



IPCEI Mikroelektronik – Schlüsseltechnologie für Europa

Ein Leben ohne Mikroelektronik? Das ist kaum noch vorstellbar. Sie steckt in unseren Computern, Smartphones, Autos, sie wird für medizinische Geräte, für die Stromversorgung und in der industriellen Fertigung gebraucht. Darum wurde diese Schlüsseltechnologie als wichtiger Forschungsgegenstand eingestuft, deren Entwicklung nicht nur im nationalen, sondern auch im europäischen Kontext gefördert wird. Für dieses Important Project of Common European Interest – kurz IPCEI – haben sich Italien, Frankreich, das Vereinigte Königreich und Deutschland zusammengetan, um eine länderübergreifende und interdisziplinäre Forschung, Entwicklung und Investition bis zur ersten gewerblichen Nutzung zu ermöglichen.

Förderung von der Idee bis zur Produktion
Mit dem IPCEI Mikroelektronik ist es erstmals möglich, eine Förderung zu gewähren, die Innovationen von der Entwicklung bis zur ersten gewerblichen Nutzung umfasst. Das ist neu, denn andere Fördermöglichkeiten schließen i.d.R den Schritt zur ersten gewerblichen Nutzung aus, um keine ungleichen Wettbewerbsbedingungen zu schaffen. Mit dem Zusammenschluss der vier Staaten, die mit ihrer Förderung länderübergreifende Synergien schaffen wollen, hat die Europäische Kommission die Förderung Ende 2018 erstmals für das IPCEI Mikroelektronik beihilferechtlich genehmigt.

Die vier Staaten investieren insgesamt 1,75 Milliarden Euro in das IPCEI, von

dem 29 europäische Unternehmen mit insgesamt 40 eng verzahnten Teilprojekten profitieren. Deutschland fördert mit bis zu 1 Milliarde Euro sowohl große, als auch kleine und mittlere Unternehmen. Die Gelder stammen jeweils aus den nationalen Haushalten und kommen nicht von der EU.

Neue Systeme für den europäischen Markt
Ziel des IPCEI Mikroelektronik ist es, die Schlüsseltechnologie Mikroelektronik in Deutschland und Europa auszubauen. Es werden innovative Technologien und Komponenten für die Automobilindustrie, die Industrie 4.0 und andere Schlüsselanwendungen entwickelt. Im Rahmen der Fördermaßnahme wird gezielt in Unternehmen investiert, deren Fokus in der Chipherstellung, Foundry-Expertise, im Design von Hardware, Prozesswissen, in Produktionsanlagen und nachgelagerten Anwendungen liegt. So können erste industrielle Einsätze in diesen Bereichen etabliert sowie technologische und wirtschaftliche Potenziale der Mikroelektronik erschlossen werden. Davon profitieren nicht nur die teilnehmenden Unternehmen, sondern europaweit auch nachgelagerte Industrien, die die Ergebnisse für neue oder verbesserte Anwendungen nutzen können.

Schlüsselfähigkeiten in wichtigen Technologiefeldern kombinieren

Um dieses Ziel zu erreichen, sind Schlüsselfähigkeiten in fünf wichtigen Technologiefeldern erforderlich:

- Energieeffiziente Chips,
- Leistungshalbleiter,
- Intelligente Sensoren,
- Fortgeschrittene optische Geräte und
- Verbundwerkstoffe.

Für die meisten Produkte ist eine Kombination dieser Schlüsselkomponenten notwendig, um sowohl die Technologie-souveränität als auch die Konkurrenzfähigkeit Deutschlands und Europas auf dem internationalen Markt zu stärken. Daher sind die einzelnen Projekte eng miteinander verwoben.

DIE FÜNF TECHNOLOGIEFELDER

Energieeffiziente Chips

Im Technologiefeld 1 „Energieeffiziente Chips“ arbeiten acht Partner (davon drei aus Deutschland) zusammen, um gemeinsam die Energieeffizienz von grundlegenden mikroelektronischen Komponenten oder Chips zu verbessern. Dafür wird in Chips die sogenannte FD-SOI-Technologie (Fully Depleted Silicon on Insulator) verwendet, die durch intelligente Isolierung und Bauart sogenannte Leckströme reduziert. Transistoren verbrauchen damit weniger Strom und können schneller geschaltet werden. Derzeit wird das innovative Wafer-Substrat in Europa durch SOITEC bereitgestellt und anschließend durch den Chiphersteller STMicroelectronics und die Halbleiter-Foundries GlobalFoundries und X-FAB für

Industrieanwendungen genutzt. Ziel ist es, die europäischen FD-SOI-Technologien entlang der Wertschöpfungskette (Substrate, Technologieplattformen, innovative Systeme, Designs/IP) durch starke Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovation auszuweiten. Die Technologie ist besonders für die Automobil-, IoT- und Weltraummärkte interessant, da sie die notwendigen Anforderungen an Energieeffizienz, Leistung und Zuverlässigkeit erfüllt.

Leistungshalbleiter

Im Technologiefeld 2 „Leistungshalbleiter“ arbeiten zehn Partner (davon sechs Vollpartner und ein assoziierter Partner aus Deutschland) zusammen, um gemeinsam die Entwicklung von Leistungshalbleiterkomponenten mit erhöhter Energieeffizienz und Zuverlässigkeit voranzutreiben. Um Europa im Internet of Things (IoT), in der Industrie 4.0 oder bei Elektrofahrzeugen zu stärken, müssen innovative Technologien beschleunigt und entlang der relevanten Wertschöpfungskette (Technologien, Montagetechniken, Design/Bibliotheken, digitale Fertigung, Qualität/Zuverlässigkeit) ausgerichtet werden. Dies ist eine Voraussetzung, um Leistungshalbleiter und integrierte, intelligente Leistungsschaltungen mit geringerer Größe, weniger Energieverlusten, kleineren Kühlstrukturen und längerer Lebensdauer für fortgeschrittene Anwendungs- und Marktanforderungen auszustatten. Die jeweiligen Beiträge der Leistungshalbleiterindustrie lassen sich in vier wesentliche technische Ziele zusammenfassen: nachhaltige Energieerzeugung und -umwandlung, Reduzierung des Energieverbrauchs, hohe Zuverlässigkeit und Funktionssicherheit durch eingebettete On-Chip-Diagnose und effizientes Energiemanagement.

Intelligente Sensoren

Im Technologiefeld 3 „Intelligente Sensoren“ arbeiten zwölf Partner (davon sechs aus Deutschland) daran, Sensorkomponenten für den europäischen Markt zu entwickeln und bereitzustellen. So sollen die europäische Zusammenarbeit,

Forschung und Entwicklung verbessert werden. Sensoren werden unter anderem in der Zustandsüberwachung genutzt, wo sie Lichtstärke, Temperatur, Druck, Feuchtigkeit oder Bewegungen erfassen und als Information einem Netzwerk übergeben werden. Als Hauptkomponenten erzeugen sie alle Daten, die u. a. im IoT übertragen werden. Eine aktuelle Herausforderung der Sensorentwicklung besteht in der Datenintegrität. Hier wird sowohl an der Vertrauenswürdigkeit der Daten als auch an der Verarbeitung der von den Sensoren erzeugten Datenflut gearbeitet. Um die Daten inklusive deren Übertragung zu sichern sowie die erfassten Daten lokal zu verarbeiten und zu interpretieren, werden intelligente Sensoren benötigt. Die beteiligten Industrieunternehmen verfügen über das notwendige Know-how, um solche intelligenten Sensorlösungen z. B. für das IoT oder Fahrerassistenzsysteme zu entwickeln. Dazu bedarf es beträchtlicher Investitionen in die Forschung und Entwicklung, aber auch in neue Wafer-Fabriken, Testeinrichtungen und die nötige Infrastruktur.

Fortgeschrittene optische Geräte










































Im Technologiefeld 4 „Fortgeschrittene optische Geräte“ arbeitet ein deutscher mit einem assoziierten Partner zusammen, um Forschung, Entwicklung und Innovation (F&E&I) für die europäische Halbleiterausstattungsindustrie zu stärken. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Extrem-Ultra-Violett-Technologie (EUV). EUV wird für die zukünftige High-End-Chipherstellung im nächsten Jahrzehnt entscheidend sein. Halbleiterchips werden mithilfe fotolithografischer Verfahren gefertigt, wobei Fotolacke auf Wafern belichtet und die so entstehenden Strukturen später auf das Silizium der Wafer übertragen werden. Wird bei der Belichtung eine extreme UV-Strahlung verwendet, die über eine kleinere Wellenlänge verfügt (EUV-Lithografie), können – bei gleicher Leistung – entsprechend kleinere Chips hergestellt werden. Diese werden für hochkomplexe Elektronikgeräte zur Datenspeicherung und -verarbeitung benötigt. Die optische Ausrüstung steht

am Anfang der Wertschöpfungskette der Elektronikindustrie. Mit neuen technischen Ansätzen lässt sich die Strukturierung von integrierten Schaltkreisen um den Faktor 5 höher auflösen.

Verbundwerkstoffe

Im Technologiefeld 5 „Verbundwerkstoffe“ arbeiten elf Partner (davon zwei aus Deutschland) daran, ein integriertes, gesamteuropäisches Verbindungshalbleiter-Ökosystem zu schaffen. Dieses Ökosystems soll Verbindungshalbleitertechnologien (engl. Compound Semiconductor, CS) verfügbar machen, die in den Technologiefeldern 1-4 benötigt werden und andere technologische Bereiche in der gesamten Lieferkette unterstützen. Gleichzeitig soll eine umfangreiche Zusammenarbeit verschiedener europäischer Lieferkettenteilnehmer erreicht werden, um die CS-Technologien weiter voranzutreiben und zugänglich zu machen. Dafür sollen auch neue Produktionsanlagen für optoelektronische Komponenten und Produkte der künftigen Generation geschaffen werden. Verbindungshalbleiter sind eine Familie von Halbleitermaterialien, die einzigartige optische, elektronische, magnetische und HF-Eigenschaften (engl. high frequency) besitzen, die mit Silizium und verwandten Materialien nicht erreicht werden. Durch die Kombination der beiden Technologien (Silizium und Verbindungshalbleiter) können hocheffiziente und kostengünstige Lösungen für fortschrittliche mikroelektronische Komponenten und Systeme implementiert werden. Mit dem Input von Universitäten und Instituten sollen so Produkte vom Materialdesign über die Halbleiterproduktion bis zur Anwendung entwickelt werden.

TEILNEHMENDE UNTERNEHMEN

Energieeffiziente Chips	Leistungshalbleiter	Intelligente Sensoren	Fortgeschrittene optische Geräte	Verbundwerkstoffe
CEA-Leti** 	3D Micromac** 	CEA-Leti 	AMTC** 	AZUR Space Solar Power 
Cologne Chip 	AP&S International 	CorTec 	Carl Zeiss* 	CEA-Leti 
Globalfoundries 	CEA-Leti 	Elmos Semiconductors 		Integrated Compound Semiconductors 
RacyLCs 	Elmos Semiconductors 	Fondazione Bruno Kessler 		IQE* 
Soitec* 	Infineon* 	Infineon 		Newport Wafer Fab 
ST Microelectronics  	MURATA 	Robert Bosch* 		SPTS Technologies 
X-FAB 	Robert Bosch 	ST Microelectronics  		Osram 
	Semikron 	TDK-Mikronas 		LYNRED 
	X-FAB 	LYNRED 		Soitec 
		X-FAB  		ST Microelectronics 

*Koordinator, **assoziierter Partner

ZUSAMMENARBEIT UND WISSENSTRANSFER

Die fünf Technologiefelder sind stark miteinander verbunden und ergänzen sich gegenseitig. Die meisten Mikroelektronikanwendungen erfordern nicht nur einzelne Komponenten oder Chips, sondern Gesamtsysteme. Diese Systeme basieren auf einer Kombination von Elementen, die in den verschiedenen Technologiefeldern entwickelt und hergestellt werden.

Das IPCEI Mikroelektronik verbindet also die Entwicklung und den ersten industriellen Einsatz mikroelektronischer Komponenten für die Herstellung von mikroelektronischen Systemen. Dazu werden zum einen disruptive Technologien gefördert, die oftmals aus langen FuE-Projekten stammen und nun von der europäischen Kooperationsinitiative

IPCEI profitieren. Zum anderen werden Unternehmen unterstützt, die diese Technologien nutzen und sich in der Pilotphase zur Entwicklung neuer Produkte für den Markt befinden oder bereits vor der ersten industriellen Einführung stehen.

Um sicherzustellen, dass der Nutzen des IPCEI Mikroelektronik nicht auf die teilnehmenden Unternehmen beschränkt bleibt, haben sich alle Unternehmen dazu verpflichtet, ihre Ergebnisse weiter zu verbreiten und positive „Spillover“ Effekte zu erzielen.

Die Ergebnisse sollen sowohl über die teilnehmenden Mitgliedstaaten als auch über die teilnehmenden Unternehmen hinaus verbreitet werden. Dabei ist auch eine Nutzung über die ursprünglichen Sektoren hinaus, gefordert. Die geförderten Unternehmen gehen bei der Verbreitung

ihrer Ergebnisse daher deutlich über die routinemäßigen und normalen Geschäftsbeziehungen oder Marketingaktivitäten hinaus.

Das IPCEI Mikroelektronik stellt angesichts seiner positiven Auswirkungen auf den europäischen Binnenmarkt einen sehr wichtigen Beitrag zu Wirtschaftswachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit für Industrie und Wirtschaft in der Europäischen Union dar.