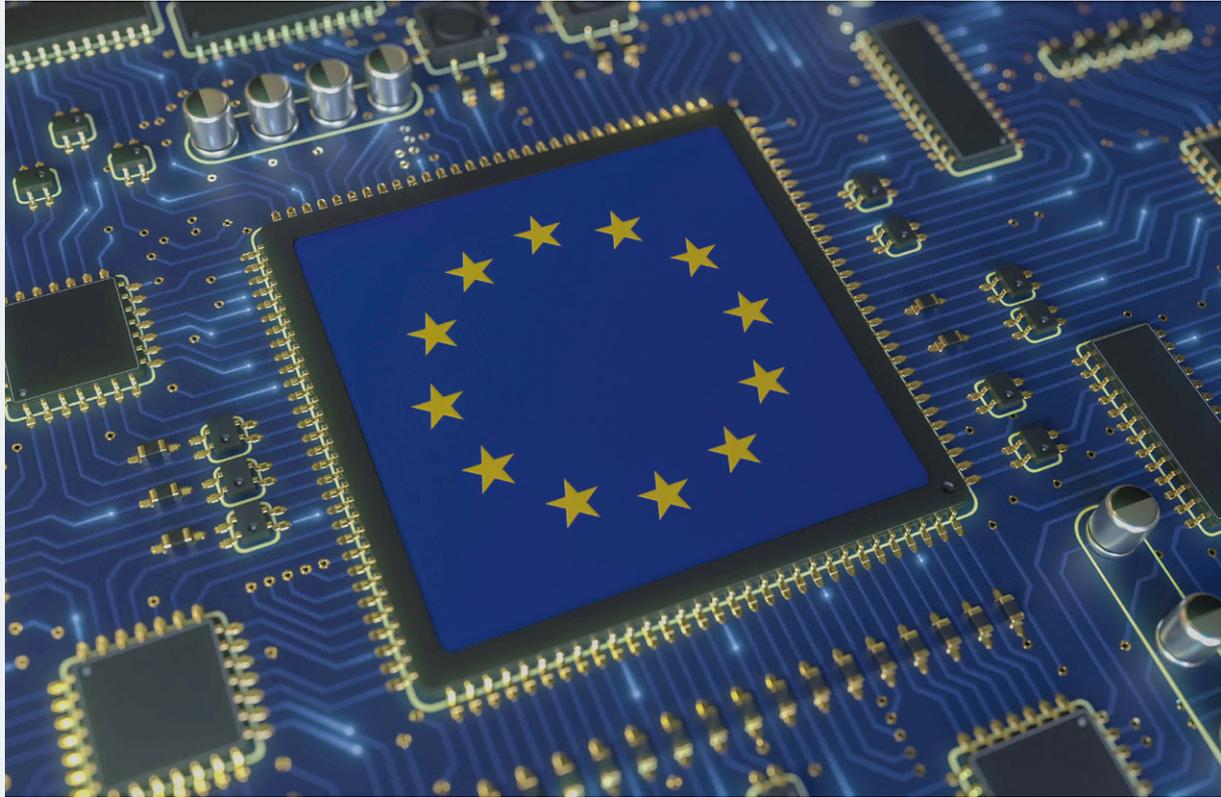


Die Chipknappheit – Herausforderungen und Chancen für den Maschinen- und Anlagenbau in Europa

Studie zur Entwicklung der europäischen Halbleiterindustrie bis
zum Jahr 2030



Studienkurzfassung

in Kooperation mit

 **Fraunhofer**
IPA

 **VDMA**

Studienkurzfassung

Zielsetzung und Motivation

Die weltweite Chip-Knappheit hat in den letzten Jahren immer wieder Schlagzeilen gemacht und die Abhängigkeit unserer modernen Gesellschaft von Halbleitern drastisch vor Augen geführt. Lieferengpässe bei neuen Smartphones, Haushaltsgeräten und Automobilen sowie längere Wartezeiten auf Reparaturen verdeutlichen die weitreichenden Auswirkungen dieser Knappheit auf Endverbraucher. Doch der Mangel an Mikrochips betrifft nicht nur die Endnutzer; er hat auch einen erheblichen Einfluss auf die gesamte wirtschaftliche Entwicklung. Zahlreiche Studien haben bereits die Auswirkungen der Chip-Knappheit aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet, jedoch blieb eine Schlüsselbranche bisher unberücksichtigt: der Maschinen- und Anlagenbau.

Die vorliegende Studie zielt darauf ab, diese Lücke zu schließen und die Auswirkungen der Chip-Knappheit speziell auf den Maschinen- und Anlagenbau aufzuzeigen. Gerade diese Branche, die stark von mittelständischen Unternehmen geprägt ist, bildet das Rückgrat der deutschen und europäischen Wirtschaft. Ihre speziellen Bedürfnisse verdienen in der politischen Diskussion angemessene Beachtung. Die Ergebnisse dieser Studie sind von entscheidender Bedeutung, um den Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland und Europa auf kommende Herausforderungen vorzubereiten.

Die globale Abhängigkeit von Importen von Halbleitern hat die Verwundbarkeit der Lieferketten in der Weltwirtschaft verdeutlicht. Dies stellt ein großes Risiko für den Produktionsstandort Deutschland und Europa mit einer seiner Schlüsselbranchen, dem Maschinen- und Anlagenbau, dar. Halbleiter spielen eine entscheidende Rolle bei der Steuerung von Produktionsprozessen, der Automatisierung von Anlagen und der Integration von Industrie 4.0-Technologien. Wenn diese essenziellen Bauteile fehlen, drohen der europäischen

Industrie Einbußen in ihrem globalen Wissensvorsprung, damit ihrer Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft.

Um den Herausforderungen der Chip-Knappheit zu begegnen, ist eine nachhaltige und fundierte Strategie für die europäische Halbleiterindustrie wichtig. Diese Strategie sollte einen längerfristigen Zeitraum bis zum Jahr 2030 umfassen und sich auf die Bedürfnisse der europäischen Industrie konzentrieren. Der Maschinen- und Anlagenbau, der als Motor der Wirtschaft gilt, sollte dabei im Mittelpunkt stehen.

Das Hauptziel dieser Studie besteht deshalb darin, eine umfassende Analyse der aktuellen Chip-Knappheit im europäischen Maschinen- und Anlagenbau durchzuführen. Dies umfasst nicht nur das Verständnis der Knappheit selbst, sondern auch die Identifizierung der Faktoren, die zu dieser Situation beigetragen haben, wie beispielsweise die Wertschöpfungskette, politische Einflüsse und globale Rahmenbedingungen. Basierend auf diesen Erkenntnissen werden konkrete Handlungsempfehlungen entwickelt, um die Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit der Maschinen- und Anlagenbauunternehmen zu stärken, besser auf aktuelle Herausforderungen zu reagieren und die einseitige Abhängigkeit von Importen zu reduzieren.

Es ist wichtig zu beachten, dass diese Studie nicht alle Bedarfe jeglicher Unternehmen im heterogenen Feld des Maschinen- und Anlagenbaus in Europa abbilden kann und auch keine vollständige quantitative Analyse der Bedarfe durchführt. Ebenso erfasst sie nicht alle wirtschaftlichen Auswirkungen der Chip-Knappheit auf die europäische Wirtschaft. Dennoch liefert sie einen wichtigen Überblick über die Bedeutung von Halbleitern für diese Branche, analysiert die Ursachen der Knappheit und bietet Handlungsempfehlungen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit und Wettbewerbstauglichkeit.

Studienaufbau

Im Rahmen der Studie werden Ergebnisse in drei Bereichen erarbeitet:

- a) Erstellung eines Überblicks über europäische Halbleiterfertigungsunternehmen und deren Zulieferer
- b) Ermittlung qualitativer und quantitativer Bedarfe betroffener Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus mittels Experteninterviews und Umfragen
- c) Analyse der Bedarfe und auf Basis dessen Formulierung konkreter Handlungsempfehlungen an betroffene Unternehmen und politische Entscheiderinnen und Entscheider

Überblick über europäische Halbleiterfertigungsunternehmen

Die vorliegende Studie untersuchte zunächst den Aufbau der Wertschöpfungskette von Halbleitern und die Entwicklung des Halbleitermarkts. Der Fokus lag dabei auf der Versorgung des europäischen Maschinen- und Anlagenbaus sowie den Zulieferunternehmen im Bereich der Komponentenherstellung und Automatisierungstechnik. Speziell in den letzten Jahren waren diese Unternehmen von teilweise dramatischen Lieferengpässen betroffen. Als Ursachen dafür wurden eine Vielzahl an Faktoren identifiziert, unter anderem die Konzentration entscheidender Produktionskapazitäten an wenigen Standorten weltweit, die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die globalen Lieferketten und die Dynamik in der Automobilindustrie während der Pandemie.

Des Weiteren wurde eine umfassende Analyse der europäischen Unternehmenslandschaft durchgeführt, um potenziell von der Chip-Knappheit betroffene Unternehmen in Europa zu identifizieren, die direkt oder indirekt an der Halbleiterwertschöpfungskette beteiligt sind. Durch Nutzung von Datenquellen wie Mcllvaine, Statista und Fachforen wurde eine Liste mit ca. 400 Unternehmen zusammengestellt und geografische Wirkschwerpunkte identifiziert. Die Stärken Europas konnten dabei vor allem in den

Bereichen Maschinen- und Anlagenbau, Komponentenherstellung, Forschung und Entwicklung, sowie Chip-Design festgestellt werden. Klare Schwächen stellten sich im Bereich Advanced Packaging heraus. Zusammengefasst zeigte sich, dass eine breit aufgestellte europäische Unternehmenslandschaft entlang der Wertschöpfungskette der Halbleiterproduktion vorhanden ist. Diese konzentriert sich nicht nur auf die Großunternehmen im Halbleiterbereich, sondern umfasst auch eine Vielzahl mittelständischer Unternehmen, die einen wesentlichen Teil zur Wertschöpfungskette beitragen.

Analyse der Bedarfe

In Hinblick auf die Bedarfe des Maschinen- und Anlagenbaus wurden im Rahmen von Expertenterviews folgende Hauptaspekte herausgearbeitet:

Benötigte Mikroelektronikbauteile/ Strukturgrößen:

Der Bedarfsschwerpunkt liege bei Strukturgrößen > 28 nm mit Fokus auf Leistungselektronik im Industriesegment, Elektronikbauteilen für Sicherheitsanwendungen, Mikrocontrollern, integrierten Schaltkreisen und Prozessoren.

Einfluss der Chip-Knappheit auf die Unternehmen:

Die Unternehmen seien zum Großteil nach wie vor betroffen, vor allem im Bereich der Leistungselektronik. Dies äußere sich durch lange Lieferzeiten und veränderte Geschäftsbeziehungen mit Halbleiterherstellern. Der Warenerwerb erfolge zum Teil zu enormen Preisen auf dem Graumarkt. Entwicklungskapazitäten der Unternehmen seien an Re-Designs gebunden, was die Innovationskraft und kurze Time-To-Market-Fähigkeit der Unternehmen drossle.

Maßnahmen zur Stärkung der Resilienz Europas:

Eine Fokussierung auf relevante Industriebereiche der EU, vor allem den Maschinen- und Anlagenbau, sei in Hinblick auf Investitionen und Subventionen unerlässlich. Maßnahmen müssen zwingend an die Bedarfe der europäischen Industrie angepasst werden, um langfristig die europäische Wirtschaftskraft zu sichern. Dazu

müsse zum einen ein Ausbau von Produktionskapazitäten für größere Strukturbreiten forciert werden. Zum anderen solle die Reduzierung der einseitigen internationalen Abhängigkeiten Europas stattfinden. Stattdessen sei der Ausbau von strategischen Partnerschaften notwendig.

Von Seiten der Politik solle dies zusätzlich durch den Ausbau der Attraktivität Europas als Produktionsstandort unterstützt werden. Gleichzeitig sei die Förderung der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften sowie der Forschung und Entwicklung entscheidend.

Strategien zum Umgang mit der Verknappungssituation:

Eine Anpassung der Unternehmensstrategie habe stattgefunden. Planungszyklen wurden verlängert, die Transparenz der Lieferketten erhöht und alternative Beschaffungsquellen erschlossen. Zusätzlich seien Bestände aufgebaut worden, vor allem in Hinblick auf kritische Komponenten. Re-Designs wurden vermehrt durchgeführt, um auf besser verfügbare Bauteile ausweichen zu können.

Handlungsempfehlungen

Die aus den Studienergebnissen abgeleiteten Handlungsempfehlungen zielen darauf ab, mittel- und langfristig eine zuverlässige Versorgung des europäischen Maschinen- und Anlagenbaus sowie der genannten Zulieferer sicherzustellen. Die sich daraus ergebenden Handlungsempfehlungen verstehen sich als allgemeine und spezifische Maßnahmen für Politik und Unternehmen.

Allgemeine Empfehlungen

Ziel der gemeinsamen Anstrengungen sollte es sein, internationale Partnerschaften möglichst breit aufgestellt zu stärken, insbesondere auch mit den USA, um einseitige Abhängigkeiten zu reduzieren, die Kern der aktuellen Versorgungsengpässe sind. Durch eine solche Förderung von gegenseitigen Abhängigkeiten könnte beispielsweise die EU ihre Stärken in der Halbleiter-Wertschöpfungskette ausbauen und gezielte, strategische Investitionen in die Forschung tätigen. Eine wichtige Rolle spielen hierbei die

Bereiche Maschinen- und Anlagenbau inklusive Komponentenherstellung und Automatisierungstechnik, sowie angewandte Forschungseinrichtungen und Chip-Design-Unternehmen.

So können essenzielle Teile der Wertschöpfungskette in Europa gestärkt und nachhaltig etabliert werden. Dabei gilt es, die spezifischen Bedürfnisse von kleinen und mittelständigen Unternehmen (kmU) sowie Großunternehmen zu berücksichtigen. Dies sollte vor allem durch einen stärkeren Dialog zwischen den beteiligten Parteien aus Wirtschaft und Politik erfolgen. Der regelmäßige, offene Austausch zwischen allen beteiligten Parteien ist ein entscheidender Baustein zur Gestaltung einer langfristig resilienten europäischen Wirtschaft. Nur durch offene Kommunikation können Strategien zur Vermeidung von Engpässen entwickelt und bestenfalls Krisen komplett vermieden werden.

Trotz Ausnahmesituationen sollte zudem der freie Handel stets gesichert sein. Dazu wäre die Erfassung globaler Lieferketten und Verfügbarkeiten sinnvoll. Nur so lässt sich ein möglichst verzerrungsfreies Bild der bestehenden Quellen und Mängel gewinnen.

Um langfristig den europäischen Wettbewerbsvorteil auszubauen, ist die Fokussierung der Investitionen auf zentrale Fertigungstechnologiebereiche der EU im Halbleiterbereich entscheidend. Investiert werden sollte einerseits in Stationen der Wertschöpfungskette, die grundsätzlich stark in der EU vertreten sind (beispielsweise Prozessequipment, Produktionsanlagen, Chip Design). Zum anderen sollte in Bezug auf die Halbleiterproduktion in Technologien investiert werden, die in der europäischen Wirtschaft stark nachgefragt und von ansässigen Halbleiterherstellern produziert werden.

Spezifische Empfehlungen an die Politik

Zur zielgerichteten Förderung der europäischen Halbleiterindustrie, ist die Orientierung der angewandten Maßnahmen an den strategischen Zielen besonders wichtig. So muss einerseits die Versorgungssicherheit der europäischen Industrie langfristig gewährleistet sein. Andererseits gilt es, gleichzeitig Wettbewerbsvorteile zu sichern,

auszubauen und neue Innovationen zu fördern. Diese definierten Ziele erfordern jeweils unterschiedliche Maßnahmen, weshalb hier eine Differenzierung vonnöten ist. Zur Erreichung des ersten strategischen Ziels „Versorgungssicherheit der europäischen Wirtschaft langfristig gewährleisten“ ist die Anpassung der Maßnahmen an die tatsächlichen Bedarfe der Unternehmen von großer Bedeutung. Der Maschinen- und Anlagenbau, sowie die Zulieferer im Bereich der Komponentenherstellung und Automatisierungstechnik als Anwenderindustrie, stellen das zentrale Nervensystem der europäischen Wirtschaft dar und müssen daher vornehmlich berücksichtigt werden. Auf Basis dieser Bedarfe muss der Ausbau strategisch wichtiger und notwendiger Produktionskapazitäten in der EU erfolgen, um die Versorgung der europäischen Industrie mit den benötigten Halbleiterprodukten langfristig sicherzustellen.

Die Politik sollte neben dem Setzen von Anreizen durch Investitionen zur Förderung des Innovationsklimas auch eine Reduzierung des bürokratischen Aufwands forcieren – beispielsweise durch die Beschleunigung der Umsetzung von Fördermaßnahmen und die Steigerung der Attraktivität des Standorts Europa für Investitionen von Unternehmen. Ebenfalls sollte die Politik gezielt die Förderung der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften angehen, um eine hohe Innovationskraft zu gewährleisten. Durch eine attraktivere Gestaltung der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen können Innovationen schneller in der Praxis Anwendung finden und angewandte Forschungseinrichtungen – bei genau fokussierter Förderung – Unternehmen gezielt mit qualifiziertem Personal unterstützen.

Die Studie zeigt, dass eine der Ursachen für die aktuell schwierige Angebotssituation die Herausbildung eines Graumarkts ist. Dieser entzieht sich gesetzlichen Regelungen und Rahmenbedingungen. Solchen Strukturen kann die Politik durch die genannten Steuerungsmittel gezielt entgegenwirken. Auch weil europäische Unternehmen zentrale Technologien in der Hand haben, besteht hier für die europäische Politik eine starke Ausgangssituation, die hilft, die gemeinsam abgeleiteten Zukunftsstrategien umzusetzen.

Spezifische Empfehlungen an Unternehmen

Von besseren Rahmenbedingungen würden speziell die Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau und deren Zulieferer in Europa profitieren, die ihrerseits unabhängig Maßnahmen zur besseren Versorgung mit Halbleitern ergreifen können. Eine langfristige Strategieplanung ist dabei essenziell, um Engpässe zu vermeiden. Eine Reihe von Maßnahmen wurden hierfür herausgearbeitet:

- Anpassung der Einkaufsstrategie durch Second/Third Sourcing, um die Abhängigkeit von einzelnen Lieferanten zu reduzieren.
- Abnahmemengen vorab sichern / Bildung von Synergien zwischen Halbleiterherstellern und Kunden, beispielsweise durch strategische Investitionen und Einkaufsgemeinschaften.
- Vorantreiben von Re-Designs, um die Flexibilität und Unabhängigkeit von einzelnen Produkten zu erhöhen, inkl. der Beschleunigung von Zulassungsverfahren für alternative Bauteile.
- Abkehr vom Just-in-Time-Konzept für kritische Komponenten, um im Zweifel eine ausreichende Bevorratung mit Halbleitern zu haben und Panikkäufe zu verhindern.
- Dialog mit den Halbleiterherstellern (z. B. von der Politik initiierte Plattformen und Foren).
- Bereitschaft, höhere Preise zu akzeptieren, wenn Produktionskapazitäten zurück in die Europäische Union verlagert werden.

Fazit

Mit diesen gemeinsamen Anstrengungen können die europäischen Unternehmen gestärkt und Abhängigkeiten von anderen Weltregionen reduziert werden. Gleichzeitig lässt sich die Versorgungssicherheit herstellen. Die aktuelle Situation kann damit sogar als Chance begriffen werden, sich zukünftig nachhaltiger aufzustellen. Dabei kommt dem europäischen Maschinen- und Anlagenbau zugute, dass er eine Spitzenposition einnimmt, indem er nicht nur Abnehmer von Halbleitern ist, sondern auch essenziell wichtige Produktionsanlagen für die Halbleiterindustrie fertigt.

VDMA e. V.

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main

Kontakt:

Dr. Sandra Engle

Telefon +49 69 6603-1128

E-Mail sandra.engle@vdma.org

Internet www.vdma.org/productronic

Fraunhofer-Institut

für Produktionstechnik und Automatisierung

IPA

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-1800

E-Mail udo.gommel@ipa.fraunhofer.de

Internet www.ipa.fraunhofer.de