

# Ökonomische Effekte der Intel-Ansiedlung in Magdeburg

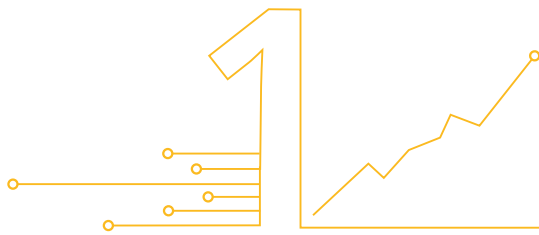
Studie der Gesellschaft für Wirtschaftliche  
Strukturforschung mbH und der  
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

IWEGE  
AUS  
ZIDER  
CHIP  
KRISSE

# Inhalt

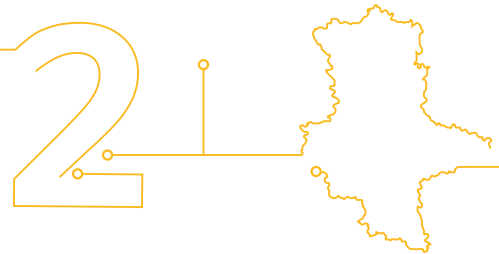
|   |    |
|---|----|
| <b>Executive Summary – die wichtigsten Erkenntnisse</b> .....         | 03 |
| <b>Einleitung</b> .....   | 05 |
| <b>Die Intel-Chipfabrik in Magdeburg: eine Einordnung</b> .....       | 07 |
| <b>Methodisches Vorgehen: Integration in das Modell INFORGE</b> ..... | 10 |
| <b>Ökonomische Effekte</b> .....                                      | 12 |
| <b>Alternative Berechnung der ökonomischen Effekte</b> .....          | 16 |
| <b>Wirkungen auf den Staatshaushalt</b> .....                         | 18 |
| <b>Arbeitsmarkteffekte</b> .....                                      | 21 |
| <b>Das Potenzial für ein Hightech-Ökosystem</b> .....                 | 26 |
| <b>Zusammenfassender Ausblick</b> .....                               | 28 |
| <b>Literatur</b> .....  | 31 |

# Executive Summary – die 9 wichtigsten Erkenntnisse



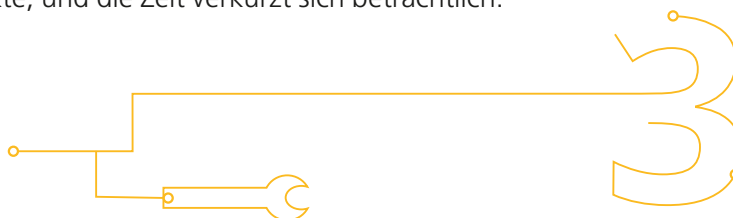
## Subventionen ermöglichen modernste Technologie und rechnen sich

Mit der Ansiedlung von Intel entsteht am Standort Magdeburg eine Fabrik, die modernste Chips in Leading Edge-Technologie fertigt, und die dafür sorgt, dass Deutschland überhaupt noch in diesem Feld mitspielen kann. Die Fabrik hat eine Perspektive bis in die zweite Hälfte des Jahrhunderts. Durch Steuern und Sozialangaben kann der Staat mit Einnahmen von 250 – 400 Mio. Euro jährlich rechnen, sodass die Subventionen in Höhe von 10 Mrd. Euro über drei Jahrzehnte refinanziert sind. Siedeln sich weitere Unternehmen um den Halbleiter-Hub an und kommen noch nationale Abnehmerindustrien für die Chips hinzu, multiplizieren sich die Effekte, und die Zeit verkürzt sich beträchtlich.



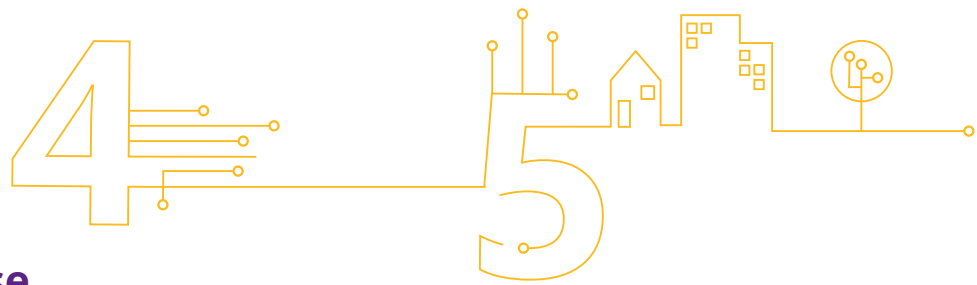
## Nicht nur der Osten profitiert

Rund die Hälfte der Wertschöpfungseffekte kommen dem Land Sachsen-Anhalt zugute, die andere Hälfte den übrigen Bundesländern – in unterschiedlichem Maße.



## Technisches Know-how gefragt

Es werden in erster Linie hochqualifizierte Fachkräfte aus technischen Berufen für die Intel-Fertigung benötigt. Diese können zumindest teilweise aus schrumpfenden Branchen wie der Automobil-Industrie über Fortbildungen gewonnen werden.



## Neue Impulse für die Qualifikation

Durch die hohe Nachfrage nach technischen Fachkräften wird sich das Ausbildungsprofil der lokalen und regionalen Berufsschulen ändern. Neue Ausbildungsgänge sind auch für andere Hightech-Firmen attraktiv, was weitere Ansiedlungen begünstigen kann.

## Schub für die soziale Infrastruktur

Magdeburg und die umliegende Region müssen Wohnraum schaffen und die dazugehörigen sozialen Infrastrukturen wie Kitas, Schulen, den öffentlichen Nahverkehr sowie die medizinische Versorgung ausbauen, um Fachkräfte für den Arbeits- und Wohnort zu gewinnen.



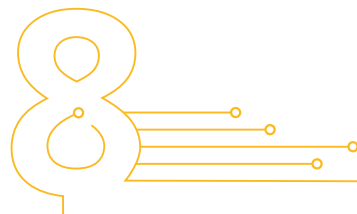
## Vorteile durch gute Verkehrsanbindung

Durch die verkehrsgünstige Lage kann Magdeburg schon jetzt Pendler aus Wolfsburg, etwa aus der Automobilindustrie, oder Braunschweig anziehen. Insbesondere das leistungsfähige ICE-Hochgeschwindigkeitsnetz dehnt den Einzugsbereich bis nach Hannover oder Berlin auch mit Blick auf akademische Fachkräfte aus.



## Vernetzung durch Clusterstruktur stärken

Um eine echte Stärkung des Standorts auszulösen, muss sich im Umfeld der Intel-Fabrik ein Ökosystem für Forschung und Entwicklung sowie ein Firmen-Ökosystem entwickeln. Dies sollte mit dem aktiven Aufbau einer Clusterstruktur unterstützt werden, die die lokalen und regionalen Akteure organisiert und vernetzt.



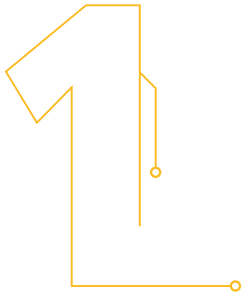
## Viel Potenzial für „Hightech made in Germany“

Ausgehend vom IT-Kern kann sich dieser Cluster schrittweise zu einem branchenübergreifenden Hightech-Cluster, etwa für neue Materialien, Fertigungstechniken, Kreislaufwirtschaft oder Medizin- und Biotechnologie entwickeln.



## Dranbleiben lohnt sich

All diese Möglichkeiten erfordern dauerhaft eine aktive Gestaltung durch die Politik unter Einbeziehung aller notwendigen Akteure.



## Einleitung

Sachsen-Anhalt vollzieht aktuell eine Transformation zum Knotenpunkt der digitalen Zukunft in Deutschland. Mit der Ansiedlung der Intel-Chipfabrik in Magdeburg und ihrer Rolle als „Silicon Junction“ wird eines der größten Investitionsvorhaben im vereinigten Deutschland angegangen und Magdeburg zu einem Zentrum der deutschen Halbleiterindustrie. Das Investitionsvolumen beläuft sich auf insgesamt 30 Mrd. Euro – 10 Mrd. davon werden vom Bund in Form von Förderungen bereitgestellt. So soll die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie gestärkt und die Abhängigkeit von ausländischen Halbleiterherstellern reduziert werden (De-Risking).

Im Zusammenhang mit der Chip-Produktion wird oft von dem „Hightech-Ökosystem der Halbleitertechnologie“ gesprochen. Damit soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Ansiedlung einer Chip-Fabrik viel weitreichendere Folgen hat als nur die Ansiedlung selbst. Neben den Halbleiterherstellern werden gemeinhin Zulieferer genannt, die Materialien, Geräte und Software für die Halbleiterherstellung liefern, wie z. B. ASML, Zeiss oder Wacker Chemie. Zusätzlich werden Forschungseinrichtungen als Teil dieses Ökosystems gesehen, welche die Entwicklung neuer Halbleitertechnologien vorantreiben. Außerdem sind Elektronikhersteller und andere Anwenderindustrien zu nennen, also Unternehmen, die Halbleiterbauteile benötigen, um diese in ihren Produkten zu verwenden. Darüber hinaus sind gemeinsam mit Wissenschaft und Wirtschaft die Einrichtungen der Aus- und Weiterbildung Teil dieses Ökosystems.

Volkswirtschaftlich lassen sich die Folgen einer solchen Ansiedlung für die Gesamtwirtschaft mithilfe der Input-

Output-Analyse beleuchten, da sie die Branchenverflechtungen widerspiegelt. Üblicherweise werden dabei die direkten, indirekten und induzierten Effekte quantifiziert. Vereinfacht gesagt, beschreiben die direkten Effekte den Produktionsanstieg, der direkt auf die Chip-Fabrik zurückgeht. Indirekte Effekte entstehen dadurch, dass die Chip-Fabrik Vorleistungen aus anderen Branchen bezieht und folglich auch dort ein Produktionsanstieg zu verzeichnen ist. Durch die steigende Produktion steigt auch die Zahl der Arbeitsplätze und in der Folge die verfügbaren Einkommen. Die zusätzlichen Ausgaben, die auf diese Lohnsummenanstiege zurückgehen (im Regelfall Konsumausgaben), werden als induzierte Effekte bezeichnet. Eines der wenigen Beispiele für eine Input-Output-Modellierung der gesamtwirtschaftlichen Effekte einer Halbleiterfertigungsansiedlung findet sich in [Belitz \(1998\)](#).

Bei großen Ansiedlungen wird oft argumentiert, dass die positiven Effekte noch über die bereits genannten Effekte hinausgehen, so dass eine Standortansiedlung mehr als die Summe ihrer Teile sein kann. Üblicherweise wird hierbei von einem „katalytischen Effekt“ gesprochen, der zu einem zusätzlichen Wachstum der Wirtschaft führt. Etwa, weil sich aufgrund des intensiven Wissensaustauschs weitere Unternehmen in der Region ansiedeln, die ursprünglich nicht über die oben genannten Effekte angesprochen werden. Im Gegensatz zu den oben genannten Effekten sind katalytische Effekte nicht zu messen, da sie nicht von anderen Effekten isolierbar sind. Daher können diese auch nicht belastbar *ex ante* im Modell erfasst und quantifiziert werden.

Die wirtschaftliche Entwicklung in der kreisfreien Stadt Magdeburg war in den vergangenen Jahren durchschnittlich dynamisch. Die geringen jährlichen Veränderungsraten auf dem Arbeitsmarkt von -1 bis +1,5 Prozent bei rund 110 Tausend Beschäftigten lassen den Schluss zu, dass der Arbeitsmarkt in der Region eine geringe Dynamik aufweist. Fast 40 Prozent dieser Beschäftigten arbeiten im Bereich der öffentlichen und privaten Dienstleistungen, der damit als Arbeitgeber eine höhere Bedeutung hat als im bundesweiten Durchschnitt (rund 30 Prozent). Das produzierende Gewerbe, in dem traditionell eine hohe Wertschöpfung erzielt wird, ist dagegen mit rund 15 Prozent eher schwach vertreten (Bund 26 Prozent).

Ein wirtschaftlicher Impuls für die Region und die Zukunft von Wertschöpfung und Beschäftigung ist somit ausgesprochen wünschenswert. Ungeachtet dessen wird auch

Kritik formuliert, die die negativen Folgen (vor allem Flächen- und Ressourcenverbrauch) einer Großansiedlung hervorhebt ([Astheimer et al. 2023](#)). In dieser Studie wird der Frage nachgegangen, welche ökonomischen Folgen durch die Ansiedlung der Chip-Fabrik zu erwarten sind. Wie wirkt sich die Ansiedlung auf Komponenten des Bruttoinlandproduktes aus? Welche Veränderung der Wertschöpfung sind in Sachsen-Anhalt und den übrigen Bundesländern zu erwarten und welche Implikationen für den Arbeitsmarkt?

Zu Quantifizierung der zukünftigen ökonomischen Wirkung wird das GWS-Modell INFORGE und das zugehörige Modell QMORE eingesetzt. Beide Modelle werden durch das QuBe-Projekt genutzt. Unter [www.qube-projekt.de/](http://www.qube-projekt.de/) sind zahlreiche Veröffentlichungen in diesem Zusammenhang verfügbar.



## Die Intel-Chipfabrik in Magdeburg: eine Einordnung

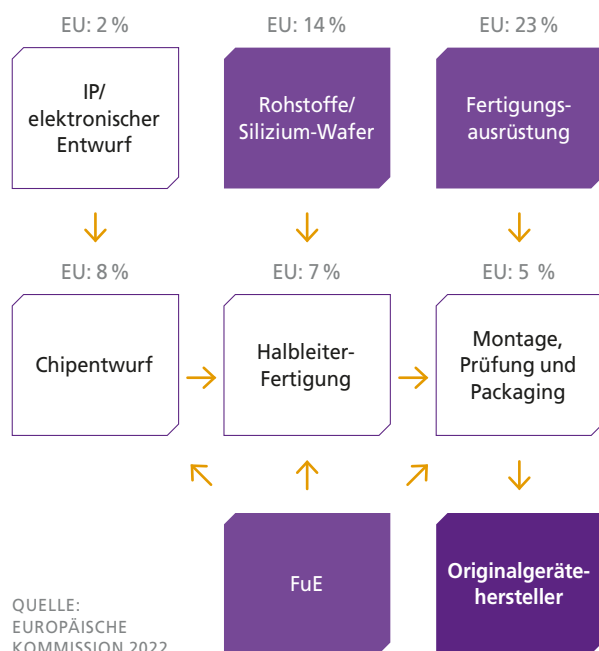
Die Herstellung von Chips<sup>1</sup> ist komplex und erfolgt im Wesentlichen in drei aufeinander folgenden Schritten: Das Chipdesign, die Fertigung (dies ist der kapitalintensivste Teil mit hohem Automatisierungsgrad) sowie die Endfertigung, Kontrolle und Verpackung (dies ist der arbeitsintensivste Teil).<sup>2</sup> Die Industrie unterliegt dabei einem massiven Druck, die Leistungsfähigkeit der Halbleiter kontinuierlich zu steigern. Eine Entwicklung, die durch das bekannte Mooresche Gesetz beschrieben wird. Einen wesentlichen Anteil an der Steigerung der Leistungsfähigkeit hat die stetige Verkleinerung der Schaltungsstrukturen komplexer Halbleiter. Die Komplexität der Fertigung, die Anforderungen an Präzision und der apparative Aufwand steigen jedoch erheblich, je kleiner die gefertigten Strukturen sind, sodass beim Übergang zur (Sub-)2nm-Technologie nochmals größere Sprünge zu erwarten sind als von 5 nm auf 3 nm. Dementsprechend steigen die Investitionskosten in die Fabriken von im Schnitt 20 Mrd. Euro für 3-nm-Fertigung auf 30 Mrd. Euro für die 2-nm-Fertigung (bei einer Produktion von 50 000 Wafern<sup>3</sup> pro Monat) (Ting-Fang & Li 2023).

Eine Chipfabrik (engl. Kurzfassung: Fab) umfasst rund 16 000 Zulieferer, 300 Produktionsmittel wie Wafer aus Reinstsilizium, Gase und Chemikalien und über 50 Klassen von Hightech-Produktionsanlagen (Ragonnaus 2022). Besonders hervorgehoben ist hier der weltweit führende Hersteller von (EUV-)Lithografiemaschinen ASML aus den Niederlanden.

Wenngleich es europäische Schlüsselunternehmen und zentrale Forschungsinstitute für die globale Chipindustrie gibt wie ASML und die darin verbauten Komponenten des

Laserspezialisten Trumpf und des Optikunternehmens Zeiss (Trumpf 2024), den englischen Chipdesigner ARM oder das in Belgien beheimatete und weltweit führende IMEC, ist der Anteil Europas mit Ausnahme der Fertigungs-ausrüster an der weltweiten Halbleiterlieferkette überschaubar, wie die Europäische Kommission im Jahr 2022 in ihrer Mitteilung zu einem europäischen „Chips Act“ deutlich machte (vgl. Abbildung 1) (Europäische Kommission 2022).

Abbildung 1: Marktanteile der EU in relevanten Segmenten der globalen Halbleiterlieferkette



<sup>1</sup> Eine Übersicht über die Halbleiterwertschöpfungskette bieten beispielsweise Kleinhans & Baisakova (2020)

<sup>2</sup> Im Intel-Werk in Magdeburg findet nach gegenwärtiger Planung ausschließlich die kapitalintensive Fertigung statt.

<sup>3</sup> Ein Wafer ist eine dünne Scheibe, meist aus Silizium, die als Basis für die Herstellung integrierter Schaltkreise dient.

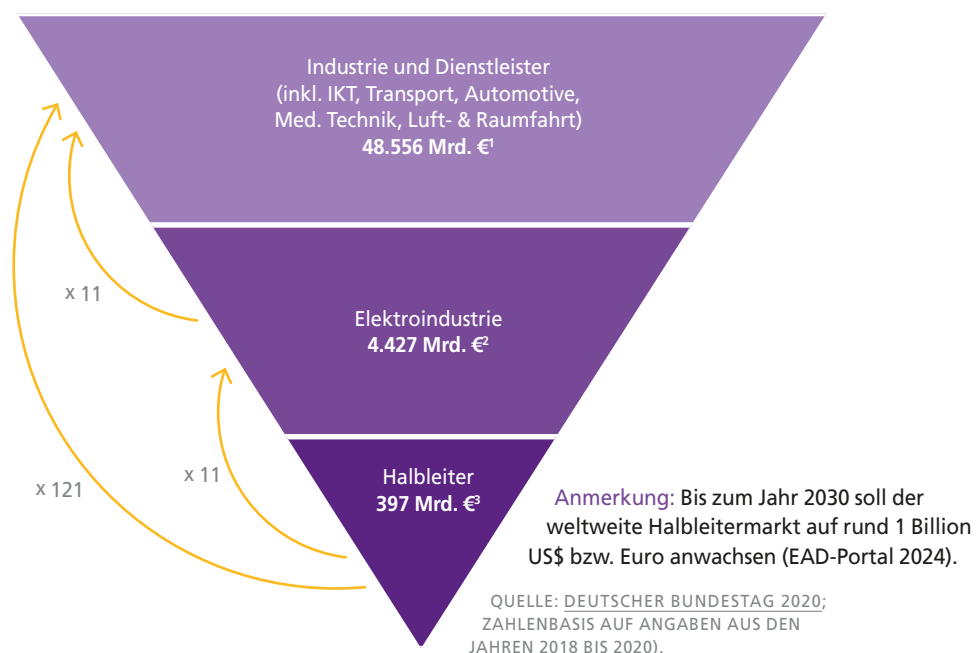
Der Produktionsbeginn für die Hochleistungschips in „Leading Edge“ Sub-2 nm-Technologie ist für das Jahr 2027 geplant – Intel steht hier im direkten Wettbewerb mit TSMC aus Taiwan und Samsung aus Südkorea. Aktuell gibt es in Deutschland noch vergleichsweise wenig Nachfrage nach derartigen Chips, da die entsprechenden Anwenderindustrien fehlen. Nach Einschätzung des Beratungsunternehmens McKinsey wird etwa die gesamte europäische Automobilindustrie und somit eine der Schlüsselbranchen Europas und insbesondere Deutschlands im laufenden Jahr 2024 nur rund 2 Prozent der fortschrittlichsten Chips weltweit nachfragen. Den Großteil werden demnach im Fahrzeugbereich Chips in 20- bis 45-nm-Technologie ausmachen (Hofer 2021).

Diese Nachfrage kann sich angesichts von Entwicklungen wie dem autonomen Fahren deutlich erhöhen. Doch nach jetzigem Stand wird das Intel-Werk in Magdeburg zumindest anfangs weitgehend für den Export produzieren. Sollten sich in Deutschland und Europa Abnehmerindustrien für Chips in (Sub-)2-nm-Technologien finden, wäre damit ein hoher Wertschöpfungsmultiplikator für die Volkswirtschaft verbunden (Abbildung 2), wie eine Unterrichtung der Bundesregierung aus dem Jahr 2020 unterstreicht (Deutscher Bundestag 2020).

Für den Aufbau der Chipfertigung von Intel in Magdeburg veranschlagt der Konzern eine Investition von 30 Mrd.

Euro. Zunächst geht es voraussichtlich in der zweiten Jahreshälfte 2024 um den Bau der beiden Fabs 29.1 und 29.2 auf der südöstlichen Seite des von Intel erworbenen und insgesamt 450 Hektar großen Grundstücks am Eulenberg, nahe am Autobahnkreuz Magdeburg-Sudenburg (Wind-eck 2024). Es ist davon auszugehen, dass für den reinen Bau inklusive der aufwendigen Reinräume (die rasch einen Quadratmeterpreis von 50.000 Euro und mehr erreichen) ca. 20 Prozent der Gesamtsumme anfallen, was bei 30 Mrd. etwa 6 Mrd. Euro entsprechen dürfte (Bauer et al. 2020). Intel rechnet mit 7000 Arbeitsplätzen während der Bauphase und 3000 Arbeitsplätzen in der Produktion. Zusätzlich sollen laut Intel durch katalytische Effekte Zehntausend(e) weitere Arbeitsplätze im Umfeld der Ansiedlung entstehen (Intel Corporation 2022). Es ist zu erwarten, dass in der reinen Bauphase durch die Vergabe von Unteraufträgen auch zahlreiche Bauunternehmen und Handwerksbetriebe aus Magdeburg und der Region eingebunden werden, während beim weitaus größeren Investitionsteil, der technischen Ausstattung, Firmen aus ganz Deutschland, der EU und – vgl. Abbildung 1 – insbesondere auch internationale Zulieferer zum Zuge kommen werden. Mit Blick auf die Bauphase kann dies unter Umständen bedeuten, dass andere größere Bauprojekte in Magdeburg und Umgebung aufgrund der erschöpften Baukapazitäten mit Beeinträchtigungen rechnen müssen.

Abbildung 2: Halbleiter als Basis für Wertschöpfungsketten mit hohen Multiplikatoren





## Warum sind Halbleiterfabriken so teuer?

### Kostenfaktor „Infrastruktur/Subfab“

Gemeint sind damit beispielsweise aufwendige Leitungssysteme und Tanks für Prozessgase, Reinstwasser, Siliziumscheiben (Wafer), Ersatzteillager, Steuerelektronik, redundante Stromleitungen, Kälteanlagen, Filtersysteme für die Reinraum-Atmosphäre und mehr. Ein wesentlicher Teil dieser Infrastrukturen befindet sich in der für Besucher unsichtbaren „Subfab“, einer riesigen automatischen und meist menschenleeren Versorgungsfabrik unter der eigentlichen Fertigungsebene, welche die Chipproduktion am Laufen hält.

### Kostenfaktor „Schwingungsfreier Reinraum“

Der überdurchschnittliche Investitionsaufwand für moderne Chipfabriken beginnt schon in der Rohbauphase: Weil selbst die kleinen Schwingungen eines auf der Nachbarstraße vorbeibrausenden Lasters oder einer Pumpe in der Subfab die empfindlichen Belichtungsanlagen durcheinanderbringen und für teuren Ausschuss sorgen würden, muss die Reinraum-Produktionsebene einer Chipfabrik schwingungsfrei sein. Oft lösen die Projektierer das Problem, indem sie die unterste Fab-Ebene mit Dutzende Meter langen Pfählen auf einer unterirdischen Platte aus natürlichem Gestein verankern. Der Reinraum wird dann durch kleine Fugen und starke Federn vom Rest des Gebäudes entkoppelt. Diese und weitere Vorkehrungen treiben beim Bau einer Chipfabrik den Verbrauch von Beton, Stahl und weiteren Materialien in die Höhe.

### Kostenfaktor „Säulenloser Reinraum“

Bauliche Zusatzkosten entstehen durch den Wunsch, die Flächen im aufwendig versorgten Reinraum maximal auszunutzen. Das führt zu einer säulenlosen Bauweise. Dafür sind besondere konstruktive Vorkehrungen nötig, die weit aufwendiger sind als in einer säulengestützten Werkhalle.

### Kostenfaktor „Anlagenpark“

Ein erheblicher Kostentreiber sind die Lithografieanlagen, Vakuumkammern, Trockenätz-, Implantierungs- und Trocknungsaggregate sowie viele andere Hightech-Anlagen, die für die Kernprozessschritte („Frontend“) der Halbleiterfertigung benötigt werden. Diese Anlagen („Tools“) gehören zur Hochtechnologie und sind entsprechend teuer. Um einen Wafer herzustellen, bedarf es viele solcher Halbleiter-Tools. Manche von ihnen kosten „nur“ eine halbe Million Euro, andere aber auch 15 Millionen Euro oder mehr. Nach oben gibt es kaum noch Grenzen: Setzt beispiels-

weise eine Fab Lithografie mit Extrem-Ultraviolettlicht (EUV) ein, werden gar bis zu 120 Millionen Euro pro Anlage fällig. Hinzu kommen dann jeweils noch die Kosten für die Maskensätze, also die Belichtungsvorlagen für jeden einzelnen Chip.

### Kostenfaktor „Automatisierung“

Aufgrund der Prozesskomplexität, aber auch angesichts des harten internationalen Wettbewerbsdrucks werden Chipfabriken heute gleich von vornherein hochautomatisiert gebaut, damit die Personalkosten – vor allem in Hochlohnländern – nicht zu sehr ins Gewicht fallen. Ein gewisses Maß an Automatisierung ist relativ einfach zu erreichen und oft schon bei den eingekauften Anlagen inklusive. Je mehr sich dieser Automatisierungsgrad aber der 100-Prozent-Marke nähert, umso technologisch komplizierter und teurer erkaufte ist jeder zusätzliche Prozentpunkt.

### Kostenfaktor „Hochreine Medien“

Für die Chipproduktion brauchen Mikroelektronik-Unternehmen besonders aufbereitete und extrem reine Gase und Chemikalien sowie teils recht teure Spezial-Hilfsstoffe. Dazu gehören Edelmittel, Wasserstoff, Sauerstoff, aber auch Königswasser, Reinstwasser und Wafer aus Reinstsilizium.

### Kostenfaktor Energie und Wasser

Chipfabriken sind Großverbraucher von Strom, Wärme, Wasser und Kälte. Die Dresdner Chipfabrik von Bosch zum Beispiel benötigt so viel Strom wie eine ganze Kleinstadt mit rund 30 000 Einwohnern. Die Fab 1 von GlobalFoundries braucht pro Jahr rund eine halbe Terawattstunde elektrische Energie und noch einmal so viel thermische Energie. Die für den laufenden Betrieb nötigen Energie- und Stoffströme werden in der Regel redundant geleitet, um einen Produktionsausfall unter allen Umständen zu vermeiden. Denn wenn die Anlagen in einer Chipfabrik wegen eines Stromausfalls oder eines fehlenden Prozessgases plötzlich stillstehen, entsteht nicht nur ein millio-nenteurer Ausschuss, sondern unter Umständen dauert es dann Wochen oder gar Monate, die Anlagen wieder hoch- und einzufahren. GlobalFoundries Dresden hat deshalb zwei eigene Klein-Kraftwerke gebaut, um sich zusätzlich abzusichern. All diese zusätzlichen Leitungen, Puffer und Reserven verursachen natürlich Zusatzkosten.

QUELLE: SILICON SAXONY 2022  
<https://silicon-saxony.de/warum-sind-halbleiterfabriken-so-teuer/>



## Methodisches Vorgehen: Integration in das Modell INFORGE

Wie in der Einleitung beschrieben, sollen die ökonomischen Effekte der Standortansiedlung in Magdeburg innerhalb dieser Studie mit dem QuBe-Modellsystem modelliert werden. Die Qualifikations- und Berufsprojektionen (QuBe-Projekt) des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) und des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), die in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH (GWS) entstanden sind, zeigen anhand von Modellrechnungen, wie sich Angebot und Nachfrage nach Qualifikationen und Berufen langfristig entwickeln können. Als Datengrundlage werden mehrere Datenquellen aufeinander abgestimmt. Der Mikrozensus liefert als amtliche Repräsentativstatistik des Statistischen Bundesamts, an der jährlich ein Prozent aller Haushalte in Deutschland beteiligt ist, Informationen über die Bevölkerung und den Arbeitsmarkt. Die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung ist Grundlage für die Projektion der Gesamtwirtschaft. Die Registerdaten der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten und der ausschließlich geringfügig Beschäftigten der Bundesagentur für Arbeit liefern zusätzliche Informationen zu den Erwerbstätigen nach Beruf.

Die Arbeitsnachfrage beziehungsweise der Arbeitskräftebedarf wird maßgeblich von der ökonomischen Entwicklung getrieben. Als Arbeitskräfte bzw. Erwerbstätige werden alle Personen bezeichnet, die einer Tätigkeit nachgehen – unabhängig davon, welche formale Qualifikation sie haben. Zur Abbildung der ökonomischen Entwicklung kommt das makroökonomische INFORGE-Modell zum Einsatz ([Ahlert et al. 2009](#); [Becker et al. 2022](#)). Das INFORGE-Modell ist ein nach Wirtschaftszweigen, Produktionsbereichen und Gütergruppen tief disaggregiertes ökonomisches Prognose- und Simulationsmodell für Deutschland, welches mit dem eigenständigen Welthandelsmodell der GWS verknüpft ist.

Mit dem QuBe-Projekt wird in der Basisprojektion ein auf der Empirie basiertes Konzept verfolgt: Es werden nur bis-

lang nachweisbare Verhaltensweisen in die Zukunft projiziert. In der Vergangenheit nicht feststellbare Verhaltensänderungen sind somit nicht Teil der Basisprojektion. Der Sammelband „Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden“ ([Zika et al. 2023a](#)) beschreibt die Modelle, Module und Methoden des QuBe-Modellsystems im Detail und ist in der IAB-Bibliothek online frei verfügbar.

Für die Ansiedlung der Intel-Fabrik wird unterstellt, dass nicht von einem reinen „Marktgeschehen“ auszugehen ist. Aus der Zeitreihenanalyse des historischen Datenmaterials ist nicht auf solche Investitionen zu schließen, sodass die Ansiedlung in Form einer Szenarioanalyse modelliert wird, um so dem Referenzszenario gegenübergestellt werden zu können. Als Referenzszenario wird die QuBe-Projektion der siebten Welle ([Maier et al. 2022](#)) verwendet.

Zur Modellierung der ökonomischen Folgen der Ansiedlungen werden Bauphase und Produktionsphase separat voneinander modelliert. Es wird angenommen, dass die Bauphase im Jahr 2029 abgeschlossen wird. Insgesamt werden Investitionen von 30 Mrd. Euro getätigt, wobei 10 Mrd. Euro als geleistete Vermögenstransfers des Staates und 10 Mrd. Euro als Investitionen der Branche „Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ modelliert werden. Der Anteil der Bauinvestitionen wird wie oben beschrieben auf 20 Prozent geschätzt. Für die Verteilung der Investitionen auf die Bereiche „Neue Ausrüstungen“ und „Sonstige Anlagen“ werden die branchentypischen Anteile entsprechend der VGR übernommen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die geplante Ausrüstung der Fabrik einem hohen technologischen Niveau entspricht und somit einen Großteil der Investitionen ausmacht. Über 70 Prozent der Investitionen entfallen auf die Ausrüstungen.

Nach der Bauphase beginnt die Phase der Produktion. Der Umfang der Produktion ist allerdings schwer abzuschätzen und zudem gibt es keine offiziellen Angaben von Intel

über den zukünftig geplanten Produktionswert. Als Orientierung werden Berechnungen für den Standort von Intel in Arizona herangezogen, laut denen der Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt bei rund 8,6 Mrd. US\$ liegt ([Intel Corporation 2024](#)) und rund 12 000 Arbeiter beschäftigt sowie rund 58 000 Arbeitsplätze „unterstützt“ werden. Allerdings wird nicht erläutert, ob mit diesem Wert der direkte Beitrag von Intel berechnet wurde, oder ob die indirekten und induzierten Effekte hinzugezogen wurden. Zudem gibt das Bruttoinlandsprodukt nicht die Produktion wieder. Es gilt:

$$\text{BIP} = \text{Produktionswert} - \text{Vorleistungen} \\ + \text{Gütersteuern} - \text{Gütersubvention}$$

Einen weiteren Hinweis bieten die veröffentlichten Informationen von Intel zur Fabrik in Magdeburg. Laut diesen dürfte die Fabrik rund 3000 Arbeitsplätze stellen. Der modellierte Wert des Produktionswertes wurde daher mit 2,4 Mrd. Euro im Betrachtungsjahr 2035 in einer Höhe eingestellt, die bundesweit einen Anstieg von 3000 Arbeitsplätzen in der Branche „Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ nach sich zieht. Für das Bundesland Sachsen-Anhalt beläuft sich die modellierte gesamtwirtschaftliche Wirkung im

Jahr 2035 auf einen Anstieg des Bruttoinlandsproduktes von rund 2,5 Mrd. Euro. Die zusätzlichen Umsätze können innerhalb des Modells als gesteigerter Export (die Produkte finden z. B. auch im europäischen Ausland Abnehmer) verbucht werden.

Die hier getroffenen Annahmen berücksichtigen die im INFORGE-Modell hinterlegten Daten aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und die darauf aufbauenden wirtschaftlichen Verflechtungen. Alternativ wird in **Kapitel 4a** ein Wertschöpfungsszenario zugrunde gelegt, dass von einem jährlichen Umsatz des Intel-Standorts Magdeburg in Höhe von 10 Mrd. Euro und darüber hinaus ausgeht. Dabei wird der Umstand berücksichtigt, dass eine Fab in „Leading Edge“-Technologie ihr initiales Investment in rund 10 Jahren erwirtschaftet haben muss. Nach diesen 10 Jahren sind enorme Ausstattungs- und Anpassungsinvestitionen nötig, um abermals auf den dann geltenden „Leading Edge“-Stand zu kommen; nur so können die hohen Profitmargen mit Höchstleistungs-Chips dauerhaft gesichert werden. Alternativ kann die Fab nach den ersten 10 Jahren auch weiter mit der dann Standardtechnologie (2 nm) betrieben werden – allerdings mit wesentlich geringeren Profitmargen.



## Ökonomische Effekte

In Abbildung 3 sind die modellierten Entwicklungen des Bruttoinlandsproduktes und seiner Komponenten dargestellt. In der Bauphase ist mit einer positiven Wirkung von insgesamt 2,6 Mrd. Euro zu rechnen. Hauptsächlich hierfür sind die getätigten Ausrüstungsinvestitionen, die – wie oben beschrieben – den wichtigsten Investitionsanteil in der Bauphase darstellen –während die Bauinvestitionen mit rund 20 Prozent der gesamten Investition (sprich 5,5 bis 6 Mrd. Euro) vergleichsweise gering sind. Die starke Nachfrage nach Ausrüstungen führt dazu, dass die Zulieferer ihre Produktion steigern und zusätzliche Arbeit anfällt. In der Folge steigen die Lohnsummen der Beschäftigten, die wiederum mehr konsumieren und Sozial- und Steuerbeiträge an den Staat leisten. Allerdings sind diese Zulieferer oftmals international (vgl. Abbildung 1), sodass Teile der positiven Effekte über Importe ins Ausland abwandern.

In der Produktionsphase verschiebt sich zwar die Wirkung auf die unterschiedlichen Komponenten des BIP, in der Summe ergibt sich aber weiterhin eine positive Wirkung von 2,6 Mrd. Euro auf das Bruttoinlandsprodukt. Den größten positiven Faktor stellen die zusätzlichen Exporte dar, die durch die Art der Modellierung die Produktion von Intel abbilden. Positiv wirken auch weiterhin die Vermögen der privaten Haushalte und die zusätzlichen Staatsausgaben. Zudem wird weiterhin – wenn auch in niedriger Höhe – in Ausrüstungen investiert. Wie schon in der Bauphase wird auch in der Produktionsphase deutlich, dass ein Teil der nachgefragten Produkte im Ausland beschafft werden und somit über gesteigerte Importe negativ auf das Bruttoinlandsprodukt wirken.

Die in Abbildung 4 dargestellte Entwicklung der Bruttowertschöpfung veranschaulicht, dass die regionalen ökonomischen Effekte zwischen Bau- und Produktionsphase unterschiedlich verteilt sind. Die Bruttowertschöpfung ergibt sich aus der Subtraktion von Produktion und Vorleistungen. Für 2025 wird bundesweit mit einer zusätzlichen Wertschöpfung von 2,6 Mrd. Euro gerechnet. Ein großer Teil der für die Produktion benötigten Ausrüstungen

Abbildung 3: Wirkung auf die Komponenten des Bruttoinlandsproduktes 2025 und 2035 in Mrd. Euro, Szenarienvergleich

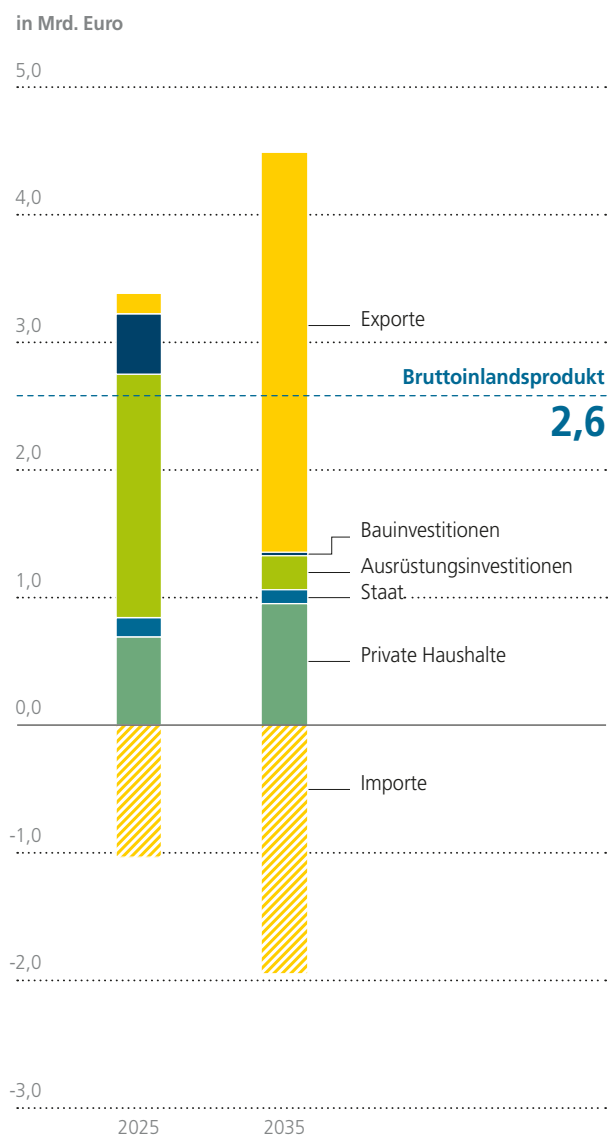
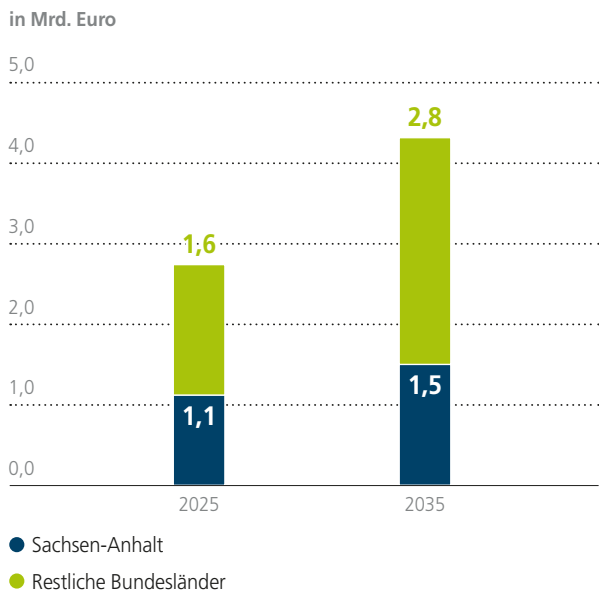


Abbildung 4: Veränderung der Bruttowertschöpfung in Sachsen-Anhalt 2025 und 2035 in Mrd. Euro, Szenarienvergleich



wird aber nicht direkt aus Sachsen-Anhalt bezogen, sodass im Jahr 2025 rund 1,1 Mrd. Euro (42 Prozent) der zusätzlichen Wertschöpfung in Sachsen-Anhalt erwirtschaftet wird, während rund 1,6 Mrd. Euro im restlichen Teil des Bundes anfallen.

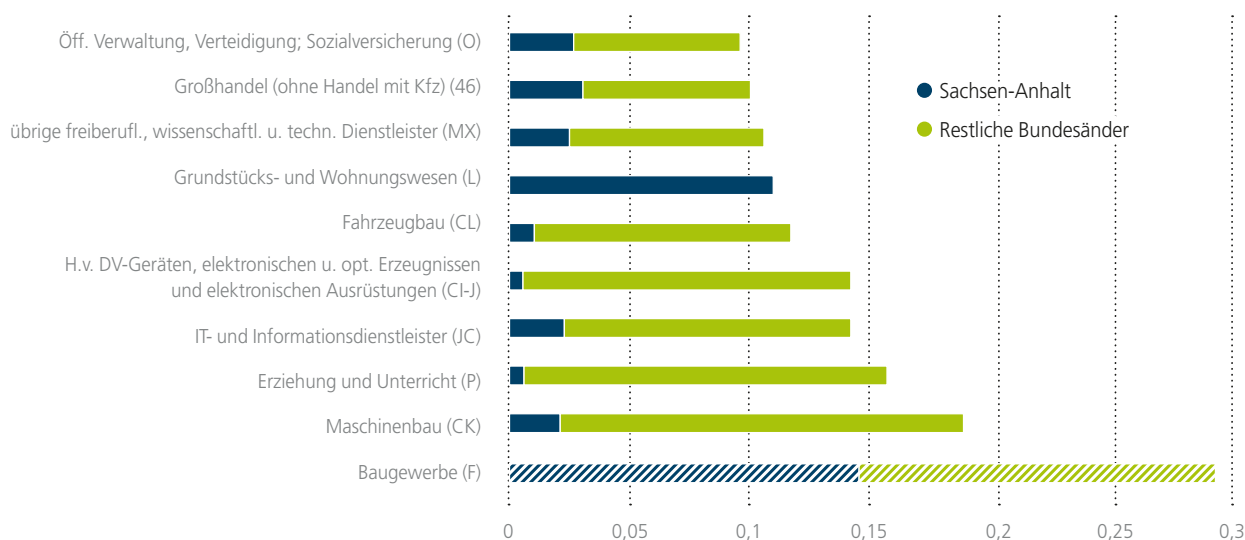
Durch den Start der Produktion vor Ort verzeichnet Sachsen-Anhalt einen Wertschöpfungsanstieg und erwirtschaftet rund 1,5 Mrd. Euro mehr als im Referenzszenario. Damit liegt der Anteil Sachsens-Anhalts an der insgesamt generierten zusätzlichen Wertschöpfung von 4,3 Mrd. Euro bei

rund 35 Prozent. Insgesamt lag die Bruttowertschöpfung in Sachsen-Anhalt 2022 bei rund 70 Mrd. Euro. Sachsen-Anhalt stellt damit 2 Prozent der bundesweiten Bruttowertschöpfung und somit einen vergleichsweise geringen Anteil. Zum Vergleich: Das benachbarte Niedersachsen steuert knapp 10 Prozent zum nationalen BIP bei.

In Abbildung 5 sind jene Wirtschaftszweige aufgeführt, die in der Bauphase die stärksten Steigerungen in der Wertschöpfung aufweisen. Der stärkste Wertschöpfungsanstieg ist im Baugewerbe zu erwarten, in dem fast 300 Mio. Euro zusätzlich jährlich erwirtschaftet werden dürften. Die Modellierung der regionalen Verteilung dieses Anstieges ist sehr von den eingestellten Annahmen abhängig und nicht klar zu quantifizieren. Aufgrund der Empirie würde im Modell unterstellt, dass Vorleistungen aus dem Baugewerbe üblicherweise aus der näheren Region kommen. Für eine Großansiedlung ist aber nicht davon auszugehen, dass die Auftragsvergabe „wie üblich“ erfolgt. Es ist eher zu erwarten, dass ein überregionaler Konzern aus dem Bereich Hochbau mit dem Projekt betraut wird und die Verteilung zwischen den Regionen von der Empirie abweicht. Dennoch dürfte auch ein überregionaler Hauptauftragnehmer vermehrt auf ortsansässige Unterauftragnehmer setzen, da die Arbeiten in der Branche arbeitsintensiv sind und Arbeit vor Ort erfordern. In der Modellierung wurde eine 50:50-Verteilung des bundesweiten Effekts unterstellt und der „Eingriff“ in der Abbildung durch gestrichelte Linien kenntlich gemacht.

Die weiteren wichtigen Zulieferer sind der „Maschinenbau“, die „Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ sowie Dienstleistungen aus dem Bereich „IT- und Informationsdienst-

Abbildung 5: Veränderung der Bruttowertschöpfung in der Bauphase (2025) nach Branchen in Mrd. Euro, Szenarienvergleich



leister“. Aber auch der Bereich „Erziehung und Unterricht“ wird bereits angesprochen, was auf eine gesteigerte Nachfrage nach Weiterbildungsmaßnahmen zurückzuführen ist. Allerdings bringt ein Anstieg des Arbeitsvolumens der Erwerbstätigen auch eine zusätzliche Nachfrage bspw. nach Kita-Plätzen und Ähnlichem mit sich. Dieser Aspekt ist fundamental, wenn der Fachkräftebedarf – wie zu erwarten ist – nicht aus dem Stadtgebiet und der unmittelbar angrenzenden Region gedeckt werden kann. Ist ein Zuzug von Fachkräften gewünscht/erforderlich, müssen die sozialen Infrastrukturen vor Ort angepasst und erweitert werden. Dies umfasst die erwähnte Bereitstellung von Kita- und Schulplätzen, aber auch von Wohnraum, einer entsprechenden Verkehrs-/ÖPNV-Infrastruktur, medizinischen und pflegerischen Versorgungs- und Betreuungsangeboten etc.

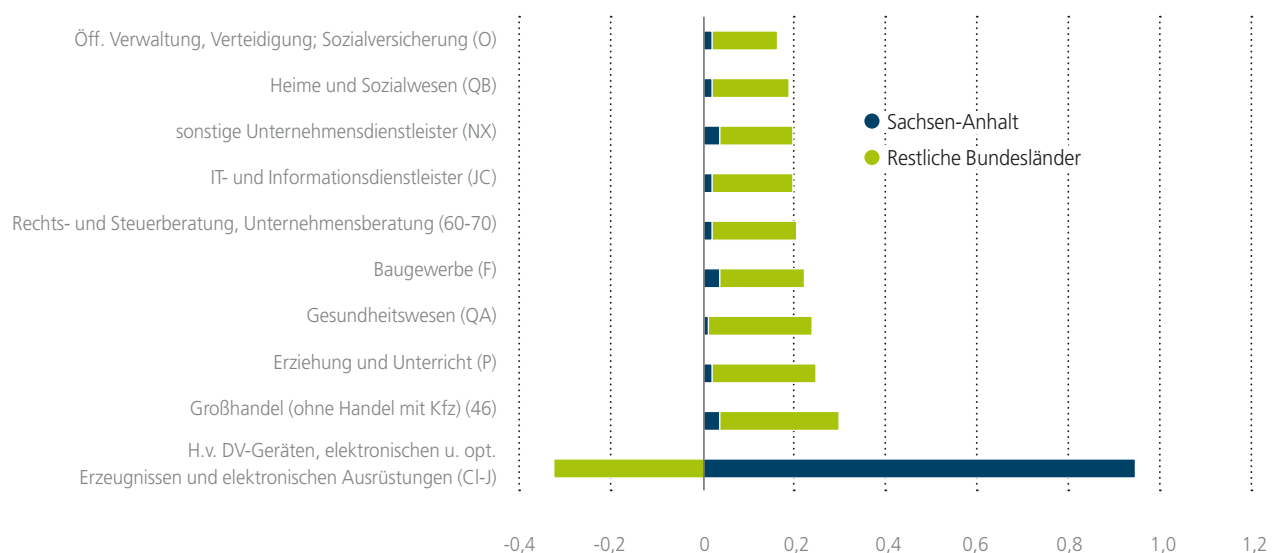
Die regionale Verteilung der Bruttowertschöpfung bildet in der Summe aller Branchen die Verteilung aus Abbildung 4 ab. Wie bereits erörtert, entfallen große Teile der zusätzlichen Wertschöpfung auf die restlichen Bundesländer und nicht auf Sachsen-Anhalt selbst.

Die Wirkung auf die Bruttowertschöpfung in der Produktionsphase ist durch die zusätzliche Wertschöpfung der Fabrik selbst im Bereich „Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen“ geprägt. Die positive Entwicklung der Branche allein dürfte in Sachsen-Anhalt zu einer zusätzlichen Wertschöpfung von fast einer Mrd. Euro führen. Der übrige Teil der insgesamt zusätzlich erwirtschafteten 1,5 Mrd. Euro verteilt sich auf die übrigen Branchen. Die zusätzliche Produktion in Sachsen-Anhalt kann theoretisch auch eine

Konkurrenzsituation zu bestehenden nationalen Chip-Herstellern (Globalfoundries, Infineon, perspektivisch TSMC) aus, wenngleich diese aufgrund unterschiedlicher Technologien und Anwendungsgebiete sehr gering ausfallen dürfte. Ein weiterer negativer Effekt ist durch Preisanpassungen – etwa durch Substitution – zu erwarten. Insgesamt sinkt die erwartete Wertschöpfung in der Branche in den anderen Bundesländern um rund 300 Mio. Euro. Dabei ist es wichtig zu berücksichtigen, dass die Modellierung unter den oben angerissenen Voraussetzungen erfolgt und ihr Grenzen gesetzt sind. So ist es denkbar, dass die negativen Effekte entgegen den hier vorgestellten Modellierungsergebnisse in den übrigen Bundesländern entfallen – so gibt auch Indizien, die einen starken Nachfrageanstieg vermuten lassen (vgl. Kapitel 2).

Neben den geschilderten direkten Effekten werden auch die indirekten Effekte in Abbildung 6 erkennbar. Die Nachfrage nach Vorleistungen aus dem Großhandel und dem Baugewerbe nimmt zu. Für den laufenden Betrieb werden zudem zahlreiche Dienstleistungen aus den Wirtschaftszweigen „Rechts- und Steuerberatung“, „IT-Dienstleistungen“, „Architektur“ sowie „Weitere Unternehmensdienstleistungen“ benötigt. Viele dieser Bedarfe können überregional bezogen werden, sodass sich die positiven Effekte verteilen. Die Zulieferer verzeichnen ihrerseits eine stärkere Nachfrage nach Vorleistungen, wodurch sich der positive Effekt überregional verteilt. Ebenfalls ausgelöst durch die positiven Folgen der direkten und indirekten Effekte steigt auch das Arbeitsvolumen und in der Folge die Lohnsumme. Die Erwerbstätigen haben ein höheres Einkommen zur Verfügung und treiben so die Wertschöpfung weiter an. Zudem steigen die Sozialbeiträge,

Abbildung 6: Veränderung der Bruttowertschöpfung nach Fertigstellung (2035) nach Branchen in Mrd. Euro, Szenarienvergleich





wodurch die Bereiche Gesundheit und Pflege positiv beeinflusst werden.

In Abbildung 5 und Abbildung 6 zeigt sich auch, dass der Bereich Erziehung und Unterricht einen Wertschöpfungsanstieg aufweist. In der Produktionsphase wird hier überregional sogar der drittgrößte Aufwuchs erwartet. Ein wichtiger Faktor hierbei ist, dass die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften zunimmt. In Kapitel 6 wird auf diesen Umstand näher eingegangen.

Die Verteilung der indirekten und induzierten Effekte durch Zulieferungen auf die übrigen Bundesländer in der Produktionsphase ist in Abbildung 7 und Abbildung 8 dargestellt. Bei der Betrachtung der absoluten Zahlen (Wert-

schöpfung in Euro) zeigt sich, dass große Teile der zusätzlichen Wertschöpfung in den westlichen Bundesländern erzeugt werden; in den ostdeutschen Bundesländern sind die Anteile an der bundesweiten Wertschöpfung im verarbeitendem Gewerbe insgesamt schwächer ausgeprägt. Neben Nordrhein-Westfalen (580 Mio. Euro jährlich) dürften vor allem Bayern (360 Mio. Euro), Baden-Württemberg, Niedersachsen und Hessen (je rund 300 Mio. Euro jährlich) langfristig von der Fabrik in Magdeburg profitieren. Im Verhältnis zur lokalen Wertschöpfung insgesamt (Abbildung 8) zeigt sich aber, dass auch die angrenzenden Bundesländer im Osten Deutschlands positive Effekte durch die Ansiedlung erwarten können.

Abbildung 7: Wirkung auf die Bruttowertschöpfung in anderen Bundesländern 2035 in Mio. Euro, Szenarienvergleich

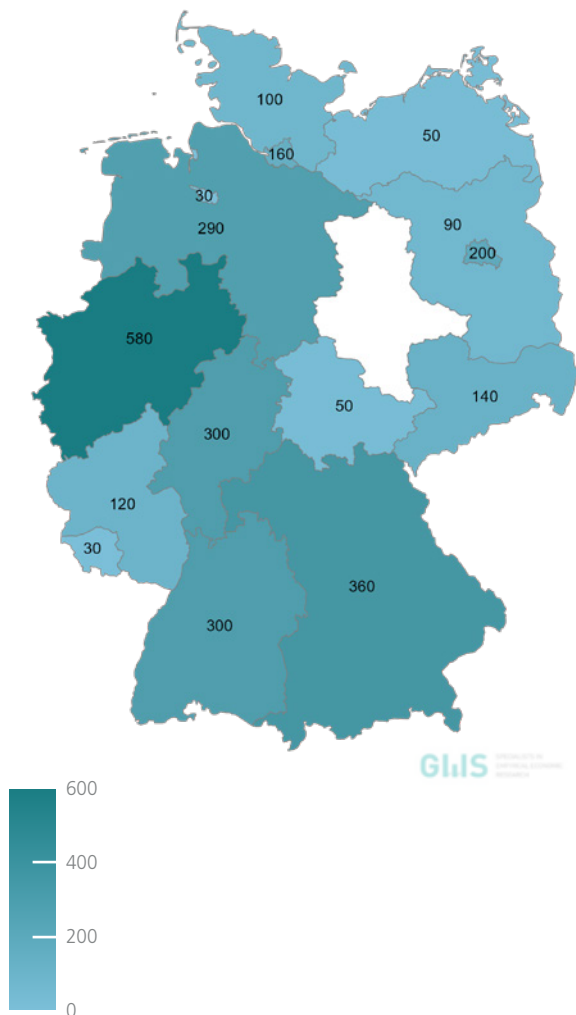
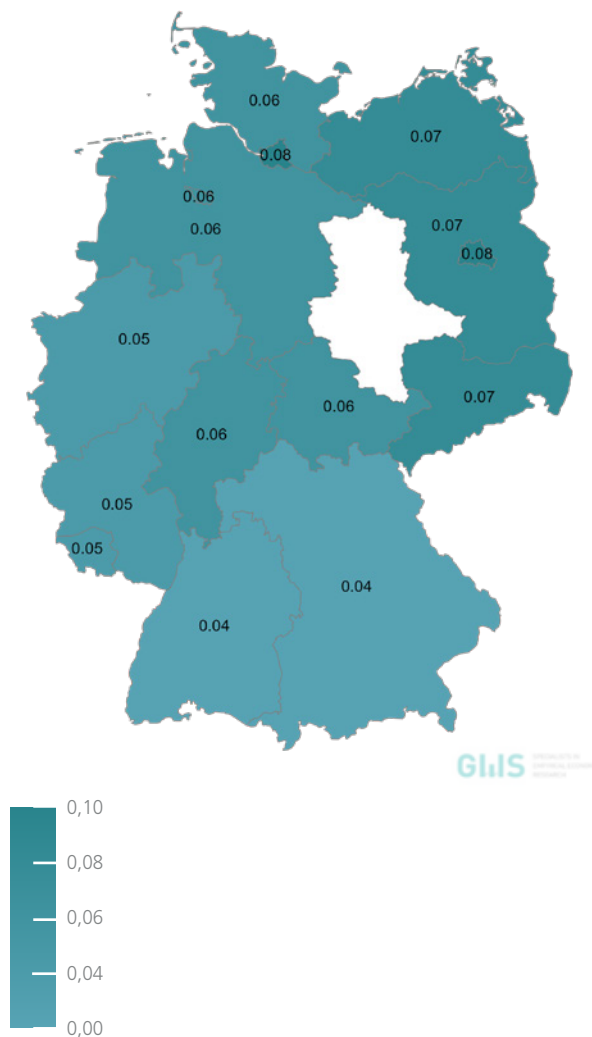


Abbildung 8: Wirkung auf die Bruttowertschöpfung in anderen Bundesländern 2035 im Verhältnis zur gesamten Bruttowertschöpfung in Prozent, Szenarienvergleich





## Alternative Berechnung der ökonomischen Effekte

Wie in Kapitel 3 beschrieben, ist der vermutete Produktionswert eine zentrale Annahme für die ökonomische Wirkung der Ansiedlung. Während für die oben beschriebenen Wirkungen mit einer jährlichen Produktion von rund 2,4 Mrd. Euro gerechnet wurde, gibt es auch Anzeichen, die einen deutlich höheren Produktionswert vermuten lassen. Als voraussichtlicher Produzent einer „Leading Edge“-Technologie dürfte Intel die Preise bis zu einem gewissen Grad selbst setzen können. Eine höhere Gewinnmarge allein hätte volkswirtschaftlich einen vergleichsweise geringen Einfluss, da die zusätzlichen Einnahmen nicht direkt in die Volkswirtschaft fließen. Es ist aber anzunehmen, dass Intel auch auf hochwertige Vorleistungen angewiesen ist und daher auch die benötigten Vorleistun-

gen im Wert steigen. Im Modell wird daher für diese alternative Berechnung unterstellt, dass die Produktion insgesamt um rund 10 Mrd. Euro (statt 2,4 Mrd. Euro) steigt und der Vorleistungseinsatz proportional mit ansteigt.

Gesamtwirtschaftlich hätte dieser Anstieg der Produktion im Jahr 2035 eine positive Wirkung auf das bundesweite Bruttoinlandsprodukt von über 12 Mrd. Euro gegenüber dem Szenario ohne Intel-Ansiedlung. Für die Wertschöpfung (Abbildung 9) wäre im Jahr 2035 ein Anstieg auf insgesamt 17,5 Mrd. Euro zu erwarten, knapp 6,4 Mrd. Euro davon in Sachsen-Anhalt. Die Verteilung der Wertschöpfung ist dabei in den Relationen analog zur Abbildung 5.

Auch für die regionale Verteilung der Wertschöpfung ist die Verteilung vergleichbar zur Abbildung 7. Nordrhein-Westfalen dürfte bei einem solchen Produktionsanstieg eine zusätzliche Wertschöpfung von über 2 Mrd. Euro erwarten. Auch Bayern, Baden-Württemberg, Niedersachsen und Hessen würden in diesem Falle über eine Milliarde Euro an zusätzlicher Wertschöpfung zuliefern (Abbildung 10). Die größte Bedeutung außerhalb von Sachsen-Anhalt hätte die Fabrik in Berlin, Hamburg und Brandenburg mit jeweils rund 0,3 Prozent der lokalen Wertschöpfung.

Abbildung 9: Veränderung der Bruttowertschöpfung in Sachsen-Anhalt 2025 und 2035 in Mrd. Euro, Szenarienvergleich

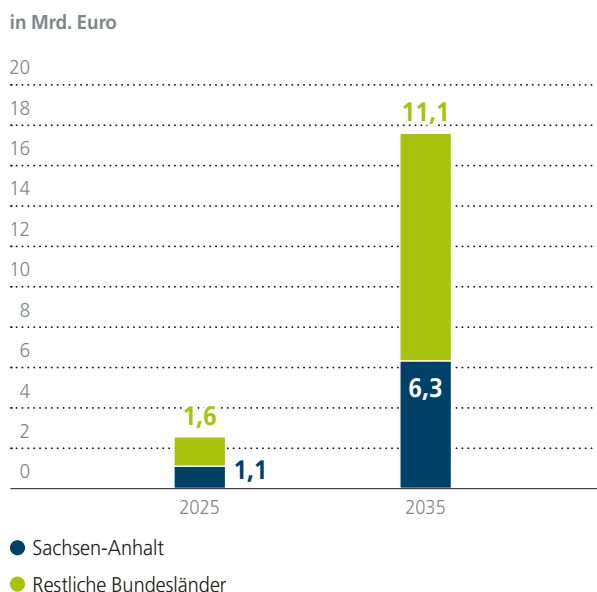
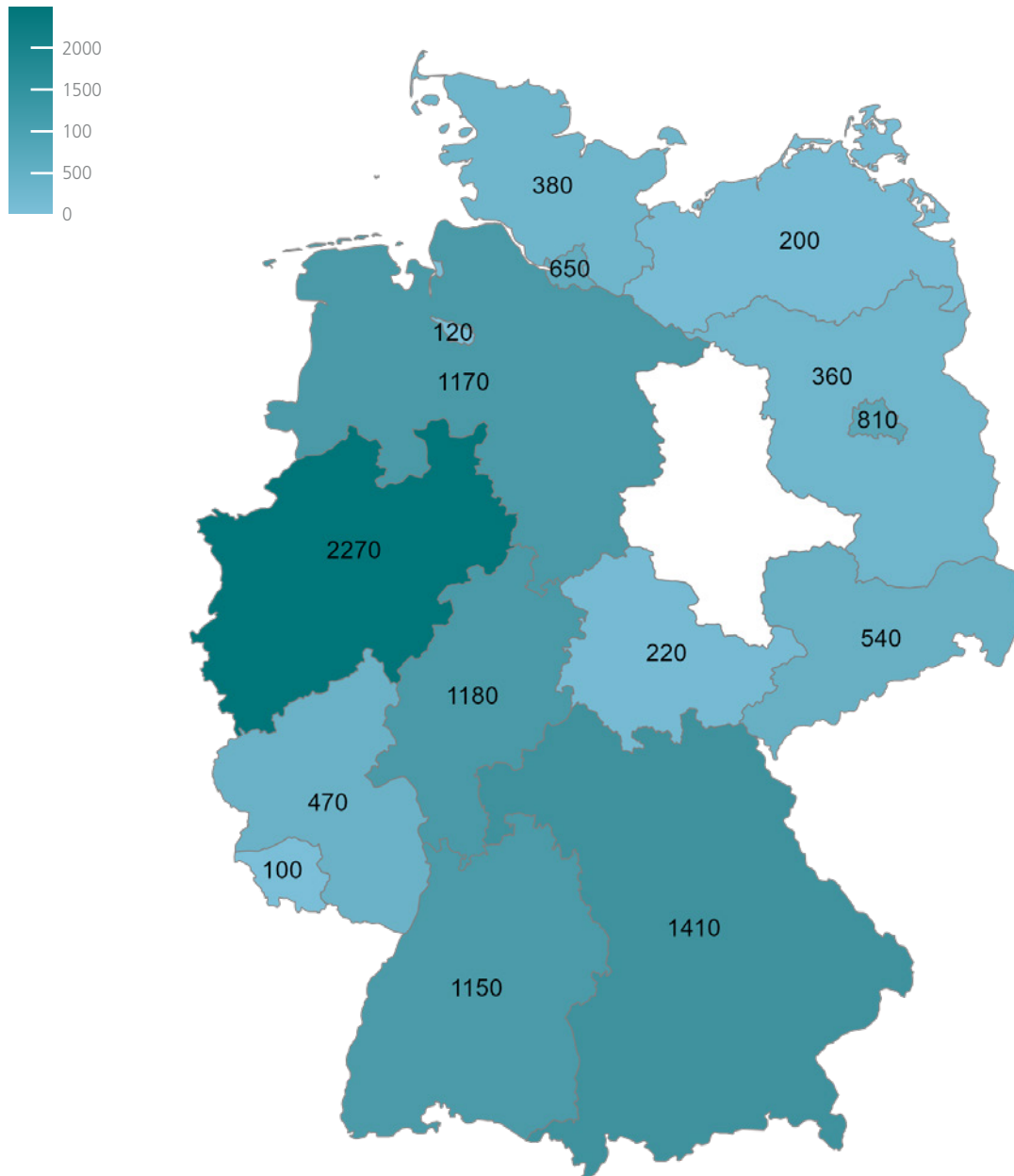




Abbildung 10: Wirkung auf die Bruttowertschöpfung in anderen Bundesländern  
2035 in Mio. Euro, Szenarienvergleich





## Wirkungen auf den Staatshaushalt

Der Staat beteiligt sich in erheblichem Maße an der Finanzierung des Intel-Standortes. Mit diesem Engagement sind zwei zentrale Fragen verbunden: (1) Investiert der Staat an der richtigen Stelle und volkswirtschaftlich mit bestmöglichem Mitteleinsatz? (2) Hat der Staat die Möglichkeit, seine Investitionen zu refinanzieren?

Ob es sich um die „richtige“ Investition handelt, kann nur beantwortet werden, wenn alternative „Anlagemöglichkeiten“ des Staates miteinander verglichen werden: Beispielsweise könnten die Förderungen auch in den Ausbau des Schienennetzes der Deutschen Bahn, in den sozialen Wohnungsbau oder in hunderte Projekt mit ein- und zweistelligen Millionenbeträgen<sup>4</sup> investiert werden. Eine Alternative könnte auch sein, gar nicht zu investieren. Dieser Frage kann im Rahmen der vorliegenden Studie nicht nachgegangen werden, da sowohl die Inhalte als auch die Konditionen „anderer“ Investitionen rein spekulativ sind. Zudem bedarf es zur Beurteilung dessen, was ist eine „gute“ Investition und was eine „bessere“ Investition ist, sprich eines politischen Beurteilungsschemas. **Für die Investition in eine Chip-Fabrik modernster Technologie spricht, dass Deutschland und Europa mit diesem Schritt überhaupt (noch) in diesem Feld vertreten sind und somit den technologischen Anschluss an andere Weltregionen wahren.** Damit verbunden sind Fragen der technologischen Souveränität, der Vermeidung von asymmetrischen Abhängigkeiten und der ökonomischen Resilienz in geopolitisch unruhigen Zeiten auch im Sinne der Nationalen Sicherheitsstrategie ([Die Bundesregierung 2023](#)).

Die zweite Frage lässt sich mit einer grundlegenden Betrachtung zumindest näherungsweise beantworten. Jede Investition und die aus ihr hervorgehenden Produktionsmöglichkeiten und damit Absatzchancen haben direkte,

indirekte, induzierte und möglicherweise auch katalytische Wirkungen.

Die **direkten Wirkungen** beziehen sich in der Umsetzungsphase auf die vergebenen Aufträge an Bauunternehmen und Maschinenausrüster. Während des Betriebs wirken die erzielten Umsätze des Unternehmens selbst. In beiden Phasen werden von den betroffenen Unternehmen Roherträge (Umsatz abzüglich bezogener Lieferungen und Leistungen) erzielt. Der Rohertrag setzt sich aus den gezahlten Löhnen, der Finanzierung der Abschreibung und dem Gewinn zusammen. In einer weiten Abgrenzung des Staates (Gebietskörperschaften und Sozialversicherungen) fallen zumindest Sozialversicherungsbeiträge für die gezahlten Löhne an und Einkommensteuerzahlungen kommen hinzu. Ferner zahlen die eingebundenen Unternehmen in der Bauphase sowie Intel während des Betriebs Gewerbesteuer und wie oben ausgeführt Umsatzsteuer. Darüber hinaus entstehen Gütersteueraufkommen z. B. beim Bezug von Benzin und Diesel. Und zudem werden für thesaurierte Gewinne Körperschaftsteuern in Höhe von 15 Prozent fällig. Werden die Gewinne in Form von Dividenden ausgeschüttet, ist die Abgeltungssteuer in Höhe von 25 Prozent zu entrichten. Vereinfacht wird zudem angenommen, dass die Arbeitnehmer:innen jeweils ca. 20 Prozent Sozialversicherungsbeiträge abführen. Ferner fallen Einkommensteuern an.

Intel hat in erfolgreichen Jahren wie beispielsweise von 2019 bis 2021 eine Umsatzrendite von 25 Prozent erzielt. 2022 und 2023 waren die Ergebnisse deutlich schlechter; 2023 waren es nur 3 Prozent. Es gibt also ökonomische Risiken, die vor allem durch Absatzmöglichkeiten und Preisentwicklungen geprägt sind. Das ist typisch für die Halbleiterbranche. Bei einem Gewinn fallen 15 Prozent Körperschaftsteuer an, sofern die Steuern in Deutsch-

<sup>4</sup> Dies ist eine weitgehend hypothetische Betrachtung, denn zur Entwicklung des Potenzials in der Fläche bestehen verschiedene Programme, wie etwa das „Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand – ZIM“, dessen Mittel wettbewerblich vergeben werden, oder aber die Maßnahmen im Zuge des Strukturwandels (Kohleausstieg).

land geleistet werden (eine Aussage hierzu ist gegenwärtig nicht möglich). Auch einige Dividenden könnten zu Steuerzahlungen führen. Hinzu kommen Gewerbesteuern. Dazu muss der Gewerbeertrag unter Zu- und Abschlägen vom Gewinn ermittelt werden, der dann zumindest mit der doppelten Steuermesszahl (3,5 Prozent lt. GewSt §11(2)) besteuert werden muss.

Es ist festzuhalten, dass die Bauphase nicht erfasst werden kann, im Betrieb aber davon auszugehen ist (in Abhängigkeit von der konjunkturellen Situation), dass zumindest theoretisch eine sehr langfristige Rückzahlung der Subventionen aufgrund der **direkten Effekte** möglich erscheint, wenngleich die dafür notwendigen Zeithorizonte außerhalb jeder Vorausberechnung liegen. Sollten Preise für die Produkte und die Löhne stärker steigen als die Zinsen für die vom Staat aufgenommenen Schulden zur Finanzierung des Projektes, verbessert sich die Finanzierungsdauer. Zu beachten ist noch, dass die Löhne in der Branche deutlich auseinanderfallen und der Durchschnittslohn der Branche nicht für Intel repräsentativ sein muss.

Es sind noch die **indirekten Wirkungen** zu berücksichtigen. Diese entstehen, wenn die Unternehmen in der Bauphase und Intel in der Betriebsphase von anderen Unternehmen Lieferungen und Leistungen beziehen. Somit kann von mehreren „Stufen“ der Wirkung gesprochen werden. Aus der Sicht dieser Unternehmen sind das Umsätze, für die dann auch gleichsam „in zweiter Stufe“ Sozialversicherungsbeiträge, Einkommenssteuern, Körperschaftsteuern und Gewerbesteuern und Gütersteuern anfallen. Hinter der zweiten Stufe gibt es aber weitere Stufen, da auch die von Intel direkt eingebundenen Unternehmen wiederum Unternehmen einbinden. Ein Anteil für die bezo-

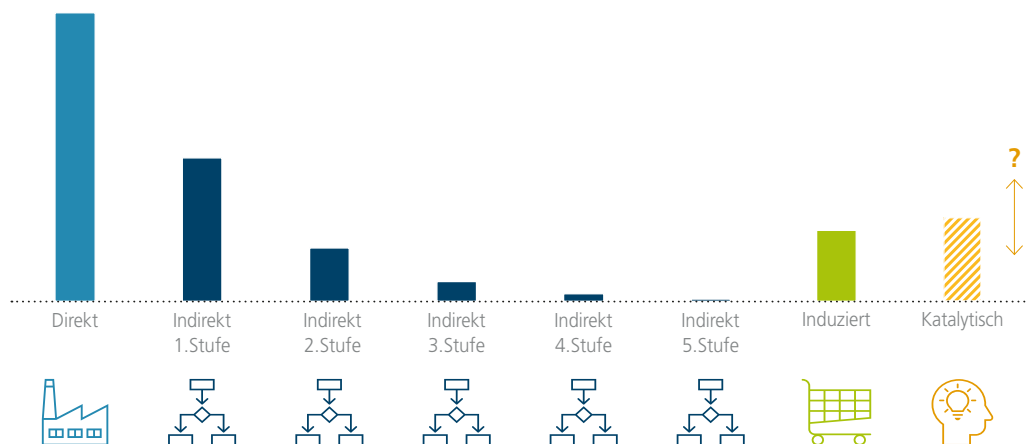
genen Lieferungen und Leistungen am Umsatz von Intel kann nicht aus der Gesamt-Gewinn- und Verlustrechnung von Intel erschlossen werden, da bereits ca. 20 Prozent für Forschung und Entwicklung eingesetzt werden. Das wird aber nicht für jeden Standort gelten. Es kommt darauf an, wo diese Entwicklungsstandorte sind.

Es kommen noch die **induzierten Wirkungen** hinzu. Induzierte Wirkungen entstehen, wenn die Arbeitnehmer:innen ihr verfügbares Einkommen ausgeben. Werden nur die bisher adressierten Lohneinkommen (direkte Wirkung und 1. Stufe indirekte Wirkungen) eingerechnet, werden Einkommen nach Sozialversicherungszahlungen an private Haushalte überwiesen. Wenn das Einkommen konsumiert wird, werden abermals Gütersteuern und Mehrwertsteuer fällig. Auch hier wird von weiteren 10 Prozent ausgegangen.

Was nicht eingeschätzt werden kann, sind die **katalytischen Wirkungen**. Diese liegen dann vor, wenn der Intel-Standort andere Unternehmen anzieht, die sich sonst in Magdeburg nicht angesiedelt hätten. Ein Grund kann sein, dass sich Netzwerke vor Ort bilden, neue Bildungseinrichtungen entstehen oder eine kritische Masse für anderweitige Geschäfte. Zu beachten ist, dass der katalytische Effekt für Magdeburg nicht zwangsläufig bundesweit für eine positive Entwicklung sorgen muss. Das ist immer dann nicht der Fall, wenn es sich um Umsiedlungen innerhalb von Deutschland handelt. In einem solchen Fall würden nur bundesweit zusätzliche Investitionen in der Erstellungsphase neuer Betriebsstätten anfallen. Der Effekt ist dann am größten, wenn es gelingt, Neugründungen oder Dependancen ausländischer Unternehmen anzusiedeln. Wie stark die Wirkung auf die Refinanzierungszeit der

Abbildung 11: Wirkungsmuster der direkten, indirekten, induzierten sowie katalytischen Wirkungen zum zusätzliche Aufkommen an Abgaben

Wirkung auf Staatshaushalt



staatlichen Investition wirkt, kann nicht berechnet werden, da aber in jedem Fall Investitionen anfallen, sollte es zu einer weiteren Verkürzung der Refinanzierungszeit der staatlichen Subventionen kommen. Ein weiterer katalytischer Effekt entsteht, wenn es in Deutschland (und Europa) Abnehmerindustrien für die von Intel gefertigten Sub-2-nm-Chips gibt. Hier entstehen schnell zweistellige Wertschöpfungsmultiplikationen, die sich auch in Rückflüssen in die öffentlichen Kassen manifestieren (vgl. Abbildung 11).

Zuletzt gibt es die politisch **gewollten Wirkungen**: Deutschland und Europa wollen sich von den Zulieferungen aus anderen Ländern und eventuell brüchiger Lieferketten unabhängiger machen. Die Wirkungen auf die Refinanzierungszeit der Investitionen des Staates sind entweder nicht vorhanden (eine Krise kommt nicht) oder enorm (eine Krise kann abgewendet werden). Hier besteht die Möglichkeit, mit verschiedenen wahrscheinlichen Szenarien zu agieren und entsprechende Lieferausfälle „einzupreisen“. Im Krisenfall hat Deutschland mit der Intel-Fab eine gewichtigere Position in den Lieferketten/Märkten und damit auch mehr Verhandlungsmacht, um nachteilige Entwicklungen abzuwehren; die Bewertung der Intel-Ansiedlung umfasst eine Schnittmenge aus Geopolitik und Technologiepolitik. Somit ist in der Bewertung der staatlichen Subventionen auch zu berücksichtigen, welche negativen Effekte es zukünftig haben könnte, würde Intel (oder ein anderer Chip-Hersteller) keine „Leading Edge“-Fabrik in Deutschland bauen.

Im Ergebnis bedeutet dies, dass die Abschätzung der Refinanzierungszeit der staatlichen Investitionen nicht ohne Weiteres vorzunehmen ist: Sie muss detailliert erfolgen (direkte, indirekte, induzierte, katalytische und gewollte Effekte) und sie ist voraussetzungsvoll (Wie sehen die Kostenstrukturen der Unternehmen aus? Wen beauftragen sie? Wie hoch ist Umsatz und Gewinn des Standortes? Gelingt die Ansiedlung überhaupt?). Sicher ist aber, dass es bei einer normalen Entwicklung die Chance auf eine Refinanzierung gibt. Dafür spricht, dass auch Intel seine Investitionen wieder einspielen möchte. Wenn es gelingt, a) beim Blick auf die Intel-Wertschöpfungskette komplementäre Potenziale zu identifizieren/zu fördern und b) damit insbesondere katalytische Wirkungen zu initiieren, lassen sich die Einnahmen des Staates stärken. „**Anpacken statt Abwarten**“ dürfte die Refinanzierungszeit also erkennbar verkürzen (vgl. Abbildung 12).

Abbildung 12: Welche Effekte auf die Refinanzierungszeiten der Betriebsphase wirken

**Wirtschaftsprozess**



**Standortorientiert**

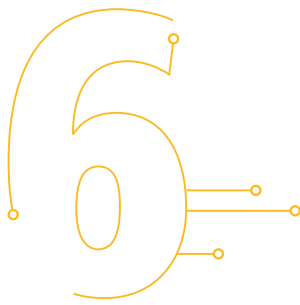


**Politischer Prozess**



**Staatshaushalt**





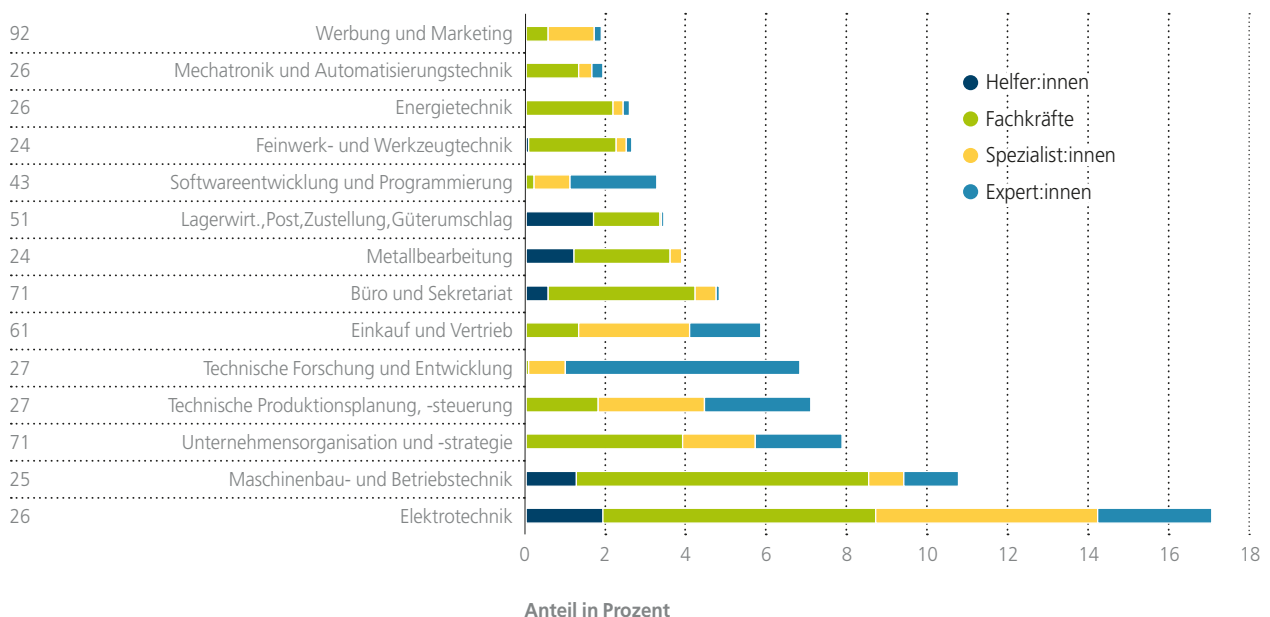
## Arbeitsmarkteffekte

Ein wichtiges Thema, das im Rahmen der Intel-Ansiedlung immer wieder diskutiert wird, ist die Entstehung neuer Arbeitsplätze. Intel selbst gibt an, dass rund 3000 Arbeitsplätze allein in der Intel-Fabrik selbst entstehen können. Darüber hinaus geht die hier verwendete Modellierung davon aus, dass 4500 indirekte und induzierte Arbeitsplätze in der Region entstehen – dies entspricht einem Beschäftigungsmultiplikator von 1,5. Eine Studie für einen sächsischen Halbleiterstandort aus dem Jahr 2012 hatte demgegenüber einen Beschäftigungsmultiplikator von 1,8 ermittelt (Weckbrodt 2012), was bezogen auf Magdeburg etwa 5400 indirekten und induzierten Arbeitsplätzen entsprechen würde. Die darüberhinausgehenden Beschäftigungseffekte (durch katalytische Effekte und insbesondere Abnehmerindustrien) können noch weitaus größer sein. So hat eine Impact-Analyse im Auftrag der US-amerikanischen

Semiconductor Industry Association (SIA) einen volkswirtschaftlichen Beschäftigungsmultiplikator von 6,7 ergeben (Oxford Economics 2021): Für jeden Arbeitsplatz in der Halbleiterindustrie entstehen danach weitere 5,7 Arbeitsplätze in anderen Bereichen. Dabei ist allerdings unklar, inwieweit die US-amerikanischen Verhältnisse mit ihrem großen Hightech-Sektor auf Deutschland übertragbar sind und welcher Anteil sich vor Ort realisiert. Grundsätzlich stellt sich aber die Frage, ob die Region diese zusätzliche Arbeitskräftenachfrage stemmen kann und welche Schritte nötig sind, um die entsprechend qualifizierten Kräfte für den neuen Tech-Standort bereitzustellen.

In Abbildung 13 sind die Berufsgruppen der KldB 2010 (BA 2021) abgebildet, die in der Branche „Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen

Abbildung 13: Verteilung der Arbeitskräfte in der Branche „DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen und elektronischen Ausrüstungen“ nach Berufsgruppe und Anforderungsniveau 2023



Erzeugnissen“ die stärksten Anteile aufweisen. Zudem sind die entsprechenden Anforderungsniveaus ausgewiesen. Bundesweit sind über 16 Prozent der Erwerbstätigen in der betrachteten Branche der Berufsgruppe „Elektrotechnik“ zugeordnet. Jeweils fünf Prozentpunkte davon stellen die Helfer:innen und Fachkräfte. Die Spezialist:innen und Expert:innen entsprechen noch mal vier bzw. zwei Prozentpunkten. Neben der „Elektrotechnik“ spielen mit „Maschinenbau- und Betriebstechnik“, „Technischer Produktionsplanung, und -steuerung“ sowie „Mechatronik und Automatisierungstechnik“ auch andere fertigungstechnische Berufsgruppen eine entscheidende Rolle und stehen zusammen für über ein Drittel der Erwerbstätigen. Hinzu kommen Berufe in der Unternehmensorganisation sowie unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe wie Büro und Sekretariat.

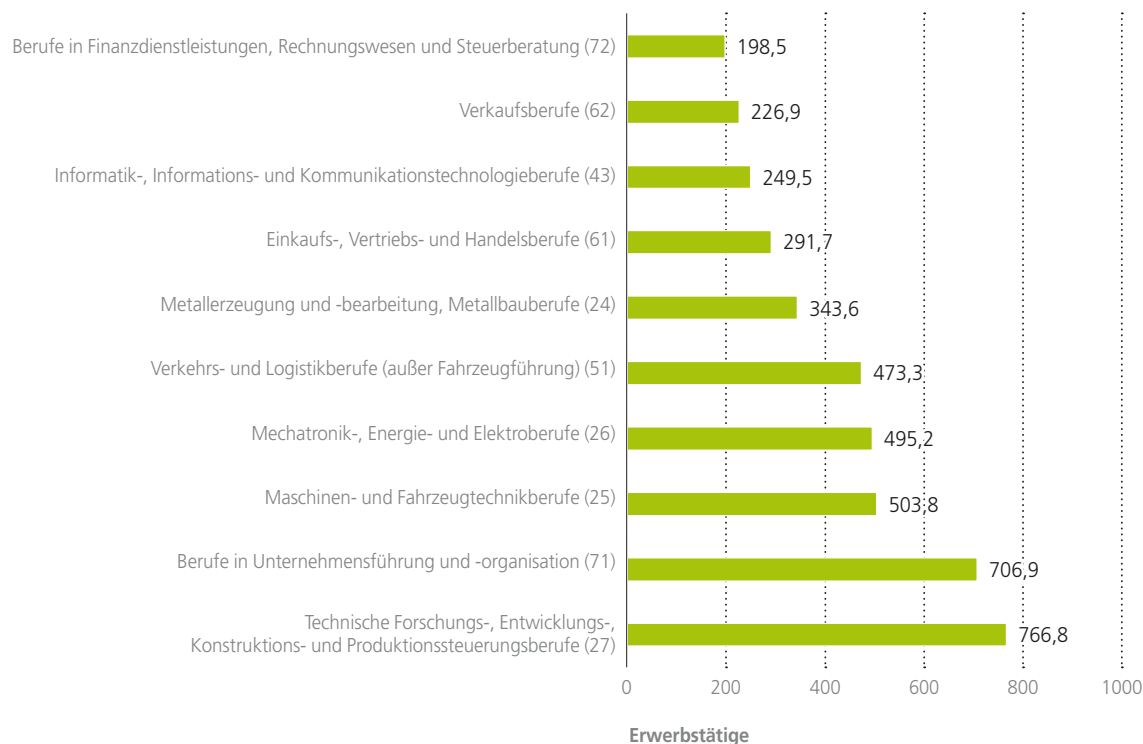
Insgesamt sind 25 Prozent der Erwerbstätigen in der Branche als Expert:innen eingestuft. Dies bedeutet, dass sie eine Tätigkeit ausüben, die üblicherweise einen Masterabschluss voraussetzt. Weitere 24 Prozent sind als Spezialist:innen zu bezeichnen, was dem Niveau eines Bachelor-Abschlusses entspricht. Die Fachkräfte (43 Prozent) weisen üblicherweise einen beruflichen Bildungsabschluss auf. Ungelernte Kräfte können in dieser Branche folglich nur selten eingesetzt werden. Der Anteil von Expert:innen und Spezia-

list:innen liegt sogar 15 Prozentpunkte höher als im branchenübergreifenden Durchschnitt.

Die regionalisierten Projektionen aus dem QuBe-Modell werden aufgrund der Datenlage nicht für die 144 Berufsgruppen, sondern für die Aggregation der 37 Berufshauptgruppen der Kldb 2010 gerechnet. Die Berufshauptgruppen sind nach Berufsfachlichkeit gegliedert und unterscheiden nicht zwischen den Anforderungsniveaus. Einzelne Berufsgruppen können also sowohl Aus- und Weiterbildungsberufe als auch Hilfstätigkeiten beinhalten. In Abbildung 13 sind auf der linken Seite die Nummern der Berufshauptgruppe zu den ausgewiesenen Berufsgruppen angegeben. In Abbildung 14 sind für Sachsen-Anhalt die Veränderungen des Arbeitskräftebedarfs nach Berufshauptgruppen aufgeführt, die sich in Zusammenhang mit der Intel-Ansiedlung ergeben.

Erwartungsgemäß ist die Verteilung in Sachsen-Anhalt vergleichbar mit den Implikationen, die sich aus Abbildung 13 ergeben, da rund 3000 Arbeitsplätze in Sachsen-Anhalt direkt bei der Intel-Fabrik entstehen. Der stärkste Zuwachs wird mit fast 800 Erwerbstätigen in der Berufshauptgruppe „Technische Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufe“ erwartet. Hierzu gehören die Berufsgruppen „Technische Produkti-

Abbildung 14: Veränderung der Arbeitskräftenachfrage in Sachsen-Anhalt und restlichen Bundesländern im Jahr 2035 nach Berufshauptgruppen, Szenarienvergleich





onsplanung, -steuerung“ und „Technische Forschung und Entwicklung“. Über 700 zusätzliche Erwerbstätige werden durch indirekte Effekte in der Berufshauptgruppe „Berufe in Unternehmensführung und -organisation“ benötigt. Diese Gruppe stellt in den meisten Branchen einen hohen Erwerbstätigenanteil, da sie die anfallenden Verwaltungsaufgaben ausübt. So finden sich neben der Unternehmensorganisation auch der Bereich Büro und Sekretariat sowie Personalwesen in dieser Berufshauptgruppe. Es folgen die Berufshauptgruppen „Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe“ und „Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe“.

Woher diese zusätzlichen Erwerbstätigen kommen sollen, ist eine entscheidende Frage für den zukünftigen Erfolg der Intel-Fabrik in Magdeburg. In Magdeburg sind rund 46 000 der rund 111 000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten Einpendler:innen (Abbildung 15). Mit insgesamt rund 31 000 Auspendler:innen hat Magdeburg damit einen Einpendler:innenüberschuss und stellt bereits heute einen wichtigen Arbeitsort für die Region dar. Allerdings kommen rund zwei Drittel der Einpendler:innen aus den direkt umliegenden Kreisen Börde, Salzlandkreis und Jerichower Land. Es kann aber nicht davon ausgegangen werden, dass das potenzielle Arbeitskräfteangebot von

Magdeburg und den direkt umliegenden Kreisen genügt, um die zusätzliche Arbeitskräftenachfrage zu befriedigen.

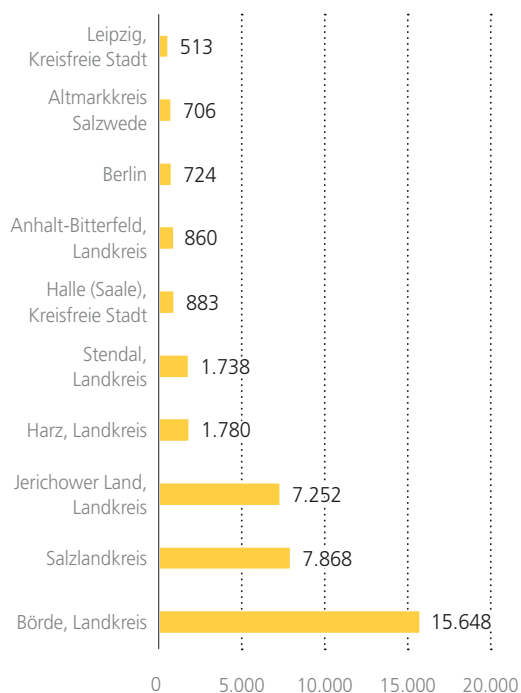
Darüber hinaus sind die benötigten Berufsbilder bereits heute auf dem Arbeitsmarkt schwierig anzuwerben. Laut Bundesagentur für Arbeit waren in ganz Sachsen-Anhalt für die Berufsgruppe „Technische Forschungs-, Entwicklungs-, Konstruktions- und Produktionssteuerungsberufe“ rund 340 arbeitslose Expert:innen und Spezialist:innen gemeldet und für die Berufshauptgruppen „Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe“ und „Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe“ jeweils knapp über 100. Viele der zugehörigen Berufsgruppen werden von der Bundesagentur für Arbeit bereits als Engpassberufe eingestuft und auch die BMAS-Mittelfristprognose (Zika et al. 2023b), welche eine Einordnung bis ins Jahr 2027 gibt, lässt vermuten, dass sich die Situation eher verschärfen dürfte.

Die Akquirierung neuer Arbeitskräfte für die Intel-Fabrik in Sachsen-Anhalt ist auch Gegenstand einer aktuellen Studie (Böttcher et al. 2024). Darin wird davon ausgegangen, dass nur rund ein Drittel des Arbeitskräftepotenzials aus dem regionalen Einzugsgebiet stammt (rund 1000 Mitarbeiter). Die weiteren Arbeitskräfte seien demnach Fernpendler:innen und Wohnstandortwechselnde.

Für den Arbeitsort Magdeburg wird es folglich wichtig sein, zusätzliche Arbeitskräfte zu werben. Zum einen gilt es, Wohnraum zu schaffen, um umzugswilligen Personen die Möglichkeit zu geben, Magdeburg nicht nur zum Arbeits-, sondern auch zum Wohnort zu machen. Laut der Analyse ist in den nächsten Jahren mit einem Zuzug von 10 900 Personen zu rechnen. Langfristig kommen die Autor:innen sogar auf einen Bevölkerungsanstieg von 35.000 Personen (Böttcher et al. 2024). Zum anderen können Einpendler:innen aus der weiteren Region umworben werden. Abbildung 16 zeigt eine Karte über die Erreichbarkeiten mit Pkw geplanten Intel-Standort binnen einer Stunde Fahrzeit. Demnach könnte Halle (Saale) in südlicher Richtung innerhalb einer Stunde erreicht werden, während das Straßennetz in östlicher Richtung nicht ausreichend ausgebaut ist, um etwa Potsdam oder Berlin zu erreichen und so für deren Einwohner:innen einen gut erreichbaren Arbeitsort darzustellen. In der westlichen Richtung wären die Städte Wolfsburg, Braunschweig und Salzgitter erreichbar, womit es denkbar wäre, mit den dort ansässigen Unternehmen in Konkurrenz um die Arbeitskräfte zu treten.

Neben der Anwerbung bereits geeigneter Kräfte ist die Qualifizierung des bestehenden Arbeitskräfteangebotes ein zentraler Erfolgsfaktor. Die Bildungsstruktur vor Ort ist gefordert, ihr Angebot an die neuen Bedarfe anzupassen. Universitäten und Hochschulen können ihre Studienplätze an die entstehenden Bedürfnisse anpassen. Auch in der beruflichen Bildung können bereits die richtigen Wei-

Abbildung 15: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte Einpendler:innen zum Arbeitsort Magdeburg 2023 nach Wohnortkreis



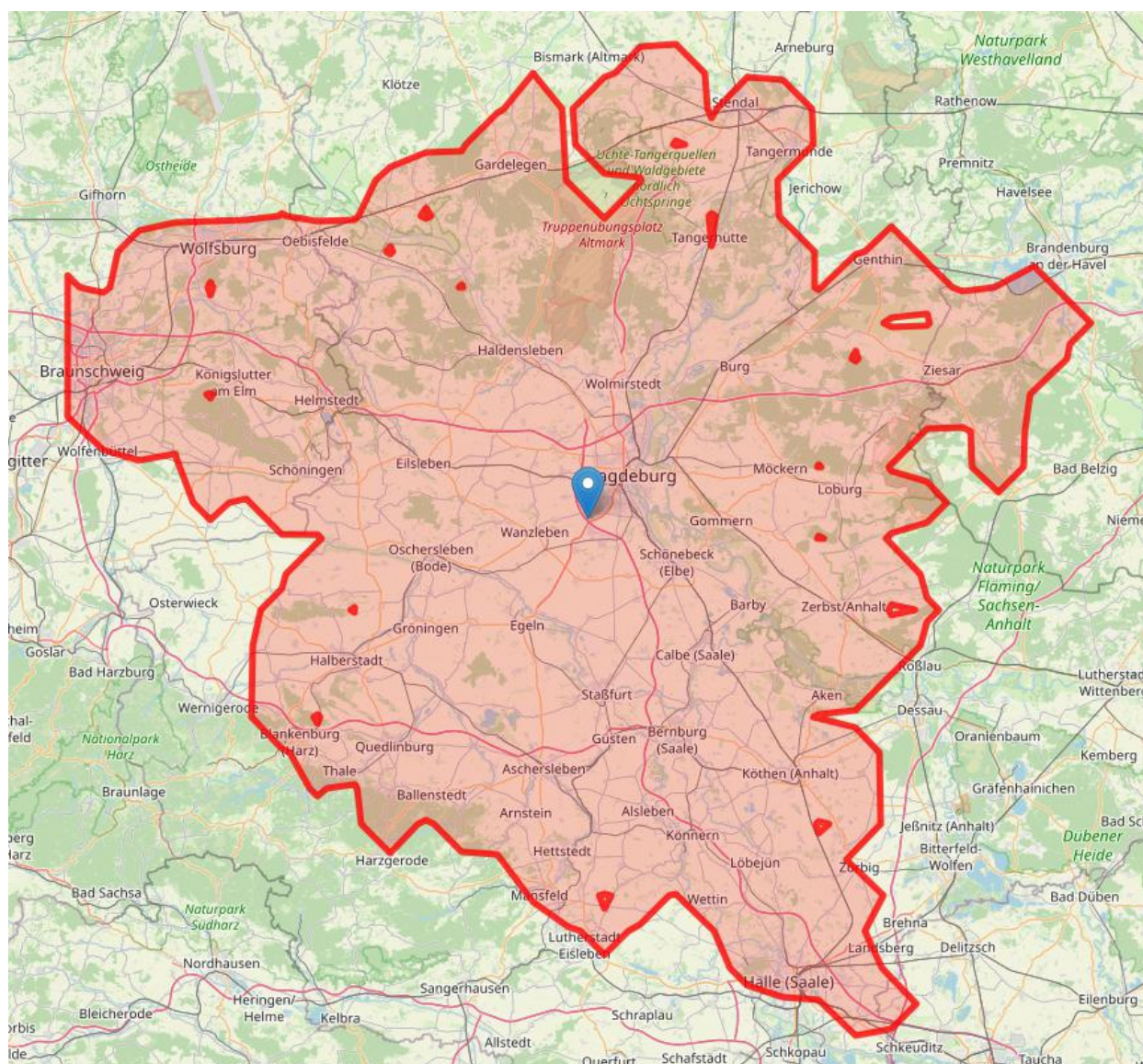
QUELLE: BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT, EIGENE DARSTELLUNG

chen gelegt werden, um der sich verändernden Arbeitskräftenachfrage zu entsprechen. In der Konsequenz steigt damit der Bedarf an geeigneten Lehrkräften in den korrespondierenden Gliedern der Bildungskette.

Die Ansiedlung der Fabrik erfolgt dabei nicht isoliert von der Außenwelt. Die gesamte Wirtschaft vor Ort befindet sich in einem Transformationsprozess, in dem die Bedeutung ehemals elementarer Industriezweige abnimmt und neue Technologien die Lücken füllen. Vor diesem Hintergrund ist die Umqualifizierung bestehender Arbeitskräfte ein weiterer Schritt, um die Herausforderungen der Zukunft zu meistern. Dass diese Umqualifizierung erfolgversprechend ist, sofern sie gezielt durchgeführt wird, ver-

anschaulicht Abbildung 17. Dort sind beispielhaft für die Erwerbstätigen der Berufsgruppe „Elektrotechnik“ jene Berufsgruppen aufgeführt, welche sie ursprünglich erlernt haben. Nur gut 42 Prozent der Erwerbstätigen innerhalb dieser Berufsgruppe haben den Beruf auch ursprünglich erlernt. Rund 58 Prozent sind folglich mit einer anderen Qualifikation in den Beruf eingestiegen. Mit rund 9,5 Prozent wechseln vor allem gelernte „Energietechniker:innen“ in diese Berufsgruppe. Hohe Wechselquoten gibt es zudem in den Berufsgruppen „Informatik“ (4,3 Prozent) und Maschinenbau- und Betriebstechnik (2,5 Prozent). Ohne Ausbildung arbeiten 8,2 Prozent der Elektrotechniker, allerdings ist ein Großteil dieser in Hilfstätigkeiten eingesetzt.

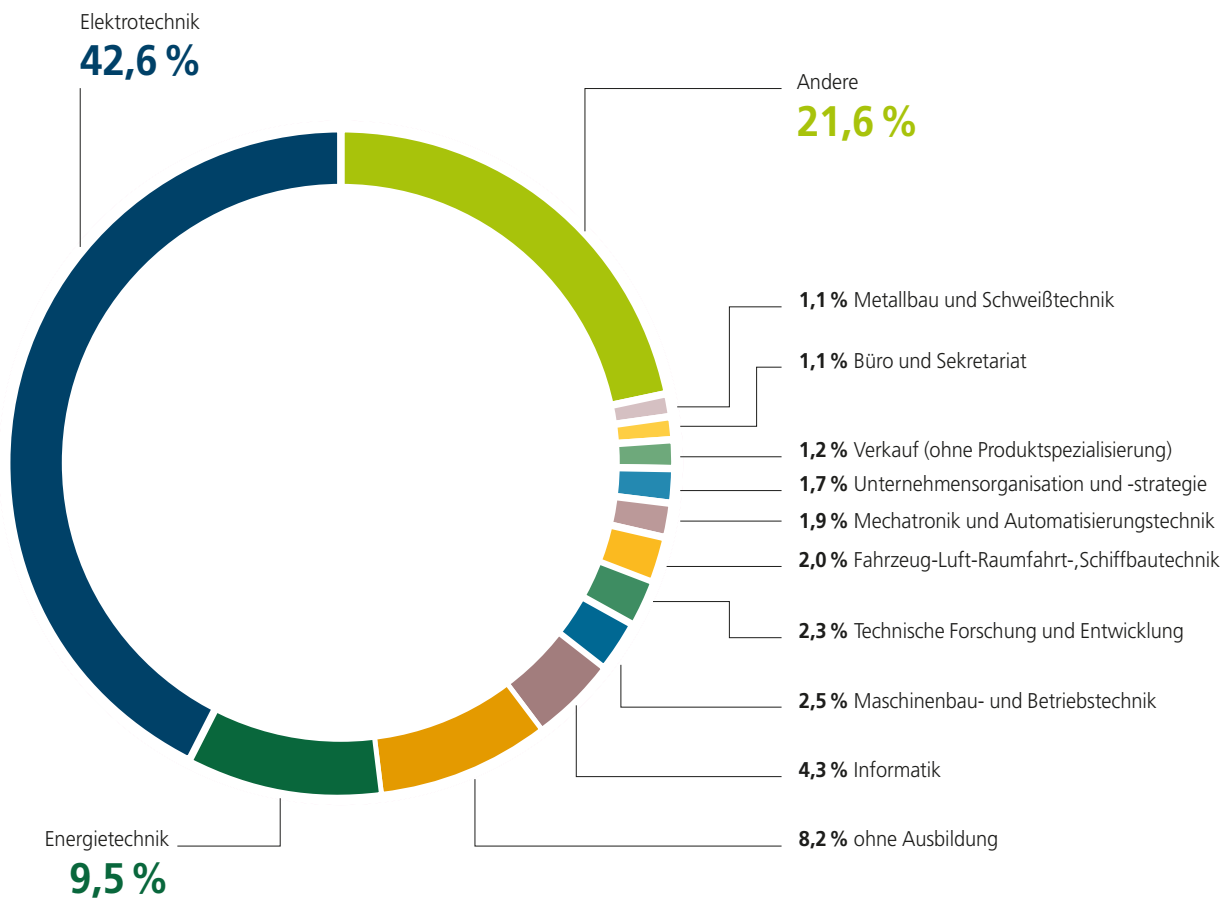
Abbildung 16: Erreichbarkeiten innerhalb einer Stunde vom geplanten Intel-Standort in Magdeburg mit dem Pkw



KARTENMATERIAL: OPEN STREET MAP



Abbildung 17: Erlernte Berufsgruppe jener Erwerbstätigen, die die Berufsgruppe „Elektrotechnik“ ausüben, im Jahr 2022





## Das Potenzial für ein Hightech-Ökosystem

Ein wichtiges Argument dafür, dass sich zusätzliche und vor allem technologieorientierte Unternehmen (vom Start-up bis zu Vertriebs-, FuE- und Produktionsstätten international tätiger Konzerne) im Raum Magdeburg ansiedeln und sich auf diese Weise katalytische Effekte realisieren (vgl. Kapitel 5), ist das potenziell entstehende Hightech-Ökosystem rund um die Halbleitertechnologie. Ein solches Umfeld ist auch für andere Disziplinen und Branchen attraktiv, beispielsweise die Materialwissenschaften inkl. entsprechender Unternehmen oder auch die Medizin- und Biotechnologie etc. Sie alle können von den Spillover-Effekten der Halbleiterfertigung und dem lokalen/regionalen Wertschöpfungsnetzwerk profitieren. Dies gilt auch für den Ausbildungsmarkt. Bereits in der Vorbereitungs- und Bauphase der Fabs ist zu erwarten, dass sowohl in der universitären als auch in der beruflichen Ausbildung das technische Profil der Intel-Fabrik adressiert wird. Ein breites Spektrum technischer dualer Ausbildungsberufe wie Mechatroniker:in, Informationsmationselektroniker:in etc. ist für eine Vielzahl von Technologiefirmen attraktiv. Durch den Arbeitsmarktanker Intel kann es hier zu einer signifikanten Schwerpunktbildung kommen.

Um das Potenzial der katalytischen Effekte der Intel-Ansiedlung einordnen zu können, ist es hilfreich, sie mit allgemeinen innovationsbezogenen Leistungsindikatoren in Beziehung zu setzen. Darunter fallen beispielsweise die Patentierungsneigung, der Anteil der MINT-Berufe an der Arbeitsbevölkerung, die prozentualen FuE-Aufwendungen, die Gründung von (innovativen) Start-ups oder die Industrie 4.0-Readiness in den unterschiedlichen Regionen in Deutschland. Um einen solchen Abgleich vorzunehmen, wird an dieser Stelle der „Zukunftsatlas 2023“ referenziert ([Haag et al.](#)). Nach dieser Analyse steht gemäß der aggregierten Betrachtung der Einzelindikatoren die Region *Magdeburg / Börde-Jerichower Land / Salzlandkreis* auf Platz 69 von 85 deutschen Regionen und damit zwischen *Chemnitz / Erzgebirgskreis / Mittelsachsen / Vogtlandkreis / Zwickau* (Platz 68) und *Leipzig (Stadt) / Leipzig (Landkreis) / Nordsachsen / Halle (Saale) / Burgenlandkreis / Saalekreis* (Platz 70). Die Region *Dresden / Bautzen / Görlitz / Meißen*

*/ Sächsische Schweiz-Osterzgebirge* mit Europas größtem Halbleiterstandort Dresden liegt auf Platz 37.

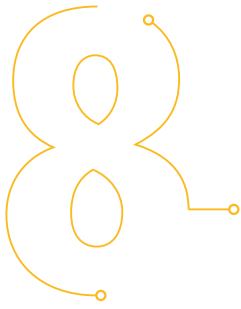
Ein problematischer Faktor in Sachsen-Anhalt ist das Arbeitskräftepotenzial. Mit einer vergleichsweise alten Bevölkerung und einer nur durchschnittlichen Erreichbarkeit Magdeburgs aus dem Umland wird die Besetzung der zusätzlichen Stellen eine der zentralen Herausforderungen im Zusammenhang mit der Ansiedlung der Fabrik. Wie eine Sonderauswertung des IAB von Arbeitsmarktdaten zeigt, ist das Arbeitskräftepotenzial in Sachsen-Anhalt vom demografischen Wandel, gemessen in absoluten Zahlen, am schwersten von allen Bundesländern betroffen. So sind in der Zeit von Juni 2022 bis Juni 2023 rund 5100 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit deutschem Pass aus dem aktiven Erwerbsleben ausgeschieden ([IAB-Forum 2023](#)). Da sich dieser Trend fortsetzt, ist Sachsen-Anhalt und mit ihm die Stadt und Region Magdeburg auf Zuzug aus anderen Bundesländern, Europa und vor allem aus Drittländern angewiesen.

Insgesamt bleibt der Eindruck, dass die Region Magdeburg nicht *per se* das Potenzial eines Hightech-Hubs hat, wobei die Werte für die Stadt Magdeburg deutlich höher liegen als für das Umland. Die empirische Innovationsschwäche gilt auch für das Land Sachsen-Anhalt insgesamt, das in den verschiedenen Einzelindikatoren des „Zukunftsatlas 2023“ meist im unteren Mittelfeld im Vergleich der Bundesländer liegt und in einigen Indikatoren gar am Ende. Dieser Befund bedeutet keineswegs, dass durch die Ansiedlung von Intel kein Hightech-Ökosystem entstehen kann. Er legt vielmehr nahe, dass die Ausstrahlungseffekte in die Regionen des Bundeslands zumindest initial begrenzt sein dürften. Innovative Wertschöpfung und Beschäftigung in der Wirtschaft wird sich weitgehend auf die Stadt Magdeburg und das unmittelbare Umland konzentrieren. Ausstrahlungseffekte in die Regionen sind mittelfristig am ehesten entlang gut ausgebauter Verkehrs- und Transportwege und gemäß der Flächenverfügbarkeit für Gewerbe und Industrien denkbar.

Darüber hinaus entsteht mit der Intel-Ansiedlung und der sektoralen Schwerpunktsetzung sowie den Arbeitmarkteffekten („Fachkräftestaubsauger“ Intel) ein gewisses Klumpenrisiko für Magdeburg – die Stadt hat mit dem ehemaligen „Schwermaschinenkombinat Ernst-Thälmann“ historische Erfahrungen mit der ökonomischen Abhängigkeit von einzelnen Großunternehmen. Dies ist ein weiterer Grund, die Diversifizierung der innovativen Wertschöpfung aktiv voranzutreiben und mit günstigen Rahmenbedingungen im Kontext „Arbeiten und Leben“ zu flankieren.

Um den Standort zu stärken und insbesondere auch in der Forschung neue Impulse zu setzen, muss sich die Wissenschafts- und Forschungslandschaft Sachsen-Anhalts und Magdeburgs entsprechend entwickeln. Dabei ist es nahe-

liegend, dies im Verbund mit den anderen Halbleiterstandorten in Deutschland und Europa zu tun – insbesondere mit jenen in Dresden und München. Besonders attraktiv dürfte dabei sein, dass beispielsweise das in Belgien beheimatete IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre) seine Fühler nach Deutschland ausstreckt ([Hofer 2023](#)). Ob Magdeburg hier gegenüber Dresden oder auch München als Standort tatsächlich Chancen hat, bleibt abzuwarten. Doch vielleicht bietet gerade ein Kompromiss zwischen den beiden etablierten Standorten und als Signal für den „Newbee“ in Sachen Halbleiterfertigung eine wichtige Balance. Zudem dürfte der Umstand, dass ausschließlich die Intel-Fab in Magdeburg nach gegenwärtiger Planung Chips in (Sub-)2-nm-Technologie in Deutschland fertigt, einen wissenschaftlich-technischen Anknüpfungspunkt bieten ([Hofer 2023](#)).



## Zusammenfassender Ausblick

Die Ansiedlung der Intel-Halbleiterfabrik in Magdeburg zur Fertigung von (Sub-)2-nm-Chips ist eine der größten Firmeneinzelinvestitionen in der Geschichte des wiedervereinigten Deutschlands, die sowohl von großen Hoffnungen als auch von großer Skepsis begleitet wird. Die Skepsis bezieht sich auf die Flächeninanspruchnahme (das Firmensareal ist 450 ha groß), den Ressourcenverbrauch (Energie und Wasser), die Überforderung der städtischen und sozialen Infrastrukturen (zum Beispiel Wohnraum), den Arbeitsmarkt und vor allem die Sinnhaftigkeit der staatlichen Subventionen in Höhe von 10 Mrd. Euro bei einer Gesamtinvestitionssumme von 30 Mrd. Euro. Die mit dem Werk verbundenen Hoffnungen liegen auf einem umfassenden und strukturbildenden wirtschaftlichen Impuls für Magdeburg und die umliegende Region sowie einer Ausstrahlung auf weite Teile Sachsens-Anhalts und darüber hinaus, auf der Entwicklung zu einem Hightech-Standort und damit auch im Sinne der nationalen Sicherheitsstrategie auf dem Mitspielen Deutschlands auf Augenhöhe in dieser weltweit zentralen Technologie. Nicht zuletzt besteht zudem die Hoffnung, dass die staatlichen Subventionen durch Steuereinnahmen und weitere Effekte refinanziert werden können.

Unzweifelhaft wird die Intel-Fabrik quantitative und qualitative Auswirkungen auf den lokalen/regionalen Arbeitsmarkt haben. Intel spricht in der Bauphase von rund 7000 Arbeitskräften, die aller Voraussicht nach und auch bei Beauftragung eines großen Tiefbauunternehmens als Generalunternehmer zum Teil aus der Region Magdeburg, aus Sachsen-Anhalt zum Teil bundesweit und darüber hinaus eingebunden werden. Diese Einschätzung kann im Rahmen dieser Modellierung bestätigt werden. Im produktiven Betrieb der Fabrik geht Intel von 3000 direkt Beschäftigten aus. Zusätzlich sind je nach Berechnungsmethode insgesamt rund 4500 bis 5500 indirekte (Zulieferer und Dienstleister etc.) und induzierte (in Folge der Konsumausgaben der direkt und indirekt Beschäftigten) Arbeitsplätze zu erwarten. Für den Betrieb werden in erster Linie hochqualifizierte Fachkräfte aus technischen Berufen wie Mechatronik, Elektronik, Elektrotechnik etc.

benötigt. Diese können zumindest teilweise in der Region gefunden sowie aus schrumpfenden Technikbranchen (z. B. Automobilzulieferer aus dem Bereich Verbrennertechnik) mittels Weiterqualifizierung gewonnen werden. Durch seine Lage kann Magdeburg verkehrstechnisch schon jetzt Pendler:innen aus Wolfsburg (Automobilindustrie) oder Braunschweig anziehen. Insbesondere durch verbesserte ICE-Angebote kann dieser Einzugsbereich bis nach Hannover oder Berlin ausgedehnt werden (Gewinnung akademischer Fachkräfte).

Durch die hohe Nachfrage nach technischen Berufen passen sich die Ausbildungsprofile der Universität Magdeburg (die stark nachgefragten Qualifikationsniveaus „Spezialist:in“ und „Expert:in“ entsprechen Bachelor- bzw. Master-Abschlüssen), aber insbesondere auch der lokalen/regionalen Berufsschulen voraussichtlich an. Diese sind damit perspektivisch in der Lage, Ausbildungsgänge und qualifizierte Fachkräfte anzubieten, die auch für andere Hightech-Firmen attraktiv sind. Allerdings wird Intel anfangs wie ein „Fachkräftestaubsauger“ wirken und durch das Job-Prestige und das Gehaltsniveau bei anderen technikorientierten Unternehmen (KMU, Handwerksbetriebe) die Fachkräfteproblematik gerade im MINT-Bereich weiter verschärfen. Aus Sicht der Gewerkschaften dürfte mit der Großansiedlung der Wunsch verbunden sein, dass es bei Intel zu tarifvertraglich geregelter Beschäftigung kommen wird – dies wäre ein wichtiges Zeichen, da insbesondere in Ostdeutschland die Tarifbindung schwach ausgeprägt ist.

Das Arbeitskräftepotenzial in Sachsen-Anhalt ist aufgrund des demografischen Wandels allein in der Zeit von Juni 2022 bis Juni 2023 um über 5000 Arbeitskräfte mit deutschem Pass geschrumpft. Da sich dieser Trend fortsetzt, ist Sachsen-Anhalt und mit ihm die Stadt und Region Magdeburg auf Zuzug aus anderen Bundesländern, Europa und vor allem aus Drittländern angewiesen. Mit Blick auf die internationalen Fachkräfte wird gemäß dem von dem Ökonom Richard Florida formulierten Dreiklang aus Talent, Technologie und Toleranz als Bedingungen für innovative und kreative Wertschöpfung deutlich, dass auch

ein offenes und integratives gesellschaftliches und politisches Klima als Standortfaktor zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Um den Zuzug zu bewältigen, sollten Magdeburg und die umliegende Region zusätzlichen Wohnraum schaffen und die korrespondierenden sozialen Infrastrukturen (Kitas, Schulen, ÖPNV, med. Versorgung etc.) ausbauen, um Arbeiten und Leben vor Ort zu ermöglichen. Diese Investitionen sollten zeitgleich zum Bau der Fabrik getätigt werden, was für die Kommune(n) bedeutet, diese Anpassungen und Erweiterungen vorzufinanzieren, da die kommunalen Steuereinnahmen im Wesentlichen erst durch den Betrieb der Fabrik entstehen. Dies ist ein kalkulierbares Risiko, da rund die Hälfte der direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte dem Land Sachsen-Anhalt zugutekommen und die andere Hälfte den übrigen Bundesländern, wobei hier in erster Linie Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg zu nennen sind. Für Sachsen-Anhalt beläuft sich die modellierte gesamtwirtschaftliche Wirkung im Jahr 2035 auf einen Anstieg des Bruttoinlandsproduktes um rund 2,5 Mrd. Euro oder bei alternativer Berechnung um 12 Mrd. Euro.

Solange die Produktion aufrechterhalten wird, Intel die Chips verkauft und auf diese Weise Vorleistungsnachfragen, Lohnzahlungen und Gewinne generiert, werden die staatlichen Subventionen durch Steuereinnahmen und Sozialversicherungsbeiträge über die Zeit refinanziert. Werden Effekte, die auch bei bzw. durch die nationalen, regionalen und lokalen Zulieferer entstehen, hinzuge-rechnet, ergeben sich unter weitgehend stabilen Bedingungen Refinanzierungszeiträume von rund 30 Jahren – eine lange Zeit.

Bisher nutzen deutsche Industrien in erster Linie weniger fortschrittliche Halbleiter als jene, die ab dem Jahr 2027 von Intel produziert werden sollen. Ergeben sich über die genannten Refinanzierungszeiträume hinaus noch weitere Anwendungsfelder in Deutschland für die 2-nm-Chips, entstehen große Hebeleffekte für die Wertschöpfung und damit auch für die Refinanzierung der staatlichen Subventionen, wenn es gelingt, neue Produkte und Dienstleistungen zu entwickeln. Die Zeitspanne kann auf ungefähr 20 Jahre schrumpfen.

Die durch die Chips ausgelösten Effekte können darüber hinaus sehr weitreichende Impulse setzen und die Digitalisierung und wirtschaftliche Entwicklung als solche beschleunigen. Eric Schmidt, der ehemalige CEO von Google, hat diese Dynamik im Jahr 2023 in einem Beitrag in *Foreign Affairs* wie folgt beschrieben: „Faster airplanes did not help build faster airplanes, but faster computers will help build faster computers.“ Und so wäre zu ergänzen: Faster computers will help to build faster air-

planes and many other products.“ Damit scheint das Technologieparadigma des 21. Jahrhunderts ebenso schlicht wie zutreffend beschrieben zu sein. Je größer der Anteil an der Chip-basierten Wertschöpfungskette, desto größer die ökonomischen und technologischen Effekte. Dies ist eine volkswirtschaftliche Zielstellung, die weit über die Produktion der 2-nm-Chips und die Rolle des Standorts Magdeburg hinausgeht. Wenn Intel ausschließlich für den Export und den Weltmarkt produziert, wird das Potenzial nicht (voll) ausgeschöpft.

Um über die beschriebenen Effekte hinaus auch katalytische Effekte zu realisieren, muss sich im Umfeld der Intel-Fabrik ein innovations- und technologieorientiertes Hightech-Ökosystem entwickeln. Durch eine enge Verbindung aus Wissenschaft und Wirtschaft kann so ein Wertschöpfungsnetzwerk entstehen, das die starre Logik von Wertschöpfungsketten erweitert und laterale Kooperationen und Effekte fördert. In diesem Sinne sollten auch die Deutschlandpläne des IMEC für den Standort genutzt und/oder andere „systemrelevante“ Ansiedlungen und Gründungen ins Auge gefasst werden. Eine solche Entwicklung kann mit dem aktiven Aufbau einer Clusterstruktur unterstützt werden, die die lokalen/regionalen Akteure organisiert. Dazu gehört auch, den Fokus Halbleitertechnik schrittweise zu erweitern und für andere Branchen und Disziplinen zu öffnen. Ausgehend vom IT-Kern kann sich dieser Cluster somit schrittweise zu einem branchenübergreifenden Hightech-Cluster (neue Materialien, Fertigungstechniken & Industrie 4.0, Circular Economy, Medizin- und Biotechnologie etc.) entwickeln; hier bieten die Magdeburger Schwerpunktbranchen Maschinen- und Anlagenbau, Logistik, Kultur- und Kreativwirtschaft, IT, Gesundheitswirtschaft sowie Kreislaufwirtschaft und Umwelttechnologie passfähige Anknüpfungspunkte. Eine solche Diversifizierung der Technologien als katalytischer Effekt kann dazu beitragen, das Klumpenrisiko, das durch die Großinvestition von Intel für die regionale Wirtschaft entsteht, zu vermindern. Dies gelingt insbesondere dann, wenn ein Teil der Chips auch in weiteren Technologiefeldern und Industrien eingesetzt wird, um den von Eric Schmidt beschriebenen Effekt zu realisieren. In diesem Sinne bietet auch das Nationale Erprobungszentrum für Unbemannte Luftfahrtsysteme am Flughafen Magdeburg-Cochstedt einen wichtigen Bezug, da für autonomes Fliegen und die Integration in das Flugverkehrsmanagementsystem leistungsfähige Chips benötigt werden.

Aus industrie- und standortpolitischen Gründen ist es sinnvoll, die Wirkung der Intel-Ansiedlung auf die Region im Rahmen eines Monitorings laufend zu beobachten und mit den Zielformulierungen abzugleichen: Wie ist das Umzugsverhalten bestimmter Berufe? Wie verändern sich Pendler:innenzahlen? Welche Entwicklung nehmen die Zahl der Unternehmen vor Ort? Wie verändern sich Einkom-

mensteuerzuweisungen und Gewerbesteuereinnahmen der Gemeinden? Diese und viele weitere Informationen formen nicht nur ein Wirkungsbild einer Großinvestition, sondern bieten wertvolle Steuerungsinformationen. Denn all die skizzierten Potenziale und Chancen erfordern eine kontinuierliche und aktive Gestaltung der Politik unter Einbeziehung aller notwendigen Akteure.

# Literatur

**Ahlert, G., Distelkamp, M., Lutz, C., Meyer, B., Mönnig, A. & Wolter, M. I. (2009):** Das IAB/INFORGE-Modell. In: Schnur, P. & Zika, G. (Hg.). W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld, S. 15–135.

**Astheimer, S., Finsterbusch, S. & Frühauf, M. (2023):** Intel treibt trotz Haushaltssperre Chipfabrik in Magdeburg voran. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 04.12.2023. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/intel-treibt-trotz-haushaltssperre-chipfabrik-in-magdeburg-voran-19359652.html>, abgerufen am 30.04.2024.

**Bauer, H., Burkacky, O., Lingemann, S., Pototzky, K., Kenevan, P. & Wisemann, B. (2020):** Semiconductor design and manufacturing: Achieving leading-edge capabilities. Hg. v. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/industries/industrials-and-electronics/our-insights/semiconductor-design-and-manufacturing-achieving-leading-edge-capabilities>, zuletzt aktualisiert am 20.08.2020, abgerufen am 03.05.2024.

**Becker, L., Bernhardt, F., Bieritz, L., Mönnig, A., Parton, F., Ulrich, P. & Wolter, M. I. (2022):** INFORGE in a pocket. Gesellschaft für Wirtschaftliche Struktur-forschung mbH (gws). GWS-Kurzmitteilung 2022/02. [https://downloads.gws-os.com/GWS-Kurzmitteilung\\_2022\\_02.pdf](https://downloads.gws-os.com/GWS-Kurzmitteilung_2022_02.pdf).

**Belitz, H. & Edler, D. (1998):** Gesamtwirtschaftliche und regionale Effekte von Bau und Betrieb eines Halbleiterwerkes in Dresden. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Sonderhefte 164. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=2082345>, abgerufen am 03.05.2024.

**Böttcher, F., Schlesiger, M., Lenk, K., Lenz, R. & Vandrey, S. (2024):** Auswirkungen von Industrieansiedlungen für die Bevölkerungs- und Landesentwicklung im ländlichen Raum Sachsen-Anhalts. Hg. v. CIMA Institut für Regionalwirtschaft GmbH, Hannover.

**Bundesagentur für Arbeit (BA) (2021):** Klassifikation der Berufe 2010 – überarbeitete Fassung 2020. Band 1: Systematischer und alphabetischer Teil mit Erläuterungen, Nürnberg. <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Grundlagen/Klassifikationen/Klassifikation-der-Berufe/KIdB2010-Fassung2020/Printausgabe-KIdB-2010-Fassung2020/>

Generische-Publikationen/KIdB2010-PDF-Version-Band1-Fassung2020.pdf?\_\_blob=publicationFile&v=22, abgerufen am 28.07.2023.

**Deutscher Bundestag (2020):** Unterrichtung durch die Bundesregierung – Rahmenprogramm der Bundesregierung für Forschung und Innovation 2021 bis 2024. Mikroelektronik - Vertrauenswürdig und nachhaltig – für Deutschland und Europa. BT-Drs.19/24557, Berlin. <https://dserver.bundestag.de/btd/19/245/1924557.pdf>, abgerufen am 03.05.2024.

**Die Bundesregierung (2023):** Wehrhaft. Resilient. Nachhaltig. Integrierte Sicherheit für Deutschland – Nationale Sicherheitsstrategie. Auswärtiges Amt, Berlin. <https://www.bmvg.de/resource/blob/5636374/38287252c5442b786ac5d0036ebb237b/nationale-sicherheitsstrategie-data.pdf>, abgerufen am 03.05.2024.

**EAD-Portal (2024):** ZVEI – weltweiter Halbleitermarkt verdoppelt sich bis 2030 auf eine Billion Dollar. <https://www.elektro-automatisierung-digital.de/branchennews/zvei-weltweiter-halbleitermarkt-verdoppelt-sich-bis-2030-auf-eine-billion-dollar>, zuletzt aktualisiert am 01.03.2024, abgerufen am 03.05.2024.

**Europäische Kommission (Hg.) (2022):** Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Ein Chip-Gesetz für Europa, Brüssel. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0045&from=EN>, abgerufen am 03.05.2024.

**Haag, M., Kempermann, H., Kohlisch, E. & Koppel, O.:** Innovationsatlas 2023. Die Innovationskraft der deutschen Regionen. Hg. v. IW Köln. IW-Analysen 153. [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/IW-Analysen/PDF/2023/Analysen\\_153\\_Innovationsatlas\\_2023.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Analysen/PDF/2023/Analysen_153_Innovationsatlas_2023.pdf), abgerufen am 03.05.2024.



- Hofer, J. (2021):** Geldverschwendung: Warum Halbleiter-Experten eine Mega-Chipfabrik der neuesten Generation in Europa ablehnen. Handelsblatt, 11.06.2021. <https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/technologie-geldverschwendung-warum-halbleiter-experten-eine-mega-chipfabrik-der-neuesten-generation-in-europa-ablehnen/27273020.html>, abgerufen am 03.05.2024.
- Hofer, J. (2023):** Europas wichtigste Tech-Schmiede drängt nach Deutschland. Das Halbleiterwissen der Welt versammelt sich im Forschungsinstitut Imec. Nun will sich die belgische Einrichtung auch hierzulande niederlassen. Ein Standort hat gute Chancen. Hg. v. Handelsblatt online. <https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/chipindustrie-europas-wichtigste-tech-schmiede-draengt-nach-deutschland-/29513638.html>, abgerufen am 03.05.2024.
- IAB-Forum (2023):** Alle Regionen in Deutschland altern – aber manche sehr viel stärker als andere - IAB-Forum. <https://www.iab-forum.de/alle-regionen-in-deutschland-altern-aber-manche-sehr-viel-staerker-als-andere/>, zuletzt aktualisiert am 06.04.2023, abgerufen am 03.05.2024.
- Intel Corporation (Hg.) (2022):** Intel Announces Initial Investment of Over €33 Billion for R&D and Manufacturing in EU, Santa Clara. <https://www.intel.com/content/www/us/en/newsroom/news/eu-news-2022-release.html>, abgerufen am 03.05.2024.
- Intel Corporation (Hg.) (2024):** Intel Arizona: The Silicon Desert, Santa. <https://download.intel.com/newsroom/2024/corporate/Intel-Arizona-The-Silicon-desert.pdf>, abgerufen am 03.05.2024.
- Kleinhans, J.-P. & Baisakova, N. (2020):** The global semiconductor value chain. A technology primer for policy makers. Hg. v. Stiftung Neue Verantwortung. [https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/the\\_global\\_semiconductor\\_value\\_chain.pdf](https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/the_global_semiconductor_value_chain.pdf), abgerufen am 03.05.2024.
- Maier, T., Kalinowski, M., Zika, G., Schneemann, C., Mönning, A. & Wolter, M. I. (2022):** Es wird knapp. Ergebnisse der siebten Welle der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsprojektionen bis zum Jahr 2040. 16. Aufl. Hg. v. Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB). BIBB Report 3, Bonn. [https://downloads.gws-os.com/63568998ad3bc\\_BIBB\\_Report\\_03\\_2022\\_barrierefrei\\_17102022.pdf](https://downloads.gws-os.com/63568998ad3bc_BIBB_Report_03_2022_barrierefrei_17102022.pdf), abgerufen am 19.12.2023.
- Oxford Economics (Hg.) (2021):** The Positive Impact of the Semiconductor Industry on the American Workforce and How Federal Industry Incentives Will Increase Domestic Jobs. <https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/05/SIA-Webinar-May-2021-hg-fy.pdf>, abgerufen am 03.05.2024.
- Ragonnaus, G. (2022):** Zehn Themen, die 2022 im Fokus stehen werden. EPRS | Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments. Hg. v. Étienne Basset. Europäisches Parlament. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/698852/EPRS\\_IDA\(2022\)698852\\_DE.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2022/698852/EPRS_IDA(2022)698852_DE.pdf), abgerufen am 03.05.2024.
- Ting-Fang, C. & Li, L. (2023):** The great nanometer chip race. Semiconductors can't get much smaller. That could be good news for China. Hg. v. NIKKEI Asia. <https://asia.nikkei.com/Spotlight/The-Big-Story/The-great-nanometer-chip-race>, abgerufen am 03.05.2024.
- Trumpf (2024):** TRUMPF Laser Amplifier. EUV-Lithografie als Enabler für das digitale Zeitalter. [https://www.trumpf.com/de\\_DE/produkte/laser/euv-drive-laser/](https://www.trumpf.com/de_DE/produkte/laser/euv-drive-laser/), abgerufen am 03.05.2024.
- Weckbrodt, H. (2012):** „imreg“-Studie: An jedem Chipindustrie-Job in Sachsen hängen 1,8 Arbeitsplätze im Umfeld. Oiger – Neues aus Wirtschaft und Forschung, 22.08.2012. <https://oiger.de/2012/08/22/imreg-studie-an-jedem-chipindustrie-job-in-sachsen-hangen-18-arbeitsplatze-im-umfeld/16653>, abgerufen am 03.05.2024.
- Windeck, C. (2024):** Intel veröffentlicht Baupläne für Chipfabrik Magdeburg. heise online, 29.02.2024. <https://www.heise.de/news/Intel-veroeffentlicht-Bauplaene-fuer-Chipfabrik-Magdeburg-9642443.html?hg=1&hgi=0&hgf=false>, abgerufen am 03.05.2024.
- Zika, G., Hummel, M., Wolter, M. I. & Maier, T. (Hg.) (2023a):** Das QuBe-Projekt: Modelle, Module, Methoden. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). wbv Publikation. 374, Bielefeld.
- Zika, G., Schneemann, C., Zenk, J., Maier, T., Kalinowski, M., Schur, A. C., Krinitz, J., Mönning, A. & Wolter, M. I. (2023b):** Fachkräftemonitoring für das BMAS – Mittelfristprognose bis 2027. Hg. v. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS). Forschungsbericht 625, Berlin. <https://downloads.gws-os.com/fb-625.pdf>, abgerufen am 19.12.2023.



**Herausgeber:**

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Steinplatz 1 | 10623 Berlin

Jörn Paterak

medien@vdivde-it.de

www.vdivde-it.de

**Autoren:**

Florian Bernardt, Marc Ingo Wolter,

Frederik Parton, Marc Bovenschulte

**Gestaltung:**

twotype design, Hamburg

© VDI/VDE-IT 2024

WEGE  
AUS  
EINER  
ZUR  
ANDEREN  
CHIPS  
KRISIS