

Fokus

FOKUS ZU CHINA

Chinas Streben nach Autarkie in der Chipindustrie

Als die Lieferketten im Laufe des Jahres 2020 im Zuge der COVID-19-Pandemie ins Stottern kamen, stach ein Produkt besonders hervor: Halbleiter. Es gibt keine elektronischen Geräte, in denen diese nicht verbaut sind: Von Handys und Laptops über Waschmaschinen oder Kühlschränke bis hin zu Autos und Flugzeugen - überall werden Mikrochips eingesetzt.

China hatte deren Bedeutung bereits frühzeitig erkannt, viele Jahre bevor die Coronakrise zu einer mehrjährigen Halbleiterkrise wurde und hat seit den frühen 2000er Jahren versucht, eine eigene Chipindustrie aufzubauen.

Die letzten Jahre haben wesentlich dazu beigetragen, dass nunmehr überall auf der Welt in Gesellschaft, auf den Vorstandsebenen und in der Politik Halbleiter als eine der Schlüsseltechnologien überhaupt angesehen werden. In diesem Zusammenhang ist auch in der westlichen Welt verstanden worden, welche Rolle Halbleiter in der geopolitischen Auseinandersetzung mit China spielen.

Um die Entwicklungschancen Chinas zu verstehen, muss daher analysiert werden, welchen Zugang China zu der Halbleiter-Technologie hat, wie abhängig das Land von Einfuhren aus dem Ausland ist bzw. wie die Perspektive aussieht, in diesem Bereich einen gewissen Grad an Autarkie zu erreichen. Die Antworten darauf können an dieser Stelle bereits in Kurzform gegeben werden: Die Abhängigkeit Chinas von Halbleiterimporten ist überaus groß und die Perspektive, Autarkie in diesem Bereich zu erreichen, ist für das nächste Jahrzehnt nur sehr schwer vorstellbar. Schuld daran ist insbesondere ein eklatanter strategischer Fehler, den China vor etwa zehn Jahren begangen hat und weswegen die Sanktionen der USA heute so effektiv sind.



Source: IC Insights, Barclays Research

Inhalt

Seite 1

Executive Summary
Titelchart: Chinas
Chipnachfrage vs.
-produktion

Seite 2

Halbleiter-Lieferkette
Entstehung von Chinas
Halbleiter-Industrie
Chinas Plan „Made in
China 2025“

Seite 3-4

Ineffektive Subventionen
China hinkt der
internationalen Konkurrenz
weit hinterher
Chinas strategischer Fehler
China kann auch 7
Nanometer-Chips
produzieren

Seite 5-6

Taiwan als Abkürzung für
Chinas Erfolg?
China bietet mehr
US Exportkontrollen auf
höherwertige Halbleiter
nach China
Effektive US-
Sanktionsregime
Chinas gedämpfte
Entwicklungschancen

Seite 8

Impressum

Halbleiter-Lieferkette

Bevor die chinesische Chipindustrie im Folgenden genauer unter die Lupe genommen wird, sei hier zur Einordnung die Lieferkette zur Produktion von Halbleitern beschrieben, die grob gesprochen hauptsächlich aus drei Produktionsstufen besteht:

- Erstens, die Erstellung des Designs des Halbleiters, das über eine komplexe Software realisiert wird. Dieses Prozedere setzt ein tiefes Verständnis der elektronischen Komponenten und ihres Zusammenspiels voraus und dieser Prozess wird global von den USA angeführt.
- Zweitens, die physische Herstellung von Halbleitern bezeichnet man als "Lithographie". Dabei wird eine Maske verwendet, um ein Muster auf den Siliziumwafer zu übertragen. Das Muster wird dann in den Siliziumwafer geätzt, um Schichten von leitfähigen und nicht-leitfähigen Materialien zu erzeugen, die für die Herstellung von Transistoren und anderen elektronischen Bauteilen benötigt werden. Weltmarktführer in diesem Produktionsschritt ist die Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), die die weltweit größte und modernste unabhängige Halbleiter-Gießerei betreibt.
- Drittens, das Zusammensetzen, Testen und Verpacken von Halbleitern. Dieser Schritt ist äußerst arbeitsintensiv und wird daher in Niedriglohnländern der Indo-Pazifik-Region (65 Prozent der weltweiten Kapazitäten sind in Taiwan (50 %) und China (15 %) angesiedelt) erbracht.

Auch mit diesen drei Stufen ist die Lieferkette nicht vollständig beschrieben, denn dem Produktionsprozess vorgelagert sind die Produzenten der Maschinen, mit deren Hilfe die Halbleiter hergestellt werden.

Es gibt kein Land, von dem sich sagen lässt, dass es in der Wertschöpfungskette der Halbleiterindustrie, die auf einige wenige Standorte verteilt ist, autark ist. Diese Zersplitterung ist auf die Notwendigkeit enormer Investitionen in Forschung und Entwicklung, Design und Herstellung zurückzuführen. Vorausgeschickt sei an dieser Stelle, dass die Datenlage zur Erfassung der chinesischen Halbleiterindustrie herausfordernd ist und es Widersprüche zwischen verschiedenen Quellen gibt. Insgesamt sollte die Datenqualität aber ausreichen, um ein hinreichend umfassendes Bild der Halbleiterindustrie in China zu erhalten.

Entstehung von Chinas Halbleiter-Industrie

Schon früh in seiner Präsidentschaft, um etwa 2013 herum, erkannte der chinesische Staatspräsident Xi Jinping die Bedeutung der Halbleiterindustrie für China. Als wichtiger Input für die Produktion von elektronischen Geräten erreichten schon zu dieser Zeit Halbleiter immer größere Anteile an der Wareneinfuhr des Landes. So haben sich die Einfuhren von Halbleitern von etwa 270 Mrd. Einheiten im Jahr 2013 auf

etwa 550 Mrd. Einheiten im Jahr 2020 mehr als verdoppelt. Wertmäßig machten Halbleiterimporte 2020 umgerechnet etwa US-Dollar 400 Mrd. aus, was einem Sechstel des Gesamteinfuhrwertes entspricht, sodass Halbleiter in dieser Hinsicht für China sogar eine größere Bedeutung haben als Ölimporte (etwa 250 Mrd. USD).

Die Entwicklungen in der globalen Halbleiterindustrie wurden von China in der letzten Dekade kritisch beobachtet. Der chinesische Staatsrat stellte in einem Bericht über die Technologiepolitik fest, „dass der Umfang der Investitionen rapide gestiegen ist und der Marktanteil zu einer Konzentration der marktbeherrschenden Unternehmen geführt hat“. Jene marktbeherrschenden Unternehmen waren zuvorderst die Konzerne TSMC aus Taiwan und Samsung aus Korea, welche – so der chinesische Bericht – nur schwer zu ersetzen wären. Tatsächlich hat TSMC einen Weltmarktanteil bei den fortschrittlichsten Halbleitern von über 90 %.

Chinas Plan „Made in China 2025“

Diese quasi-monopolistische Stellung von TSMC interpretierte die chinesische Führung, die schon frühzeitig und erfolgreich auf Zukunftstrends wie Cloud Computing, Künstliche Intelligenz, autonomes Fahren, das „Internet der Dinge“ (IoT) und Big Data gesetzt hatte, als Gefahr für die eigenen Zukunftsaambitionen. Daher rief die Regierung im Mai 2015 offiziell den Plan „Made in China 2025“ aus, der vorsieht, den Anteil der chinesischen Einfuhren an der Halbleiter-Produktion von 85 % im Jahr 2015 auf 30 % im Jahr 2025 zu senken.

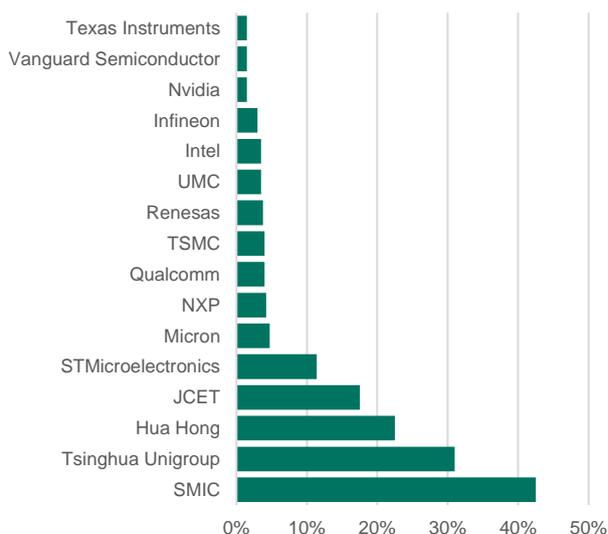
Der Traum von einer autarken Halbleiterindustrie in China geht bis zur Kulturrevolution unter Mao Mitte der 1960er Jahre zurück. Erst zur Jahrtausendwende gelang es den Chinesen, ein Unternehmen wie SMIC (Semiconductor Manufacturing International Corporation) zu gründen. Der Schlüssel zum Erfolg war die Abkehr von rein staatlich-finanzierten Konzernen hin zu teil-staatlichen Unternehmen der mehr als ein Jahrzehnt später kam. Der Durchbruch gelang SMIC erst mit dem „Big Fund“-Programm, das 2014 gestartet wurde. Der Big Fund sammelte Gelder am Kapitalmarkt ein, jedoch waren die wichtigsten Investoren staatlich: das Finanzministerium, die Chinese Development Bank (CDB) und zahlreiche weitere staatliche Konzerne. Auch wenn einige vom chinesischen „Venture Capital à la Silicon Valley“ sprachen, war das Modell nicht nur geografisch vom kalifornischen Vorbild weit entfernt. Festzustellen ist außerdem, dass dieser „Erfolg“ in Form der SMIC technologisch den führenden Halbleiterproduzenten ein halbes Jahrzehnt hinterherhinkt.

Ineffektive Subventionen

Es ist schwer zu beziffern, wieviele Subventionen bisher in die chinesische Halbleiterindustrie geflossen sind, da das Geflecht zwischen privaten und staatlichen Akteuren schwer zu durchdringen ist. Dennoch hat die OECD eine Abschätzung gewagt und kam zu dem Schluss, dass die wesentlichen Halbleiter-Konzerne aus China (SMIC, Tsinghua Unigroup, Hua Hong und JCET) gemessen an ihrem Gesamtumsatz etwa 15-40 % Subventionen erhalten. Wichtige Akteure außerhalb Chinas, wie TSMC, Intel, Infineon oder Nvidia, liegen bei den Subventionen allesamt bei weniger als 5 %.

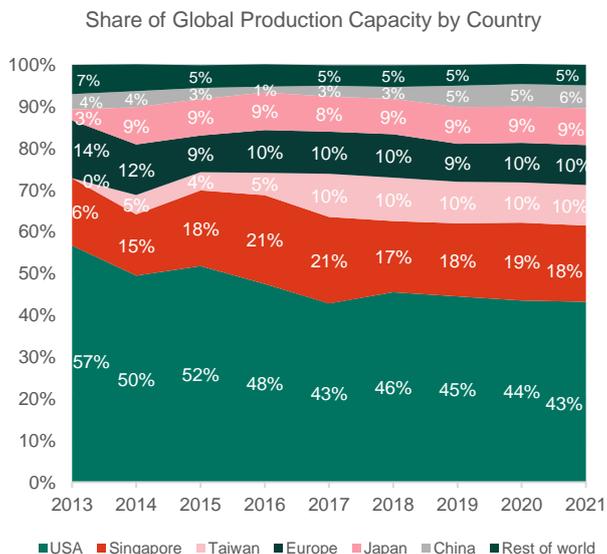
Die Subventionen in chinesische Unternehmen sind nicht immer zielgenau und effizient. Ein Beispiel ist die Halbleiter-Fabrik der Wuhan Hongxin Semiconductor Manufacturing, in die die lokale Regierung zusammen mit privaten Investoren aus Peking mehrere Milliarden Yuan investierte. Diese Fertigungsstätte musste 2021 wegen finanzieller Schieflage schließen. Die Korruption in China macht auch nicht Halt vor dem Chip-Fonds des Landes, welcher Yuan 34,27 Mrd. (US-Dollar 5,05 Mrd.) umfasst. Vor dem diesjährigen 20. Nationalen Kongress, bei dem sich Präsident Xi faktisch die dritte Amtszeit sicherte, gab es eine Reihe von Festnahmen rund um diesen Korruptionsskandal und Spekulationen um die Zukunft des Fonds.

Estimates of Total Government Support to Chip Firms by the OECD, in % of Company Revenues (2014-2018)



Source: OECD, HKUST IEMS

China hinkt der internationalen Konkurrenz weit hinterher
 Chinas Selbstversorgungsgrad bei Chips bleibt gering. Im Jahr 2021 hat China nach Angaben von Barclays Chips im Wert von US-Dollar 187 Mrd. verbraucht, was etwa 37 % des weltweiten Chipverbrauchs entspricht. 83 % des Verbrauchs ist durch



Source: Semiconductor Industry Association (SIA)

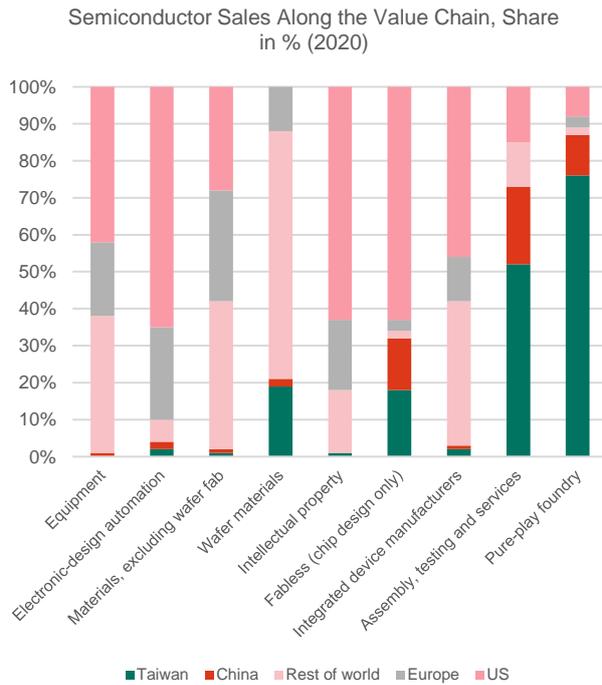
Importe gedeckt worden und nur 17 % wurden in China hergestellt. Darüber hinaus wurden von den in China hergestellten Chips im Wert von US-Dollar 31 Mrd. nur US-Dollar 12 Mrd. (ca. 40 %) von chinesischen Unternehmen produziert, der Rest wurde von ausländischen Unternehmen (wie TSMC, Samsung und SK Hynix) mit Produktionsstätten in China hergestellt.

China hat nicht nur Probleme mit der Halbleiterproduktion, sondern ist auch beim Design von Halbleitern schwach aufgestellt. Nach all den staatlichen Bemühungen, autark von ausländischer Technologie zu werden, hat sich die Dominanz der rivalisierenden Nationen, wie Taiwan, Japan, Südkorea oder USA nicht brechen lassen. Die Software-Tools, um einen Chip zu designen, werden von den USA dominiert (65 %), während China über einen Marktanteil von lediglich 2 % verfügt. Im Bereich der Patente, also des geistigen Eigentums an den Bauplänen aller Transistormuster, auf deren Basis viele Chips hergestellt werden, spielt China gar keine Rolle. Beim geistigen Eigentum dominieren die USA (63 %), Europa (19 %) und Taiwan (17 %). Insgesamt kann man sagen, dass China auch in den Forschungs- und Entwicklungs(FuE)- sowie den kapitalintensiven Segmenten der Chip-Lieferkette der internationalen Konkurrenz massiv hinterherhinkt.

Immerhin, einige Erfolge der chinesischen Chip-Politik des letzten Jahrzehnts lassen sich entdecken: Bei der Endmontage, der Prüfung und der Instandhaltung von Chips liegt der weltweite Anteil Chinas bei 21 % und bei reinen Halbleiterfabriken (die keine eigenen Produkte für integrierte Schaltungen herstellt) sind es 11 %. Beide Fertigungsstufen werden global von Taiwan dominiert.

Entlang der gesamten Wertschöpfungskette haben chinesische Firmen einen Gesamtanteil von 5,5 %, verglichen

mit den USA mit 43,2 %. Es folgen Singapur (18,3 %), Taiwan (9,7 %), Japan (9,6 %) und Europa (8,8 %). Die in China gefertigten Chips können allerdings auch weltweit produziert werden, d. h., dass der chinesische Chipmarkt bei den hochwertigen Halbleitern (<10 nm) keine Rolle spielt.



Source: Gartner, Omdia, McKinsey Analysis

Chinas strategischer Fehler

China bleibt nach wie vor in drastischer Weise abhängig von

- US-amerikanischer/m Software und Design,
- US-amerikanischen, niederländischen und japanischen Maschinen sowie
- taiwanesischer, südkoreanischer und japanischer Fertigung.

Dass China heute stark abhängig von Know-how, Technologie und Vorprodukten aus dem Ausland ist und kein „systemischer Player“ in der Halbleiter-Industrie, hat damit zu tun, dass die chinesische Führung im Streben nach Autonomie über die gesamte Wertschöpfungskette die Integration mit dem Silicon Valley in den USA gemieden hat. Japan, Südkorea, die Niederlande und Taiwan haben eine erfolgreichere Strategie verfolgt und die Symbiose mit der US-amerikanischen Chip-Industrie gezielt gesucht. Im Ergebnis sind diese Länder in jeweils verschiedenen Fertigungsstufen dominierend.

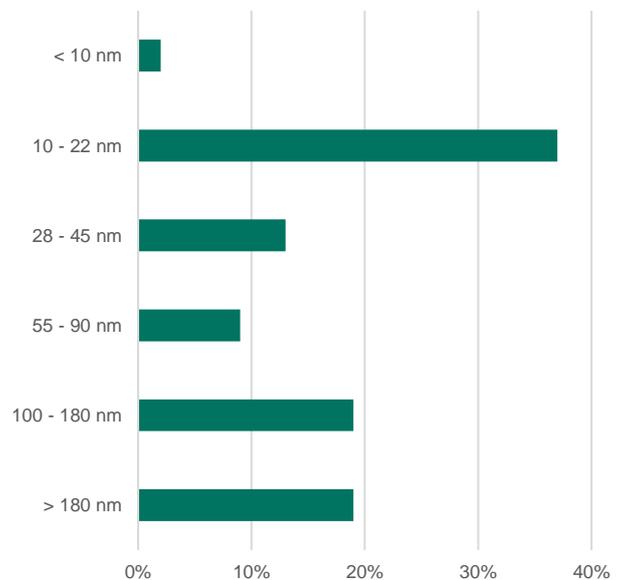
Innovationen in dieser Branche entstehen sehr anwendungs- und kundenorientiert. Taiwans TSMC konnte im Fertigungsbereich vor allem deswegen avancieren, da US-amerikanische Software- und Designfirmen ihre Produktion auf die ostasiatische Insel outgesourct haben. Der Weltmarkt-

und Technologieführer unter den Maschinen- und Werkzeugherstellern, das niederländische Unternehmen ASML, produziert im High-End Segment, da das hierfür notwendige spezielle Lichtmittel in den USA in San Diego hergestellt wird. Wenn China sich zu Beginn der Präsidentschaft Xis 2013 auf bestimmte Fertigungsstufen konzentriert hätte, wäre China heute womöglich auch in forschungsintensiven Fertigungsprozessen ein wichtiger Player. Peking wollte jedoch keinen integralen Platz in einem Ökosystem, das von den USA und dessen Alliierten dominiert ist. Die Ambitionen der zweitgrößten Volkswirtschaft der Welt zielten und zielen darauf ab, die gesamte Branche grundlegend zu ihren Gunsten zu verändern.

China kann auch 7-Nanometer-Chips produzieren

Aus heutiger Sicht müsste laut Schätzung der Boston Consulting Group (BCG) China (umgerechnet) mindestens eine Billion US-Dollar in die Hand nehmen, um Autarkie über die gesamte Wertschöpfungskette zu erhalten. Und selbst diese Schätzung muss mit Vorsicht genossen werden, da insbesondere bei den hochwertigen Halbleitern viele Faktoren zusammenkommen müssen, um Forschungserfolge zu erzielen – und genügend Geld scheint nur einer davon zu sein.

China's Production Broken Down Proportionally by Semiconductor Size

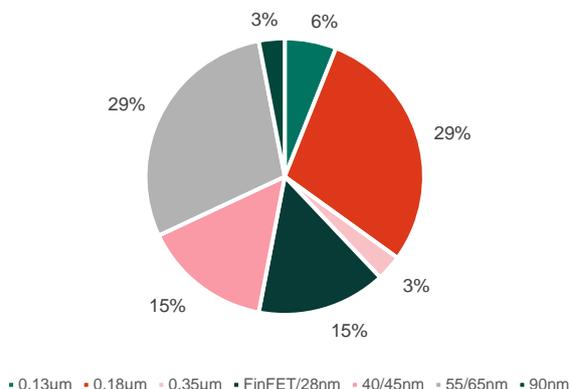


Source: SEMI Data, DB Research

Die übersichtlichen Anteile Chinas an der Halbleiterproduktion beziehen sich hauptsächlich auf den Bereich der technologisch weniger fortgeschrittenen Halbleitern. Das ambitionierteste chinesische Unternehmen, SMIC, hat über 75 % seiner Umsätze im Jahr 2020 im „>40 nm“-Bereich erzielt. Im Massenmarkt der Halbleiter mit „<10 nm“ spielt China gar

keine Rolle. Das heißt nicht, dass China nicht hochwertige Halbleiter produzieren kann: Einige Analysten haben Anzeichen dafür entdeckt, dass es SMIC gelungen ist, 7-Nanometer-Chips zu produzieren, indem es einfachere DUV-Maschinen genutzt hat: Bestimmte Werkzeuge lassen sich optimieren. Wissenschaftler können kreative Lösungen finden. Aber ob es für die chinesischen Unternehmen möglich ist, aus eigener Kraft relevante kommerzielle Mengen und Erträge zu erzielen? Das ist wohl vorerst auszuschließen. Nach Ansicht von Experten sind Chinas eigene Ausrüstungshersteller gegenüber ihren ausländischen Kollegen vier bis fünf Jahre im Rückstand, sodass sie als unmittelbarer Ersatz für Ausrüstungen globaler Anbieter vorerst noch ungeeignet sind.

SMIC's Revenue by Technology in 2021, in %



Source: Annual Report SMIC 2022

„Taiwan“ als mögliche Abkürzung für Chinas Erfolg?

Unweit von China, etwa 160 km von der Stadt Fuzhou an der Ostküste entfernt, liegt Taiwan. Das Land ist zwar völkerrechtlich von den meisten Staaten nicht als eigenständig anerkannt und ist daher auch nicht Mitglied der Vereinten Nationen (UNO). Es hat sich jedoch gegen den Widerstand Chinas bisher seine Unabhängigkeit bewahrt. Und es hat das geschafft, was die chinesische Führung gern für sich geschafft hätte: mit TSMC einen staatlich subventionierten „Global Champion“ in der Chipproduktion geschaffen zu haben. Aktuell werden dort die fortschrittlichsten Chips mit bis zu 3 nm produziert. Ab dem Jahr 2024 werden wohl sogar 2 nm Chips produziert werden können. Vor einigen Jahren hat TSMC dem bis dahin unbestrittenen Marktführer Intel aus den USA den Rang abgelassen.

Den Taiwanern gelang es, die Führung in der Chip-Produktion einzunehmen, indem zum einen die nationalen Ressourcen auf dieses Ziel ausgerichtet wurden, und zum anderen erkannt wurde, dass dieses nur durch eine tiefe Integration in die globalen Halbleiter-Wertschöpfungsketten gelingen kann.

Da für China der Weg zu einer unabhängigen Chip-Industrie noch steiniger geworden ist, scheint man in Peking gern bereit, auch Abkürzungen auf dem Weg zum Erfolg in Anspruch zu nehmen. Die chinesische Staatsführung scheut daher angesichts der geografischen und kulturellen Nähe zu Taiwan keine Mühen zur Abwerbung von Fachkräften. Auch der gezielte Diebstahl von Geschäftsgeheimnissen wird als Instrument eingesetzt.

China bietet mehr

Chinesische Unternehmen haben tiefe Taschen, wenn es darum geht, taiwanesischen Talente der Halbleiterindustrie abzuwerben. Im Grunde geht es nur darum, höhere Gehälter zu bieten. Die berühmteste Anekdote, die weithin kursiert, besagt, dass chinesische Chip-Firmen taiwanesischen Chip-Fachleute fragen, wie viel sie auf ihrer derzeitigen Position in taiwanesischen Dollar erhalten, und dass sie den gleichen Betrag in chinesischen Yen zahlen würden. Das ist also etwa 4,5-mal so viel, wenn der aktuelle Wechselkurs zugrunde gelegt wird. Die taiwanesischen Behörden haben mittlerweile darauf reagiert und ein Gesetz ausgearbeitet, das es praktisch jedem, der für taiwanesischen Halbleiterunternehmen arbeitet, verbietet, ohne Genehmigung der Regierung nach China zu reisen. China wird außerdem beschuldigt, sich in die elektronischen Ressourcen der Chip-Halbleiterindustrie „gehackt“ zu haben, um Geschäftsgeheimnisse zu stehlen und sich damit einen Vorteil in der Branche zu verschaffen. Berichten zufolge haben chinesische Computer-Hacker Unternehmen in den USA sowie in anderen Ländern ins Visier genommen und eine Vielzahl von Taktiken wie Phishing-E-Mails und Schadsoftware eingesetzt, um Zugang zu sensiblen Informationen zu erhalten.

Eine weitere geläufige Strategie zum Erwerb der gefragten Technologie ist die Beteiligung chinesischer Betriebe an ausländischen Unternehmen oder ihre Komplettübernahme. Auf diese Weise erhalten die chinesischen Produzenten Zugang zu fortschrittlichen Technologien und entsprechenden Patenten. Dieses betrifft neben Unternehmen im Halbleiterbereich im Übrigen auch Firmen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz, der Biotechnologie und anderer High Tech-Sektoren. In den USA waren chinesische Unternehmen im Technologiesektor mit Fusionen und Übernahmen besonders aktiv: Einige bemerkenswerte Beispiele sind das 23-Milliarden-US-Dollar-Angebot der Tsinghua Unigroup zur Übernahme von Micron Technology im Jahr 2015 (diese Transaktion wurde von den US-Behörden blockiert) und die 1,3-Milliarden-US-Dollar-Übernahme von Lattice Semiconductor durch Canyon Bridge Capital Partners im Jahr 2017.

Diese Strategie muss als eine Möglichkeit für chinesische Unternehmen angesehen, sich schnell die technologischen Fähigkeiten anzueignen, die sie für den globalen Wettbewerb,

aber auch die Stärkung der chinesischen Autarkie im diesem Sektor benötigen. Einige Experten argumentieren, dass diese Übernahmen chinesischen Unternehmen auch dabei helfen, die Herausforderungen bei der Entwicklung bestimmter Technologien im eigenen Haus zu umgehen und die hohen Kosten und Risiken im Zusammenhang mit Forschung und Entwicklung zu vermeiden. Das Problem: Die USA, die EU und viele andere Länder erschweren China zunehmend die Umsetzung dieser Strategie.

US Exportkontrollen auf höherwertige Halbleiter nach China

In den letzten Jahren hat die Regierung der Vereinigten Staaten wiederholt Verkaufsverbote für bestimmte Arten von hoch entwickelten Chips an chinesische Unternehmen verhängt und sich dabei auf nationale Sicherheitsbedenken berufen. Diese Verbote zielten darauf ab, den Transfer sensibler Technologien an bestimmte chinesische Unternehmen zu verhindern, die für militärische oder Spionagezwecke genutzt werden könnten. Bisher galt das Verbot speziell für Unternehmen, die als Risiko für die nationale Sicherheit der USA gelten, z. B. solche mit engen Verbindungen zum chinesischen Militär oder solche, die in Menschenrechtsverletzungen verwickelt waren. Huawei war eines der ersten großen chinesischen Technologie-Unternehmen, das von solchen Verboten betroffen war. Das Unternehmen wurde 2019 auf die sog. US-Entity-Liste gesetzt, wodurch amerikanischen Unternehmen der Verkauf von Chips oder anderen Komponenten an Huawei ohne Genehmigung der US-Regierung untersagt wurde. Darüber hinaus hat die Regierung nachfolgend ähnliche Beschränkungen gegen andere chinesische Unternehmen wie ZTE (Zhongxing Telecommunication Equipment Corporation) und SMIC verhängt.

Im Oktober 2022 führte die US-Regierung die umfangreichsten Exportkontrollen für Chips ein, um Chinas Fortschritte bei Künstlicher Intelligenz und Supercomputern zu bremsen und dem Land die Herstellung modernster Halbleiter zu erschweren. Genauer gesagt verbieten die Vorschriften den Verkauf fortschrittlicher Chips mit hoher Leistung (mindestens 300 Billionen Operationen pro Sekunde, oder 300 Teraops) und hoher Verbindungsgeschwindigkeit (im Allgemeinen mindestens 600 Gigabyte pro Sekunde) an chinesische Kunden. Darüber hinaus schränken die Vorschriften den Verkauf von Ausrüstung ein, wenn diese wesentlich für die Herstellung bestimmter Klassen von fortschrittlichen Logik- oder Speicherchips verwendet wird. Dazu gehören Logikchips, die an Knotenpunkten von 16 nm oder weniger hergestellt werden (was Intel, Samsung und TSMC seit Anfang der 2010er Jahre tun), integrierte NAND-Langzeitspeicherschaltungen mit mindestens 128 Schichten (der heutige Stand der Technik) oder integrierte DRAM-

Kurzzeitspeicherschaltungen, die mit 18 nm oder weniger hergestellt werden (von Samsung seit 2016 produziert).

Effektives US-Sanktionsregime

Darüber hinaus schränkt die neue Regelung die Möglichkeiten von „US-Personen“ - einschließlich amerikanischer Staatsbürger oder Inhaber einer Green Card – ein, die „Entwicklung oder Produktion“ von Chips in bestimmten Produktionsstätten in China zu unterstützen. Führungskräfte, die für chinesische Firmen arbeiten, müssen sich nun möglicherweise entscheiden, ob sie ihren Arbeitsplatz behalten oder als rechtmäßige US-Bürger auftreten wollen. Mehr als ein Dutzend Chip-Firmen in China haben leitende Angestellte mit US-Staatsbürgerschaft oder Green Card. Um eine mögliche Umgehung zu verhindern, gelten die Kontrollen auch für Nicht-US-Firmen, die auf in den USA hergestellte Ausrüstung oder Software angewiesen sind. So können beispielsweise taiwanische oder südkoreanische Chiphersteller ihren chinesischen Kunden keine fortschrittlichen Chips verkaufen, die mit in den USA hergestellter Technologie produziert wurden. Zwar können Ausnahmen von einigen Beschränkungen beim US-Handelsministerium beantragt werden. Unter dem Strich bleibt China aber offensichtlich von dem Technologietransfer aus dem Ausland in weiten Teilen abgeschnitten, was vermutlich recht effektiv den Fortschritt Chinas in Richtung einer Unabhängigkeit von ausländischen Produzenten behindert.

Chinas gedämpfte Entwicklungschancen

China strebt – so dürfen wir annehmen – einen ähnlichen Entwicklungspfad wie Südkorea, Japan oder auch Taiwan an. Dabei spielen Demografie, Ausbildungsstand der Bevölkerung, politische Stabilität – und auch Halbleiter in ihrer Funktion als Schlüsseltechnologie eine entscheidende Rolle. Während man von außen betrachtet beim Faktor „politische Stabilität“ einen Haken machen und diesen als erreicht ansehen kann, erscheint die demografische Entwicklung eher kritisch zu verlaufen und der Ausbildungsstand der arbeitsfähigen Bevölkerung ist vergleichsweise niedrig und stützt die These, dass China sich in der sog. Falle des mittleren Einkommens („Middle-Income Trap“) befindet.

So hatten beispielsweise in Taiwan rund 70 % der arbeitsfähigen Bevölkerung einen High-School-Abschluss, als das Land in den 1970er Jahren einen ähnlichen Entwicklungsstand wie China heute erreichte. Chinas High-

School-Quote liegt aktuell hingegen bei nur 29 %. Vor diesem Hintergrund ist es möglicherweise kein Zufall, dass China bei der Schlüsselindustrie der Halbleiterentwicklung und -fertigung so weit hinter der internationalen Konkurrenz hinterherhinkt. Diese Industrie ist angewiesen auf sehr gut ausgebildete Mitarbeitende. Zu dieser Schwäche gesellt sich noch der strategische Fehler Chinas, praktisch aus dem Nichts Autarkie in diesem Industriesektor über alle Wertschöpfungsketten hinweg erreichen zu wollen.

Dies wiederum hat dazu geführt, dass die Verbote der USA, hochwertige Halbleiter und Technologien, die für die Produktion hochwertiger Halbleiter eingesetzt werden könnten, nach China zu exportieren, effektiv den Fortschritt in China behindern und Hightech-Unternehmen auf ihrem Entwicklungspfad zurückwerfen.

Wir sehen uns daher in unserer These unterstützt, dass China auf längere Sicht nur noch mit einer Rate von 2 bis 4 % wachsen wird und auf absehbare Zeit die USA weder technologisch noch von seiner Wirtschaftskraft her eingeholt oder gar überholt werden kann.

Tariq Kamal Chaudhry

Economist

Telefon: +49 171 9159096

Literatur

- Alloway, T., and Weisenthal J., “**This is What the US Just Did to China Semiconductors**”, Bloomberg Podcast: Odd Lots, October 2022. <https://open.spotify.com/episode/7ntZZ5w2yCltmNO83uwwPf?si=f673b8f4f62f41f3&nd=1>
- Chang, J. et al., “**Special Topic: US-China trade Chipping away**”, Barclays Global Macro Research, November 2022.
- FT Reporters, “**How the US chip export controls have turned the screws on China**”, Financial Times, October 2022. <https://www.ft.com/content/bbbdc7dc-0566-4a05-a7b3-27afd82580f3>
- Garcia-Herrero, A., “**China’s Industrial Policy for Semiconductors: Lessons for the World**”, HKUST Institute for Emerging Market Studies and Ernest & Young, 2022. <https://iems.ust.hk/events/talk/2022/garcia-herrero-china-industrial-policy-for-semiconductors-lessons-for-the-world>
- Iyengar, R., “**Biden Short-Circuits China**”, Foreign Policy, October 2022. <https://foreignpolicy.com/2022/10/28/biden-china-semiconductors-chips/>
- Kyngé, J., “**US-China Tech Race: Chips with Everything**” FT Podcast: Tech Tonic, April 2022. <https://www.ft.com/content/cf4aa80e-3d44-4290-b9ff-5aff74c06187>
- Lee J. and Kleinhans J.-P., “**Mapping China’s Semiconductor Ecosystem in Global Context**”, Stiftung Neue Verantwortung und MERICS, June 2021. <https://merics.org/en/report/mapping-chinas-semiconductor-ecosystem-global-context-strategic-dimensions-and-conclusions>
- Lee J. and Kleinhans J.-P., “**China’s rise in semiconductors and Europe**”, Stiftung Neue Verantwortung und MERICS, December 2021. https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/chinas_rise_in_semiconductors_and_europe.pdf
- Neuhoff, J. et al., “**Branchenausblick 2030+ | Die Halbleiterindustrie**”, Oxford Economics and Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE, 2022. https://www.arbeit-umwelt.de/wp-content/uploads/StAuU_BA_Halbleiter_062022.pdf
- Lepcha, M., “**Semiconductor shortage guide: Winners and losers of crisis**”, Capital.com, February 2022. <https://capital.com/semiconductor-shortage-guide>
- Miller, C.; “**Chip War: The Fight for the World’s Most Critical Technology**.” Simon and Schuster, 2022.
- Rapp, H. and Möbert J. “**Extraordinary semiconductor cycle triggered by one-time events, cyclical and geopolitical effects**” Deutsche Bank (DB) Research, May 2022. https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PROD00000000522983/Extraordinary_semiconductor_cycle_triggered_by_one.pdf?undefined&reload=ZqYLnbgS9jgR7uigippXEKO-UqT2oU3tC0jS441q8FSI4MMuhkDACCfcxPriSvF0
- Schneider, J., “**US-China Chips War**” ChinaTalk Podcast, October 2022. <https://open.spotify.com/episode/30Nq4BxDaxPmczEP9OPMW?si=91c600854ce14c4b>
- Semiconductor Industry Association (SIA) **Factbook 2022**. https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2022/05/SIA-2022-Factbook_May-2022.pdf
- Ting-Fang, C., “**U.S. chip curbs start to bite and India explores an e-rupee**”, Nikkei Asia, October 2022. <https://asia.nikkei.com/techAsia/U.S.-chip-curbs-start-to-bite-and-India-explores-an-e-rupee>
- Varas A. et al., “**Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in Uncertain Era**”, Boston Consulting Group and Semiconductor Industry Association (SIA), April 2021. <https://www.bcg.com/publications/2021/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain>

IMPRESSUM

Hamburg Commercial Bank

Hamburg

Gerhart-Hauptmann-Platz 50
20095 Hamburg
Telefon 040 3333-0
Fax 040 3333-34001

Redaktion & Versand

Dr. Cyrus de la Rubia
Chefvolkswirt
Tel.: +49 160 90180792

Christian Eggers
Senior FX Trader
Tel.: +49 171 8493460

Jonas Feldhusen
Junior Economist
Tel.: +49 151 22942945

Norman Liebke
Trainee Economics
Tel.: +49 171 5466753

Tariq Chaudhry
Economist
Tel.: +49 171 9159096

**Weitere
Ansprechpersonen****Institutional & Liability
Sales**

Thomas Benthien
Tel.: +49 151 14833046

Corporate Treasury Sales

Fritz Bedbur
Tel.: +49 151 14651131
Boris Gettkowski
Tel.: +49 175 2281619

**Syndicate & Credit
Solutions**

Tim Boltzen
Tel.: +49 151 15244845

Redaktionsschluss dieser Ausgabe: 24. März 2023

Das Glossar zu unseren Publikationen finden Sie auf der Homepage der Hamburg Commercial Bank unter http://www.hcob-bank.de/publikationen_glossar

Disclaimer

Die in dieser Publikation enthaltenen Marktinformationen sind zu allgemeinen Informationszwecken erstellt worden und ausschließlich zur Information bestimmt. Sie ersetzen weder eigene Marktrecherchen noch sonstige rechtliche, steuerliche oder finanzielle Information oder Beratung. Es handelt sich bei dieser Publikation um eine Information im Sinne des § 63 Absatz 6 WpHG bzw. Artikel 24 Absatz 3 der Richtlinie 65/2014/EU. Diese Publikation enthält keine Anlagestrategieempfehlungen oder Anlageempfehlungen (Finanzanalysen) im Sinne des § 2 Absatz 9 Nummer 5 WpHG bzw. des Artikel 3 Absatz 1 Nummer 34 und Nummer 35 der Verordnung (EU) Nr. 596/2014. Sie steht deshalb nicht im Einklang mit den Rechtsvorschriften zur Förderung der Unabhängigkeit von Finanzanalysen und unterliegt keinem Verbot des Handels im Anschluss an die Verbreitung von Finanzanalysen.

Die Hamburg Commercial Bank AG weist darauf hin, dass die dargestellten Marktinformationen nur für Anleger mit eigener wirtschaftlicher Erfahrung, die die Risiken und Chancen des/der hier dargestellten Marktes/Märkte abschätzen können und sich umfassend aus verschiedenen Quellen informieren, bestimmt sind. Die in dieser Publikation enthaltenen Aussagen und Angaben basieren auf Informationen, die die Hamburg Commercial Bank AG gründlich recherchiert bzw. aus allgemein zugänglichen, von der Hamburg Commercial Bank AG nicht überprüfbaren Quellen, die sie für verlässlich erachtet, bezogen hat: Die Hamburg Commercial Bank AG hält die verwendeten Quellen zwar für verlässlich, kann deren Zuverlässigkeit jedoch nicht mit letzter Gewissheit überprüfen. Die einzelnen Informationen aus diesen Quellen konnten nur auf Plausibilität überprüft werden, eine Kontrolle der sachlichen Richtigkeit fand nicht statt. Zudem enthält diese Publikation Schätzungen und Prognosen, die auf zahlreichen Annahmen und subjektiven Bewertungen sowohl der Hamburg Commercial Bank AG als auch anderer Quellen beruhen und lediglich unverbindliche Auffassungen über Märkte und Produkte zum Zeitpunkt der Herausgabe darstellen. Trotz sorgfältiger

Bearbeitung übernehmen die Hamburg Commercial Bank AG und ihre Mitarbeiter und Organe keine Gewähr für Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit der bereitgestellten Informationen und Prognosen.

Dieses Dokument kann nur gemäß den gesetzlichen Bestimmungen in den jeweiligen Ländern verteilt werden, und Personen, die im Besitz dieses Dokuments sind, sollten sich über die anwendbaren lokalen Bestimmungen informieren. Diese Unterlagen enthalten nicht alle für wirtschaftlich bedeutende Entscheidungen wesentliche Angaben und können von Informationen und Einschätzungen anderer Quellen/Marktteilnehmer abweichen. Weder die Hamburg Commercial Bank AG noch ihre Organe oder Mitarbeiter können für Verluste haftbar gemacht werden, die durch die Nutzung dieser Publikation oder ihrer Inhalte oder sonst im Zusammenhang mit dieser Publikation entstanden sind.

Die Hamburg Commercial Bank AG weist darauf hin, dass die Verbreitung der vorliegenden Materialien nicht zulässig ist. Schäden, die der Hamburg Commercial Bank AG aus der unerlaubten Verbreitung dieser Materialien entstehen, hat der Verbreitende in voller Höhe zu ersetzen. Von Ansprüchen Dritter, die auf der unerlaubten Verbreitung dieser Materialien beruhen, und damit im Zusammenhang stehenden Rechtsverteidigungskosten hat er die Hamburg Commercial Bank AG freizuhalten. Dies gilt insbesondere auch für die Verbreitung dieser Publikation oder von Informationen daraus an U.S. Personen oder Personen in Großbritannien.

Die Hamburg Commercial Bank AG unterliegt der Aufsicht der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (BaFin), Graurheindorfer Str. 108, 53117 Bonn sowie der Europäischen Zentralbank, Sonnemannstraße 20, 60314 Frankfurt am Main.