



Brüssel, den 3. Juni 2026
(OR. en)

Interinstitutionelles Dossier:
2026/0139 (COD)

10094/26
ADD 1

COMPET 666
IND 388
MI 582
RC 13
RECH 258
TELECOM 290
FIN 812
CADREFIN 262
CODEC 1088

ÜBERMITTLUNGSVERMERK

Absender:	Frau Martine DEPREZ, Direktorin, im Auftrag der Generalsekretärin der Europäischen Kommission
Eingangsdatum:	3. Juni 2026
Empfänger:	Frau Thérèse BLANCHET, Generalsekretärin des Rates der Europäischen Union
Nr. Komm.dok.:	COM(2026) 504 annex
Betr.:	ANHÄNGE des VORSCHLAGS FÜR EINE VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über einen Rahmen für Maßnahmen zur Stärkung des Halbleiterökosystems der Union und zur Aufhebung der Verordnung (EU) 2023/1781 (Chip-Verordnung 2.0)

Die Delegationen erhalten als Anlage das Dokument COM(2026) 504 annex.

Anl.: COM(2026) 504 annex



EUROPÄISCHE
KOMMISSION

Brüssel, den 3.6.2026
COM(2026) 504 final

ANNEXES 1 to 7

ANHÄNGE

des

VORSCHLAGS FÜR EINE VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES

**über einen Rahmen für Maßnahmen zur Stärkung des Halbleiterökosystems der Union
und zur Aufhebung der Verordnung (EU) 2023/1781 (Chip-Verordnung 2.0)**

{SEC(2026) 504 final} - {SWD(2026) 504 final} - {SWD(2026) 505 final}

ANHANG I – Maßnahmen im Rahmen der Initiative „Chips für Europa 2.0“

Technische Beschreibung der Initiative „Chips für Europa 2.0“: Tätigkeitsbereich

Die im Rahmen der Initiative „Chips für Europa 2.0“ unterstützten Maßnahmen werden, soweit angezeigt, im Einklang mit den folgenden technischen Beschreibungen durchgeführt:

1. Entwurfskapazitäten für integrierte Halbleitertechnik

Kontext

Mit der Initiative „Chips für Europa 2.0“ sollen über eine cloudbasierte Entwurfsplattform, die in der gesamten Union zur Verfügung steht, umfangreiche innovative Entwurfskapazitäten für Halbleitertechnik gefördert werden. Die Entwurfsplattform soll innovative Entwurfsumgebungen mit erweiterten Bibliotheken und Werkzeugen bieten und viele bestehende und neue Technologien, darunter aufkommende Technologien wie die integrierte Photonik, Quantentechnik sowie KI/neuromorphe Technologien, zusammenbringen. In Verbindung mit bestehenden Werkzeugen der elektronischen Entwurfsautomatisierung soll sie den Entwurf innovativer Komponenten und neuer Systemkonzepte ermöglichen, und sie demonstriert wesentliche Funktionen, wie z. B. neue Ansätze in Bezug auf Hochleistung, Energieeffizienz, Sicherheit und neue dreidimensionale und heterogene Systemarchitekturen.

Die Plattform bietet als strategisches Rückgrat der Initiative „Chips für Europa 2.0“ eine zentrale Anlaufstelle, die Anwender vom Entwurf über die Prototypenentwicklung bis hin zur Fertigung begleitet und Forschung, Bildung und Industrie zusammenführt. Ihr oberstes Ziel ist die Förderung einer neuen Generation von Start-ups, die in der Union tätig sind, aber über keine eigenen Fertigungsanlagen verfügen (*fabless*). Diese Unternehmen tragen zur Entwicklung innovativer Chips für die Anwenderbranchen der Union bei, erzielen den höchsten Wert entlang der Halbleiterwertschöpfungskette, fördern Innovationen auf schnell wachsenden Märkten und verringern die Abhängigkeit der Union von ausländischen Entwurfsökosystemen.

Stand

Zum Stand Mai 2026 ist ein breites Spektrum von Akteuren beteiligt, darunter ein Plattformkoordinierungsteam (PCT)¹, Entwurfsbegleitungsteams², Cloudanbieter, Anbieter elektronischer Entwurfsautomatisierung (EDA) und Anbieter geistigen Eigentums. Die Entwurfsplattform wird schrittweise eingeführt: Zunächst wurde ein Plattformkoordinierungsteam ausgewählt und eingerichtet, um die Plattform zu betreiben, die zentrale Cloud-Infrastruktur aufzunehmen und die Anwenderunterstützungsdienste zu koordinieren. Zudem wurden die Entwurfsbegleitungsteams ausgewählt, um den Anwendern während des gesamten Chip-Entwicklungsprozesses maßgeschneiderte, durchgängige

¹ Das Plattformkoordinierungsteam (Platform Coordination Team) übernimmt die Rolle als Aufnahmeeinrichtung für die virtuelle Infrastruktur und die zentralen Dienste der Entwurfsplattform, es koordiniert den Zugang zu einem breiten Spektrum von Instrumenten, Ressourcen und Diensten und unterstützt das Gemeinsame Unternehmen für Chips (GU Chips) bei der Beschaffung der Cloud-Plattform.

² Entwurfsbegleitungsteams (Design Enablement Teams) unterstützen die Anwender bei der Einrichtung und Anpassung von Entwurfsumgebungen und -abläufen sowie beim Einsatz von Werkzeugen der elektronischen Entwurfsautomatisierung (EDA-Werkzeugen) in der Cloud.

Unterstützung zu leisten. Darüber hinaus wurde ein Auftragnehmer für die zentrale Cloud-Infrastruktur ausgewählt, der das geistige Eigentum, die Process Design Kits der Pilotanlagen und quelloffene EDA-Werkzeuge aufnehmen wird.

Derzeit laufen Verhandlungen über die Auswahl und Einbindung wichtiger Anbieter von EDA-Werkzeugen. Diese Verhandlungen sollen bis Herbst 2026 geschlossen werden. Die ersten voll ausgebauten Großanlagen werden voraussichtlich bis Ende 2026 in Betrieb genommen.

Die Entwurfsplattform wird durch weitere Maßnahmen ergänzt, um Entwurfskompetenzen in der Union zu fördern. Dazu gehören die Verwaltung von Finanzhilfen für Start-ups und KMU, die die Plattform nutzen, die Unterstützung der Entwicklung quelloffener EDA-Werkzeuge und für die EURO PRACTICE-Dienste, die mehr als 600 europäischen Hochschulen Zugang zu EDA-Werkzeugen für Ausbildungszwecke zu symbolischen Preisen sowie Zugang zur Fertigung führender Fertigungsbetriebe bieten.

Ausblick

Indem immer mehr Technologien und Entwürfe in die Entwurfsplattform integriert werden, entstehen auf der Plattform zunehmend neue Entwurfsmöglichkeiten. Dazu können auch quelloffene Prozessorarchitekturen und andere innovative Architekturen, Chiplets, programmierbare Chips, neue Arten von Speichern, Prozessoren, Beschleunigern oder Chips mit niedrigem Stromverbrauch gehören.

Die Plattform bindet darüber hinaus auch Photonik und Quantenchips, geistiges Eigentum, Bibliotheken und Entwurfsautomatisierungswerkzeuge in ein vollständig integriertes Systemkonzept ein (siehe auch die nachstehenden Nummern 3 und 5). Ferner werden die Process Design Kits (PDKs) der wichtigsten Pilotanlagen der Initiative „Chips für Europa 2.0“ sowie die PDKs der industriellen Fertigungsanlagen (mit vorheriger Zustimmung) integriert, um den Entwurf von Chips zu erleichtern, die für die Produktionsübergabe (das sogenannte Tape-out) zu solchen Pilotanlagen und industriellen Fertigungsanlagen bereit sind.

Die Dienste der Plattform sollen über die Cloud angeboten werden, um durch die Vernetzung bestehender und neuer Entwicklungszentren in den Mitgliedstaaten den Zugang und die Offenheit für die gesamte Gemeinschaft zu maximieren. Insbesondere soll die Plattform Unterstützung für Start-ups, Scale-ups und KMU bieten. Sie erweitert das Halbleiterökosystem der Union durch Einbindung verschiedener Marktsektoren wie Gesundheit, Mobilität, Energie, Telekommunikation, Sicherheit, Verteidigung und Weltraum. Der Industrialisierung innovativer Komponenten, die auf der Plattform entworfen und in Leitsektoren eingeführt werden, wird größere Aufmerksamkeit gewidmet.

2. Pilotanlagen zur Vorbereitung auf innovative Produktion, Erprobung und Validierung

Kontext

Die Initiative „Chips für Europa 2.0“ soll Pilotanlagen für die Produktion, Erprobung und Validierung unterstützen, die die Lücke zwischen Labor und Fertigung bei der fortgeschrittenen Halbleitertechnik schließen, darunter Architekturen und Werkstoffe für Leistungselektronik, neuromorphe und eingebettete KI-Chips, integrierte Photonik, Graphen

und andere auf 2D-Material basierende Technologien, die Elektronik und Mikrofluidik in heterogene Systeme integrieren.

Stand

Zum Stand Mai 2026 sind bereits fünf Pilotanlagen in unterschiedlichen Stadien in Betrieb, während gleichzeitig weitere Ausrüstungen, Maschinen und Werkzeuge implementiert werden, um die Fähigkeiten und Kapazitäten der Pilotanlagen zu erhöhen. Die Technologiebereiche der Pilotanlagen wurden ausgewählt, um die kritischsten Lücken der Union im Halbleiterbereich zu schließen und gleichzeitig auf bestehenden Stärken aufzubauen und die langfristige Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und industrielle Resilienz zu gewährleisten. Bei diesen fünf Pilotanlagen handelt es sich um:

- *Logiktechnologie unter 2 nm*, die die Stellung der Union hinsichtlich fortgeschrittener Technologieknoten sichern, die in KI, HPC, Rechenzentren und Kommunikation der nächsten Generation zu finden sind,
- *FD-SOI-Technologien*, bei denen die Union bereits eine führende Rolle einnimmt und die hochzuverlässige Chips mit niedrigem Stromverbrauch für die Automobilindustrie, Mobilität, industrielle Automatisierung und das Internet der Dinge ermöglichen,
- *fortgeschrittenes Packaging und heterogene Integration*, die der Erkenntnis Rechnung tragen, dass künftige Leistungssteigerungen von der Integration auf Systemebene abhängen; die Union weist im Bereich des Packaging zwar eine strategische Schwäche auf, gleichzeitig bietet sich ihr die große Chance, eine führende Rolle bei Chipleths, 3D-Stacking sowie der gemeinsamen Integration von Logik-, Speicher-, Sensor- und Konnektivitätskomponenten zu übernehmen,
- *Werkstoffe mit großer Bandlücke* (wie SiC und GaN) zählen zu den Stärken der Union im Bereich der Leistungselektronik und sind für die Energiewende, die Elektromobilität, die Infrastruktur für erneuerbare Energien und hocheffiziente Industriesysteme von entscheidender Bedeutung und
- *photonisch integrierte Schaltungen*, die für die Datenübertragungs-, Sensor- und Hochleistungsrechenarchitekturen mit hoher Bandbreite und niedrigem Stromverbrauch in Telekommunikations- und Rechenzentren immer wichtiger werden.

Darüber hinaus sollen sogenannte „Lab-to-Fab-Beschleuniger“ eine rasche Übernahme der im Rahmen der Pilotanlagen entwickelten Technologien durch die Industrie der EU erreichen, insbesondere von Technologien im Zusammenhang mit fortgeschrittenem Packaging und heterogener Integration.

Ausblick

Pilotanlagen sollen weiterhin dabei unterstützen, die Leistungsfähigkeit von IP-Blöcken, virtuellen Prototypen, neuen Entwürfen und neuartigen integrierten heterogenen Systemen u. a. mittels Process Design Kits (PDKs) und auf offene und zugängliche Weise zu erproben, zu testen und zu validieren. Ihre PDKs sollen in die Entwurfsplattform integriert werden, um den Zugang zu Entwurfs- und (virtuellen) Prototypprojekten zu ermöglichen.

Bei den derzeitigen Pilotanlagen soll der Schwerpunkt zunehmend auf der Industrialisierung und dem Einsatz von Pilotanlagentechnologien zur Unterstützung des Halbleiterökosystems der Union liegen.

Neue oder modernisierte Pilotanlagen können im Hinblick auf neu entstehende Herausforderungen gefördert werden, etwa in Bezug auf energieeffiziente KI-Chips, Spitzentechnologien wie komplementäre Feldeffekttransistoren-Geräte (CFET-Geräte) und monolithische integrierte 3D-Schaltungen für eine höhere Leistung und einen niedrigeren Stromverbrauch sowie ferroelektrische, resistive und ladungsbasierte Speicher, die einen extrem schnellen Betrieb bei extrem niedrigem Stromverbrauch ermöglichen.

Darüber hinaus können neue oder modernisierte Pilot-Testumgebungen unterstützt werden, wenn verschiedene innovative Technologien oder Produkte für die Entwicklung und Validierung neuer Geräte für wichtige Anwendungen und Anwenderbranchen kombiniert und integriert werden. Ein Beispiel hierfür ist eine Testumgebung für Miniaturisierungs-, fortgeschrittene Optik- und Laserprojektionstechnologien im Zusammenhang mit Datenbrillen. Pilot-Testumgebungen sollen dazu beitragen, vor einer vollständigen Einführung im industriellen Maßstab Risiken zu ermitteln, die Leistung zu validieren und die Durchführbarkeit unter realen Bedingungen sicherzustellen.

3. Fortgeschrittene technologische und ingenieurstechnische Kapazitäten für Quantenchips

Kontext

Die Initiative „Chips für Europa 2.0“ soll die Entwicklung von Quantenchips und damit verbundenen Technologien unterstützen, einschließlich solcher, die auf Halbleiterwerkstoffen basieren oder in die Photonik integriert ist. Zu den gezielten Maßnahmen gehören Entwurfsbibliotheken für Quantenchips, Pilotanlagen für die Herstellung von Quantenchips und Anlagen für die Prüfung und Validierung der in den Pilotanlagen hergestellten Quantenchips. Ziel ist es, Forschenden, Start-ups und der Industrie in der Union zuverlässigen Zugang zu Anlagen zu verschaffen, in denen die wichtigsten Quantenchiptechnologien hergestellt und validiert werden können.

Stand

Zum Stand Mai 2026 wurden sechs Pilotanlagen für Quantenchips eingerichtet, eine für jede der führenden Technologieplattformen der Union: supraleitende, Spin-, Photonik-, Diamant-, Neutralatom- und Ionenfallen-Chips. Die Projekte konzentrieren sich auf die Einrichtung stabiler Fertigungsprozesse im Pilotmaßstab, die Integration von Erprobungs- und Versuchseinrichtungen, die Entwicklung von Fahrplänen für eine frühzeitige Industrialisierung und die Schaffung der Grundlagen für die künftige Skalierung.

Pilotanlage	Bezeichnung	Koordinator
Supraleitend	SUPREME	VTT (FI)
Spin	SPINS	IMEC (BE)
Photonik	P4Q	Universität Twente (NL)
Diamant	DIREQT	CNR (IT)
Neutralatome	Q-PLANET	PASCAL (FR)
Ionenfalle	CHAMPION- ION	SAL (AT)

Darüber hinaus wird den Tätigkeiten zur Unterstützung des Entstehens einer europaweiten Quantenentwurfsgemeinschaft im Hinblick auf Bibliotheken und Werkzeuge für Entwurf, Simulation und Überprüfung von Quantenchips Rechnung getragen. Ferner werden grundlegende Technologien unterstützt, darunter auch Teilsysteme für Elektronik, Kryogenik, Packaging und Schnittstellen, die zentrale Quantengeräte vorbereiten, schützen, steuern, verbinden und auslesen.

Ausblick

Fortgeschrittene technologische und ingenieurtechnische Kapazitäten für Quantenchips werden weiterhin auf- und ausgebaut. Dies umfasst Entwurfsfähigkeiten, Entwurfsbibliotheken für Quantenchips, Pilotanlagen, Erprobungs- und Versuchseinrichtungen und grundlegende Technologien. Darüber hinaus sollen erste Bemühungen für eine industrielle Umsetzung der am weitesten entwickelten Technologien unterstützt werden. Die Unterstützung soll nach den jeweiligen Technologieplattformen differenziert ausgestaltet werden. Mit der technologischen Ausreifung von Quantenchips soll auch eine entsprechende Industrialisierung weiter voranschreiten.

4. Netz der Kompetenzzentren und Kompetenzentwicklung im Halbleiterbereich

Kontext

Die Initiative „Chips für Europa 2.0“ soll den Betrieb eines Netzes der Halbleiter-Kompetenzzentren unterstützen. Diese Zentren sollen einen strukturierten Zugang zu technischer Sachkenntnis, Testeinrichtungen und Beratungsdiensten bieten und Unternehmen (insbesondere KMU und Start-ups) dabei unterstützen, ihre Entwurfsfähigkeiten auszubauen, neue Technologien zu erproben und spezialisierte Kompetenzen zu entwickeln. Die Kompetenzzentren sollen eine Schlüsselrolle dabei spielen, Qualifikationsdefiziten in der Union in Bezug auf Halbleitertechnik entgegenzuwirken.

Stand

Zum Stand Mai 2026 wurden in allen Mitgliedstaaten sowie in Norwegen Halbleiter-Kompetenzzentren eingerichtet. Darüber hinaus wurde eine Unterstützungsmaßnahme zur Einrichtung und Koordinierung der Arbeit der nationalen Kompetenzzentren festgelegt. Im Rahmen der Unterstützungsmaßnahme wurde eine Fokusgruppe für Ausbildung und Kompetenzentwicklung eingerichtet, die die Zusammenarbeit zwischen den

Kompetenzzentren fördert, um Bildungs- und Weiterbildungsinitiativen umzusetzen, Schulungskonzepte zu entwickeln und spezifische Schulungen und den Zugang zur Entwurfsplattform und zu Pilotanlagen bereitzustellen.

Ausblick

Die Halbleiter-Kompetenzzentren werden weiterhin unterstützt. Es wird geprüft, ob angesichts der Markt- und Technologieentwicklungen neue Kompetenzzentren eingerichtet oder bestehende Kompetenzzentren neu ausgerichtet werden sollten. Die Zusammenarbeit zwischen den Kompetenzzentren im Gesamtnetz soll nach Möglichkeit verstärkt werden. Darüber hinaus soll die Unterstützung der Kompetenzzentren für die Kompetenzentwicklung verstärkt werden, unter anderem durch die Förderung der Zusammenarbeit mit Hochschulen und Anbietern der beruflichen Aus- und Weiterbildung, durch eine enge Zusammenarbeit im Rahmen des Kompetenzpakts und mit der Arbeitsgruppe „Kompetenzen“ der Industrieallianz sowie durch mehr Sichtbarkeit und Attraktivität des Halbleitersektors.

5. Fortgeschrittene Kapazitäten für den Entwurf, die Prototypentwicklung und die industrielle Einführung photonisch integrierter Schaltungen

Kontext

Mit dieser neuen Komponente der Initiative „Chips für Europa“ wird die Entwicklung photonisch integrierter Schaltungen und zugehöriger Technologien unterstützt. Zu den Maßnahmen gehören die Entwicklung von Entwurfsbibliotheken und Entwurfsautomatisierungswerkzeugen für photonisch integrierte Schaltungen sowie der Ausbau bestehender und/oder die Einrichtung neuer Pilotanlagen für die Entwicklung von Prototypen und die Herstellung photonisch integrierter Schaltungen. Die Fähigkeiten im Bereich der Produktionstechnologien, einschließlich Co-Packaging und der heterogenen Integration mit Elektronikchips, Fertigungsausrüstungen und Werkstoffplattformen für photonisch integrierte Schaltungen, werden gestärkt.

Stand

Zum Stand Mai 2026 wurde eine Pilotanlage für photonisch integrierte Schaltungen eingeweiht. Diese Pilotanlage bietet frei zugängliche Fertigungsdienste an 14 Standorten und umfasst mehrere Photonik-Werkstoffplattformen von Silizium und Siliziumnitrid bis hin zu Indiumphosphid. Zu den Diensten gehören Chip-Fertigungsläufe, hybride Integration, Packaging, Tests und Einstufung der Zuverlässigkeit. Ferner sind Technologiedemonstratoren vorgesehen, darunter Co-Packaged-Optik für KI-Rechenzentren, LiDAR-Sensoren, Erzeugung und Steuerung sichtbaren Lichts (*Visible Light Engines*) für AR/VR und programmierbare photonische Prozessoren. Neben der Pilotanlage werden außerdem Industrie-Demonstratoren für fortgeschrittene Photoniktechnologien entwickelt, die Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit und Integrationsfähigkeit aufzeigen sollen.

Ausblick

Photonisch integrierte Schaltungen und zugehörige Technologien werden weiterhin unterstützt. Dies umfasst Entwurfswerkzeuge, Entwurfsbibliotheken, Pilotanlagen, Demonstratoren und Schulungsdienste. Besonderes Augenmerk gilt dem Transfer und der industriellen Einführung von Technologien, die im Rahmen dieser Komponente der Initiative „Chips für Europa 2.0“ entwickelt werden.

6. Tätigkeiten im Rahmen des „Chip-Fonds“ für den Zugang von Start-ups, Scale-ups und KMU zu Kapital,

Kontext

Mit der Initiative „Chips für Europa 2.0“ wird die Schaffung eines florierenden Halbleiter- und Quanteninnovations-Ökosystems unterstützt, indem der Zugang zu Risikokapital für Start-ups, Scale-ups und KMU gefördert wird, damit sie wachsen und ihre Marktpresenz nachhaltig ausbauen können.

Stand

Zum Stand Mai 2026 wird der Chip-Fonds über zwei thematische Investitionsfazilitäten umgesetzt: das Accelerator-Programm des Europäischen Innovationsrats, das im Rahmen von Horizont Europa risikoreichen technologieintensiven Start-ups eine Mischfinanzierung aus Zuschüssen und Eigenkapital bereitstellt sowie den vom Europäischen Investitionsfonds verwalteten Fonds „InvestEU“ – der durch eine Garantie des Programms „Digitales Europa“ abgesichert wird – für Eigenkapitalinvestitionen über Finanzintermediäre von der Gründungs- bis zur Wachstumsphase. Die für das Accelerator-Programm bereitgestellten Mittel in Höhe von 300 Mio. EUR wurden in nur zwei Jahren vollständig eingesetzt; insgesamt werden dadurch 24 hochinnovative Start-ups mit insgesamt 62 Mio. EUR an Zuschüssen und 238 Mio. EUR an empfohlenen Beteiligungsinvestitionen unterstützt. Im Rahmen der InvestEU-Komponente des Chip-Fonds wurden vier Finanzpartner ausgewählt und mit ihnen 68 Mio. EUR an Mitteln unterzeichnet oder genehmigt; dadurch erhielten bislang 31 Unternehmen von der Frühphase bis zur Wachstumsphase Beteiligungsinvestitionen in Höhe von 116 Mio. EUR.

Ausblick

Die Unterstützung für Start-ups wird fortgesetzt. Gleichzeitig wird der Schwerpunkt vermehrt auf Scale-ups und Finanzierungen in späteren Phasen gelegt. Es werden zunehmend erhebliche Mittel aus dem „Scaleup Europe Fund“ für technologieintensive Scale-ups bereitgestellt, um zusätzliches privates Risikokapital zu mobilisieren.

7. Große Herausforderungen

Kontext

Diese neue Komponente der Initiative „Chips für Europa 2.0“ unterstützt groß angelegte, sektorenübergreifende Initiativen zur Bewältigung großer technologischer und industrieller Herausforderungen, die für die Union von strategischer Bedeutung sind (im Folgenden „Große Herausforderungen“), die sich potenziell auf mehrere Ökosysteme auswirken. Die Großen Herausforderungen dürften zu technologischen Fortschritten sowohl bei den etablierten und als auch bei Spitzentechnologien, zur durchgängigen Produktintegration über den gesamten Produktentwicklungszyklus hinweg und zu deren vorkommerzieller Industrialisierung führen.

Stand

Zum Stand Mai 2026 wurden im Rahmen der Initiative keine früheren Tätigkeiten unter dem Motto „Große Herausforderungen“ durchgeführt.

Ausblick

Mögliche Große Herausforderungen, die gezielt angegangen werden können, sind unter anderem die Entwicklung neuer Rechentechnik, bei der sich der Energieverbrauch drastisch – beispielsweise um das 1 000-Fache – senken lässt. Eine solche Große Herausforderung würde zu energieeffizienten, sicheren und verteilten KI-Infrastrukturen führen, die Hochleistungs-KI-Beschleuniger (wie Speicher auf HBM-Niveau, gestapelte Logikchips (*stacked logic*), optische und HF-Verbindungen), agentische und eingebettete KI-Systeme, kontextbezogene Intelligenz am Netzrand (*contextual edge intelligence*) und sichere Infrastrukturen mit niedrigem Stromverbrauch ermöglichen. Die Entwicklung energieeffizienter Chips, einschließlich KI-Chips, soll außerdem zur Bewältigung der im Rahmen der Verordnung zur Cloud- und KI-Entwicklung (CADA) festgelegten Großen Herausforderung beitragen, nämlich eine Vorreiterrolle bei energie- und ressourceneffizienten Recheninfrastrukturen einzunehmen, um deren Nachhaltigkeit in großem Maßstab zu verbessern³. Zwischen den FuE-Tätigkeiten zur Bewältigung dieser beiden komplementären Herausforderungen soll eine enge Verknüpfung hergestellt und die Möglichkeit vorgesehen werden, koordinierte Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen zu veröffentlichen.

Eine weitere Große Herausforderung ist die Entwicklung von Prozessoren und Beschleunigern, die in der EU konzipiert und gegebenenfalls hergestellt werden und Teil eines Cloud- und KI-Stacks würden. Diese Große Herausforderung wird wiederum mit einer im Rahmen des CADA definierten Großen Herausforderung verknüpft sein und zu deren Bewältigung beitragen, nämlich der Verwirklichung der Autonomie auf allen Ebenen des Cloud- und KI-Stacks mit dem Ziel, Abhängigkeiten bei kritischen Technologien zu beseitigen⁴. Die Große Herausforderung kann insbesondere auf Lösungen abzielen, die von aufstrebenden Start-ups entwickelt werden, und kann die innovationsfördernde Auftragsvergabe umfassen. Auch diesbezüglich soll zwischen den FuE-Tätigkeiten zur Bewältigung dieser beiden komplementären Herausforderungen eine enge Verknüpfung hergestellt und die Möglichkeit vorgesehen werden, koordinierte Aufforderungen zur Einreichung von Vorschlägen zu veröffentlichen.

Eine dritte Große Herausforderung kann im Bereich der physischen KI angesiedelt sein, um die grundlegenden Technologien bereitzustellen, die ein breites Spektrum künftiger Anwendungen, Dienste und autonomer Systeme ermöglichen sollen, die beispielsweise von humanoiden Robotern bis hin zu Industrierobotern und deren Einsatz insbesondere in den Bereichen Medizintechnik, Gesundheitswesen, Fertigung, Luftfahrt, Weltraum und Verteidigung reichen. FuI im Bereich der physischen KI sollen zu Fortschritten bei etablierten Technologien wie Leistungshalbleitern, Mikrocontrollern sowie Analog-/Mixed-Signal- und Sensortechnik führen. Auf die FuI-Tätigkeiten sollen die industrielle Fertigung und die Kommerzialisierung eingebetteter fortgeschrittener KI in autonomen Maschinen, Robotern, Breitbandnetzen und vernetzten Geräten der nächsten Generation folgen.

Eine vierte Große Herausforderung könnte Datenbrillen und virtuelle Welten zum Gegenstand haben. In einer kürzlich veröffentlichten Mitteilung der Kommission werden die Strategie und die vorgeschlagenen Maßnahmen für virtuelle Welten und das Web 4.0 dargelegt⁵. In diesem Zusammenhang sind Optik, Photonik und Halbleitertechnik von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung von Sensor- und Visualisierungsgeräten, die Anwendungen der virtuellen

³ Siehe Artikel 4 der Verordnung zur Cloud- und KI-Entwicklung.

⁴ Siehe Artikel 5 der Verordnung zur Cloud- und KI-Entwicklung.

⁵ Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen „EU-Initiative für das Web 4.0 und virtuelle Welten: mit Vorsprung in den nächsten technologischen Wandel“, COM(2023) 442 final vom 11. Juli 2023.

Welten wie intelligente Brillen unterstützen. FuI-Tätigkeiten sollen zu erheblichen Verbesserungen der Qualität, Leistungsfähigkeit und Effizienz der Verarbeitung und Kommunikation von Inhalten virtueller Welten führen. Eine Große Herausforderung im Bereich der Datenbrillen soll darauf abzielen, einschlägige Komponenten mit extrem niedrigem Stromverbrauch, wie Leistungselektronik, Sensoren, Kameras, Audiogeräte, Laser, Spezialbrillen, Displays, neuromorphe Chips oder KI-Chips, in funktionsfähige Prototypen und Demonstratoren zu integrieren.

Große Herausforderungen können sich auch auf Marktziele beziehen, z. B. die Produktionsübergabe der Chips von 100 Start-ups ohne eigene Fertigungsanlagen, darunter von 10 Einhörnern, bis 2035. Eine weitere Art Großer Herausforderungen kann sich mit Leitmärkten und der Ankurbelung der Nachfrage befassen, z. B. durch die Entwicklung von Hardwareplattformen für die Automobilindustrie oder des vollständigen Stacks für KI-(Giga-)Fabriken. Große Herausforderungen können auch neue Halbleiterproduktionstechnik betreffen, z. B. mehr Recycling und die Förderung der Kreislauffähigkeit von Werkstoffen oder die Entwicklung fortgeschrittener Technik zur Kühlung von Halbleitern.

Die Industrialisierung neuer Technik soll ein wesentlicher Bestandteil der Großen Herausforderungen sein.

Anhang II – Vorrangige Bereiche für strategische Projekte

Technische Beschreibung möglicher vorrangiger Bereiche für strategische Projekte: Tätigkeitsbereich

1. Europäische Fertigung fortgeschrittener Halbleiter⁶

Die Maßnahmen zur Schaffung einer nachhaltigen Nachfrage nach fortgeschrittenen Halbleitern sollen durch den Aufbau eines europäischen Ökosystems für fortgeschrittene Technologien verstärkt werden. Die Souveränität und Versorgungssicherheit der EU im Bereich der fortgeschrittenen Chipproduktion und Innovation sind von entscheidender Bedeutung, um ein florierendes und wettbewerbsfähiges Halbleiterökosystem in der EU zu fördern, das zur Verringerung der Abhängigkeit von ausländischen Lieferketten beiträgt. Dies ist besonders wichtig, um der gestiegenen Nachfrage nach KI- und Cloud-Infrastrukturen gerecht werden zu können. Darüber hinaus sind fortgeschrittene Chips für strategische Industriesektoren wie Verteidigung, Gesundheit, Weltraum, Robotik, Gesundheitswesen, sichere Kommunikation, Drohnen und autonome Fahrzeuge unerlässlich. Sie sind zudem kritische Inputs für neu entstehende hochwertige Bereiche wie Photonik und Quantenchips.

Ziel dieses strategischen Projekts ist die Errichtung einer Halbleiterfertigungsanlage in der EU, in der die Herstellung von Spitzenknotenchips mit Chiplet-Integration und 2,5D/3D-Packaging kombiniert wird. Es baut auf einer soliden Forschungsgrundlage auf, die mit der Initiative „Chips für Europa“ im Rahmen des Chip-Gesetzes validiert wurde. Die Fertigungsanlage steht im Einklang mit den europäischen Werten und wahrt somit auch die Garantien für die Vertraulichkeit, Integrität und Rückverfolgbarkeit von Chips, insbesondere für sensible und strategische Anwendungen und Infrastrukturen. Europäische Unternehmen könnten zur Schaffung von Nachfrage beitragen, indem sie Wachstumsanreize noch nicht aus eigener Fertigung stammende Chips und für den KI-gestützten Systementwurf bieten. Je nach gewählter Option werden die öffentlichen und privaten Investitionen auf 20 bis 40 Mrd. EUR geschätzt. Es könnten 3 bis 4 Mrd. EUR an öffentlichen und privaten Investitionen mobilisiert werden, um das Wachstum von Chipentwurfsunternehmen ohne eigene Fertigungsanlagen in der gesamten EU durch Mittel aus dem nächsten MFR, von den Mitgliedstaaten sowie von einschlägigen Industriezweigen und privaten Investoren zu fördern.

Dieses Projekt soll in enger Zusammenarbeit mit innereuropäischen und außereuropäischen Interessenträgern, darunter vertrauenswürdigen Technologie- und Fertigungspartnern, entwickelt werden, und es soll den Aufbau von Spitzenkapazitäten ermöglichen, die strukturelle Abhängigkeiten von Lieferanten aus Drittländern verringern, die Versorgungssicherheit beispielsweise in den Bereichen KI, Verteidigung, Weltraum, Gesundheitswesen, Telekommunikation und Automobilindustrie erhöhen und die technologische Souveränität der EU stärken.

Als erster Schritt könnte eine informelle Aufforderung zur Interessenbekundung veröffentlicht werden. Im Anschluss an die Auswertung der eingegangenen Interessenbekundungen könnte eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen folgen.

2. KI-Chips und KI-Systeme für EU-Recheninfrastrukturen

⁶ In diesem Abschnitt wird eine mögliche Anwendung Artikels 19 weiter ausgeführt.

Die Union ist derzeit auf KI-Chips und integrierte Systeme aus Drittstaaten angewiesen; dies führt bei der Einfuhr kritischer KI-Technologien aus Drittstaaten zu erheblichen Kapitalabflüssen. Zur Stärkung der technologischen Souveränität der Union müssen daher wettbewerbsfähige heimische Kapazitäten sowohl auf Chipebene als auch auf allen Ebenen des Rechenstacks aufgebaut werden.

Ziel dieses strategischen Projekts ist es, auf der Grundlage fortgeschrittener europäischer Technologien KI-Chips und Rechensysteme zu entwerfen, zu entwickeln, als Prototypen zu erstellen und in die Produktion zu übergeben (*Tape-out*). Der Entwurf von KI-Chips soll zur Entwicklung von Demonstratoren und Prototypen führen, die in einer gemeinsamen Testumgebung anhand klarer Vergleichswerte bewertet werden können. Es werden Prototypen vollständig integrierter KI-Racksysteme entwickelt, einschließlich KI-Beschleunigern, Speichern mit hoher Bandbreite (HBM-Speichern), Leiterplatten, Netzwerken mit extrem niedriger Latenz und vollständigem Software-Stack, und für eine vergleichende Bewertung der vereinbarten Arbeitsbelastung bereitgestellt. Prototypen von Systemen auf Rack-Ebene werden in einer gemeinsamen EU-Testumgebung demonstriert. Die abschließenden Tests und Bewertungen sollen anhand klar definierter zentraler Leistungsindikatoren in gemeinsamen EU-Testumgebungen erfolgen, die von einer neutralen Einrichtung betrieben werden.

Dieses strategische Projekt soll die Abhängigkeit von Lieferanten aus Drittländern verringern und die technologische Souveränität entlang des gesamten KI-Stacks erhöhen. Es soll das EU-Ökosystem für den Entwurf, die Integration und Optimierung von Hochleistungs-KI-Systemen stärken, indem FuE-Tätigkeiten, Datenverarbeitung und Tests in der Union durchgeführt werden und dadurch Kompetenzen, Know-how und Lieferketten in Europa verankert werden. Die Einführung der KI-Systeme soll eine zusätzliche Nachfrage schaffen, um weitere Investitionen in die Fertigung in Europa zu rechtfertigen.

Als erster Schritt könnte eine informelle Aufforderung zur Interessenbekundung veröffentlicht werden. Im Anschluss an die Auswertung der eingegangenen Interessenbekundungen könnte eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen folgen.

3. Fahrzeug-Anwendungsprozessoren für autonomes Fahren

Die Automobilindustrie befindet sich derzeit in einem grundlegenden Wandel, der in erster Linie durch das Aufkommen elektrischer, vernetzter und autonomer Fahrzeuge vorangetrieben wird. Dieser Wandel erfordert eine stärker zentralisierte, integrierte und flexiblere elektrische/elektronische (E/E-)Architektur, um dem hohen Rechenbedarf autonomer Fahrsysteme gerecht zu werden, eine reibungslose Fahrzeugkonnektivität zu gewährleisten, das Energiemanagement von Elektrofahrzeugen zu unterstützen und neue Mobilitätsdienste zu ermöglichen. Derzeit sind die europäischen Originalgerätehersteller (OEMs) der Automobilindustrie hinsichtlich der Anwendungsprozessoren für das autonome Fahren auf außereuropäische Lieferanten angewiesen, wodurch Abhängigkeiten, potenziell ausnutzbare Schwachstellen sowie mögliche Sicherheitsrisiken entstehen.

Ziel dieses strategischen Projekts ist es, RISC-V-basierte Hochleistungs-Anwendungsprozessoren für Fahrzeuge zu entwerfen, zu entwickeln, als Prototypen zu erstellen und in die Produktion zu übergeben (*Tape-out*). Diese Prozessoren sollen fortgeschrittene Rechnerarchitektur-Techniken, Mehrkern-Konfigurationen und die Unterstützung von Speicherschnittstellen mit hoher Bandbreite umfassen, die den komplexen Rechenanforderungen der Systeme für autonomes Fahren gerecht werden. Darüber hinaus sollen KI- und ML-Beschleuniger mit speziellen Erweiterungen der Befehlssatzarchitektur

(*Instruction Set Architecture, ISA*) für effiziente datenintensive Berechnungen entwickelt werden. Diese Beschleuniger werden für die Anwendung in Fahrzeugen optimiert und unterstützen fortgeschrittene KI-Modelle, deren Schwerpunkt auf Energieeffizienz, verringerter Latenz und Echtzeitverarbeitung liegt. Das Endergebnis soll dabei die Chip-Produktionsübergabe im industriellen Maßstab sein, wobei ein wettbewerbsfähiger RISC-V-Anwendungsprozessor zusammen mit Speicher, Beschleunigern und weiteren relevanten IP-Blöcken unter Nutzung fortschrittlicher Packaging-Technologien integriert wird. Die Hardwareentwicklung wird durch ein ausgereiftes Toolset unterstützt. Automobilhersteller sollen die Entwicklungsergebnisse in einer Betriebsumgebung als qualifizierte Geräte einsetzen können.

Das strategische Projekt soll dem Aspekt der technologischen Souveränität Europas in Bezug auf KI-Prozessoren und -Beschleuniger in der Automobilindustrie Rechnung tragen. Dadurch soll die Abhängigkeit europäischer Originalgerätehersteller der Automobilindustrie von ausländischen Lieferanten verringert werden. Die Einführung der Anwendungsprozessoren und Beschleuniger soll eine zusätzliche Nachfrage schaffen, um weitere Investitionen in die Fertigung in Europa zu rechtfertigen.

Als erster Schritt könnte eine informelle Aufforderung zur Interessenbekundung veröffentlicht werden. Im Anschluss an die Auswertung der eingegangenen Interessenbekundungen könnte eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen folgen.

4. Europäische Speicherchipfertigungsanlage

Speicherchips wie DRAM, NAND und neu entstehende nichtflüchtige Speicher sind wesentliche Komponenten, die in Rechenzentren, KI-Systemen, in Automobilelektronik, Telekommunikationsausrüstung, industrieller Automatisierung und Verteidigungsanwendungen benötigt werden. Derzeit konzentriert sich der globale Speichermarkt weitgehend auf Asien (Südkorea, Taiwan, China) sowie die Vereinigten Staaten. Der EU fehlen eigene Speicherfertigungskapazitäten, wodurch kritische europäische Lieferketten in hohem Maße anfällig für geopolitische Schocks, Handelskonflikte und Naturkatastrophen sind. Diese Abhängigkeit ist 2026 in kritischer Weise zutage getreten, da die steigende Nachfrage nach KI-fähigen Speicherchips mit hoher Bandbreite (*High-bandwidth Memory, HBM*) die Hersteller dazu veranlasst hat, Fertigungskapazitäten von Standard-DRAM und NAND umzuverteilen, was zu Preissteigerungen in einigen Marktsegmenten und infolge von Kontingentierungen zu gravierenden Lieferengpässen für die europäische Industrie geführt hat. Das Fehlen einer europäischen Speicherfertigungsanlage stellt daher eine strategische Schwachstelle für die digitale Souveränität, die wirtschaftliche Resilienz und die Verteidigungsbereitschaft der EU dar. Ein strategisches Projekt für eine europäische Speicherfertigungsanlage wäre nicht nur erforderlich, um die Versorgung wichtiger Industriezweige zu sichern, sondern auch, um fortgeschrittenes Fertigungs-Know-how in Europa zu verankern, Innovationen entlang der gesamten Halbleiterwertschöpfungskette zu fördern und die übergeordneten Ziele der EU in den Bereichen Industrie, Digitales und wirtschaftliche Sicherheit zu unterstützen.

Das strategische Projekt für den Aufbau europäischer Speicherfertigungsanlagen erfordert einen Konsortialansatz, bei dem öffentliche Mittel der EU und der teilnehmenden Mitgliedstaaten mit erheblichen privaten Investitionen kombiniert werden, die angesichts der Kapitalintensität moderner Speicherfertigungsanlagen zwischen 15 und 30 Mrd. EUR liegen dürften. Zur Schaffung einer differenzierten Marktposition könnte ein europäisch geführtes Gemeinschaftsunternehmen in Betracht gezogen werden, das sich beispielsweise auf eingebettete Speicher, Speicher mit niedrigem Stromverbrauch oder neu entstehende

Speichertechnologien für KI- und Edge-Computing-Anwendungen konzentriert. Dabei könnte schrittweise vorgegangen werden, um die Risiken zu verringern und die erforderlichen Fähigkeiten schrittweise aufzubauen, etwa beginnend mit einer Pilot-/FuE-Anlage, gefolgt von einer Skalierung bis zur Produktion im großen Maßstab.

Eine Aufforderung zur Interessenbekundung könnte ausgearbeitet werden, um industrielle Partner, Technologieanbieter und an einer Aufnahme interessierte Mitgliedstaaten zu finden, die bereit sind, sich an dieser strategischen Initiative zu beteiligen.

5. Entwurf modernster Chips

Der Bau von Fertigungsanlagen ist zwar unerlässlich, ein erheblicher Teil des wirtschaftlichen Mehrwerts, der Gewinnmargen und der technologischen Kontrolle in der Halbleiterlieferkette entfällt jedoch auf Chipentwurf, Architektur und geistiges Eigentum. Europa verfügt über bedeutende Stärken in den Bereichen Forschung, Halbleiter für die Automobilindustrie und Halbleiterausrüstungen; beim Entwurf fortgeschrittenster Logikchips im großen Maßstab, insbesondere auf der Grundlage modernster Architekturen und Prozessknoten, ist es jedoch vergleichsweise schwach aufgestellt. Infolgedessen ist die EU bei fortgeschrittenen Rechen- und KI-Fähigkeiten in hohem Maße auf außereuropäische Unternehmen angewiesen. Ohne eigene Kapazitäten für einen hochmodernen Chipentwurf läuft Europa Gefahr, von ausländischen Architekturen abhängig zu bleiben, sodass kritische Infrastrukturen, der Verteidigungssektor und KI-bezogene Industriezweige weiterhin geopolitischen Beschränkungen, Lieferabhängigkeiten und Anbieterbindungen ausgesetzt sind. Eine Stärkung der Chipentwurfsfähigkeiten würde es der EU nicht nur ermöglichen, selbst einen größeren Anteil der Wertschöpfung innerhalb der Halbleiterwertschöpfungskette zu erzielen, sondern auch europäische Prioritäten wie Sicherheit, Datenschutz, Resilienz und Energieeffizienz unmittelbar in fortgeschrittene Hardware zu integrieren.

Mit einem strategischen Projekt für den Entwurf modernster Chips sollen souveräne Fähigkeiten von Weltrang innerhalb der EU für den Entwurf modernster Logikchips geschaffen werden. Der Schwerpunkt soll dabei mehr auf geistigem Eigentum, Architektur und Überprüfung als auf der eigentlichen Fertigung liegen. Zu den Schwerpunktbereichen könnten gehören:

- Fortgeschrittene KI-Beschleuniger für Cloud-, Edge- und industrielle Anwendungen (auch für Geomodellierung und digitale Zwillinge)
- Hochleistungsprozessoren für Hochleistungsrechnen und Rechenzentren
- Konzeptionsintegrierte Sicherheit für Chips (Secure-by-design-Chips) in den Bereichen kritische Infrastrukturen, Verteidigung, Luftfahrt und Weltraum
- Bereichsspezifische Prozessoren für autonome Fahrzeuge, Robotik und industrielle Automatisierung
- Anwendungsspezifische integrierte Schaltungen (ASIC) und Ein-Chip-Systeme (SoC) für die 5G/6G-Telekommunikation
- RISC-V-Prozessoren mit offener Architektur für Spitzenknoten
- Fortgeschrittene Chiplet-Plattformen für die 2,5D/3D-Integration in Automobil-, Luftfahrt-, Weltraum- und Telekommunikationsanwendungen

Die Umsetzung kann in Form einer groß angelegten öffentlich-privaten Partnerschaft erfolgen, in deren Rahmen Mittel in Höhe von insgesamt 8 bis 12 Mrd. EUR von der EU, den

Mitgliedstaaten und dem Privatsektor mobilisiert werden, die in Konsortien organisiert werden, deren Schwerpunkt auf Halbleiterherstellern ohne eigene Fertigungsanlagen liegt und an denen ASIC-Entwurfshäuser, Anbieter elektronischer Entwurfsautomatisierungswerkzeuge, Anbieter geistigen Eigentums, Forschungsinstitute und Endanwenderbranchen (Originalgerätehersteller der Automobil- und Luftfahrtindustrie, Telekommunikationsbetreiber und führende Verteidigungsunternehmen) beteiligt sind. Die Investitionen sollen Chip-Architektur- und -Entwurfsteams, fortgeschrittene Entwurfswerkzeuge und IP-Bibliotheken, Prototypentwicklung, Überprüfung, Software-Stacks und Industrialisierung abdecken. Das Projekt soll durch Partnerschaften mit führenden Fertigungsbetrieben oder europäischen Pilotanlagen (mindestens 2 nm-Technik) einen garantierten Zugang zur fortgeschrittenen Fertigung erhalten. Ein schrittweises Vorgehen könnte mit der Erfassung bestehender Fähigkeiten und der Auswahl von Zielanwendungen beginnen, gefolgt von Entwurfs- und Validierungsprogrammen, Pilot-Produktionsübergaben, Entwicklung von Ökosystemen und kommerzieller Einführung sowie gezielten Maßnahmen zur Ausbildung von Fachkräften und zur Gewinnung von erstklassigen Ingenieuren.

Im Rahmen einer Aufforderung zur Interessenbekundung könnten Industriekonsortien aufgefordert werden, Vorschläge für Projekte zum Entwurf modernster Chips mit klarer strategischer Bedeutung einzureichen, wobei die Antragsteller den Zielanwendungsbereich, die erwartete technologische Differenzierung, die erforderlichen Investitionen, den Zugang zu Entwurfs- und Fertigungsinfrastrukturen, den Zeitplan für Prototypenerstellung und Vermarktung sowie den Beitrag zur Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit Europas darlegen sollten.

6. Stärkung zentraler Segmente der Wertschöpfungskette

Die Union hat eine Reihe von Schwachstellen entlang der Halbleiterwertschöpfungskette. Viele dieser Schwachstellen sind bereits bekannt, wie z. B. die oben bereits erwähnten, während andere weniger offensichtlich sind und/oder als weniger wichtig eingestuft werden. Letztere können jedoch infolge bestimmter Ereignisse zutage treten, wodurch ihre tatsächlichen Auswirkungen und die bestehenden Abhängigkeiten sichtbar werden, wie der Fall Nexperia gezeigt hat (siehe Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen).

Es wird weder möglich noch zweckmäßig sein, sämtliche potenziellen Schwachstellen entlang der Halbleiterwertschöpfungskette Rechnung zu beheben. Die Union sollte jedoch die Möglichkeit haben, manche Schwachstellen zu verringern und zentrale Bereiche der Wertschöpfungskette zu stärken, insbesondere wenn Störungen bestehende Abhängigkeiten sichtbar gemacht haben oder das Risiko solcher Störungen fortbesteht.

Diese Art strategischer Projekte zielt darauf ab, einen bestimmten zentralen Bereich der Halbleiterwertschöpfungskette zu stärken. Solche Maßnahmen sind nicht auf die fortgeschrittensten Teile der Wertschöpfungskette beschränkt und können beispielsweise die Produktion von handelsüblichen Chips, Back-End-Prozesse, die Montage von Leiterplatten sowie Werkstoffe und Ausrüstungen betreffen. Ein Beispiel für ein mögliches strategisches Projekt könnte die Einrichtung einer OSAT⁷-Anlage sein, die überwiegend den Bedarf europäischer Anwenderbranchen deckt. Ein weiteres Beispiel wäre der Aufbau einer Anlage für fortgeschrittenes Packaging, die (neue) Front-End-Fertigungsanlagen ergänzt. Die Hauptbeteiligten an strategischen Projekten sollen Unternehmen mit Sitz in der Union sein,

⁷ Bei OSAT-Unternehmen (Outsourced Semiconductor Assembly and Test, d. h. Auslagerung der Halbleitermontage und -prüfung) sind spezialisierte externe Dienstleister, die die abschließenden, für die Chipherstellung entscheidenden Arbeitsschritte übernehmen, d. h. auf das Packaging von Halbleiterchips und auf das Testen ihrer Funktionalität vor der Auslieferung an die Kunden.

und die wichtigsten Investitionen sollen in der Regel, wenn auch nicht zwingend, in der Union getätigt werden.

Gegenstand dieser Art strategischer Projekte sollen vermutete und nachgewiesene Schwachstellen entlang der Halbleiterwertschöpfungskette sein. Durch gezielte Maßnahmen zur Stärkung zentraler Segmente der Wertschöpfungskette sollen die technologische Souveränität Europas gestärkt und die Abhängigkeiten von außereuropäischen Akteuren verringert werden.

Der Europäische Halbleiterrausschuss soll eine zentrale Rolle bei der Festlegung der Teile der Wertschöpfungskette spielen, die gestärkt werden müssen. Als nächster Schritt könnte eine informelle Aufforderung zur Interessenbekundung veröffentlicht werden. Im Anschluss an die Auswertung der eingegangenen Interessenbekundungen könnte eine Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen folgen.

ANHANG III – Messbare Indikatoren für die Überwachung der Durchführung und die Berichterstattung über die Fortschritte bei der Verwirklichung der Ziele dieser Verordnung

Die Kommission ist für die regelmäßige Überwachung der Durchführung dieser Verordnung verantwortlich und kann sich dabei womöglich auf externe Studien sowie auf Daten der Mitgliedstaaten und Marktdaten stützen. Die Kommission soll eine umfassende Bewertung der Wirksamkeit, Effizienz, Kohärenz, Verhältnismäßigkeit und Subsidiarität dieser Verordnung durchführen. Dem Europäischen Parlament, dem Rat, dem Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und dem Ausschuss der Regionen wird gemäß Artikel 60 dieser Verordnung **ein Bewertungsbericht** mit den wichtigsten Ergebnissen vorgelegt. Die Kommission kann diesem Bericht gegebenenfalls Vorschläge zur Verbesserung oder Anpassung der Verordnung beifügen.

Die Kommission wird in enger Zusammenarbeit mit den Mitgliedstaaten die Umsetzung und Anwendung der Rechtsvorschriften regelmäßig überwachen und dabei besonders auf die Wirksamkeit der erlassenen Maßnahmen achten. Die Überwachungstätigkeiten werden sich auf quantitative und qualitative Indikatoren auf der Grundlage von Daten stützen, die von Interessenträgern der gesamten Halbleiterwertschöpfungskette, den Mitgliedstaaten und den einschlägigen Einrichtungen der Union bereitgestellt werden.

Die messbaren Indikatoren bauen auf den beiden allgemeinen Zielen dieser Verordnung auf.

Allgemeine Überwachungsindikatoren:

- Gesamte Zuflüsse ausländischer Direktinvestitionen (ADI) mit Halbleiterbezug in die Union,
- Qualifizierte Arbeitskräfte im Halbleiter- und Photonikbereich, einschließlich der im Rahmen der Initiativen der nationalen Chip-Kompetenzzentren ausgebildeten oder umgeschulten Arbeitskräfte,
- Öffentliche Unterstützung für Start-ups und Scale-ups und
- Ausweitung der Finanzierung über privates Beteiligungskapital und Risikokapital.

Spezifische Überwachungsindikatoren:

Erste spezifische Überwachungsindikatoren für die Steigerung der Kapazität, Versorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit der Halbleiterindustrie der EU entlang der gesamten Wertschöpfungskette, einschließlich modernster KI-Chips:

- Anteil der Union am globalen Halbleitermarktvolumen (in EUR) in den verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette:
 - Entwurf, geistiges Eigentum und EDA,
 - Fertigung,
 - Herstellung von Ausrüstungen,
 - OSAT (Packaging),
 - Werkstoffe/Gase,
- Führende Unternehmen aus der Union in den einzelnen Bereichen der Wertschöpfungskette,

- Installierte Waferherstellungskapazität in der Union (wpm).

Zweiter spezifischer Überwachungsindikator für die Entwicklung eines starken Anwendermarkts für alle wichtigen Industriezweige: Chipverbrauch nach Schlüsselsektoren (Automobilindustrie, Energie, Gesundheit, Verteidigung, Telekommunikation, KI/Rechenzentren/Cloud) (in EUR).

Dritter spezifischer Überwachungsindikator für den Ausbau der nachrichtendienstlichen Kapazitäten für die Krisenvorsorge und Krisenreaktion: Abdeckung (in %) der Halbleiterwertschöpfungskette der Union, die von der Unternehmensplattform für die Halbleiterlieferkette überwacht wird.

ANHANG IV – Synergien dieser Verordnung mit anderen Programmen

- (1) Synergien zwischen der Initiative „Chips für Europa 2.0“ und den spezifischen Zielen 1 bis 5 des Programms „**Digitales Europa**“ sollen sicherstellen, dass
 - a) der angestrebte thematische Schwerpunkt der Initiative „Chips für Europa 2.0“ auf Halbleiter- und Quantentechnologien komplementär ist;
 - b) die spezifischen Ziele 1 bis 5 des Programms „Digitales Europa“ den Aufbau digitaler Kapazitäten im Bereich fortschrittlicher digitaler Technologien, einschließlich Hochleistungsrechnen, künstlicher Intelligenz und Cybersicherheit unterstützen, und dass sie auch fortgeschrittene digitale Fertigkeiten unterstützen;
 - c) die Initiative „Chips für Europa 2.0“ in den Kapazitätsaufbau investieren wird, um fortschrittliches Entwurfs-, Produktions- und Systemintegrationsvermögen in Bezug auf hochmoderne Halbleitertechnologien, Halbleitertechnologien der nächsten Generation und Quantentechnologien der nächsten Generation für die innovative Unternehmensentwicklung zu stärken, damit die Halbleiterliefer- und -Wertschöpfungsketten in der Union verbessert, wichtige Industriesektoren unterstützt und neue Märkte geschaffen werden.
- (2) Synergien mit **Horizont Europa** müssen Folgendes sicherstellen:
 - a) Auch wenn sich bestimmte thematische Bereiche der Initiative „Chips für Europa 2.0“ und von Horizont Europa überschneiden, unterscheiden und ergänzen sich die Art der zu unterstützenden Maßnahmen, die jeweils erwarteten Ergebnisse sowie die jeweilige Interventionslogik;
 - b) Horizont Europa bietet umfangreiche Unterstützung für Forschung, technologische Entwicklung, Demonstrationsprojekte, Pilotprojekte, Konzeptnachweise, Tests und Prototypentwicklung, einschließlich der vorkommerziellen Einführung innovativer digitaler Technologien, insbesondere durch
 - i) ein eigenes Budget für den Cluster „Digitalisierung, Industrie und Weltraum“ im Rahmen der Säule „Globale Herausforderungen und industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas“ zur Entwicklung grundlegender Technologien (KI und Robotik, Internet der nächsten Generation, Hochleistungsrechnen und Big Data, digitale Schlüsseltechnologien (einschließlich Mikroelektronik), Kombination digitaler und anderer Technologien),
 - ii) die Förderung von Forschungsinfrastrukturen im Rahmen der Säule „Wissenschaftsexzellenz“,
 - iii) die Integration digitaler Technologien in allen „Globalen Herausforderungen“ (Gesundheit, Sicherheit, Energie und Mobilität, Klima usw.) und
 - iv) Unterstützung für bahnbrechende Innovationen durch Scale-ups (von denen viele digitale und andere Technologien kombinieren werden) im Rahmen der Säule „Innovatives Europa“.
 - c) die Initiative „Chips für Europa 2.0“ konzentriert sich ausschließlich auf den Aufbau großflächiger Kapazitäten im Bereich der Halbleiter- und

Quantentechnologien in der gesamten Union. Sie wird in Folgendes investieren:

- i) die Förderung von Innovation durch die Unterstützung zweier eng miteinander verknüpfter technologischer Kapazitäten, die den Entwurf neuartiger Systemkonzepte und deren Prüfung und Validierung in Pilotanlagen ermöglichen,
 - ii) die gezielte Unterstützung für den Aufbau von Schulungskapazitäten und die Verbesserung angewandter fortgeschrittener digitaler Kompetenzen und Fertigkeiten, um die Entwicklung und Einführung von Halbleitern durch technologische Entwicklung und Endanwenderbranchen zu unterstützen, und
 - iii) ein Netz nationaler Kompetenzzentren, die Expertise und Innovationsdienste für Endanwendergemeinschaften und -industrien bereitstellen und den Zugang dazu erleichtern, um neue Produkte und Anwendungen zu entwickeln und Marktversagen zu beheben.
- d) die technologischen Kapazitäten der Initiative „Chips für Europa 2.0“ werden der Forschungs- und Innovationsgemeinschaft zur Verfügung gestellt werden, auch für Maßnahmen, die im Rahmen von Horizont Europa unterstützt werden;
- e) sobald die im Rahmen von Horizont Europa entwickelten neuartigen digitalen Technologien im Halbleiterbereich zur Reife kommen, werden diese Technologien soweit möglich schrittweise mithilfe der Initiative „Chips für Europa 2.0“ aufgegriffen und eingeführt werden;
- f) Die im Rahmen von Horizont Europa (Verordnung (EU) 2021/695) aufgestellten Programme zur Entwicklung von Lehrplänen für Fertigkeiten und Kompetenzen, darunter solche, die von den Kolokationszentren der Wissens- und Innovationsgemeinschaften des Europäischen Innovations- und Technologieinstituts durchgeführt werden, werden durch Kapazitätsaufbau in Bezug auf angewandte fortgeschrittene digitale Fertigkeiten im Bereich der Halbleiter- und Quantentechnologien ergänzt, die im Rahmen der Initiative „Chips für Europa 2.0“ unterstützt werden;
- g) es werden starke Koordinierungsmechanismen für die Planung und Durchführung eingerichtet, sodass alle Verfahren für Horizont Europa wie für die Initiative „Chips für Europa 2.0“ so weit wie möglich aufeinander abgestimmt werden; alle betreffenden Kommissionsdienststellen werden in ihre Governance-Strukturen einbezogen sein.
- (3) Synergien mit der vorgeschlagenen **Verordnung zur Cloud- und KI-Entwicklung (CADA)** tragen zu einem kohärenten Ansatz zur Stärkung der technologischen Souveränität der Union bei, indem sowohl dem Angebot an als auch der Nachfrage nach fortgeschrittener Halbleitertechnik Rechnung getragen werden, insbesondere durch:
- a) Nutzbarmachung der durch die Cloud- und KI-Entwicklung entstehenden Nachfrage nach Halbleitern: Mit dieser Verordnung wird die Fähigkeit der Union gestärkt, der durch den Ausbau der Cloud- und KI-Infrastrukturen, einschließlich Rechenzentren und großer Rechenanlagen, entstehenden Nachfrage nach hochleistungsfähigen und energieeffizienten Halbleitern gerecht zu werden;

- b) Unterstützung der Einführung von KI-Fabriken und KI-Gigafabriken: Diese Verordnung fördert die Verfügbarkeit fortgeschrittener und spezialisierter Halbleiter, die für Hochleistungsrechnen und Anwendungen der künstlichen Intelligenz erforderlich sind, um so die Einführung und den Ausbau von KI-Fabriken und KI-Gigafabriken in der Union zu ermöglichen und zur Entwicklung von KI im industriellen Maßstab und zu wissenschaftlichen Fähigkeiten beizutragen;
 - c) Förderung sicherer und resilienter digitaler Infrastrukturen: Diese Verordnung soll dazu beitragen, die Verfügbarkeit der Komponenten sicherzustellen, die für die Entwicklung vertrauenswürdiger und souveräner Cloud- und KI-Umgebungen für kritische Anwendungsfälle erforderlich sind, und die Nutzung sicherer und zuverlässiger Hardwarekomponenten durch die Stärkung der Resilienz und Sicherheit der Halbleiterwertschöpfungsketten zu fördern;
 - d) Unterstützung des Aufbaus digitaler Infrastrukturen auf der Grundlage der technischen Fähigkeiten der Union sowie Verringerung externer Abhängigkeiten;
 - e) Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen für den Ausbau der digitalen Infrastruktur: Diese Verordnung unterstützt die Entwicklung und Herstellung ressourcen- und energieeffizienter Halbleiter, um dem zunehmenden Einsatz von Rechenzentren und Cloud-Infrastrukturen Rechnung zu tragen, der voraussichtlich zu einer steigenden Nachfrage nach energieeffizienten digitalen Technologien führen wird.
- (4) Synergien mit Unionsprogrammen mit geteilter Mittelverwaltung, einschließlich des **Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, des Europäischen Sozialfonds+, des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums und des Europäischen Meeres-, Fischerei- und Aquakulturfonds**, gewährleisten die Entwicklung und Stärkung regionaler und lokaler Innovationsökosysteme, den industriellen Wandel sowie den digitalen Wandel der Gesellschaft und der öffentlichen Verwaltungen. Das umfasst die Unterstützung des digitalen Wandels der Industrie und der Verbreitung von Ergebnissen sowie die Einführung neuartiger Technologien und innovativer Lösungen. Die Initiative „Chips für Europa 2.0“ wird die transnationale Vernetzung und Kartierung von Kapazitäten ergänzen und unterstützen und sie KMU und Endanwenderbranchen in allen Regionen der Union zugänglich machen.
- (5) Synergien mit der **Fazilität „Connecting Europe“** müssen Folgendes sicherstellen:
- a) Der Schwerpunkt der Initiative „Chips für Europa 2.0“ liegt auf dem großflächigen Aufbau digitaler Kapazitäten und Infrastrukturen im Halbleiterbereich; sie zielt dabei auf eine breite unionsweite Aufnahme und Einführung entscheidender bestehender oder getesteter innovativer digitaler Lösungen innerhalb eines Unionsrahmens in Bereichen von öffentlichem Interesse oder von Marktversagen ab. Die Initiative „Chips für Europa 2.0“ soll hauptsächlich durch koordinierte und strategische Investitionen mit den Mitgliedstaaten in den Aufbau digitaler Kapazitäten für Halbleitertechnik, die unionsweit gemeinsam genutzt werden sollen, und in unionsweite Maßnahmen umgesetzt werden. Dies ist besonders wichtig für die Elektrifizierung und autonomes Fahren und zielt darauf ab, die Entwicklung wettbewerbsfähigerer Endanwenderbranchen, insbesondere in den Sektoren Mobilität und **Verkehr**, zu begünstigen und zu erleichtern;

- b) die Kapazitäten und Infrastrukturen der Initiative „Chips für Europa 2.0“ sind für die Prüfung innovativer neuer Technologien und Lösungen zur Verfügung zu stellen, die in den Sektoren Mobilität und Verkehr genutzt werden können. Die Fazilität „Connecting Europe“ soll die Verbreitung und Einführung innovativer neuer Technologien und Lösungen im Bereich Mobilität und Verkehr sowie in anderen Bereichen unterstützen;
 - c) es sind Koordinierungsmechanismen zu schaffen, insbesondere durch geeignete Verwaltungsstrukturen.
- (6) Synergien mit dem **Programm „InvestEU“** müssen Folgendes sicherstellen:
- a) Im Rahmen der Verordnung (EU) 2021/523 ist eine Unterstützung durch marktgestützte Finanzierung vorgesehen, auch zur Verfolgung der politischen Ziele der Initiative „Chips für Europa 2.0“; eine solche marktgestützte Finanzierung könnte mit der Gewährung von Finanzhilfen kombiniert werden;
 - b) eine Mischfinanzierungsfazilität im Rahmen des Fonds „InvestEU“ wird durch Mittel aus dem Programm „Horizont Europa“ oder dem Programm „Digitales Europa“ in Form von Finanzierungsinstrumenten im Rahmen von Mischfinanzierungsmaßnahmen unterstützt.
- (7) Synergien mit **Erasmus+** müssen Folgendes sicherstellen:
- a) Die Initiative „Chips für Europa 2.0“ unterstützt die Entwicklung und den Erwerb fortgeschrittener digitaler Kompetenzen, die für die Entwicklung und Einführung hochmoderner Halbleitertechnik in Zusammenarbeit mit den einschlägigen Industrien erforderlich sind;
 - b) der den fortgeschrittenen Kompetenzen gewidmete Teil von Erasmus+ ergänzt die Interventionen im Rahmen der Initiative „Chips für Europa 2.0“, indem der Kompetenzerwerb in allen Bereichen und auf allen Ebenen durch Mobilitätserfahrungen bereichert wird.
- (8) Synergien mit anderen **Programmen und Initiativen der Union zu Kompetenzen und Qualifikationen** müssen sichergestellt werden.
- (9) Synergien mit den **Rechtsvorschriften der Union zur Cybersicherheit** müssen Folgendes sicherstellen:
- a) Investitionen, die im Rahmen der Initiative „Chips für Europa 2.0“ unterstützt werden, tragen zur Stärkung der Sicherheit und Resilienz der Halbleiterlieferketten in der Union bei;
 - b) die Initiative „Chips für Europa 2.0“ ergänzt die Ziele der Cyberresilienzverordnung und der Cybersicherheitsverordnung, indem sie die Entwicklung und Einführung vertrauenswürdiger Halbleitertechnik fördert;
 - c) die Koordinierung mit der Umsetzung der Richtlinie (EU) 2022/2555 (Richtlinie über Netz- und Informationssicherheit, NIS2) wird gewährleistet, gegebenenfalls auch durch die Förderung vertrauenswürdiger Chips in kritischen Sektoren.
- (10) Synergien mit **wichtigen Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse (IPCEI) und den einschlägigen Rahmen für staatliche Beihilfen** müssen Folgendes sicherstellen:

- a) Die im Rahmen der Initiative „Chips für Europa 2.0“ unterstützten Maßnahmen stehen weiterhin im Einklang mit den bestehenden Beihilfe- und Wettbewerbsvorschriften, einschließlich des FEI-Rahmens und der IPCEI-Mitteilung;
 - b) IPCEIs, einschließlich des IPCEI-Kandidaten für fortgeschrittene Halbleitertechnik (*Advanced Semiconductor Technologies*, AST), können dazu beitragen, Forschungs- und Innovationstätigkeiten mit der industriellen Einführung und Herstellungskapazitäten zu verbinden und so die Verfolgung der Ziele der Initiative „Chips für Europa 2.0“ zu ergänzen;
 - c) mit der Initiative „Chips für Europa 2.0“ werden Lücken hinsichtlich ergänzender Investitionen zur Unterstützung neuartiger Halbleiterfertigungsanlagen und damit verbundener technischer Kapazitäten geschlossen.
- (11) Synergien mit den **nationalen Strategien, Fahrplänen und Investitionsplänen im Halbleiterbereich** müssen Folgendes sicherstellen:
- a) Die nationalen Strategien und Investitionspläne der Mitgliedstaaten im Halbleiterbereich sind auf die Ziele der Initiative „Chips für Europa 2.0“ abgestimmt;
 - b) nationale Investitionen und Investitionen der Union tragen zur Stärkung regionaler und grenzüberschreitender Halbleiterökosysteme in der gesamten Union bei;
 - c) Koordinierungsmechanismen unterstützen die Erfassung der Halbleiterkapazitäten und erleichtern die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten, um die Resilienz der Halbleiterwertschöpfungsketten der Union zu stärken und unnötige Doppelinvestitionen zu vermeiden.

ANHANG V – Kritische Sektoren

- (1) Energie
- (2) Verkehr
- (3) Banken
- (4) Finanzmarktinфраstruktur
- (5) Gesundheit
- (6) Trinkwasser
- (7) Abwasser
- (8) Digitale Infrastruktur
- (9) Öffentliche Verwaltung
- (10) Weltraum
- (11) Produktion, Verarbeitung und Vertrieb von Lebensmitteln
- (12) Verteidigung
- (13) Sicherheit

ANHANG VI – Industriezweige, in denen Halbleiter verwendet werden

- (1) Automobilindustrie
- (2) Rechenzentren, Cloud und KI
- (3) Industrielle Automatisierung und Robotik
- (4) Luftfahrt
- (5) Weltraum, Verteidigung und Sicherheit
- (6) Infrastrukturen für die elektronische Kommunikation
- (7) Rechner in anspruchsvollen Industrieumgebungen und Internet der Dinge
- (8) Gesundheitswesen und medizinische Geräte
- (9) Anbieter von Fertigungsdienstleistungen im Elektronikbereich und Händler
- (10) Systeme für erneuerbare und CO₂-arme Energie

ANHANG VII – Entsprechungstabelle

Verordnung (EU) 2023/1781	Vorliegende Verordnung
Artikel 1	Artikel 1
Artikel 2	Artikel 2
Artikel 3	Artikel 3
Artikel 4	Artikel 4
Artikel 5	Artikel 5
Artikel 6	Artikel 11
Artikel 7	–
Artikel 8	–
Artikel 9	–
Artikel 10	–
Artikel 11	Artikel 6
Artikel 12	Artikel 12
Artikel 13 bis 14	Artikel 14
Artikel 15	Artikel 15
Artikel 16	Artikel 13
Artikel 17	–
Artikel 18	Artikel 21
Artikel 19	Artikel 33
Artikel 20	Artikel 35

Artikel 21	Artikel 36
Artikel 22	Artikel 37
Artikel 23	Artikel 39
Artikel 24	Artikel 40
Artikel 25	Artikel 41
Artikel 26	Artikel 42
Artikel 27	Artikel 43
Artikel 28	Artikel 44
Artikel 29	Artikel 45
Artikel 30	Artikel 46
Artikel 31	Artikel 48
Artikel 32	Artikel 50
Artikel 33	Artikel 51
Artikel 34	Artikel 52
Artikel 35	Artikel 53
Artikel 36	Artikel 54
Artikel 37	Artikel 55
Artikel 38	Artikel 56
Artikel 39	—
Artikel 40	Artikel 57
Artikel 41	Artikel 60

