

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dieter Janecek, Dr. Anna Christmann, Cem Özdemir, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/26702 –

Industriepolitische Bedeutung der Mikroelektronik und Wirksamkeit von Fördermaßnahmen

Vorbemerkung der Fragesteller

Halbleiter sind die Basistechnologie der digitalisierten Gesellschaften. Die Relevanz von Computerchips und Speichern für die Informations- und Kommunikationsindustrie, für Smartphones, Laptops oder Server ist offensichtlich, aber auch Industrieanlagen, Automobile und oder moderne medizinische Geräte kommen heute kaum ohne Halbleitertechnologie aus. Halbleiter werden in komplexen, verzweigten und global ausgerichteten Wertschöpfungsketten hergestellt: Vom Design über die Produktionsanlage, Chemikalien, Fertigung und Verpackung kann dabei kein Land allein modernste Halbleiter herstellen (Stiftung Neue Verantwortung, The Global Semiconductor Value Chain: A Technology Primer for Policy Makers). Unternehmen aus Ostasien und den USA dominieren dabei den Markt, der Marktanteil europäischer Unternehmen liegt bei rund 10 Prozent.

Die industriepolitische Bedeutung der Halbleiter- bzw. Mikroelektronikindustrie wurde in den letzten Jahren auch zunehmend von der EU-Kommission und der Bundesregierung erkannt. Beispiele sind die Hightech-Strategie 2025, das Forschungsrahmenprogramm „Mikroelektronik. Vertrauenswürdig und nachhaltig. Für Deutschland und Europa“ (2021–2024) und insbesondere auf europäischer Ebene das Programm „IPCEI on Microelectronics“, das erhebliche Summen für die Unterstützung der Mikroelektronikindustrie bereitstellt.

Nichtsdestotrotz ist der Marktanteil Deutschlands und Europas an der globalen Mikroelektronikindustrie im Sinken begriffen. Akut von Lieferengpässen betroffen ist die Automobilindustrie. Fehlende Halbleiter beeinträchtigen dabei nicht nur in Deutschland die Automobilproduktion ganz erheblich (<https://www.tagesschau.de/wirtschaft/technologie/halbleiter-autoindustrie-101.html>).

1. Welche Rolle spielt nach Einschätzung der Bundesregierung die Mikroelektronikindustrie für die technologische Souveränität Europas, und welche Bedeutung haben dabei die einzelnen Fertigungsschritte bzw. Marktsegmente aus Sicht der Bundesregierung?

Die Mikroelektronikindustrie spielt eine zentrale Rolle für die technologische Souveränität. Mikroelektronische Komponenten sind für fast alle Industriebranchen von entscheidender Relevanz, insbesondere für die Bereiche Telekommunikation, Automobil, Maschinen- und Anlagenbau, Elektro- und Medizintechnik, Energieversorgung und Consumer-Elektronik. Daher hängt der Erfolg der Wirtschaftszweige mittelbar oder unmittelbar von der Mikroelektronik ab. Nicht zuletzt bestimmt Mikroelektronik zunehmend die Leistungsfähigkeit von digitalen Systemen bzw. Produkten und Dienstleistungen.

Eine eigene Kompetenz, modernste Mikroelektronik zu erforschen, zu entwerfen, zu erzeugen und zu prüfen, ist daher wesentlicher Baustein der technologischen Souveränität Deutschlands und Europas. Gerade für sicherheitskritische Anwendungen wie Industrie 4.0, das autonome Fahren, Kommunikationssysteme oder Medizinelektronik wird eine vertrauenswürdige Elektronik benötigt – also Elektronik, von der mit europäischer Kompetenz beurteilt wird und werden kann, was sie tut. Auf diese Aspekte – wie auch auf klimafreundliche Elektronik – ist das Rahmenprogramm der Bundesregierung „Mikroelektronik. Vertrauenswürdig und nachhaltig. Für Deutschland und Europa.“ ausgerichtet. Das Programm zielt darauf, die Stärken der deutschen Mikroelektronik in Forschung und Industrie auszuweiten, um so den künftigen Bedarf der Anwenderbranchen in Europa breiter abzudecken als heute. Dies ist die Voraussetzung, um Lieferketten zu diversifizieren und einseitige Abhängigkeiten von Importen von außerhalb der EU zu reduzieren. In einzelnen Marktsegmenten (z. B. der Leistungselektronik u. a. für die Elektromobilität) sind deutsche Chiphersteller führend und Europa ist technologisch souverän. In anderen Bereichen (z. B. höherwertige Prozessoren u. a. für das autonome Fahren) ist Europa vielfach auf Importe angewiesen. Das Programm will derartige Abhängigkeiten verringern. Dies insbesondere durch Förderung von Forschung für das Design von Spezialprozessoren – auch mit neuen Architekturen, in höheren Leistungsklassen und für Anwendungen der Künstlichen Intelligenz optimiert –; für intelligente und vernetzte Sensorik; für heterogene, multifunktionale Chip- und Elektroniksysteme, wie etwa die Kombination von Sensoren und Daten(vor)verarbeitung; für Hochfrequenz-Elektronik, wie sie für 5G-Kommunikation oder Radar-Sensoren nötig ist; oder für ausgewählte Produktionsanlagen wie die EUV-Lithographiegeräte, deren deutsche Mitentwickler mit dem Zukunftspreis 2020 des Bundespräsidenten ausgezeichnet wurden. Die Abhängigkeiten verringern soll auch die Erforschung neuer Ansätze, in denen Europa von Anfang an technologisch souverän sein kann: wie der neuromorphen, also der Funktionsweise des Hirns nachempfundenen Elektronik oder der Elektronik mit neuartigen Materialien. Insbesondere diese Forschungsgebiete unterstützt die Bundesregierung durch die Investitionsprogramme „Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland“ und „Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland“ (siehe auch Frage 15).

2. Welche Prognosen über die Entwicklung der Verteilung der Marktanteile in der Mikroelektronik zwischen der Volksrepublik China, den USA, Japan, Südkorea, Taiwan und der Europäischen Union bzw. Deutschland liegen der Bundesregierung vor?

Das Marktvolumen des Welthalbleitermarktes lag im Jahr 2019 bei rund 412 Mrd. US Dollar. Das jährliche Wachstum hat sich in den letzten 10 Jahren im mittleren einstelligen Prozentbereich eingependelt. Im gleichen Wachstums-

bereich liegen die weltweit produzierten Chips. Im Jahr 2019 wurden 290 Milliarden Stück hergestellt.

In den letzten Jahrzehnten kam es zu einer massiven Verschiebung der weltweiten Marktanteile innerhalb der Weltregionen. Bis zum Jahr 2000 waren die USA und Japan die größten Chipabnehmer. Seit diesem Zeitpunkt wächst der Chipbedarf in China am stärksten. Mittlerweile ist China mit einem Marktanteil von 35,1 Prozent im Jahre 2019 das größte Abnehmerland von Halbleiterchips. Auf Platz 2 liegt die Asien-Pazifik-Region mit 27,5 Prozent, folgend von Amerika mit 19 Prozent und Europa (EMEA) (9,7 Prozent). Der langjährige Rückgang der Marktanteile von Europa und Japan konnte stabilisiert werden. Deutschlands Anteil liegt stabil bei rund 3 Prozent.

Laut Prognosen wird sich der weltweite Umsatz an Halbleiterchips im Jahr 2024 auf 532 Mrd. US Dollar erhöhen (rund 22 Prozent höher als in 2019). Asien (inkl. China) wird mit 62 Prozent der größte Chipabnehmer sein, gefolgt von Amerika mit rund 21 Prozent und Europa rund 9 Prozent.

Aus Sicht der Halbleiterfertigung (ohne die sog. Foundries – Fertigungsdienstleister) ist die USA mit 50 Prozent dominierend am Umsatz beteiligt, gefolgt von Südkorea (18 Prozent), Japan (10 Prozent), Europäische Union (9 Prozent), Taiwan (6 Prozent) und China (5 Prozent).

Ein anderes Bild ergibt sich, wenn die Foundries in der Analyse berücksichtigt werden. Mit rund 76 Prozent kontrollieren China, Taiwan, Südkorea und Japan den Halbleiterumsatzmarkt. Die USA fällt mit 11 Prozent zurück, gefolgt von der Europäischen Union mit 8 Prozent und Singapur mit 5 Prozent.

3. Welche Effekte auf die Entwicklung der Marktanteile Deutschlands und Europas (bitte möglichst nach Fertigungsschritten oder Marktsegmenten differenzieren) erwartet die Bundesregierung infolge der verschiedenen ergriffenen Maßnahmen zur Förderung der Mikroelektronik auf europäischer Ebene, insbesondere durch das IPCEI?

Die Halbleiterbranche ist durch eine hohe Innovationsdynamik charakterisiert. Die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in diesem Segment liegen deutlich höher als in vielen anderen Wirtschaftszweigen. Diese Dynamik erfordert u. a. eine kontinuierliche Modernisierung der Produktionsstätten.

Die Bundesregierung beteiligt sich mit bis zu 1 Mrd. Euro an einem „Important Project of Common European Interest (IPCEI) on Microelectronics“ zur Entwicklung der Mikroelektronik. Hierüber werden 18 deutsche Unternehmen dabei unterstützt, moderne Chip-Fabriken zu errichten, leistungsfähige und energieeffiziente Mikroelektronikkomponenten bis zur Einführung in die Volumenproduktion zu entwickeln und zukunftsfähige Arbeitsplätze zu schaffen. Noch bis 2022 soll die Förderinitiative Investitionen in Höhe von insgesamt bis zu 2,6 Mrd. Euro bundesweit ermöglichen.

In Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Sachsen und Thüringen hat die Fördermaßnahme an 18 Standorten bereits dafür gesorgt, dass neue oder erweiterte Elektronik-Produktionsstätten in Deutschland entstehen: Die Chip-Fabriken von Bosch, Infineon und Globalfoundries in Dresden, die Halbleiter-Fabrik von Osram in Regensburg, die Optik-Hallen von ZEISS in Oberkochen und das Labor von AP&S in Donaueschingen sind hierfür Beispiele.

Die Unternehmen haben zudem bereits eine Vielzahl von innovativen mikroelektronischen Bauelementen (insbesondere Sensoren, Leistungselektronik, Mikrocontroller) und Technologien entwickelt, die etwa in medizintechnischen Anwendungen oder im Bereich des automatisierten Fahrens eingesetzt werden können. Zahlreiche dieser Entwicklungen, die europa- und weltweit Maßstäbe

setzen, stehen bereits unter Patentschutz. Sie sind leistungsfähiger und energieeffizienter als Produkte anderer Hersteller und zielen so auf die weltweite Nachfrage nach neuen Produkten und Dienstleistungen in den verschiedensten Branchen.

Die Evaluation der Fördermaßnahme IPCEI Mikroelektronik wurde kürzlich gestartet.

4. Worin liegen aus Sicht der Bundesregierung die wesentlichen Ursachen für die gegenwärtigen Lieferengpässe bei Halbleitern für die Automobilproduktion, und inwieweit sind nach Kenntnis der Bundesregierung Automobilhersteller in Europa stärker von Lieferengpässen betroffen als Hersteller in Nordamerika oder Ostasien?

Nach Kenntnis der Bundesregierung sind Lieferengpässe bei Halbleitern und Halbleiter-Chips für die Automobilindustrie primär aufgrund folgender Umstände entstanden:

Weltweit gibt es nur eine sehr begrenzte Zahl von Herstellern, welche die von der Automobilindustrie benötigten Halbleiter-Chips fertigen. Zudem können deren Produktionskapazitäten kurzfristig nicht ausgeweitet werden.

In der ersten Hälfte des vergangenen Jahres haben die Hersteller von Halbleiter-Chips ihre Produktionskapazitäten auf die unterschiedliche Nachfrage ihrer verschiedenen Abnehmerindustrien eingestellt, auch vor dem Hintergrund ungünstiger Absatzprognosen im Automobilbereich. Auf die im Spätsommer 2020 einsetzende dynamische Erholung der weltweiten Nachfrage nach Halbleiter-Chips für die Automobilindustrie konnten die Hersteller kurzfristig nicht in dem erforderlichen Umfang reagieren. Eine Umstellung der Produktionsanlagen für Halbleiter-Chips für spezifische Anwendungen benötigt grundsätzlich einen mehrmonatigen Vorlauf.

Die Unternehmen der Automobilindustrie verfügen in der Regel nur über eine begrenzte Lagerhaltung bei Halbleiter-Chips.

Nach Kenntnisstand der Bundesregierung sind auch Automobilhersteller aus Nordamerika oder Ostasien von den Lieferengpässen betroffen. Zum Ausmaß der Betroffenheit der unterschiedlichen Unternehmen liegen der Bundesregierung keine Informationen vor.

5. Erwartet die Bundesregierung, dass sich die Lieferengpässe bei Halbleitern für die Automobilproduktion in Deutschland infolge erhöhter Bestellungen seitens der Automobilhersteller in absehbarer Zeit verringern, und wenn ja, innerhalb welchen Zeitraums ist aus Sicht der Bundesregierung mit einem voraussichtlichen Ende des Lieferengpasses zu rechnen?
6. Welche kurzfristigen Maßnahmen sind aus Sicht der Bundesregierung notwendig und geeignet, um den bestehenden Lieferengpässen bei Halbleitern für die Automobilindustrie zu begegnen?

Die Fragen 5 und 6 werden zusammen beantwortet.

Nach Kenntnisstand der Bundesregierung führen Automobilhersteller und Zulieferer aktuell Gespräche mit den Herstellern der Halbleiter-Chips mit dem Ziel der Behebung der Lieferengpässe. Dafür kommen verschiedene angebots- und nachfrageseitige Maßnahmen in Betracht. Über den konkreten Inhalt dieser Gespräche liegen der Bundesregierung keine Kenntnisse vor.

7. Welche Gespräche mit anderen Regierungen, insbesondere mit den Regierungen von Südkorea und Taiwan, führte die Bundesregierung hierzu bislang, und mit welchem Ergebnis?

Der Leiter des Deutschen Instituts in Taipei hat am 27. Januar 2021 ein Gespräch mit der Ministerin für wirtschaftliche Angelegenheiten von Taiwan geführt und die Lieferengpässe angesprochen.

Der deutsche Botschafter in Südkorea hat am 18. Februar 2021 ein Gespräch mit dem Vorsitzenden des „Presidential Committee on the Fourth Industrial Revolution“ geführt und die Lieferengpässe angesprochen. Die Botschaft Seoul ist darüber hinaus mit deutschen Unternehmen zu diesem Thema im Gespräch.

8. In welchen weiteren Branchen bestehen nach Kenntnis der Bundesregierung ebenfalls Lieferengpässe, und inwieweit wirken sich diese auf die Produktion aus?

Der Bundesregierung liegen keine weiteren Informationen über Lieferengpässe in anderen Branchen vor.

Vor dem Hintergrund weltweit begrenzter Produktionskapazitäten und hoher Nachfrage nach Halbleiterprodukten sind weitere Lieferengpässe in anderen Branchen jedoch nicht ausgeschlossen. So erwartet ein Hersteller aus der Sicherheitstechnologiebranche Auswirkungen auf die Produktion aufgrund verzögerter Lieferungen.

9. Mit welchen Auswirkungen auf die Automobilproduktion (bitte produzierte bzw. ausgelieferte Stückzahl, möglichst nach Antriebsart differenzieren) im ersten und zweiten Quartal 2021 ist nach Kenntnis der Bundesregierung zu rechnen?

Die Auswirkungen auf die Automobilproduktion werden insbesondere von den Ergebnissen der laufenden Gespräche abhängen und lassen sich deshalb noch nicht abschätzen.

10. Ergibt sich aus Sicht der Bundesregierung aus dem gegenwärtigen Lieferengpass die Notwendigkeit, bestehende Programme und Politik im Bereich Mikroelektronik weiterzuentwickeln, und falls ja, welche Anpassungen (konzeptionell sowie finanziell) sind aus Sicht der Bundesregierung dabei notwendig oder zielführend?
11. Welche grundlegenden Konsequenzen ergeben sich aus Sicht der Bundesregierung aus der steigenden Bedeutung von Produkten der Halbleiterindustrie für die Automobilindustrie und im Bereich Industrieanwendungen für den Industriestandort Deutschland?

Die Fragen 10 und 11 werden zusammen beantwortet.

Viele der deutschen und europäischen strategischen Wertschöpfungsketten sind in einer volatilen Weltwirtschaft abhängig sowohl von Verfügbarkeit, Sicherheit und Innovationsgrad der mikroelektronischen Komponenten als auch von den zur Herstellung erforderlichen Materialien und Anlagen. Um diese Bedarfe an Mikroelektronik zu decken, benötigt die europäische und deutsche Wirtschaft eine leistungsstarke und breit aufgestellte Mikroelektronikbranche mit Patenten sowie Entwicklung und Fertigung vor Ort.

Vor diesem Hintergrund setzt sich die Bundesregierung für den Ausbau der Förderung im Bereich der Mikroelektronik und damit für eine Stärkung der technologischen Souveränität und den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft ein.

Das aktuelle Rahmenprogramm der Bundesregierung für Forschung und Innovation 2021–2024 „Mikroelektronik. Vertrauenswürdig und nachhaltig. Für Deutschland und Europa.“ stellt die technologische Souveränität in der Mikroelektronik bereits in den Mittelpunkt. Der Ansatz, die eigene Handlungsfähigkeit und Wertschöpfung in volkswirtschaftlichen Schlüsselbranchen wie Automobil- und Maschinenbau durch eigene Kompetenzen zu sichern, war bereits im Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Mikroelektronik aus Deutschland — Innovationstreiber der Digitalisierung“ der Jahre 2016 bis 2020 angelegt. Zudem wirkt die Forschungspolitik mittel- und langfristige, kann jedoch nicht die kurzfristigen Folgen unternehmerischer Entscheidungen beeinflussen.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie fördert die Entwicklung neuer Technologien im Rahmen des „Important Project of Common European Interest (IPCEI) on Microelectronics“. Ein weiteres IPCEI im Bereich Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien soll derzeit in Deutschland und auf europäischer Ebene auf den Weg gebracht werden. Bei diesem IPCEI sollen die beteiligten Mitgliedstaaten und die Europäische Kommission an die im Rahmen des ersten IPCEI Mikroelektronik gesammelten Erfahrungen anknüpfen. Gleichzeitig ist geplant, bei der inhaltlichen Ausgestaltung des neuen IPCEI weiter voranzuschreiten. Zu diesem Zweck haben bislang 22 EU-Mitgliedstaaten die gemeinsame Erklärung „A European Initiative on Processors and semiconductor technologies“ vom Dezember 2020 unterzeichnet und somit ihre Absicht bekräftigt, sich gemeinsam für ein Wiedererstarken des Halbleiterökosystems in Europa und dem Ausbau der industriellen Kapazitäten in diesem Feld entlang der Wertschöpfungskette einzusetzen. Zur Erreichung dieses Ziels sollen mehrere parallellaufende Prozesse etabliert werden.

12. Wie bewertet die Bundesregierung die hohe Abhängigkeit der deutschen Industrie von Halbleitern aus Ostasien aus geostrategischer Sicht, insbesondere vor dem Hintergrund der jüngsten Drohungen der Volksrepublik China gegenüber Taiwan (<https://www.dw.com/de/chinas-kriegsdrohung-g-gegen-taiwan/a-56369754>), und welche Notwendigkeit der Diversifizierungen der Lieferbeziehungen leitet die Bundesregierung ggf. daraus ab?

Der hohe Anteil beim Bezug von Halbleitern von ostasiatischen Anbietern durch die deutschen Industrieunternehmen ist das Ergebnis globaler marktwirtschaftlicher Prozesse und bisheriger Investitionsentscheidungen von Unternehmen in Asien, Amerika und Europa.

Die Bundesregierung sieht die Diversifizierung der weltweiten Handels- und Lieferbeziehungen als Mittel zur Stärkung von Resilienz. Es ist aber in erster Linie Entscheidung der Unternehmen, ihre Lieferketten breiter aufzustellen. Die Politik kann Voraussetzungen dafür schaffen, in dem sie dafür möglichst förderliche Rahmenbedingungen schafft. Um die internationale Abhängigkeit der EU bei Halbleitern zu verringern, fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie beispielsweise die Entwicklung neuer mikroelektronischer Produkte im Rahmen des „Important Project of Common European Interest (IPCEI) on Microelectronics“. Ein weiteres IPCEI im Bereich Mikroelektronik und Kommunikationstechnologien ist derzeit in Deutschland und auf europäischer Ebene in Planung.

13. Mit Finanzmitteln in welcher Höhe hat die Bundesregierung seit 2010 die Forschung und Entwicklung im Bereich Mikroelektronik gefördert (bitte die erfolgte und geplante F&E-Förderung des Bundes nach Ressorts und Jahren von 2010 bis 2024 auflisten)?

Dem Bereich Mikroelektronik sind im Einzelplan des Bundesministeriums für Bildung und Forschung die Mittel zuzuordnen, die laut Titelbestimmung und Erläuterungsziffern für die Förderung von Projekten der Forschung und Entwicklung (F&E) für Elektronik und Elektroniksysteme vorgesehen sind, d. h. Kapitel 3004 Titel 683 23 sowie teilweise Kapitel 3004 Titel 894 23; zzgl. Mittel für explizit auf Elektronik ausgerichtete F&E-Maßnahmen, die gemeinsam mit diesen Mitteln bewirtschaftet wurden bzw. werden (2010–2020: IST; 2021: SOLL).

Jahr	Mittel (Euro)
2010	70.152.921,72
2011	86.042.588,74
2012	106.046.368,77
2013	133.981.858,11
2014	95.233.817,87
2015	89.220.993,62
2016	94.503.247,91
2017	154.159.960,50
2018	263.234.315,80
2019	190.351.574,92
2020	212.717.228,13
2021	153.462.898,67

Nach der Mitteilung der Kommission „Kriterien für die Würdigung der Vereinbarkeit von staatlichen Beihilfen zur Förderung wichtiger Vorhaben von gemeinsamem europäischem Interesse mit dem Binnenmarkt“ vom 20. Juni 2014, C(2014)188/02, müssen Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsvorhaben im Rahmen eines IPCEI von bedeutender innovativer Natur sein oder einen wichtigen Mehrwert für Forschung, Entwicklung und Innovation unter Berücksichtigung des Standes der Technik in dem betreffenden Sektor darstellen. Vor diesem Hintergrund beträgt der Anteil der Förderung von Forschung und Entwicklung im Rahmen des „Important Project of Common European Interest (IPCEI) on Microelectronics“, das noch bis 2022 läuft, knapp ein Drittel der Gesamtkosten (vgl. Beschluss der Europäischen Kommission über staatliche Beihilfe vom 13. Dezember 2018, C(2018)8864/1, Randziffer 247).

Hinzu kommen weitere Mittel aus der Projektförderung für verwandte Technologiefelder und in themenoffenen Maßnahmen (z. B. das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand, ZIM, und die Industrielle Gemeinschaftsforschung, IGF) sowie Mittel der institutionellen Förderung der außeruniversitären Forschungseinrichtungen einschließlich der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), für die jedoch die Zuordnung zum „Bereich Mikroelektronik“ nicht eindeutig erfassbar ist.

14. Welche Fortschritte wurden – insbesondere vor dem Hintergrund des Rahmenprogramms für Forschung und Innovation „Mikroelektronik aus Deutschland – Innovationstreiber der Digitalisierung“ der Jahre 2016 bis 2020 – für den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Deutschland im Bereich der Mikroelektronik erzielt hinsichtlich

Die erfragten Zahlen werden nur zum Teil in amtlichen Statistiken erfasst und zum Teil von der Bundesregierung aus nichtamtlichen Quellen erhoben, insbesondere bei bundesgeförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Den Statistiken liegen unterschiedliche Klassifikationssysteme der Fachgebiete zugrunde, und unterschiedliche nichtamtliche Quellen können unterschiedlich definieren, was sie zum „Bereich der Mikroelektronik“ rechnen. Die Themenbreite des Mikroelektronik-Forschungsrahmenprogrammes der Bundesregierung schließlich ist aufgrund strategischer forschungspolitischer Erwägungen definiert, nicht aufgrund von statistischen Klassifikationssystemen. Es ist daher nicht möglich, eindeutig oder konsistent einzugrenzen, welche der jeweiligen Klassen zum „Bereich der Mikroelektronik“ gehören.

- a) der Anzahl an Lehrstühlen an deutschen Hochschulen mit entsprechender Denomination (bitte pro Jahr seit 2010 auflisten),

Der Bundesregierung liegen hierzu keine belastbaren Daten vor.

- b) der Anzahl durch den Bund geförderter F&E-Kooperationsprojekte zwischen Wissenschaft und Wirtschaft (bitte pro Jahr seit 2010 auflisten),

Ausgehend von der in der Antwort zu Frage 13 genannten Abgrenzung wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung in den Jahren seit 2010 jeweils die folgende Anzahl von F&E-Kooperationsprojekten zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bewilligt (gesamt 474):

Jahr	Bewilligte F&E-Kooperationsprojekte zur Mikroelektronik
2010	35
2011	40
2012	44
2013	42
2014	36
2015	44
2016	38
2017	54
2018	49
2019	42
2020	45
2021	5*

*Anmerkung zum Jahr 2021: Stand 18. Februar 2021, weitere Bewilligungen sind geplant.

- c) der Anzahl an Ausgründungen aus der Wissenschaft (bitte pro Jahr seit 2010 auflisten),

Die Bundesregierung erfasst keine Statistik zur Anzahl der Mikroelektronik-Ausgründungen aus der Wissenschaft insgesamt. Für einzelne bundesfinanzierte außeruniversitäre Forschungseinrichtungen liegen der Bundesregierung die nachfolgenden Zahlen vor. Unterschiedliche Einrichtungen können ihrer Erfassung eine unterschiedliche Definition von „Mikroelektronik-Ausgründungen“ zugrunde legen (vgl. Antwort zu Frage 14).

Jahr	Ausgründungen zur Mikroelektronik			
	Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen			
	Max-Planck-Gesellschaft	Fraunhofer-Gesellschaft	Leibniz-Gemeinschaft	Helmholtz-Gemeinschaft*
2010	0	2	k. A.	1
2011	0	1	1	3
2012	0	4	0	2
2013	0	1	3	1
2014	1	2	0	1
2015	0	4	2	2
2016	0	4	0	3
2017	0	4	1	3
2018	0	7	0	1
2019	0	2	0	3
2020	0	3	0	0

*Unvollständige Erhebung; zzgl. 1 Ausgründung, für die keine Jahreszahl genannt wurde.

- d) der Anzahl an Patenten (bitte nach der jährlichen Anzahl seit 2010 und nach Wissenschaft (Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) und Unternehmen auflisten) sowie

Im Technologiefeld Halbleiter (Internationale Patentklassifikation: H01L) stellt sich – wie vom Deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) berichtet – die Anzahl der vom DPMA und Europäischen Patentamt (EPA) veröffentlichten Anmeldungen deutscher Anmelder von deutschen und europäischen Patenten mit Wirkung für Deutschland in den Jahren 2010 bis 2019 wie folgt dar:

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
999	948	1082	1014	1088	1049	963	967	858	721

Eine nach der Art der Anmelder differenzierende Auswertung dieser Anmeldungen oder eine Zuordnung zu Förderprogrammen ist der Bundesregierung nicht möglich, da diese Daten vom DPMA nicht erfasst werden. Daten für 2020 liegen noch nicht vor.

- e) des Umsatzes von Unternehmen in Deutschland in diesem Bereich seit 2010?

Der Bundesregierung liegen Umsatzzahlen aufgrund der Erhebung der Betriebsergebnisse des Monatsberichts und der Produktionserhebung im Verarbeitenden Gewerbe vor. Dem Bereich Elektronik werden hier die Ziffern 26.11.9 Herstellung von sonstigen elektronischen Bauelementen und 26.12.0 Herstellung von bestückten Leiterplatten der Klassifikation der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundesamtes zugeordnet. Hierfür liegen die folgenden Umsatzzahlen für Betriebe mit 50 und mehr beschäftigten Personen vor:

Jahr	Umsatz (T€)
2010	18 245 057
2011	16 648 228
2012	14 428 391
2013	15 148 555
2014	16 234 153
2015	18 089 287
2016	18 202 199
2017	19 101 783
2018	20 329 891

Jahr	Umsatz (T€)
2019	19 433 439
2020	2 993 961*

*Für 2020 liegen die Zahlen noch nicht für das vollständige Kalenderjahr vor.

15. Mit Finanzmitteln in welcher Höhe hat die Bundesregierung Aufbau und Betrieb der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) sowie der Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland (ForLab) bisher unterstützt, von welchen Akteuren werden diese in welchem Rahmen genutzt (bitte nach Wissenschaft und Wirtschaft getrennt aufschlüsseln), und welche forschungs- und innovationspolitischen Erfolge konnten damit bereits erzielt werden?

Bisher hat die Bundesregierung den Aufbau der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) mit 341 892 335 Euro und der Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland (ForLab) mit 26 529 870 Euro aus dem Einzelplan 30 gefördert. Insgesamt wurden Mittel von bis zu 349 947 399 Euro für die Forschungsfabrik und von bis zu 49 993 383 Euro für die Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland bewilligt.

Gefördert wird der Aufbau neuer Strukturen mit Investitionen in modernste Forschungsausstattung und eine neue Qualität der Zusammenarbeit, um einfachen Zugang zu Hochtechnologie-Forschungskompetenz und eine verstärkte zukunftsfähige Ausbildung von Nachwuchskräften zu ermöglichen. Dies erweitert insbesondere die Möglichkeiten der Forschungseinrichtungen für Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft.

Die Betriebskosten der beschafften Anlagen und Geräte werden nicht separat vom Bund gefördert, sondern sind von den jeweiligen Einrichtungen zu tragen (aus der Grundfinanzierung, aus Drittmittelprojekten oder aus Forschungsaufträgen). Voraussetzung der Förderung war jeweils ein tragfähiges Konzept für den Betrieb und die Nutzung der geförderten Forschungsausstattung und der geförderten Strukturen nach Abschluss des Investitionsprogramms.

Die beschafften Geräte und Anlagen werden von Forschenden der jeweiligen Einrichtungen genutzt, sowohl für wissenschaftliche Kooperationen und die anwendungsorientierte Eigen- und Verbundforschung als auch für Forschungsaufträge der Industrie.

Die Aufbau- und Investitionsphase der FMD ist weitgehend abgeschlossen, der Aufbau der Forschungslabore läuft bis Ende 2021. Die neuen Strukturen der Forschungsfabrik und der Forschungslabore Mikroelektronik Deutschland werden im bestehenden Modell der Fraunhofer-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft bzw. der Hochschulen betrieben und genutzt. Für die FMD entspricht das Volumen der eingeworbenen F&E-Projekte einschließlich Auftragsforschung, in denen die neuen Anlagen direkt genutzt werden, bisher über 50 Prozent der FMD-Fördermittel. Jüngst wurde das Technologieangebot der FMD z. B. für die Bereiche Sensorik (z. B. LIDAR für autonome Fahrzeuge oder die Robotik) und Mikrowellentechnik (für 5G-Kommunikation) deutlich ausgebaut.

In den ForLab-Forschungslaboren bereits verfügbare Geräte werden beispielsweise in DFG-, BMBF- und EU-Projekten genutzt (z. B. zur Erschließung neuer 2D-Materialien für die Elektronik und Sensorik, für künftige 6G-Kommunikationstechnologien oder Radarsysteme zur Gestenerkennung).

Auf europäischer Ebene etabliert sich die FMD als Akteur, der von den eher monolithisch strukturierten europäischen Elektronik-Forschungsinstituten imec

(Belgien) und CEA-Leti (Frankreich) auf Augenhöhe akzeptiert wird. Derzeit wird die Idee einer europäischen Forschungsfabrik diskutiert.

