



Die Welt der Halbleiter

DIE WELT DER HALBLEITER

Komplexe Wertschöpfungskette

Die Halbleiterindustrie bildet das Rückgrat unserer modernen, vernetzten Welt. Sei es in Smartphones, Computern oder in einer einfachen Waschmaschine: In den meisten Geräten unseres Alltags sind die sogenannten Chips heute unverzichtbar geworden.

Die Weiterentwicklung und Miniaturisierung haben dabei zu einer enormen Steigerung der Komplexität in der Produktion von Chips geführt. Diese äußert sich in massiv gestiegenen Anforderungen an die einzelnen Fertigungsprozesse sowie die verwendeten Materialien.

Über die vergangenen Jahrzehnte hat sich eine weltumspannende und weit verzweigte Wertschöpfungskette entwickelt. Diese wird getragen von hoch innovativen und spezialisierten Unternehmen, welche die Produktion von immer leistungsfähigeren Chips vorantreiben. Nachfolgend möchten wir Ihnen die zentralen Elemente und Eigenheiten dieser Wertschöpfungskette näherbringen und darlegen, welche Aspekte es aus Investorenoptik zu beachten gilt.

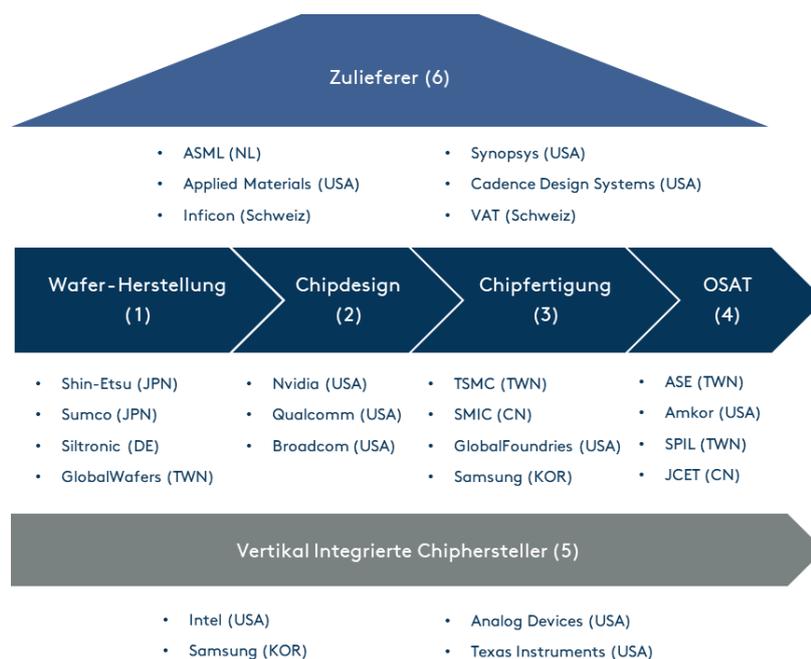
Die zentralen Prozessschritte

Chips sind Meisterwerke der Technik. Die einzelnen Bereiche der Wertschöpfungskette sind, jeweils zusammen mit global relevanten Unternehmen, in Abbildung 1 aufgeführt.

Den Ausgangspunkt für die Fertigung eines Chips stellt die Wafer-Herstellung (1) dar. Dieser Prozess beginnt mit dem Schmelzen von Quarzsand zu einer zylindrischen Struktur. Daraus werden dünne Scheiben gesägt, welche geschliffen und veredelt werden. Diese weniger als 1 Millimeter dicken Scheiben werden als Wafer bezeichnet und bilden die Basis, auf der schlussendlich die Chips gefertigt werden.

Bevor mit der effektiven Chipfertigung begonnen werden kann, muss zuerst ein Bauplan, das sogenannte Chipdesign (2), erstellt werden. Denn je nach späterem Anwendungsgebiet muss der Chip unterschiedlichen Anforderungen genügen. Vereinfacht gesagt besteht die Herausforderung beim Designprozess darin, Chips mit höchstmöglicher Leistung, geringem Stromverbrauch, auf einer möglichst kleinen Fläche und zu möglichst tiefen Kosten zu entwickeln.

Abb. 1: Die Halbleiterbranche im Überblick



Diese Herausforderung wird mit spezifischer Software gemeistert. Sie dient den Chipdesign-Ingenieuren dazu, eine virtuelle Struktur des zu produzierenden Chips zu entwerfen. Bevor dieser aus Milliarden von Transistoren bestehende Bauplan dann effektiv in die Produktion geht, wird er intensiv getestet. Auch dies geschieht virtuell, also mittels Simulationssoftware. Diese Testphase ist von enormer Wichtigkeit. Denn ist die Architektur des Chips fehlerhaft, kann dies in den folgenden, kostenintensiven Produktionsschritten nicht mehr korrigiert werden. Fehlerhafte Chips lassen sich nicht reparieren.

Ist die Designphase abgeschlossen, kann mit der effektiven Chipfertigung (3) begonnen werden, indem man auf den beschichteten Wafern die Chips erstellt. Je nach Komplexität der Chips sind bis zur Fertigstellung hunderte von einzelnen Prozessschritten notwendig. Nach der Fertigung müssen die Chips auf ihre Funktionen getestet und so aufbereitet werden, dass sie in die Endgeräte eingebaut werden können. Dieser Bereich der Wertschöpfungskette wird von den Chipfertigern meistens nicht selbst erledigt, sondern an darauf spezialisierte Unternehmen ausgelagert. Diese Unternehmen lassen sich unter dem Begriff OSAT (4) zusammenfassen (Outsourced Semiconductor Assembly and Test). Nach Durchlaufen dieses Prozessschrittes sind die Chips versandbereit und werden an die Produzenten von Endgeräten wie Smartphones, Autos oder Waschmaschinen ausgeliefert.

Outsourcen oder selber machen?

Es ist eine der Grundsatzfragen, welche sich alle Unternehmen immer wieder stellen müssen: Welche Tätigkeiten und Prozessschritte führen wir selber aus und welche Teile der Wertschöpfungskette beziehen wir besser von Partnerunternehmen und Zulieferern? Vielfach überwiegen die Argumente für eine Fokussierung auf die Kernkompetenzen. Dies trifft auch auf die Halbleiterbranche zu. Das Resultat ist das Entstehen von unzähligen, weltweit verteilten Unternehmen und Industriegruppen, welche sich auf einzelne Prozessschritte fokussieren und in ihren Disziplinen dank Forschung und Entwicklung die Grenzen der technischen Möglichkeiten schrittweise nach vorne verschieben. Zu diesem Universum an Firmen sind auch die Zulieferer (6) zu zählen. Diese sind nicht direkt in der

Chipproduktion tätig, sondern liefern die dazu notwendigen Materialien und Instrumente. Hier finden sich auch einige Schweizer Unternehmen, wie wir später aufzeigen werden.

Es gibt sie aber noch, die Unternehmen, welche einen Grossteil der Chipherstellung selber bewerkstelligen. Diese werden als vertikal integrierte Chiphersteller (5) bezeichnet. Der amerikanische Chip-Pionier Intel ist ein sehr prominentes Beispiel hierfür. Es ist jedoch kaum verwunderlich, dass diese Firma in den letzten Jahren stark unter Druck stand und zu drastischen strategischen Neuausrichtungen gezwungen wurde. Das Tempo des technologischen Fortschritts und die sich verändernden Bedürfnisse der Kunden üben einen enormen Druck aus. Schlanke, fokussierte Unternehmen können dieser Herausforderung in der Regel besser begegnen.

Branche mit herausfordernden Eigenschaften

Aus Investorensicht vereint die Halbleiterbranche mit ihrer «systemkritischen» Funktion und der Vielzahl an stark wachsenden, innovativen Unternehmen sehr attraktive Eigenschaften. Wie bei allen Branchen und dazugehörigen Geschäftsmodellen gilt es aber auch hier, die herausfordernden Aspekte zu beachten:

Technologischer Wandel

Die technologischen Fortschritte sind enorm, weshalb der aktuelle Stand der Technologie in kurzer Zeit veraltet und obsolet sein kann. Demzufolge ist das Rennen um die technologische Vorherrschaft von häufigen Führungswechseln geprägt. Marktführende Unternehmen sollten sich daher ihrer Vormachtstellung nie allzu sicher sein.

Starke Zyklen

Die Branche ist gekennzeichnet von starken Boomphasen, welche dann von nicht minder heftigen (aber klar kürzeren) Abschwüngen abgelöst werden. Entsprechend schwankungsanfällig können die Umsätze, Gewinne und Geschäftsaussichten der Unternehmen in der Chip-Branche sein. Prognosen sollte man demzufolge mit einem Höchstmass an Demut begegnen.

Abb. 2: Die Zyklen der Halbleiterbranche



Quelle: World Semiconductor Trade Statistics, eigene Berechnungen

Geopolitik

Halbleiter sind zu einer zentralen geopolitischen Komponente geworden. Die Branche ist geprägt von Sanktionen, Restriktionen und umfangreichen Subventionsprogrammen. Entsprechend hoch sind die Risiken, dass der unternehmerische Erfolg von unvorhersehbaren politischen Eingriffen beeinträchtigt wird.

Attraktive Geschäftsmodelle entlang der Wertschöpfungskette

Nicht selten sind es die grossen und global bekannten Unternehmen, welche mit ihren Endprodukten die Aufmerksamkeit von Medien und Investoren auf sich ziehen. Denn es sind die neuesten Generationen von Handys oder Grafikkarten, welche den immensen Fortschritt der Halbleiterbranche für uns greif- und nutzbar machen.

Aus Investorensicht sind aber auch genau jene Unternehmen nicht zwingend die erste Wahl, da sie den oben beschriebenen Eigenheiten der Halbleiterbranche oftmals am stärksten ausgesetzt sind. Als warnendes Beispiel der Vergangenheit rufen wir hier den Lesern gerne die finnische Firma Nokia in Erinnerung. Deren marktbeherrschende Stellung bei Mobilfunkgeräten hatte sich mit dem Aufkommen der ersten Smartphones sehr schnell in Luft aufgelöst, mit entsprechend gravierenden Folgen für die Aktionäre.

Stabilere und prognostizierbarere Geschäftsmodelle lassen sich oftmals in den vorgelagerten Bereichen einer Wertschöpfungskette finden. Der Investor und Publizist André Kostolany hat diese Erkenntnis sehr treffend formuliert:

«Investiere bei einem Goldrausch nicht in die Goldgräber, sondern in Schaufeln» – André Kostolany

Im Folgenden wollen wir Beispiele von Unternehmen beleuchten, mit welchen sich die oben beschriebenen, herausfordernden Brancheneigenschaften (Zyklisch, Wandel, Geopolitik) umgehen oder zumindest reduzieren lassen.

EDA: Software für Chip-Design

Chipdesign benötigt hoch spezialisierte Software. Die Industrie, welche sich auf die Herstellung dieser Software spezialisiert hat, ist unter dem Namen EDA bekannt, was für «Electronic Design Automation» steht. Der EDA-Markt wird von lediglich drei Unternehmen dominiert: Synopsys (USA), Cadence Design Systems (USA) und Mentor (Tochtergesellschaft von Siemens). Diese spezialisierten Zulieferer können die relevanten Chip-Design-Unternehmen zu ihren Kunden zählen und sind zu unverzichtbaren Entwicklungspartnern herangewachsen.

Die EDA-Unternehmen verkaufen ihre Software vermehrt in Form von mehrjährigen Dienstleistungsverträgen, womit sich stetige und planbare Erträge erwirtschaften lassen. Ebenfalls positiv zu erwähnen ist die Tatsache, dass sich Software ohne bzw. mit sehr geringen Grenzkosten vervielfältigen lässt. Die EDA-Unternehmen überzeugen somit durch stabil wachsende Erträge und einer attraktiven Rentabilität auf dem eingesetzten Kapital.

Abb. 3: Wachstumsstarke EDA-Industrie

	CAGR 2012 - 2022		
	Umsatz	EBIT	ROCE
Cadence Design Systems	10%	19%	70%
Synopsys	11%	20%	20%

ROCE: Return on Capital Employed (Kapitalrendite)

Quelle: Bloomberg, eigene Berechnungen

Attraktive Equipment-Hersteller

Wie eingangs erläutert, ist die effektive Fertigung der Chips ein hochkomplexer und kapitalintensiver Prozess. Unternehmen wie Samsung (Südkorea), TSMC (Taiwan) und GlobalFoundries (USA) haben sich hier marktführende Stellungen erarbeitet.

Um beim Zitat von André Kostolany zu bleiben: Diese «Goldgräber» benötigen stabile, verlässliche «Schaufeln», um die Chips fehlerfrei herstellen zu können.

ASML: Der unangefochtene Platzhirsch

Die niederländische ASML produziert Lithografie-Maschinen, welche für die Herstellung der technologisch fortschrittlichsten Chips benötigt werden. Zum heutigen Zeitpunkt besitzt ASML eine absolut marktdominierende Position: Ohne die Maschinen von ASML ist die Produktion der neuesten Chip-Generationen nicht möglich. Die Mehrheit der Branchenexperten geht davon aus, dass die Firma ihren technologischen Vorsprung auch auf viele Jahre hinaus verteidigen können.

ASML profitiert somit direkt von der langfristig steigenden Nachfrage nach Halbleitern, ist aber gleichzeitig den starken Zyklen der Branche voll ausgesetzt. Die aktuelle Situation ist hier beispielhaft: Nach dem «Corona-Boom» kämpfen die Chip-Fertiger mit einer geringen Auslastung ihrer Anlagen und haben wenig Anreiz, in den Ausbau ihrer Kapazitäten zu investieren. ASML spürt dies in Form eines stark rückläufigen Bestellungseingangs.

Es ist wenig verwunderlich, dass ASML auch von den geopolitischen Spannungen zwischen den USA und China stark beeinflusst wird. So ist es der Firma aktuell verboten, die neuesten Maschinen an chinesische Kunden zu verkaufen. Eine weitere Eskalation der Situation könnte sich kurzfristig zusätzlich negativ auf die Geschäfte von ASML auswirken. Aus langfristiger Optik hingegen erscheinen die geopolitischen Aspekte weniger dramatisch, im Gegenteil. Europa und die USA sind bestrebt, die Chipfertigung (3) geografisch zu diversifizieren, um vor allem die Abhängigkeit von Taiwan zu reduzieren. In Kombination mit der strukturell wachsenden Nachfrage nach Chips verspricht dies aussichtsreiche Perspektiven für eine nachhaltig hohe Nachfrage nach den unverzichtbaren Maschinen von ASML.

Inficon: Der Mess-Spezialist

Eine Dominanz wie bei ASML ist relativ selten. Die weit verzweigte Wertschöpfungskette der Halblei-

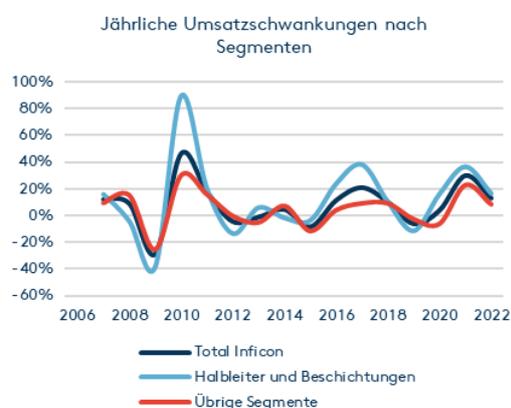
ter bietet aber unzählige Gelegenheiten, um als Unternehmen zu einem spezialisierten Technologieführer heranwachsen zu können. Mit rund 1'500 Mitarbeitern, verteilt auf drei Kontinente, und rund CHF 600 Mio. Umsatz ist Inficon ein exzellentes Beispiel für einen solchen Schweizer Nischen-Spezialisten.

Mit dem Ziel, Verunreinigungen zu vermeiden, werden einzelne Fertigungsschritte in der Chip-Produktion unter Vakuumbedingungen ausgeführt. Inficons Geräte werden zur Messung und Kontrolle solcher Vakuumumgebungen verwendet.

Die Firma investiert rund 8-10% des Jahresumsatzes in Forschung und Entwicklung. Verbesserungen an Prozessen und Produkten werden oft in enger Kooperation mit den Kunden vorangetrieben. Das Resultat ist eine verstärkte Kundenbindung, nicht zuletzt auch wegen höherer potenzieller Wechselkosten.

Inficon bedient nebst der Halbleiterindustrie (ca. 50% Umsatzanteil) auch andere Branchen und hat dort diverse technologieführende Positionen inne. So kann die Firma zum Beispiel mit Geräten für die Batterieprüfung erfreuliche Umsätze ausweisen und so am strukturellen Wachstum der Elektromobilität partizipieren. Diese Diversifikation auf der Kundenseite, gepaart mit einer nahezu schuldenfreien Bilanz, sorgt für die notwendige Stabilität, um den zyklischen Eigenheiten der Halbleiterindustrie erfolgreich trotzen zu können.

Abb. 4: Diversifizierte Inficon



Quelle: Geschäftsberichte, eigene Berechnungen

Fazit

Die Halbleiterbranche mit ihrer enormen Innovationskraft ist einer der zentralen und prägendsten Faktoren der Weltwirtschaft. Dank immer kleineren, leistungsfähigeren Chips hat sich die Digitalisierung in enormem Tempo und mit grosser Intensität in praktisch alle Bereiche des modernen Lebens ausgebreitet.

Kaum prognostizierbare technologische Veränderungen werden auch in den kommenden Jahren die Branche prägen und für ausgeprägte Zyklen sorgen. Zusätzlich werden geopolitische Aspekte die Entwicklung stark beeinflussen. Aus Investorensicht bringt die Halbleiterbranche somit Eigenschaften mit sich, die ein Höchstmass an Vorsicht abverlangen.

Mit einem vertieften Blick auf die gesamte Wertschöpfungskette lassen sich aber immer wieder Firmen identifizieren, die es verstehen, sich in diesem herausfordernden Umfeld vielversprechend zu positionieren. Aktien solcher Qualitätsunternehmen stellen für langfristig orientierte und auf Sicherheit fokussierte Anleger attraktive Möglichkeiten dar, um am aussichtsreichen Wachstums- und Wertschöpfungspotenzial dieser Schlüsselbranche partizipieren zu können.

Kevin Temperli

Analyst Informationstechnologie

Moritz Baumann

Leiter Research

Die periodisch erscheinenden Studien stehen auf der Website von Albin Kistler als PDF-Download zur Verfügung: www.albinkistler.ch