Laufende Maßnahmen wie „ZuSE“ (Zukünftige Spezialprozessoren und Entwicklungsplattformen), das Verbundvorhaben „NEUROTEC“, Forschungsstrukturen für das neuromorphe Computing bei der FMD und die SPRIND-Challenge „New computing concepts“ unterstützen dies. Für die Entwurfswerkzeuge selbst bietet KI neue Möglichkeiten für hochwertiges und effizientes Chipdesign.

14 Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era, Boston Consulting Group/Semiconductor Industry Association, 2021 [\[Link\]](#)

Hürden für Forschung und Start-ups senken

Die Anreize für Forschung und Entwicklung im Chipdesign für Start-ups, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sollen durch eine europäische Design-Plattform ausgebaut werden. Die Plattform wird mit Mitteln des EU Chips Act kofinanziert und mit den Initiativen der Länder verzahnt. Es entsteht ein besserer Zugang zu Chipdesign-Werkzeugen und –Bausteinen und der nötigen Infrastruktur. Auch Erprobungsreihen, sogenannte Multi-Project-Wafer Runs, werden über diese Plattform erleichtert. Auch durch den Einsatz von KI kann der Chipdesign-Prozess beschleunigt und vereinfacht werden. Forschung und Entwicklung zu solchen Methoden und Tools, auch im europäischen Verbund, bieten dafür Chancen.

Open-Source-Design stärken

Vielfach ist das Chipdesign nur mit etablierten lizenzpflichtigen Design-Bausteinen und entsprechender Software möglich. Dies kann für Ausbildung, explorative Forschung und eine breite Aneignung auch durch Chip-Anwender hinderlich sein. Deshalb gewinnt Open-Source und auch die freie Befehlssatz-Architektur RISC-V an Bedeutung. Solche offenen Ansätze sollen breit unterstützt werden, um Prozessorentwicklung in Deutschland unabhängiger aufzustellen. Zudem wird unter anderem mit einer Challenge zu Open-Source-Tools ein lebendiges und souveränes Designökosystem gefördert werden, welches insbesondere für Hochschulen, aber auch für KMU, den Zugang zum Chipdesign erleichtert und es zum Beispiel für Studierende attraktiver macht, sich hiermit zu befassen. So sollen Kompetenzen im Chipdesign ausgebaut und bestehende Abhängigkeiten verringert werden.

Mehr Chipdesign an Hochschulen

Zwar gibt es an vielen Hochschulen Angebote zum Chipdesign, jedoch in sehr unterschiedlicher Ausprägung. Kooperationen unter den Hochschulen und Forschungseinrichtungen sollen die Attraktivität und Qualität der Chipdesign-Ausbildung in der Breite zu stärken. Das 2024 etablierte bundesweite Netzwerk „Chipdesign Germany“ schafft eine übergreifende Kooperationsplattform, die auch international sichtbar wird.

Vertrauenswürdige Chips „made in Germany“

Hierzulande entwickelte und produzierte Chips vor allem für kritische Anwendungen sollen sich durch secure by design auszeichnen. Dadurch schaffen wir auch hardwareseitig die Voraussetzungen für digitale Souveränität. Dies schützt uns vor Cyberangriffen und ist vor dem Hintergrund europäischer Werte und regulatorischer Anforderungen ein Standortvorteil.

In europäischen und, wo sinnvoll, auch internationalen Foren werden Ansätze für einheitliche Herstellerzertifizierungen und harmonisierte Beschaffungskriterien bzgl. vertrauenswürdiger Chips diskutiert.

Zusätzlich werden Analysekapazitäten in Industrie, Forschung und Verwaltung auf- und ausgebaut. Die Befähigung, Analysen von Chips in Black-Box Szenarien durchzuführen (Chip Reverse-Engineering) ermöglicht eine seriöse Risikobewertung von Chips und Elektronikprodukten aus potenziell nicht-vertrauenswürdigen Quellen. So können breiter gefasste Lieferketten erschlossen werden, und eine größere Resilienz wird ermöglicht.

Sicherheitsforschung für Mikroelektronik und Chipdesign erhöht die Cybersicherheit von IT-Systemen. Die gemeinsam von BMVg und BMI gegründete Agentur für Innovation in der Cybersicherheit GmbH (Cyberagentur) unterstützt diese Entwicklung mit ausgewählten Forschungsprojekten und fördert dadurch das entsprechende Ökosystem.

Prozesse vom Entwurf bis hin zur Herstellung, Validierung und Zertifizierung aus der Leitinitiative „Vertrauenswürdige Elektronik“ sollen auch zur Entwicklung von neuen Standards und Normen beitragen, etwa einer Hardware-Bill of Materials. Ziel ist es, dass diese Standards nach hiesigen Werten und Anforderungen erstellt werden, um in der Folge in vertrauenswürdigen und sicheren Elektronikkomponenten und -systemen einzufließen und damit vertrauenswürdige Chips entlang der gesamten globalen Wertschöpfungskette und besonders „made in Germany“ zu ermöglichen. Hierzu ist es erforderlich bei der Chipentwicklung neben den funktionalen Aspekten gleichermaßen auch die Cybersicherheit im Hinblick auf die Resilienz von IT-Systemen zu berücksichtigen. So bezieht der EU Chips Act insbesondere den Schutz gegen Cybersicherheitsrisiken als Ziel mit ein.

Handlungsfeld 2:

Transfer „from lab to fab“

Mikroelektronik ist forschungsintensiv und zeichnet sich durch eine rasche Abfolge neuer Technologiegenerationen aus. Zudem bieten Trends wie „more than Moore“ oder Heterointegration ein breiteres Spektrum für Funktions- und Leistungssteigerungen. Der rasche Transfer neuen Wissens vom Labor zur Fabrik, also „from lab to fab“, ist ein wichtiger Erfolgsfaktor. Kurze Wege zwischen der Grundlagenforschung und der Anwendung sind besonders wichtig, seit die Miniaturisierung der Chipstrukturen nicht mehr uneingeschränkt fortsetzbar ist. Hochschulen und Forschungseinrichtungen bieten Lösungsansätze auch jenseits der klassischen Wege. Sie stellen einen wichtigen Baustein des Innovationsökosystems dar, auch durch die in den „Forschungslaboren Mikroelektronik“ vorhandenen Technologie. Zugleich haben deutsche Unternehmen bereits eine starke FuE-Basis erarbeitet, auf die aufgesetzt werden kann. Die FMD bietet als Kooperationsverbund führender Fraunhofer- und Leibniz-Institute einfachen Zugang zur gesamten Wertschöpfungskette der Mikroelektronik aus einer Hand – von der Technologieentwicklung bis zur Pilotherstellung.

Abseits der weiteren Miniaturisierung bietet der Bereich Advanced Packaging, insbesondere die Heterointegration für Deutschland große Chancen für Steigerungen von Leistung und Funktionalität. Diese Begriffe beschreiben das Zusammenfügen von Chip-Bausteinen mit unterschiedlichen Funktionen oder Materialien. Solche kombinierten Chips eröffnen den Weg für maßgeschneiderte Lösungen, die den künftigen Bedarf der Anwenderindustrien in Deutschland und Europa treffen.

Auch die Länder tragen zu einer Stärkung des Transfers „from lab to fab“ bei, so zum Beispiel Sachsen mit der Förderung des Centers for Advanced CMOS & Heterointegration Saxony an mehreren Standorten der FMD.

Ausbau der Forschungsfabrik im EU Chips Act

Durch eine europäische Pilotlinie wird die FMD erheblich ausgebaut. Das BMFTR, die beteiligten Bundesländer und die EU (über das Chips Joint Undertaking) finanzieren diesen Ausbau mit über 700 Mio. Euro. Die Kapazitäten der FMD werden im Bereich Advanced Packaging, insbesondere Heterointegration und Chiplet-Technologie deutlich erweitert. Die notwendigen Technologien sollen gemeinsam mit



der Industrie entwickelt werden. Zudem können dort hochspezialisierte Chips in Pilotserien gefertigt werden. Das BMFTR und die Bundesländer unterstützen diesen Ausbau. Zudem wird die FMD eine enge Kooperation mit zwei weiteren Pilotlinien in Belgien und Frankreich aufbauen. So erhält Deutschland ein nochmals erweitertes Angebot für Forschung und Entwicklung. Das an der FMD erarbeitete Know-how, insbesondere zu Heterointegration, wird mit einem Angebot von Modulen hinterlegt, welches durch die „Microtec Academy“ über relevante Bildungswege verbreitet wird.

Von der Industrie unterstützte Grundlagen

Die Mitfinanzierung von Projekten der akademischen Grundlagenforschung sichert Unternehmen frühe Einsichten in Vorfeldentwicklungen. Sie können dadurch rascher und informierter Schlüsse für ihre eigene Forschung und Innovation ziehen. Solche Projekte an Hochschulen werden mit der Förderinitiative ForMikro 2.0 vom BMFTR mit bis zu 80 % der Kosten gefördert. In den Vorhaben werden konkrete Nutzungspotenziale neuer Ansätze und kreativer Ideen aus der erkenntnisorientierten Forschung erarbeitet.

Von Forschung und Entwicklung zur industriellen Anwendung

Forschung und Innovation brauchen immer die Wechselwirkung zur Industrie, um nachhaltig Wachstum und Wohlstand in Deutschland und Europa zu schaffen. Große industriegetriebene Forschungsprojekte entlang der Wertschöpfungskette in enger Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen sind seit langem Kern des Mikroelektronik-Forschungsprogramms der Bundesregierung. Mit dem EU Chips Act wird die Kofinanzierung für derartige Projekte durch die europäische Partnerschaft Chips Joint Undertaking ausgeweitet. Dabei geht es nicht nur um Halbleitertechnologien und ihre Anwendungen, sondern auch um die Weiterentwicklung von Geräten zur Chip-Herstellung. Die Länder Baden-Württemberg, Sachsen und Thüringen beteiligen sich gemeinsam mit dem BMFTR an der Förderung dieser Projekte. Mit einem Lab-to-Fab-Accelerator soll 2026 der nächste Schritt der EU-Chips-Act-Pilotlinie an der FMD unterstützt werden. Unternehmen wird so ein einfacher Zugang zu Cutting-Edge-Technologien wie Advanced Packaging und Chiplets ermöglicht. Gerade innovative KMU

können auch von Kleinserien-Fertigung für neue Anwendungsfelder profitieren.

IPCEI Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien

Eine große Rolle spielen auch die IPCEI-Projekte, die großvolumige Investitionen in pan-europäische, hochinnovative FuE-Projekte der Halbleiterindustrie ermöglichen, die sich bis zur ersten gewerblichen Nutzung erstrecken. Diese Projekte sind ein Bindeglied zwischen Forschung und Entwicklung einerseits und industrieller Produktion andererseits und stimulieren die Innovationskraft der geförderten Unternehmen sowie einen schnelleren Transfer der Entwicklungen in die industrielle Produktion. Mit dem IPCEI ME/KT fördert das BMWi gemeinsam mit 13 europäischen Mitgliedstaaten die Entwicklung neuer mikroelektronischer Produkte und Dienstleistungen. Ziel ist ein gestärktes Halbleiter-Ökosystem entlang der gesamten Wertschöpfungskette in Europa, wodurch strategische Abhängigkeiten reduziert und die Versorgungssicherheit verbessert werden sollen.

Im IPCEI ME/KT werden in Deutschland bislang 28 Projekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette gefördert. Dabei investiert das BMWi gemeinsam mit den Bundesländern rund 4 Mrd. Euro. Mittelfristig werden damit technologische Innovationen umgesetzt: von Hochleistungselektronik mit neuen Verbindungshalbleitern über Mikrosystemtechnik in ausgereiften Technologieknoten bis zu Kommunikations- und KI-Anwendungen in „Leading Edge“. Gleichzeitig werden insgesamt 3.200 Arbeitsplätze in Deutschland und über 8.000 in Europa geschaffen.

Die Bundesregierung gestaltet die Weiterentwicklung des IPCEI-Instruments aktiv mit und bringt sich im Rahmen der Arbeit des „Joint European Forum for IPCEI“ (JEF) konstruktiv in den Diskurs zur Beschleunigung und Vereinfachung der Verfahren sowie zukünftigen thematischen Ausrichtung ein. In gemeinsamer Koordinierung mit Frankreich und den Niederlanden wird zudem mit dem „IPCEI Advanced Semiconductor Technologies“ (AST) ein mögliches weiteres IPCEI in der Mikroelektronik aufgebaut, bei dem 2026 der Beihilfeprozess bei der EU-Kommission starten soll.

Smarte Förderung und Finanzierung

Mikroelektronik und insbesondere die Halbleiterindustrie ist wegen der hohen Kapitalintensität, technisch komplexen Projekten und langen Renditezeiträumen für Investoren tendenziell wenig attraktiv. Um Chip-Start-ups und -KMU zu entwickeln, ist ein einfacherer Zugang zu Unterstützung, Finanzmitteln und Investitionsmöglichkeiten erforderlich. Die FMD bietet zum Beispiel mit „QNC-Space“ ein spezifisches Angebot für Start-ups an. Mit der Möglichkeit, in der Forschungsfabrik Pilot- und Kleinserien herzustellen, werden Hürden gesenkt. Auch die Bundesagentur für Sprunginnovationen SPRIND unterstützt mit ihren Instrumenten hochinnovative Startups aus der Mikroelektronik.

Mit dem EU Chips Act wurde zudem ein „Chips-Fonds“ insbesondere für Start-ups, Scale-ups, KMU und mittelständische Unternehmen in der Halbleiterwertschöpfungskette eingerichtet. Der Europäische Innovationsrat, der Fonds „InvestEU“ sowie die Europäische Investitionsbank implementieren speziell für Halbleiter-Unternehmen Zugänge zu verschiedenen Zuschüssen, Finanzierungsinstrumenten und Darlehen.

Die Bundesregierung wird auch selbst Schritte unternehmen, um Förderangebote und Finanzierung noch besser zu verzahnen, um insbesondere KMU einen einfacheren und schnelleren Zugang zu Kapital zu ermöglichen. Die Verknüpfung von Förderung in Form von Zuwendungen mit Elementen der Finanzierung (beispielsweise Garantien oder rückzahlbare Darlehen) werden wir im Rahmen der Weiterentwicklung von Förderkonzepten prüfen.

Das BMW und das BMFTR streben bei künftigen Förderangeboten eine Anschlussfähigkeit zwischen Forschungs- und Investitionsförderung an. Zugleich prüft die Bundesregierung Vereinfachungen in den förderrechtlichen Verfahren.

Mikroelektronik für Quanten-Chips

Die Bundesregierung misst Quantentechnologien, die unter anderem Quanten-Computing, -Sensorik und -Kommunikation umfassen, potenziell eine sehr hohe Relevanz für die Wirtschaft bei. Es wird davon ausgegangen, dass sie in diesen Feldern künftig klassische Mikrochips ergänzen und in bestimmten Anwendungen – deren Ausmaß noch nicht absehbar ist – ersetzen können. Aus diesem Grund sind sie auch für die Mikroelektronik-Strategie der Bundesregierung relevant.

Daher sollen Synergien mit der nationalen Mikroelektronik-Strategie beispielsweise mit Blick auf die Integration von Quantentechnologien in klassische Mikroelektroniksysteme sowie die Relevanz moderner Mikroelektronik-Prozesstechnologie für die Produktion von Quantensystemen im Blick behalten werden. Ein erster Schritt sind Pilotlinien für Quanten-Chips die das BMFTR gemeinsam mit der europäischen Partnerschaft Chips Joint Undertaking aufbauen will.

Handlungsfeld 3:

Fachkräftebasis – Quantität erhöhen

Die Zahl benötigter Fachkräfte für den Mikroelektronikstandort Deutschland wird in den nächsten Jahren auch aufgrund der Ansiedlungen und Ausbauten neuer Chipproduktionen stetig wachsen: Ab 2027 rechnet die Branche mit einem Bedarf von 20.000 bis 30.000 zusätzlichen technisch ausgebildeten Arbeitskräften.¹⁵ Laut dem Fachkräftemonitoring für das Bundesministerium für Arbeit und Soziales gehört der Sektor rund um die Berufsgruppe Elektrotechnik inklusive der Mikroelektronik in der Mittelfristprognose bis 2028 zu den „Fokusberufen mit Engpässen“¹⁶.

Die besonders hohe Technologisierung und Spezialisierung in der Mikroelektronikindustrie führen zu erhöhten Ansprüchen an die Qualifikation der einzelnen Beschäftigten. Eine große Zahl gut qualifizierter Fachkräfte in kurzer Zeit zu gewinnen benötigt daher die richtigen Voraussetzungen.

15 Umfasst direkte und indirekte neue Arbeitsplätze und basiert auf Schätzwerten für angekündigte bzw. geplante Investitionen auf Grundlage von Pressemeldungen. Direkte neue Arbeitsplätze werden erwartete aus den deutschlandweit geplanten Neu-Ansiedlungen (Bsp. ESMC) bzw. Ausbauten bestehender Fertigungen unter anderem mit IPCEI-Förderungen. Indirekte Arbeitsplätze umfassen zusätzlich entstehende Stellen bei Unternehmen im lokalen Umfeld sowie in der restlichen Wertschöpfungskette und bei Lieferanten.

16 Fachkräftemonitoring für das BMAS – Mittelfristprognose bis 2028, 2024, IAB/bibb/GWS [\[Link\]](#)



Diesen Herausforderungen begegnet die Bundesregierung mit branchenübergreifenden und branchenspezifischen Maßnahmen, die jeweils die gesamte Bildungskette adressieren. Zu den branchenübergreifenden Maßnahmen zählen beispielsweise Initiativen für mehr MINT-Begeisterung ebenso wie Maßnahmen zur besseren Integration ausländischer Fachkräfte. Branchenspezifische Maßnahmen sollen gezielt Karrierewege in der Mikroelektronik attraktiver machen.

Eine nachhaltige Vergrößerung der Fachkräftebasis kann jedoch nur gelingen, wenn alle relevanten Akteurinnen und Akteure dazu beitragen. Gemeint sind hiermit Unternehmen und Betriebe, Länder und Kommunen, Sozialpartner, Bildungs- und Weiterbildungsträger sowie der Bund. Grundsätzlich gilt dabei: Die Maßnahmen dieser Strategie ersetzen nicht die Aufgaben der Unternehmen in der Sicherung und Gewinnung von Fachkräften. Mit der Strategie will die Bundesregierung jedoch die Rahmenbedingungen in Deutschlands Mikroelektronik-Ökosystem weiter verbessern, sodass alle Akteurinnen und Akteure dazu angeregt werden, in ihren jeweiligen Zuständigkeiten Aktivitäten zu verstärken oder neu zu starten.

Daueraufgabe: MINT-Begeisterung wecken

Wenn es uns gelingt, bereits früh Begeisterung für MINT-Berufsfelder zu wecken, wird dies auch die Fach- und Nachwuchskräftebasis für die Elektronik der Zukunft vergrößern. Mit dem MINT-Aktionsplan bündeln BMFTR und BMBFSFJ die MINT-Maßnahmen entlang der Bildungskette. Beispielsweise zahlen die bundesweiten MINT-Cluster sowie die Kommunikationsoffensive #MINTmagie über niedrigschwellige MINT-Zugänge auch auf eine Vergrößerung der Fachkräftebasis in der Mikroelektronik ein. Mit der Praktikumsoffensive #empowerGirl werden gezielt MINT-Praktikumsplätze für Mädchen bereitgestellt. Auch länderspezifische Maßnahmen, wie beispielsweise die Initiative „THE NERD LÄND!“ für mehr Attraktivität des MINT-Studiums in Baden-Württemberg, das Fabmobil in Sachsen oder Ansätze von Unternehmen und Stiftungen, wie das Netzwerk Schule-Wirtschaft und die „Wissensfabrik“ zur Förderung von MINT-Bildung leisten wichtige Beiträge.

Karrierewege in der Mikroelektronik aufzeigen

Karrierewege in der Mikroelektronik sind bislang bei der Ausbildungs- und Studienwahl weniger sichtbar als solche in bekannteren Branchen und gelten als wenig attraktiv. Daraus resultieren niedrige Zahlen von Auszubildenden bzw. Studierenden. Es gilt daher,

Schülerinnen und Schüler auch für die Mikroelektronik zu begeistern. In BMFTR-geförderten Wettbewerben wie „INVENT a CHIP“ und „Labs for Chips“ können Schülerinnen und Schüler einen plastischen Eindruck von der Mikroelektronik bekommen. Diese Formate sollen fortgesetzt und kontinuierlich verbessert werden (unter anderem für mehr Breitenwirkung). Bei der beruflichen Orientierung an Schulen sollen daher Karrierewege in der Mikroelektronik Berücksichtigung finden.

Mehr Studierende gewinnen und halten

Im BMFTR-geförderten Wettbewerb „COSIMA“ erproben Studierende neue Einsatzmöglichkeiten von Mikrosystemen. In Zukunft wird ein neuer Wettbewerb Studierende dazu einladen, mit Hilfe von quelloffenen Chipdesign selbst Chips zu entwerfen und zu testen. Das BMFTR wird Studierenden-Akademien mit Bezügen zu aktuellen gesellschaftlichen Themen unter anderem an der FMD fördern. Ziel ist es auch Talente außerhalb der klassischen Studiengänge anzusprechen und die Relevanz von Mikroelektronik im Alltag hervorzuheben. Länderseitig kann die Einführung spezifischer neuer Studiengänge, wie beispielsweise der Master-Studiengang „Advanced Semiconductor Nanotechnologies“ in Sachsen-Anhalt im Jahr 2023 oder die Einbindung in europäische Aktivitäten, wie die Beteiligung der Technischen Universität München an „Edu4Chip“, zusätzliche Studierende gewinnen. Mit dem bundesweiten Ausbau des zunächst sächsischen „Semiconductor Talent Incubation Program Taiwan“ (STIPT) gibt es die einzigartige Möglichkeit für Studierende vor Ort in Taiwan einen Einblick in die Halbleiterfertigung zu erhalten.

Wissenschaftlichen Nachwuchs stärken

Mit der Förderung von Mikroelektronik-Nachwuchsgruppen – zum Beispiel in strategischen Bereichen, wie dem Chipdesign – sollen Karrieren in der Mikroelektronik an deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen attraktiver werden. Ziel ist es, Mikroelektronik-Talente in Deutschland zu halten und neu für den Standort Deutschland zu gewinnen.

Frauen für Mikroelektronik gewinnen

Die Erhöhung des Frauenanteils unter den Beschäftigten (sowie entsprechend unter den Auszubildenden und Studierenden) in der Mikroelektronik bietet große Potenziale. Um mehr Frauen für ein MINT-Studium zu begeistern, setzt sich das BMFTR dafür ein, bestehende Rollenklischees zu überwinden. Mit der Förderrichtlinie „MissionMINT – Frauen gestalten Zukunft“ unterstützt das BMFTR junge Frauen in den Übergangsphasen von Schule ins MINT-Studium und von der Hochschule in einen MINT-Beruf¹⁷. Weitere Beispiele auf Landesebene sind die Initiative „MINT to be“ mit einem MINTor:Innen-Netzwerk in Sachsen oder „intoMINTgoesLSA“ sowie das Mentoring- bzw. Coaching-Programm für Studentinnen und Absolventinnen „MeCoSa MINT Career“ (beides in Sachsen-Anhalt).

Internationale Fachkräfte rekrutieren

Mit Blick auf internationale Fachkräfte stehen die Reduktion von bürokratischen Zugangshürden ebenso wie eine gelungene Integration im Fokus. Hier haben das Gesetz und die Verordnung zur Weiterentwicklung der Fachkräfteeinwanderung spürbare Erleichterungen geschaffen. Um ausländischen Fachkräften den Einstieg in Arbeit zu vereinfachen, wird die Bundesregierung zudem eine digitale Bundesagentur für Einwanderung („Work-and-Stay-Agentur“) einrichten. Länder- und Hochschulinitiativen zur Integration vor Ort leisten wichtige Beiträge. Auch die „Strategie der Wissenschaftsministerinnen und -minister von Bund und Ländern für eine Internationalisierungsstrategie der Hochschulen in Deutschland (2024-2034)“ zielt auf eine rechtliche und strukturelle Verbesserung der Rahmenbedingungen für internationale Studierende in Deutschland. Die (Rück-)Gewinnung und Bindung internationaler Studierender oder Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler soll außerdem künftig auch bei mikroelektronik-spezifischen BMFTR-Forschungsfördermaßnahmen mit bedacht werden.

17 Bestandteil des BMFTR MINT-Aktionsplans, ebenso wie das „Bündnis für Frauen in MINT-Berufen“, unter anderem mit der Praktikumssoffensive #empowerGirl.

Quereinstieg in die Mikroelektronik fördern

Transformationsprozesse setzen Mitarbeitende frei, welche verstärkt als Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger für die Mikroelektronik gewonnen werden sollen. Dazu will das BMFTR gezielt Mikroelektronik-spezifische Weiter- und Fortbildungschancen eröffnen.

Betriebliche Fachkräftesicherung

Im Rahmen der geplanten Großansiedelungen sind die geförderten Unternehmen verpflichtet, Maßnahmen zur innerbetrieblichen Fachkräftesicherung durchzuführen. Damit trägt das BMW zu dazu bei, den Fachkräftebedarf in den neu entstehenden Produktionsstätten zu sichern.

Mittelfristig wird eruiert, ob weitere Maßnahmen, wie zum Beispiel die Unterstützung betrieblicher Weiterbildungen dem Fachkräftemangel in der Mikroelektronik entgegenwirken können.

Handlungsfeld 4: Fachkräftebasis – Qualität steigern

Wir benötigen nicht nur ausreichend viele, sondern auch sehr gut qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für das Mikroelektronik-Ökosystem in Deutschland. Wir denken bei der Qualitätssteigerung sowohl an die Berufsausbildung, als auch an die akademische Qualifizierung, die gezielten beruflichen Weiterbildungen für Stammpersonal bis hin zu Qualifizierungsmaßnahmen für Quereinsteigende. Schon in der Ausbildung muss Zugang zu virtuellen oder realen Produktionsanlagen, Reinräumen und Laboreinrichtungen gewährleistet sein. Lehrinhalte und -materialien müssen sich an den Bedarfen aus der Praxis orientieren. Entsprechend gut ausgebildete und motivierte Lehrende sind unverzichtbar. Nur so können die komplexen Fertigungstechniken erlernt werden. Deshalb und wegen des raschen Fortschrittes in der Halbleitertechnik sind – neben der Nutzung branchenübergreifender Maßnahmen der Bundesregierung – mikroelektronik-spezifische Maßnahmen zielführend.

Auch die EU, einige Länder und die Unternehmen tragen mit eigenen Maßnahmen zur Qualität der Fachkräfteausbildung in der Mikroelektronik bei. Seitens des Bundes haben wir uns zum Ziel gesetzt, Transparenz über Bestehendes zu schaffen, Synergien der verschiedenen Initiativen besser nutzbar zu machen und – wo notwendig – komplementär zu ergänzen.

Nationale Bildungsakademie für Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik

Das BMFTR hat angelaufene Aktivitäten zur Verbesserung der Aus- und Weiterbildung in der Mikroelektronik zusammengeführt und mit zusätzlichen Mitteln ausgestattet: Ziel ist der Ausbau der bisher auf berufliche Ausbildung ausgerichteten „Microtec Academy“ zu einer nationalen Bildungsakademie für Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik durch das bundesweite Leitprojekt „skills4chips“. Diese soll unter anderem die in der Mikroelektronik-Akademie (MEA) der FMD erarbeiteten Inhalte für akademische Weiterbildungen aufgreifen und passgenaue Qualifizierungswege für mehr und besser ausgebildete Fachkräfte in der Mikroelektronik bündeln. Bedarfsgerechte, praxisnahe und qualitativ hochwertige Bildungsformate werden an die relevanten Zielgruppen vermittelt. Die „Microtec Academy“ bzw. „skills4chips“ stellt angesichts der Vielfalt bereits bestehender, regionaler Initiativen, nicht nur selbst neu erarbeitete Inhalte zur Verfügung, sondern setzt auch darauf, auf bewährte Angebote anderer zu verweisen, zum Beispiel das Berufliche Schulzentrum für Elektrotechnik in Dresden. Die Umsetzung kann nur in enger Zusammenarbeit mit allen relevanten Stakeholdern gelingen.¹⁸

Unternehmen fördern Fachkräfte

Der Aufbau der Produktionskapazitäten in Deutschland ist ein wesentlicher Faktor für den wachsenden Fachkräftebedarf. Gleichzeitig ergeben sich hieraus neue Chancen für die Stärkung der Aus- und Weiterbildung. So werden die vom BMW und den Bundesländern in den IPCEI-Projekten geförderten Unternehmen zusätzliche Beiträge für die Aus- und Weiterbildung leisten: Die an den Projekten beteilig-

18 Gemeint sind insbesondere Chip- und Elektronikhersteller, regionale Berufsschulen, Berufsbildungszentren, private Bildungsdienstleistern sowie Forschungseinrichtungen (inkl. FMD), und Hochschulen sowie Netzwerken, wie „Chipdesign Germany“ oder „ForLab-NataliE“. Eine enge Vernetzung mit bestehenden, nicht sektorspezifischen Bildungsportalen, wie „hoch&weit“, dem Weiterbildungsportal der Hochschulen oder „mein NOW“ (Fokus berufliche Weiterbildung) wird angestrebt.



ten deutschen Unternehmen planen die direkte Unterstützung von europaweit mindestens 20 Universitätsprofessuren, über 200 Doktor- und fast 300 Masterarbeiten. Unternehmen, deren Ansiedlungsvorhaben gefördert werden, müssen unter anderem durch Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen die Ausweitung des Pools an qualifizierten Arbeitskräften am Standort Deutschland unterstützen. Darüber hinaus sind Ausstrahlungseffekte, die zum Beispiel durch die Zusammenarbeit mit europäischen Universitäten und Forschungseinrichtungen entstehen, eine weitere Voraussetzung für die Förderung unter dem EU Chips Act. Ergänzend gibt es seitens der Länder Überlegungen für regionale Aus- und Weiterbildungsinitiativen zur Begleitung der Ansiedlungen.

Infrastrukturen effizienter nutzen

Aus- und Weiterbildung in der Mikroelektronik ist teuer und aufwändig, nicht zuletzt aufgrund des begrenzten Angebots notwendiger Infrastrukturen. Gleichzeitig ist eine „hands-on-Ausbildung“ an den entsprechenden Maschinen für viele Unternehmen eine wichtige Voraussetzung. Nicht jeder Ausbildungsstandort (sowohl akademisch als auch gewerblich) kann und muss die komplette Ausrüstung selbst abdecken. Das BMFTR wird die Akteurinnen und Akteure dabei unterstützen, die vorhandenen Kapazitäten (wie Labore, Rein- und Grauräume) effizienter und gezielter für die Aus- und Weiterbildung zu nutzen. Ein neuer Ansatz sind virtuelle Reinräume,

zum Beispiel der Pilot innerhalb des Projekts ForLab-NataliE. Eine nationale Ausbildungs-Reinraumstrategie in der Mikroelektronik könnte einen wichtigen Beitrag leisten. Länder- und akteurs-spezifische Besonderheiten müssen dabei Berücksichtigung finden.

Ausbildung in Forschungsprojekten integrieren

Forschungsförderung und Fachkräfte-Ausbildung können voneinander profitieren. Aus- und Weiterbildungsformate wie Lernmodule, Summer Schools oder praxis-orientierte Seminare sind sowohl bei Hochschulen und Forschungseinrichtungen als auch bei Unternehmen als Teil der BMFTR-Forschungsförderung förderfähig. Hiervon wird jedoch bisher nur selten Gebrauch gemacht. Künftig will das BMFTR gezielt Anreize für Aus- und Weiterbildungsformate als Bestandteil von Forschungsprojekten setzen.

Lehrende in der Mikroelektronik unterstützen

Gute Ausbildung kann nur mit motivierten und gut vorbereiteten Lehrenden gelingen, die die Bedarfe aus der Praxis kennen und mit Begeisterung vermitteln. Das neue, vom BMBFSFJ -geförderte Portal für Ausbildungs- und Prüfungspersonal „leando“ sowie das „Netzwerk Q“ für die Weiterbildung von Berufsausbildungspersonal können hierzu beitragen. Passgenau verknüpft mit den bestehenden Angeboten wird die „Microtec Academy“ Schulungen und Workshops für Ausbildungs- und Personalverantwortliche und Lehrkräfte („Train-the-trainer“)

konzipieren und anbieten. In enger Kooperation und Austausch mit dem BMBFSFJ und den Ländern, will das BMFTR außerdem prüfen, ob und wie für einen stärkeren Praxisbezug der Lehrenden beispielsweise Anreize für Hospitationen bei Unternehmen geschaffen werden können.

Handlungsfeld 5: Investitionen anreizen

Ziel des European Chips Act ist es, bis 2030 den Weltmarktanteil der EU-Halbleiterproduktion von derzeit unter 10 % auf bis zu 20 % zu steigern. Mit dieser Verordnung hat die Europäische Union unter anderem Voraussetzungen der großskaligen Förderung für sogenannte „integrierte Produktionsstätten“ und „offene EU-Fertigungsbetriebe“ festgelegt, die in der EU neuartig („first-of-a-kind“) sind und zur Versorgungssicherheit und zu einem widerstandsfähigen Halbleiter-Ökosystem beitragen. Halbleiteransiedlungen sind Leuchtturmprojekte, die auch Investitionen anderer (Zuliefer-)Unternehmen innerhalb Deutschlands und der EU nach sich ziehen, sodass über die reine Kapazitätsausweitung hinaus deutliche, industriepolitisch erwünschte positive Ausstrahlungseffekte zu erwarten sind. Diese reichen von Clusterbildung, Wissens-Spillover zu Kooperationspartnern und Zulieferern über Beschäftigungseffekte bis hin zu einem engeren Innovationsprozess mit den hiesigen abnehmenden Industrien.

Der Fokus der Förderung ist nicht auf die Entwicklung immer kleinerer Prozessknoten beschränkt. Vielmehr werden Innovationen im Bereich der Mikroelektronik in verschiedenen Technologieknoten und allen Abschnitten der Wertschöpfungskette von der Herstellung des Rohwafers über die Prozessierung des Wafers bis zum Aufbau von Modulen und Systemen erzielt und insbesondere durch die Bedarfe der nachgelagerten Industrien und die dadurch definierten Anwendungsfälle geprägt. Deutschland setzt bei der Themenauswahl den Fokus der Förderung zudem darauf, bestehende Stärken der Halbleiterbranche zu festigen, um so seine weltweit führende Rolle in strategischen Technologiebereichen auszubauen und in Feldern mit bestehenden Schwächen gezielt aufzuholen.

Großinvestitionen

Mit der Förderung einzelner bedeutender Investitionen in neue Halbleiter-Fertigungsstätten verfolgt die Bundesregierung das Ziel, neue First-of-a-kind-Herstellungskapazitäten in Deutschland anzusiedeln bzw. bestehende Fabriken hochmodern weiter auszubauen; auch hier jeweils mit dem im Chips Act angelegten Ziel der erstmaligen Realisierung neuartiger Produktionskapazitäten. Dadurch werden neuartige Fertigungstechnologien in das europäische Halbleiter-Ökosystem eingebracht, die mittelfristig eine Weiterentwicklung und -qualifizierung der deutschen und europäischen Wertschöpfungskette, der nachgelagerten und der zuliefernden Industrien vorantreiben. Zugleich werden angesiedelte internationale Halbleiterhersteller in das europäische Ökosystem integriert und sind so Ankerpunkt für eine internationale Vernetzung und Kooperation. Weiterhin reduziert die Ansiedlung internationaler Halbleiterhersteller die Abhängigkeit deutscher und europäischer nachgelagerter Industrien von außereuropäischen Produktionsstandorten und bislang nicht in Deutschland verfügbaren Technologien und trägt somit substantiell zur Sicherung resilienter und vertrauenswürdiger Lieferketten für mikroelektronische Produkte bei. Die Bundesregierung wird sich weiterhin dafür einsetzen, dass Deutschland und Europa in der Lage sind, eine Bandbreite relevanter Technologieknotten einschließlich kleiner Technologieknotten aus eigener Produktion bedienen zu können – um Anwenderindustrien mit allen relevanten Technologiebereichen verlässlich abzudecken, und um ein breites Mikroelektronik-Ökosystem von Zulieferern, Entwicklern, Infrastruktur-Anbietern und Nutzern zu befördern.

Die Förderung von Großvorhaben erfolgt unter Beachtung eines effizienten Einsatzes öffentlicher Mittel im Sinne der ziel- und wirkungsorientierten Haushaltsführung. Dabei sind wissenschaftliche Evaluationen zentral, um Fördermaßnahmen laufend zu verbessern.¹⁹

Entsprechende Großvorhaben könnten alternativ aufgrund ihrer positiven Effekte auf regionaler und überregionaler Ebene (u. a. mit Blick auf Investitionen, Beschäftigung und Einkommen) grundsätzlich auch

19 Zur Evaluation von Fördermaßnahmen s. a. [\[Link\]](#)

mit Instrumenten der regionalen Wirtschafts- und Strukturpolitik unterstützt werden. Dies kann auch die Förderung von Infrastrukturinvestitionen im Zusammenhang mit diesen Vorhaben, etwa im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW), einschließen.

Auch in der 21. Legislaturperiode wird die Bundesregierung Deutschland als führenden Standort für Mikroelektronik weiter ausbauen. Dazu sollen Mikroelektronik-Investitionen unter dem European Chips Act gefördert werden.

Förderung von innovativen Investitionsvorhaben unter dem European Chips Act

Das BMWF hat Ende 2024 eine Förderbekanntmachung auf Grundlage des EU Chips Act veröffentlicht. Durch diese Maßnahme sollen Investitionsprojekte in der deutschen Halbleiterbranche angeregt werden, die die deutsche und europäische Wettbewerbsfähigkeit im Bereich moderner Halbleitertechnologien durch die nächste Generation innovativer und nachhaltiger Prozesstechnologien stärken. Dadurch soll zugleich der Stand der Technik in Europa erweitert und auf das Ziel der EU, den europäischen Anteil an der Halbleiterfertigung maßgeblich zu steigern, eingezahlt werden. Bewusst wird hierbei die gesamte Prozesskette von der Herstellung des Rohwafers über die

Prozessierung des Wafers bis zum Aufbau von Modulen und Systemen inkl. der jeweils dafür nötigen Anlagentechnik adressiert. Die betreffenden Projekte werden einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau der in Deutschland verorteten Produktionskapazitäten leisten.

Zukünftige Aktivitäten

Die Zielsetzung zukünftiger Aktivitäten ist der Erhalt und der Ausbau derzeitiger Technologieführerschaften Deutschlands (zum Beispiel im Anlagenbau, bei Leistungshalbleitern, Sensorik, Mikrocontrollern, Sicherheitschips, der Waferproduktion und der Designsoftwareentwicklung) für die Halbleiterindustrie durch Förderung von Innovationen und des Transfers in die Umsetzung (siehe auch Transfer „from lab to fab“). Hinzu kommen mittelfristig Aktivitäten für den Ausbau weiterer Technologieführerschaften in Deutschland, um diese langfristig in der hiesigen Produktion zu etablieren. Diese liegen zum Beispiel im Back-End-Bereich der Halbleiterproduktion. Advanced Packaging wird eine Schlüsselposition in der Mikroelektronik einnehmen, die es in Deutschland aufzubauen gilt, um sich global wettbewerbsfähig aufzustellen. Dabei sollen im Rahmen eines „Ökosystem-Ansatzes“ die nötigen Investitionen mit den Innovationen aus der Forschungsfabrik Mikroelektronik und anderen europäischen Forschungs-



und Pilotlinien-Aktivitäten verschränkt werden und sich insbesondere auf Technologien und Anwendungsbereiche beziehen, wo gegenüber etablierten Packaging-Standorten in Asien ein Wettbewerbsvorteil erzielt werden kann. Parallel dazu sollten auch die industrielle Umsetzung in den Bereichen Maschinen und Anlagen sowie Materialien für das Advanced Packaging in Deutschland und Europa forciert werden.

Weitere Förderaktivitäten sind zudem im Bereich Chipdesign vorgesehen, in dem sowohl aktive Unternehmen, als auch Ausgründungen aus Forschungseinrichtungen und Universitäten unterstützt werden sollen.

Langfristig sollen Maßnahmen zur industriellen Entwicklung und Fertigung von innovativen Chips, wie beispielsweise neuromorphe Chips, Quanten- und KI-Chips etabliert werden.

Handlungsfeld 6: Europäische und internationale Kooperation

Aufgrund seiner wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Präsenz in Europa ist Deutschland als größter Mikroelektronikstandort der EU im besonderen Maße für die Widerstandsfähigkeit und Souveränität der europäischen Mikroelektronik verantwortlich. Deutschland kommt dieser Verantwortung auf EU-Ebene wie auch im Rahmen der internationalen Gremien wie G7 und OECD nach. Dieses Engagement wird durch gezielte bilaterale Kooperation mit „like-minded partners“ ergänzt.

Internationale multilaterale Gremien

Deutschland engagiert sich auf Ebene der G7 (im Rahmen der „Point of Contact Group on Semiconductors“) und der OECD (im Rahmen des „Semiconductor Informal Exchange Network“) für einen intensiven Austausch zu Mikroelektronik- und Halbleiter-Themen. Ziele sind ein verbessertes Verständnis des globalen Mikroelektronik-Ökosystems sowie eine bessere Vernetzung der Mikroelektronik-Forschung. Gleichzeitig sollen damit bestehende und zukünftige strategische Kooperationen gestärkt werden.

Koordination auf europäischer Ebene

Mit dem Inkrafttreten des EU Chips Act wurde das European Semiconductor Board (ESB) durch die Europäische Kommission und die Mitgliedstaaten gegründet. Aufgabe des ESB ist unter anderem die Kartierung und Beobachtung des europäischen Mikroelektronik-Ökosystems in Bezug auf die globale Lage sowie die Etablierung eines Krisenpräventions- und -managementsystems. Dabei werden im ESB alle drei Säulen des EU Chips Act – Forschung und Entwicklung, Produktionsansiedlung und Koordination – miteinander verknüpft.

Die europäischen Forschungs- und Innovationsmaßnahmen in der Mikroelektronik werden vor allem durch die europäische Partnerschaft Chips Joint Undertaking umgesetzt. Das BMFTR sowie die Länder Baden-Württemberg, Sachsen und Thüringen finanzieren deutsche Partner in europäischen Projekten. Das BMFTR vertritt Deutschland in den Gremien (Boards) der europäischen Partnerschaft Chips Joint Undertaking und gewährleistet die Kohärenz der europäischen und nationalen Maßnahmen.

Das BMWF unterstützt den Aufbau und die Durchführung von IPCEI als Koordinator (siehe auch Handlungsfeld 5).

Künftige europäische Strategie

Der EU Chips Act ist bis 2027 mit EU-Mitteln unterlegt. Es müssen jetzt Schritte eingeleitet werden, um europäische Instrumente und nationale Maßnahmen weiterzuführen und an das Erreichte anzuknüpfen. Bei der Gestaltung möglicher zukünftiger Maßnahmen wie einer Neuauflage des European Chips Act oder weiterer IPCEI, bringt die Bundesregierung die Leit motive dieser Strategie (siehe oben) in die entsprechenden Prozesse unter anderem der „Semicon Coalition“ auf der EU-Ebene ein:

1. Entwicklung und Ausbau bestehender wirtschaftlicher und technologischer Stärken, insbesondere dort, wo europäische Fähigkeiten unverzichtbar in der globalen Halbleiterwertschöpfung sind („indispensability“).

2. Erschließen neuer Märkte und Mikroelektronik-Technologien auf Basis von Forschung (unter anderem der geförderten Pilotlinien), um die Pipeline der kommenden Chip-Generationen zu füllen, mit Fokus auf dem künftigen Bedarf der europäischen Chipanwenderindustrien.
3. Stärkung der Resilienz bestehender Lieferketten durch gezielte Maßnahmen auf Basis einer Sicherheits- und Risikoanalyse, jenseits eines bloßen Fokus auf Kapazitätsaufbau bzw. Marktanteile. Dabei ist auch die Relevanz der Mikroelektronik für Verteidigung und Sicherheit zu berücksichtigen.

Dabei sind Prozessvereinfachungen und -beschleunigungen in der praktischen Umsetzung sowie das reibungslose Ineinandergreifen verschiedener Instrumente essenziell.

Internationaler bilateraler Austausch

Die internationale Zusammenarbeit mit ausgewählten Partnern wird unter angemessener Berücksichtigung von Forschungssicherheit ausgebaut. Die Kooperation mit Taiwan zu Forschung, Entwicklung und Talenten soll ausgebaut werden. Ebenso wird im Bereich Halbleiterforschung mit Südkorea zusammengearbeitet. Eine Zusammenarbeit mit weiteren Staaten vor allem in der Forschung, wird geprüft. Auch zu Fragen

der Wirtschaftssicherheit und spezifischen Risiken im Bereich der Mikroelektronik wird der internationale Austausch ausgebaut.

Internationale bilaterale Foren wie die Trade and Technology Councils (TTC) werden von der EU und den beteiligten Ländern (zum Beispiel die USA und Indien) genutzt, um Konzepte für wichtige globale Handels-, Wirtschafts- und Technologiefragen und zur Vertiefung der transatlantischen Handels- und Wirtschaftsbeziehungen zu koordinieren. Darüber hinaus arbeitet die EU mit verschiedenen Ländern (derzeit Singapur, Japan, Kanada und Südkorea) im Kontext digitaler Partnerschaften zusammen, um Europa zu einem digital vernetzten Kontinent zu machen. Die Bundesregierung unterstützt die EU beim internationalen bilateralen Austausch und nutzt die bestehenden Foren und Partnerschaften. Dazu zählen insbesondere die Digitaldialoge der Bundesregierung, die auch im Bereich Mikroelektronik als Plattform für regulatorischen Erfahrungsaustausch und Identifizierung konkreter Kooperationsprojekte zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen dienen können, zum Beispiel mit Indien als aufstrebendem Produktionsstandort für Mikroelektronik.



Normung und Standardisierung

Normen und Standards sind Grundlage unter anderem für die Absicherung von Lieferketten und Absatzmöglichkeiten von deutschen und europäischen Halbleiterherstellern. Im Bereich der Mikroelektronik spielen sie zudem wichtige Rollen auch bzgl. der Definition vertrauenswürdiger Produkte und Lieferketten.

Zugleich sind Normen und Standards Gegenstände und Spielfeld geoökonomischer Auseinandersetzungen, und haben daher strategische Bedeutung. Mit dem „Nationalen Strategieforum für Standardisierung“ ermöglicht das BMWi den Austausch der Stakeholder mit der Bundesregierung zur Stärkung der Rolle Deutschlands in der internationalen Normung.

Die Bundesregierung wird die Situation in der internationalen Normung in weiteren relevanten Feldern mit Mikroelektronik-Bezug beobachten und sich weiter gegen die geopolitische Instrumentalisierung der Normung einsetzen. Sie wird ferner prüfen, ob die Diffusion von Ergebnissen aus Forschung und Industrialisierung in die Normung durch die Förderung entsprechender Aufwände für die Normungsarbeit der Unternehmen beschleunigt werden kann.



Rahmenbedingungen

Damit Deutschlands Mikroelektronik-Ökosystem seine Aufgabe als Innovationsmotor in der Volkswirtschaft bestmöglich erfüllen kann, müssen wir der Verbesserung von übergreifenden Standortfaktoren und der internationalen Vernetzung mit technologiestarken Partnern ebenso Rechnung tragen wie der Forschungs- und Wirtschaftssicherheit. Priorität der Bundesregierung ist dabei die Verbesserung der horizontalen Standortbedingungen wie beispielsweise die Senkung der Energiepreise, der Abbau von Bürokratielasten oder die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren. Hinzu tritt, soweit notwendig, die gezielte Gestaltung sektorspezifischer Faktoren mit Blick auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit und die Stärkung der Nachfrage nach sicheren, lokal produzierten Chips.

Das Reißen der Mikroelektronik-Lieferketten in der „Chipkrise“ der Jahre 2021-23 hat die Verwundbarkeit der Wirtschaft im Bereich der Mikroelektronik in der jüngeren Vergangenheit bereits demonstriert. Da gleichzeitig die Mikroelektronik-Wertschöpfungskette so globalisiert ist wie kaum ein anderer Wirtschaftszweig, die geopolitischen Spannungen zunehmen und Macht zunehmend über den Zugriff auf Hochtechnologien ausgeübt wird, muss Deutschland sich bezüglich der Forschungs- und Wirtschaftssicherheit im Bereich der Halbleitertechnologie aktiv aufstellen.

Verbesserung der allgemeinen Rahmenbedingungen

Mit dem Koalitionsvertrag zur 21. Legislaturperiode

werden zentrale Anliegen zur Stärkung der Standortbedingungen der Wirtschaft (international wettbewerbsfähige Energiekosten, öffentliche Infrastruktur, Planung und Genehmigung/Bürokratie, Fachkräfte, Steuern und Abgaben) konkretisiert und vertieft. Konkrete Vorhaben mit Wirkung unter anderem für die Mikroelektronikindustrie sind Maßnahmen zur Strompreisentlastung, die Verkürzung von Genehmigungsverfahren, die Unterstützung des europäischen Omnibuspakets zum Abbau von Bürokratielasten, ein risikobasierter Ansatz bei Chemikalien ohne Totalverbot ganzer Stoffgruppen sowie noch effektivere Prüfverfahren im Außenwirtschaftsrecht. Diese sollten im Schwerpunkt darauf abzielen, europäische Technologiestandorte zu stärken und einen Verlust von Know-how zu verhindern. Zudem sollen die Förderregeln und -praxis für Industrieansiedlungen und Großvorhaben modernisiert und betreffende bürokratische Hürden abgebaut werden.

Bezüglich der Anwerbung und Betreuung von Investitionen aus dem Ausland wird die Bundesregierung durch Expertise ihrer Wirtschaftsförderungsgesellschaft „Germany Trade and Invest“ (GTAI) unterstützt, welche ausländischen Investorinnen und Investoren ein umfassendes Serviceangebot an Informationen und Dienstleistungen zur Verfügung stellt. Die Bundesregierung wird dieses Angebot um eine regelmäßige hochrangige Investorenkonferenz ergänzen.

Spezifische Rahmenbedingungen für die Mikroelektronik

Attraktive Rahmenbedingungen sind eine Voraussetzung für private Investitionen aus dem In- und Ausland. Mit der zweiten Säule des EU Chips Act werden unter anderem regulatorische Erleichterungen für Produktionsstätten von Halbleitern, Ausrüstung und Schlüsselkomponenten geschaffen. Integrierte Produktionsstätten und offene EU-Fertigungsbetriebe können den Status der höchsten nationalen Bedeutung erhalten und werden in Genehmigungsverfahren entsprechend behandelt. Die Sicherheit der Versorgung mit Halbleitern und die Resilienz des Halbleiter-Ökosystems können als zwingender Grund des überwiegenden öffentlichen Interesses im Sinne der EU-Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und als Grund des übergeordneten öffentlichen Interesses in der EU-Wasserrahmenrichtlinie betrachtet werden. Die Bundesregierung wird sich dafür einsetzen, die betreffende Privilegierung im Rahmen der nationalen Prozesse zeitnah umzusetzen. Ziel sind schnellere Genehmigungsprozesse, um die Planungssicherheit von Unternehmen im Aufbau von Produktionsstätten sowie von „Design Centres of Excellence“ zu erhöhen.

Weitere sektorspezifische Anliegen der Bundesregierung betreffen die Beschleunigung der IPCEI-Prozesse sowie die Überarbeitung und Weiterentwicklung des European Chips Acts. Die Bundesregierung entwickelt hierzu in Zusammenarbeit mit anderen EU-Mitgliedstaaten konkrete Anregungen und Impulse für den anstehenden europäischen Review-Prozess.

Stärkung der lokalen Nachfrage

Anwendungsbranchen, u.a. die Sicherheits- und Verteidigungsindustrie, Luft- und Raumfahrt, Automobilindustrie, Medizintechnik, Information und Kommunikation sind für die Nachfrage nach sicheren Mikrochips und deshalb für die Auslastung vorhandener Produktionskapazitäten und Standortentscheidungen zu Neuansiedlungen zentral. Wenn möglich und zweckmäßig werden Maßnahmen zur Nachfragestärkung geprüft, beispielsweise bei der öffentlichen Beschaffung und Auftragsvergabe oder durch Lokalisierungsanforderungen (local content requirements). Entsprechende Maßnahmen können nur europäisch koordiniert umgesetzt und müssen

sorgfältig mit der WTO abgestimmt werden. Hierbei darf es weder zu nennenswertem Bürokratieaufbau, noch zu öffentlichen Mehrausgaben im Rahmen neuer Subventionstatbestände kommen

Stärkung der Wirtschafts- und Forschungssicherheit

Die Mikroelektronik-Wertschöpfungsketten sind global und komplex. Eine Autarkie des deutschen (und auch des europäischen) Marktes wird daher nicht erreichbar sein und ist auch nicht erstrebenswert. Das Ziel der Bundesregierung ist daher, resiliente Wertschöpfung in allen relevanten Branchen unter weitgehendem Erhalt der internationalen Lieferketten sicherzustellen. Eine zentrale Rolle spielen dabei Optionen der Diversifizierung – durch Kooperation mit Partnern in Like-Minded-Staaten, aber auch durch die Förderung von Ansiedlungen, Gründungen oder Skalierung von Produktionsstätten in Deutschland. Zudem sollen, die hiesigen Stärken bewusst geschützt, entwickelt und durch technologische Exzellenz bzw. Unverzichtbarkeit mit eigenem geopolitischem Gewicht versehen werden. Ebenso soll im Rahmen multilateraler internationaler Strukturen (beispielsweise G7 und OECD) ein Ausgleich legitimer Interessen unter Wahrung deutscher und europäischer Anliegen befördert werden.

In der Nationalen Sicherheitsstrategie vom Juni 2024 wurden bereits horizontale Maßnahmen zur Stärkung der Wirtschaftssicherheit beschrieben. Mit der im Juni 2023 veröffentlichten Europäischen Strategie für wirtschaftliche Sicherheit ist zudem ein europäischer Rahmen gegeben, in dem die Mikroelektronik als eine der sogenannten kritischen Technologien konkret benannt ist. In der 21. Legislaturperiode wird die Bundesregierung auf diesen Grundlagen fußend eine Nationale Wirtschaftssicherheitsstrategie erarbeiten und vorstellen.

Eine zentrale Herausforderung im Bereich der Forschungs- und Wirtschaftssicherheit ist es, die von uns gewünschte, aber von anderen in Frage gestellte Offenheit in den Handels-, Innovations- und Investitionsbeziehungen durch eine Stärkung der Resilienz und einer Verringerung volkswirtschaftlicher Risiken zu komplementieren.

Unternehmen sind aufgefordert, geeignete Maßnahmen zum Lieferketten-Risikomanagement aufzubauen und umzusetzen, und nach der „Chip-Krise“ 2021-23 ist dies bereits teilweise erfolgt. Die Bundesregierung unterstützt dabei unter anderem durch aktive Wirtschaftsdiplomatie und die Außenwirtschaftsförderung seitens des BMWE, des Auswärtigen Amtes und der Auslandsvertretungen sowie des Netzwerkes der Auslandshandelskammern und von „German Trade and Invest“.

Der Rohstofffonds der Bundesregierung soll Projekte zur Gewinnung, zur Verarbeitung und zum Recycling kritischer Rohstoffe befördern. Im Fokus stehen ausschließlich kritische oder strategische Rohstoffe im Sinne des europäischen „Critical Raw Materials Act“ (CRMA), darunter Silizium, Germanium, Gallium, Tantal und Seltene Erden. Davon wird auch der Bereich der Mikroelektronik profitieren, indem die Diversifizierung der Rohstoffversorgung erleichtert wird.

Mit dem EU Chips Act wird auf europäischer Ebene ein Koordinierungsmechanismus geschaffen, damit sich die Mitgliedstaaten und die Europäische Kommission bei der Überwachung von Lieferketten, des Angebots an Halbleitern, der Abschätzung der Nachfrage und der Vorwegnahme von Engpässen eng abstimmen können. Im „European Semiconductor Board“ (ESB) werden bzgl. der Analyse von Lieferkettenrisiken und bestehenden Abhängigkeiten relevante Informationen gesammelt und ausgewertet, um Schwachstellen und Engpässe zu kartieren. Der Koordinierungsmechanismus sorgt für eine gemeinsame Krisenbewertung und gemeinsame Maßnahmen zur Krisenreaktion und -prävention.

Wo Deutschland eigene Chip-Fertigung besitzt, werden wir den Produktionsaufbau und die Marktsituation in Drittstaaten beobachten und auf unfaire Praktiken prüfen. Bei unzulässigen Wettbewerbsverzerrungen setzen wir auf eine konsequente Anwendung der handelspolitischen Schutzinstrumente der EU (Anti-Dumping- und Anti-Subventionsmaßnahmen).

Deutschland ist ein offener Investitionsstandort, in dem ausländische Investitionen hoch willkommen sind, sofern sie unsere Sicherheit nicht beeinträchtigen. Das Instrumentarium der Investitionsprüfung werden wir daher auch mit Blick auf die Mikroelektronik konsequent nutzen und weiterentwickeln.

Nach außen werden wir darauf hinwirken, dass keine sensiblen Technologien wie Mikroelektronik ungewollt abfließen und zu militärischen oder nachrichtendienstlichen Zwecken gegen uns verwendet werden können. Dazu werden wir die Forschungssicherheit stärken sowie Exportkontrollregelungen konsequent anwenden und an aktuelle Entwicklungen anpassen.

Im Rahmen eines EU-weiten Reviews wird die Bundesregierung prüfen, ob und welche Sicherheitsrisiken mit Auslandsinvestitionen im Bereich Mikroelektronik verbunden sind. Marktzugänge der exportorientierten hiesigen Wirtschaft wollen wir bei alldem grundsätzlich offenhalten.



Konzertierte Aktion und nationale Koordination

Deutschland besitzt ein ausdifferenziertes Ökosystem in der Mikroelektronik mit einer Vielzahl von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Hochschulen, Netzwerken sowie Verbänden. Die Mikroelektronik-Strategie verknüpft erstmals die Initiativen von Bund, Ländern und Europäischer Union unter einem gemeinsamen Dach und trägt so entscheidend auch zur Hightech Agenda Deutschland der Bundesregierung bei. Entscheidend für den Erfolg der Strategie ist nun die Fortsetzung des Dialogs und das gemeinsame Handeln aller Akteurinnen und Akteure in einer konzertierten Aktion. Entsprechende Netzwerke wird die Bundesregierung daher intensiv pflegen und die Koordination mit einem „Chips Office“ begleiten.

Konzertierte Aktion fortsetzen

Formate für den vorwettbewerblichen Austausch aller Stakeholder einschließlich Unternehmen und Verbände existieren vor allem auf Ebene der Bundesländer. Beispiele sind das aus Sachsen initiierte Silicon Germany, die Bavarian Chips Alliance oder der Runde Tisch Chip-Ökosystem Baden-Württemberg. Auch zahlreiche Verbände befassen sich intensiv mit der Mikroelektronik und bieten eigene Austauschformate an, so zum Beispiel ZVEI, VDA, VDMA, BDI und VDE. Für den Erfolg der konzertierten Aktion wird die Bundesregierung den im Rahmen der Erarbeitung der Strategie etablierten, intensiven Austausch mit den Stakeholdern weiter fortsetzen.

Netzwerke pflegen und stärken

Bundesweite Netzwerke wie „ForLab-NataliE“ und „Chipdesign Germany“ ermöglichen ebenfalls einen intensiven Austausch innerhalb des Ökosystems. Außerdem soll durch gemeinsame und arbeitsteilige Maßnahmen der beteiligten Hochschulen und Forschungseinrichtungen deren Attraktivität für Nachwuchskräfte effizient gesteigert werden. Ein Schlüssel für den Transfer aus der Forschung in die Anwendung bleiben außerdem Verbundvorhaben, in denen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen eng zusammenarbeiten.

„Chips Office“

Zur vertieften Koordination der Maßnahmen der beteiligten Ressorts der Bundesregierung sowie der Bundesländer im Ökosystem Mikroelektronik wollen BMFTR und BMWI mit einem gemeinsamen „Chips Office“ neue Wege gehen.

Lernende Strategie

Die Bundesregierung legt dieses Dokument als „lernende Strategie“ an, welche im Austausch mit den Stakeholdern im Rahmen der konzertierten Aktion sowie in Reaktion auf externe Faktoren (beispielsweise haushalterische, europa- oder geopolitische) während der Umsetzung angepasst werden kann. Damit setzt die Strategie auch den Roadmap-Prozess der Hightech Agenda Deutschland zur Schlüsseltechnologie Mikroelektronik um.

Der Austausch mit den Stakeholdern wird gemeinsam von BMFTR und BMWi koordiniert und gebündelt. Die Koordinierung innerhalb der Bundesregierung findet über die etablierte Taskforce Mikroelektronik statt.

Mit einer Mikroelektronik-Konferenz „Forschung & Fachkräfte“ will das BMFTR ab 2025 einen Rahmen schaffen, um im Sinne der konzertierten Aktion relevante Stakeholder zusammenzubringen. Alle aus der Konferenz gewonnenen Erkenntnisse werden für die lernende Strategie berücksichtigt.

Für die agile Weiterentwicklung der Strategie, für Austausch und Abstimmung werden vor allem die weiter oben beschriebenen bestehenden Formate genutzt.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Forschung,
Technologie und Raumfahrt (BMFTR)
Referat Elektronikforschung und autonomes
Fahren; Supercomputing
53170 Bonn
bmftr.bund.de

Bundesministerium für
Wirtschaft und Energie (BMWE)
Öffentlichkeitsarbeit
10100 Berlin
bundeswirtschaftsministerium.de

Stand

Oktober 2025

Text

BMFTR
BMWE

Bildnachweise

Titel: Adobe Stock/Acronym
S. 2: Adobe Stock/Gorodenkoff
S. 3: Adobe Stock/Viacheslav Yakobchuk
S. 5: Adobe Stock/Gorodenkoff
S. 6: Adobe Stock/SMART.art
S. 8: Adobe Stock/xiaoliangge
S. 9: Adobe Stock/M. Johannsen
S. 10: Adobe Stock/xiaoliangge
S. 13: Adobe Stock/alotofpeople
S. 14: Adobe Stock/Acronym
S. 16: Adobe Stock/Gorodenkoff
S. 19: Adobe Stock/S Fanti/peopleimages.com
S. 22: Adobe Stock/Gorodenkoff
S. 24: Adobe Stock/Halfpoint
S. 26: Adobe Stock/matpit73
S. 28: Adobe Stock/Moon Safari
S. 31: Adobe Stock/Dusan Petkovic

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

bmftr.bund.de

bundeswirtschaftsministerium.de

 [@BMFTR_Bund](https://twitter.com/BMFTR_Bund)

 [@bmftr.bund](https://www.instagram.com/bmftr.bund)

 [@BMWE_](https://twitter.com/BMWE_)

 [@wirtschaftspolitik](https://www.facebook.com/wirtschaftspolitik)

 [@wirtschaftspolitik](https://www.instagram.com/wirtschaftspolitik)