

# Vooraf doorgaan...

## Deel 1: Silicon Valley op zoek naar herstel

Het gaat ook de Amerikaanse elektronica-branchen nog steeds niet voor de wind. Waren het een paar jaar geleden de dotcom-bedrijven die stuk voor stuk het loodje legden, nu heeft ook de halfgeleiderindustrie te kampen met enorme problemen. De grootschalige groei is er uit en de kosten zijn nauwelijks op te brengen. Toch kijken de ondernemingen in Silicon Valley met Amerikaans enthousiasme en een ongebreidelde ondernemingslust naar de toekomst. Op de Global Electronics Summit in Monterey – een bijeenkomst voor de internationale vakpers en de Amerikaanse elektronica-industrie – sprak Elektronica een aantal ondernemers die de toekomst met vertrouwen tegemoet zien.



**Christine King, president en CEO van AMI Semiconductors:** „Als je klein bent moet je sneller en slimmer zijn dan de grote jongens. Richt je op je kerncompetenties!”

**De halfgeleiderbranche is er een van pieken en dalen.** Alleen op de lange termijn is te zien of er sprake was van groei of terugloop. Ondanks de soms diepe dalen was er gemiddeld genomen over de jaren 1950 tot 2000 jaarlijks sprake van een groei van 15%. Daaraan lijkt nu voorgoed een einde te zijn gekomen.

Doug Andrey, 'Principal Industry Analyst' bij de Semiconductor Industry Association analyseert de situatie: „In 2001 daalde de halfgeleiderindustrie ten opzichte van 2000 ineens met 32%. Pas twee keer eerder was er sprake van zo'n sterke recessie – in 1969/1970 en in 1985 – maar beide keren kwam de industrie er sterker uit dan voor die tijd. Het groeicijfer van 15% hoefde dan ook niet te worden bijgesteld.” Daarom is Andrey ook nu weer optimistisch; er komt beslist een herstel van de markt. „Op dit moment lijkt de situatie nog weinig rooskleurig, maar je kunt wel wat nuances aanbrengen. De maanden december, januari en februari zijn voor de halfgeleidermarkt altijd al de slechtste van het jaar. Bovendien leidt de oorlog in Irak tot uitstel van de marktvaart. Maar uitstel zal hier zeker geen afstel zijn: ook na '9/11' was er sprake van een inhaalslag.”

De jaarlijkse groei van 15% zal echter voorlopig niet meer worden gehaald; de SIA voorspelt nu voor de lange termijn een gemiddelde groei van 8% per jaar. Andrey: „Concreet betekent het, dat we pas in 2005 weer terug zijn op het omzetniveau van 2000”.

Intussen heeft er een enorme verschuiving plaatsgevonden in de wereldwijde elektronicamarkt. In 1999 betrof de halfgeleiderconsumptie in Azië 25% van de wereldmarkt en in 2005 zal dit 40% zijn. Terwijl Europa en Noord Amerika de afgelopen jaren te kampen hadden met een daling in de vraag van 6 tot 9%, steeg Azië met 29%. En – ter illustratie van de groeicijfers – in China komen er maandelijks 5 miljoen nieuwe mobiele-telefoonabonnementen bij.

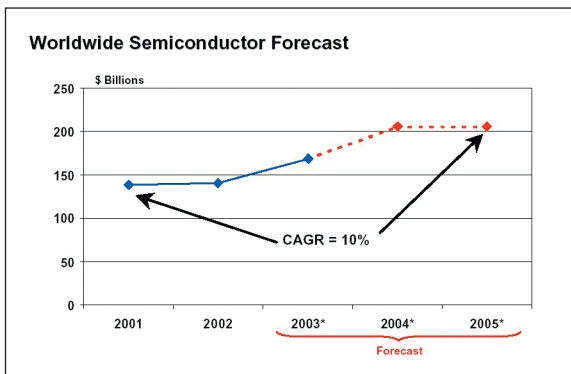
### Ondercapaciteit

Zelfs tijdens de recessie bleef de onderliggende vraag naar halfgeleiders sterk, zo constateert de SIA. Waar de omzet met slechts 1% steeg, nam de afzet in stuks met 14% toe. En in een andere periode steeg de vraag naar eenheden componenten met 34% terwijl de omzet slechts 1,6% toenam. Bij een herstel van de markt komt de industrie dan ook weer vanzelf terecht in de var-

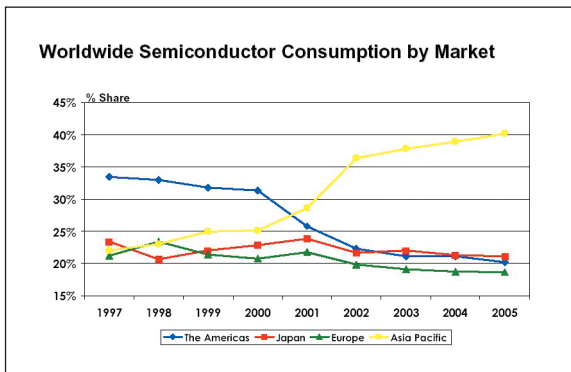
kenscyclus, want volgens Andrey werd de productiecapaciteit van de toonaangevende fabrikanten al voor 90% benut, dus een kleine toename in de vraag zal de weegschaal doen doorslaan naar ondercapaciteit. Andrey verwacht dat die toename er na de oorlog in Irak zal komen, door bedrijven die hun uitgaven op een laag pitje hebben gezet in afwachting van de oorlog. „De IT-beslissers in bedrijven beschikken over de benodigde budgetten, maar ze wachten met hun koopbeslissingen”.

Om een hernieuwde groei te realiseren, moet wel aan een aantal voorwaarden worden voldaan.

„Meer dan 40% van de geproduceerde halfgeleiders komt uiteindelijk terecht in computers. En er is op dit moment nogal wat 'very tired' oude hardware in gebruik, dus je mag verwachten dat er een belangrijke vervangingsmarkt komt. Maar als bedrijven en particulieren in 2003 en 2004 hun oude PC's niet vervangen, zal dat een belangrijk deel weghalen van de voorspelde groei.” Een ander punt van zorg is dat voor de groei ook wordt gerekend op de Chinese markt. Maar China kan de malaise in de halfgeleidermarkt maar in beperkte mate goedmaken. „Het is een groot land, maar er zijn slechts 100 miljoen huishou-



**De Semiconductor Industry Association verwacht – net als bijvoorbeeld het Duitse ZVEI – voor de komende tijd een jaarlijkse groei van maximaal 10% voor de halfgeleiderindustrie. (bron: SIA)**



**Ten aanzien van de afzetgebieden voor de producten van de halfgeleiderindustrie vindt momenteel een aardverschuiving plaats. (bron: SIA)**

dens met een jaarinkomen boven \$ 4000 dollar. Het lijkt niet ondenkbaar dat weliswaar de penetratiegraad van elektronische apparatuur groot wordt, maar dat vervolgens de huishoudens onvoldoende geld hebben om te betalen voor de bijbehorende diensten. Dan komt er beslist een terugval."

Tenslotte wijst Audrey op de versnippering van de supply-chain. Er zijn zoveel verschillende partijen betrokken bij het proces van wafer tot eindgebruiker, dat het voorspellen van de vraag buitengewoon moeilijk is geworden.

Met een stuk of zes trappen in de supply-chain, kan een bescheiden voorspellingsfout in een van die trappen leiden tot enorme verschillen in vraag en aanbod. In 1985 leidde een voorspellingsfout van 10% op een onderdeel van de supply-chain tot een maximale totale afwijking van 21%; nu is dat 61%. Dit maakt het niet alleen voor marktonderzoekers lastig om te voorspellen wanneer het herstel gaat inzetten, maar het wordt ook moeilijk voor de supply-chain om adequaat te reageren.

### Consument

„De helft van de halfgeleidermarkt heeft betrekking op producten voor de consument”, stelt Audrey, „niet alleen audio en video maar ook de PC en de mobiele telefoon. Die consumentenmarkt zal in 2006 een slordige 270 miljard dollar omvatten”.

Waar komt die groei in de consumentenmarkt vandaan? „Digitaal beeld en geluid”, stelt Jeffrey Joseph, vice-president Communications van de

Consumer Electronics Association. De CEA heeft 1000 leden in alle segmenten van de consumentenelektronica. Een van de activiteiten van de vereniging is de organisatie van de Consumer Electronics Show in Las Vegas. Op deze beurs zijn ook toonaangevende chipfabrikanten te vinden; zij zijn niet consumentgericht, maar zoeken daar naar marktpartners.

Joseph: „In de VS is er vooral sprake van digitale televisie en de overgang naar high definition TV. Digitale TV is in dollars de snelste groeier aller tijden in de Amerikaanse consumentenelektronica.”

Joseph waagt zich aan vijf voorspellingen:

- Sensorcomponenten zullen een integraal onderdeel van consumentenelektronica worden;
- Video wordt plat, maar de beeldbuis zal allerm minst verdwijnen. De muren zelf zullen displays worden;
- 'Wireless will rule'. We staan nog maar aan het begin;

- Alles draait om connectivity: iedereen is overal en altijd met elkaar verbonden;
- Breedband is onvermijdelijk. De consument wil HDTV met zeer snelle toegang via een breedbandverbinding.

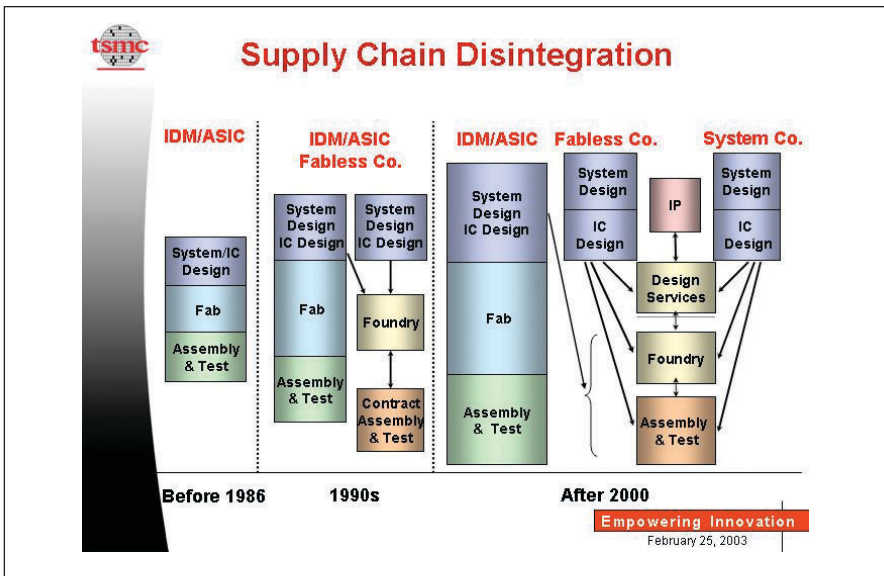
Er zijn nog wel een aantal behoorlijke uitdagingen voor de technologie-ontwikkelaars, zegt Joseph. Zo is bijvoorbeeld de muziek- en filmindustrie bang voor technologische ontwikkelingen, vooral ook omdat reproductie, transmissie en opslag van beeld en geluid steeds gemakkelijker wordt.

Joseph: „De 'copyright community' heeft de oorlog verklaard aan technologie. Deze community wil aan stemmingmakerij doen met de stelling dat downloaden van muziek en films piraaterij is en immoreel.” Maar technologie is helemaal geen bedreiging, vindt Joseph, integendeel het is eerder een groeistimulus. Joseph: „De omzet van de filmindustrie is alleen maar gestegen na de introductie van de VCR en de DVD. En het downloaden van muziek heeft absoluut niet geleid tot verkoopdaling van CD's. Die verkoopcijfers volgen gewoon de algemeen geldende economische trends.”

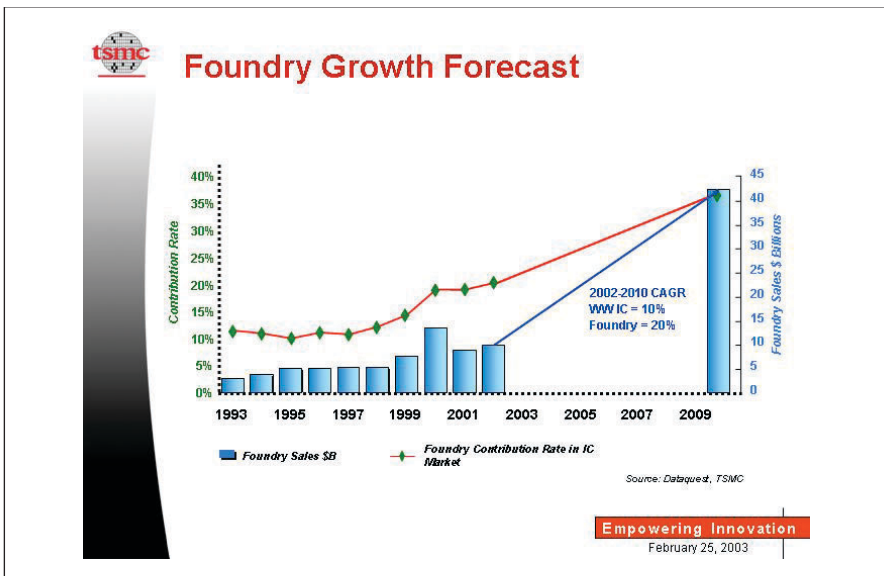
### Kerncompetenties

De vooruitzichten zijn dus niet hopeloos. „Maar de industrie moet niet gaan zitten wachten op het 'aansterken' van de markt”, zegt Christine King, president en CEO bij AMI Semiconductor. „De oude tijden van jubel-economieën en killerapplicaties komen voorlopig niet meer terug” Volgens King moeten de halfgeleiderbedrijven zich nu vooral bezighouden met het veroveren van marktaandeel. „Stel jezelf de vraag 'waar ben ik goed in, wat kan ik beter dan anderen en hoe kan ik zorgen dat mijn klanten zich beter kunnen onderscheiden'. Als je klein bent moet je slimmer en sneller zijn dan de grote jongens. Je moet je klanten optimaal kunnen bedienen en zo ontwikkel je je eigen killerapplicatie. Zorg verder dat je een heel diverse serie toepassingen

Technologie	Percentage van totaal aantal ontwerpen	Reden voor keuze
90 nm	0,6%	
0,13 µm	33,7%	Prestaties
0,15 µm	2,5%	
0,18 µm	42,1%	Mixed signal
0,25 µm	9,8%	
> 0,35 µm	11,2%	



De supply-chain wordt steeds complexer en daardoor voorspellen steeds moeilijker. (bron: TSMC)



De komende jaren zullen de foundries sneller groeien dan de rest van de IC-producenten. (bron: Dataquest, TSMC)

hebt, maar dat die allemaal zijn gebaseerd op je eigen kerncompetenties”.

Moet je om dat alles te realiseren zelf een halfgeleiderfabriek hebben? King vindt van wel: „Veel mensen zeggen me dat ik ‘fabless’ moet zijn, maar mijn klanten zouden ongelukkig zijn als we voor onze wafers naar foundries gingen. Sommige klanten willen bijvoorbeeld 15 jaar ondersteuning bij een product – en dat kan een foundry je niet garanderen. Andere willen dat wij de processen optimaliseren voor hun specifieke product.”

Dr. Edward C. Ross, president van TSMC North America is het daar uiteraard niet mee eens. TSMC is opgericht in 1987 en wordt algemeen erkend als bedenker en leider van de foundry-industrie. Ross: „Kijk alleen eens naar de kosten. Als je een state-of-the-art halfgeleiderfabriek

wil bouwen, die kan werken met 90-nm technologie en dan zo’n 30 000 wafers van 300 mm per maand produceert, ben je al gauw \$ 3 miljard kwijt. Wie kan dat nou nog opbrengen?”

Tot aan 1986 was elk halfgeleiderbedrijf ‘Integrated Device Manufacturer’. Na 1986 werd in steeds meer gevallen de productie uitbesteed en ontstond het ‘fabless’model. De fabless halfgeleiderbedrijven groeiden veel sneller dan de IDM’s. Sinds 2000 is er sprake van een nog verdere diversificatie: nu zijn er IDM/Asic-, fabless- en systeembedrijven. En dat heeft gevolgen voor de IC-foundries. Rond de 20% van de wereldproductie aan chips wordt gemaakt in een foundry en daarbij is de totale omzet van de foundry-industrie ongeveer \$ 1 miljard. In 2009 zal dat volgens Ross ongeveer 40% zijn. En van 2002 tot 2010 zal de IC-productie met maximaal 10% per jaar groeien, maar de foundry-IC’s met ongeveer 20%.

## Minder groei

De geringere groei waaraan Ross refereert werd ook al genoemd door Doug Andrey van de SIA en het Duitse ZVEI. Volgens Ross daalt de jaarlijkse groei van 15% tot zo’n 7 à 10% en hij weet ook wel waardoor dat komt:

- Slechte economie;
- De groei van het halfgeleideraandeel in producten is aan het vertragen en is verzadigd bij ongeveer 20 tot 25%;
- Er zijn geen killerapplicaties;
- Het aantal verkochte producten stijgt, terwijl de gemiddelde verkoopprijs daalt;
- De Return On Investment daalt;
- Tenslotte is er de ‘Good Enough’factor: niet voor iedere toepassing is qua technologie het onderste uit de kan nodig.

Ross verwacht dat de Wet van Moore zal vertragen, niet zo zeer technologisch, maar economisch: „De Wet van Moore houdt ongetwijfeld minstens tot 2010 zijn geldigheid, maar de bijbehorende kosten zijn haast niet meer op te brengen”. In de recente halfgeleidergeschiedenis onderscheidt Ross twee perioden: „Van 1965 tot 1995 zagen we elke drie jaar een nieuwe technologiegeneratie; daarbij groeide de omzet van de halfgeleiderbranche met 15% per jaar. Van 1995 tot 2001 kwam er elke twee jaar nieuwe technologiegeneratie. Uiteindelijk was de omzet in 2001 gelijk aan die van 1995, maar de winst was lager. Dit waren dan ook de slechtste zes jaar uit geschiedenis van de halfgeleiderindustrie. Daarom is mijn hypothese dat één technologiegeneratie per drie jaar lucratiever is dan een generatie per twee jaar.”

„Als het economisch allemaal wat minder gaat, zoeken klanten naar oplossingen met het laagste risico. Dat is ook te zien aan de technologie die startende ondernemers de afgelopen 18 maanden hebben gekozen.” (zie tabel)

Volgens Ross zullen we in 2024 ... 2028 werken met 9-nm technologie. „We hebben dus nog 25 jaar om de structuren van de litho’s tien maal kleiner te maken. De vorige tien maal duurde vijftien jaar, dus het moet gaan lukken. Met de huidige fysica is het nog mogelijk om betrouwbare transistoren te maken met 9-nm structuren. En dat gaat allemaal in CMOS, want daar is vooralsnog nog geen vervanger voor. Kortom, de halfgeleiderbranche blijft nog tientallen jaren een groeiindustrie.”