



## Forschung, Fachkräfte, Fertigung: Impuls für das Mikroelektronik-Ökosystem in Deutschland und Europa

### Dieses Papier

Die Stärkung unseres Mikroelektronikstandorts ist von entscheidender Bedeutung für die industrielle Wettbewerbsfähigkeit, die technologische Souveränität und die wirtschaftliche Resilienz Deutschlands und Europas.

Angesichts der zunehmenden Digitalisierung wächst die strategische Bedeutung der Mikroelektronik für die deutschen Schlüsselindustrien. Den geopolitischen Herausforderungen, mit denen Deutschland und Europa konfrontiert sind, kann wirksam mit einem koordinierten Vorgehen in der Europäischen Union begegnet werden. Einen entscheidenden Beitrag leisten Maßnahmen, die die sich auf Schlüsselpositionen in der globalen Halbleiterwertschöpfung (vom Chipdesign bis zur Fertigung) konzentrieren und Abhängigkeiten in wichtigen Sektoren (Automobil, Kommunikation, Digitalisierung, KI, Verteidigung etc.) verringern. **Damit dies gezielt, kohärent und effizient erfolgt, beabsichtigt die Bundesregierung, einen entsprechenden Strategierahmen zu schaffen.** Dieser Strategierahmen soll eng verknüpft sein mit entsprechenden Aktivitäten in der EU.

Das vorliegende Papier soll den bisher gemeinsam mit Stakeholdern identifizierten Fokus und Anspruch eines solchen Strategierahmens skizzieren. Es dient als Grundlage, um Deutschlands Position in europäische und internationale Gremien einzubringen und als Ausgangspunkt für eine in der neuen Legislaturperiode zu finalisierende nationale Mikroelektronik-Strategie.

### Deutschlands Rolle in Europa

Europas Position in der Mikroelektronik hat breite Auswirkungen auf die Innovations- und Wirtschaftskraft Deutschlands und damit auf die Fähigkeit zur Selbstbestimmtheit angesichts geopolitischer Spannungen. 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.

Mit dem European Chips Act<sup>1</sup> und den beiden IPCEI<sup>2</sup> im Bereich Mikroelektronik hat die EU gemeinsam mit den Mitgliedstaaten wichtige, international beachtete Impulse für einen Ausbau der Mikroelektronik gesetzt. Deutschland hat diese Instrumente genutzt: Mit beiden IPCEI wurden – und werden – eine Vielzahl von Projekten für ein Mehr an industrieller Produktion von innovativen Technologien und Anwendungen in Deutschland umgesetzt. Mit dem European Chips Act wurde die Ansiedlung eines für Europa neuen Akteurs der Chip-Fertigung (ESMC), der Ausbau einer Chip-Fabrik (Infineon) sowie der Aufbau einer dezentralen Pilotlinie APECS bei der Forschungsfabrik Mikroelektronik FMD ermöglicht. Das sind wichtige Erfolge.

---

<sup>1</sup> Verordnung (EU) 2023/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13.09.2023.

<sup>2</sup> Important Project of Common European Interest (IPCEI) gemäß AEUV Artikel 107 (3) b).



## Leitmotive für die künftige Entwicklung

An diese Erfolge müssen und wollen wir anknüpfen. Der EU Chips Act ist bis 2027 mit EU-Mitteln unterlegt. Es müssen jetzt Schritte eingeleitet werden, um europäischen Instrumente und nationale Maßnahmen kraftvoll weiterzuführen.

Bei der Gestaltung möglicher zukünftiger Maßnahmen wie einer Neuauflage des European Chips Act oder weiterer IPCEI sollen Leitmotive sein:

1. Entwicklung und Ausbau bestehender wirtschaftlicher und technologischer Stärken. Dies soll insbesondere dort erfolgen, wo europäische Fähigkeiten unverzichtbar in der globalen Halbleiterwertschöpfung sind. So kann die geopolitische Verhandlungskraft verbessert 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. Es soll insbesondere dort angesetzt werden, wo der mögliche künftige Bedarf der europäischen Chipanwenderindustrien liegt.
3. Stärkung der Resilienz bestehender Lieferketten durch gezielte Maßnahmen auf Basis einer Sicherheits- und Risikoanalyse. Dies muss jenseits eines bloßen Fokus auf Kapazitätsaufbau bzw. Marktanteile erfolgen. Es ist auch die Relevanz der Mikroelektronik für Verteidigung und Sicherheit zu berücksichtigen.

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

## Drei Erfolgsfaktoren: Forschung, Fachkräfte und Fertigung

Technologische Souveränität und Resilienz in der Mikroelektronik und den damit eng verknüpften Wertschöpfungsketten der sie nutzenden Industrien erfordern eine Fokussierung auf die kritischen Faktoren der nachhaltigen Wertschöpfung: Forschung, Entwicklung und Innovation, die Fachkräftebasis sowie Investitionen – u. a. in Fertigungsstätten –, aber auch in diversifizierte Lieferketten für Materialien und Rohstoffe. Alle diese Faktoren müssen in einem nationalen Strategierahmen zusammen betrachtet werden: Sie können ihre Wirkung im internationalen Wettbewerb dann effektiv entfalten, wenn sie entlang einer Strategie aufeinander abgestimmt sind.

Die Mikroelektronikbranche ist von besonders hoher wirtschaftlicher Dynamik gekennzeichnet. Es muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass staatliche Maßnahmen nur dort ansetzen, wo sich Marktkräfte etwa aufgrund von Verzerrungen nicht entfalten können, aber die Notwendigkeit zur Sicherung der technologischen Souveränität besteht. Unter dieser Maßgabe konzentriert sich die Bundesregierung auf folgende drei Handlungsfelder:

- **Forschung:** Hier bilden die Themen „Fähigkeiten im Chip-Design“ sowie Transfer „From Lab to Fab“ mit dem Fokus Advanced Packaging Schwerpunkte. Dabei spielt die Forschungsfabrik Mikroelektronik eine zentrale Rolle für Transfer neuen Wissens in die Anwendung, während Hochschulen das Knowhow der übernächsten Technologiegeneration erarbeiten. Bei Chip-Design und Advanced Packaging bestehen derzeit entscheidende Wirkpotenziale für die technologische Souveränität, die durch staatliche Forschungsförderung bewegt werden können.



- **Fachkräfte:** Neu ist eine mikroelektronikspezifische Fachkräfteförderung, welche mit den Forschungs- und Investitionsprojekten 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. Er ist zugleich Voraussetzung, um bei Investitionen erfolgreich sein zu können.
- **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 (vom „mature“- bis insbesondere zum „leading edge“-Bereich) und Komponenten zu erhöhen. Dazu trägt auch die Entwicklung der Designfähigkeit und Systemkompetenz der Chipanwenderindustrien bei.

Die Bundesregierung setzt sich entlang dieser drei Schwerpunkte für eine Weiterentwicklung des European Chips Act ein. Stärker als bislang müssen sowohl Forschung, Fachkräfte und Fertigung zusammengedacht als auch die Maßnahmen innovationsökonomisch durchdacht und abgestimmt werden. 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. Nur so kann Deutschland ein attraktiver Standort für Investoren und die besten Talente sein. Nur so können die Ressourcen des Staates effizient und effektiv eingesetzt werden.

### 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.

Deutschland und Europa sollen ein offener Investitionsstandort bleiben. Ziel ist es jedoch, diese Offenheit mit einer Stärkung der Resilienz und einer Verringerung volkswirtschaftlicher und sicherheitspolitischer Risiken auszutarieren. Insgesamt müssen Handelspolitik und Industriepolitik kohärenter und strategischer aufeinander abgestimmt werden. Die Bundesregierung beabsichtigt daher, relevante Schutzinstrumente auch mit Blick auf die Mikroelektronik konsequent zu nutzen und bei Bedarf weiterzuentwickeln. Dabei werden wir uns europäisch und auch international abstimmen sowie die Entwicklung der Maßnahmen anderer großer Mikroelektronikstandorte – insbesondere in den USA und Asien – genau verfolgen und im europäischen Kontext entsprechend reagieren.

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 und im Rahmen der internationalen Gremien wie G7 und OECD nach.



### Konzertierte Aktion geht weiter

Die Grundlagen für dieses Papier wurden auch aus Diskussionen mit den relevanten nationalen Akteuren entwickelt. Sie alle sind aufgefordert, ihre Maßnahmen synergetisch auszurichten und auszubauen. Neben dem BMBF und dem BMWK als zentrale Ressorts der Bundesregierung in diesem Bereich sind hier Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Bildungsträger, Verbände sowie die Länder in der Verantwortung, sich einzubringen. Auch für den weiteren Prozess zur Strategieentwicklung (und darüber hinaus) werden wir diese konzertierte Aktion mit den Stakeholdern fortsetzen.