

USA's stilling i high-tech konkurrencen

1. Indledning

Udviklingen inden for højteknologiske sektorer og brancher indgår efterhånden som en ret fast bestanddel, når landenes stilling i den internationale system skal vurderes.¹⁾

Det er med god grund, at man så ofte fokuserer netop på højteknologien. Man må formode, at en stor forsknings- og udviklingsindsats er udtryk for, at firmaerne knytter store forventninger til den fremtidige vækst og indtjeningsmulighed i den pågældende branche. Ofte vil dette hænge sammen med, at de højteknologiske produkter vil have brede anvendelsesmuligheder i andre brancher og sektorer, hvor deres inddragelse vil kunne fremme produktivitet og indtjeningsmuligheder. Med andre ord er mange high-tech industrier af stor reproduktionsstrategisk betydning, og har karakter af nøglebrancher i forhold til den fremtidige vækst. Den almindeligt udbredte opfattelse, at landenes ulige kapacitet til at udvikle og producere konkurrencedygtige højteknologiske produkter, er afgørende for den fremtidige internationale udvikling, forekommer med andre ord særdeles velbegrunderet.

De forskellige landes styrke og svagheder på high-tech området lader sig imidlertid ikke udtrykke ved simple indikatorer - sådanne er i hvert fald ikke udviklet endnu - men må finde sted på baggrund af en sammenvejning af mange forskellige kvantitative og kvalitative mål.²⁾ Situationen bliver ikke lettere af, at den teknologiske udvikling i de sidste mange

år er gået så hurtigt, at de offentlige myndigheders systematisk udarbejdede økonomiske statistikker slet ikke har kunnet følge med. Ofte er det således ikke muligt, i de gængse opgørelser over erhvervsstrukturer, udenrigshandel med videre, at identificere de særlige højteknologiske virksomheder og produkter. Dertil kommer så, at udviklingen for visse produkters vedkommende til tider foregår med en nærmest eksplosiv hast.

Det kan derfor ikke undre, at der kan herske en vis uklarhed om, hvorledes situationen egentlig er. For ikke så mange år siden taltes der meget om, at USA var ved at blive indhentet af Vesteuropa og Japan, mens der i dag fokuseres en hel del på, at de europæiske lande sakker kraftigt agterud i forhold til både USA og Japan. Samtidig høres der ofte i USA ganske alarmistiske toner, der advarer mod den japanske trussel på high-tech området.

Formentlig er det blandt andet denne situation, der har fået forskellige amerikanske myndigheder til at undersøge forholdene nærmere i de senere år. Denne interesse har resulteret i en serie - eller rettere flere serier - af rapporter om USA's konkurrenceevne på high-tech området.³⁾

Formentlig er det blandt andet denne situation, der har fået forskellige amerikanske myndigheder til at undersøge forholdene nærmere i de senere år. Denne interesse har resulteret i en serie - eller rettere flere serier - af rapporter om USA's konkurrenceevne på high-tech området.³⁾ Rapporterne baserer sig på mange infor-

mationskilder: officielt talmateriale, konsulentfirmaers arbejde, brancheorganisationer og branchetidskrifter, publicerede forskningsresultater med videre. Generelt fremtræder de som seriøse forsøg på at få et nøgternt billede af situationen. Jeg mener derfor, at de kan tillægges en relativ høj grad af troværdighed - selvfølgelig med det generelle forbehold, at det *ersvært* at lave præcise analyser af fænomener af denne type. Sådan er vilkårene; men når det er taget i betragtning, forekommer det mig, at der med disse rapporter er tilvejebragt et rimeligt veldokumenteret og fyldigt grundlag for en vurdering af den konkurrencemæssige situation på en række højteknologiske områder.

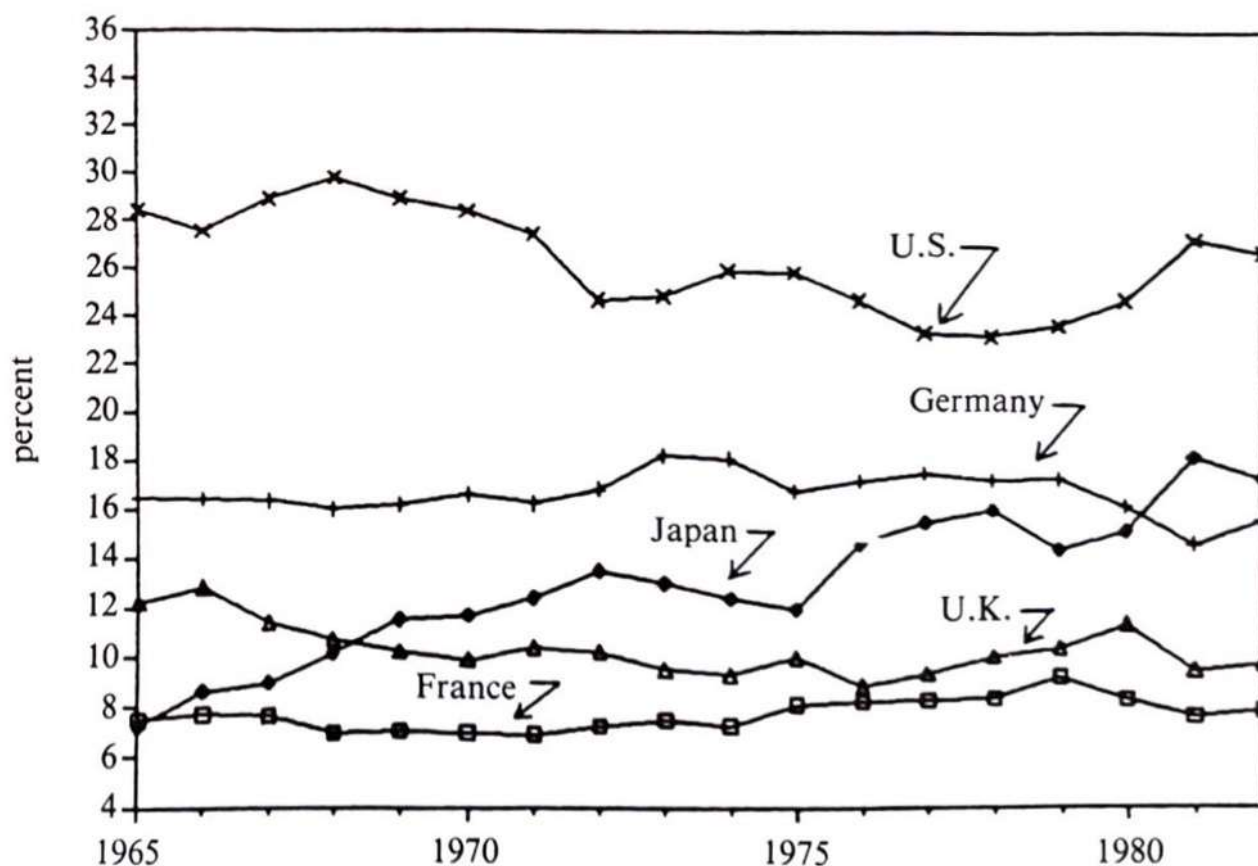
I det følgende skal en række informationer og synspunkter fra disse rapporter

præsenteres og diskuteres med henblik på en sådan vurdering. Vurderingen vil ikke blive baseret på en systematisk anvendelse af ensartede indikatorer for de pågældende brancher - noget sådant muliggør rapportmaterialet ikke - men på et udvalg af de vigtigste anvendte kvantitative mål og kvalitative bedømmelser.

2. En vurdering af high-tech sektoren generelt

I februar 1985 offentliggjorde handelsministeriet - *U.S. Department of Commerce* - en rapport om situationen i den samlede high-tech sektor.⁴⁾ Rapporten fører ikke udviklingen helt up to date, men viser de langsigtede udviklingstendenser fra 1965 til 1982. Dette giver et meget godt perspektiv på de ofte dramatiske meddelelse

Figur 1. Shares of high-tech exports 1965-1982



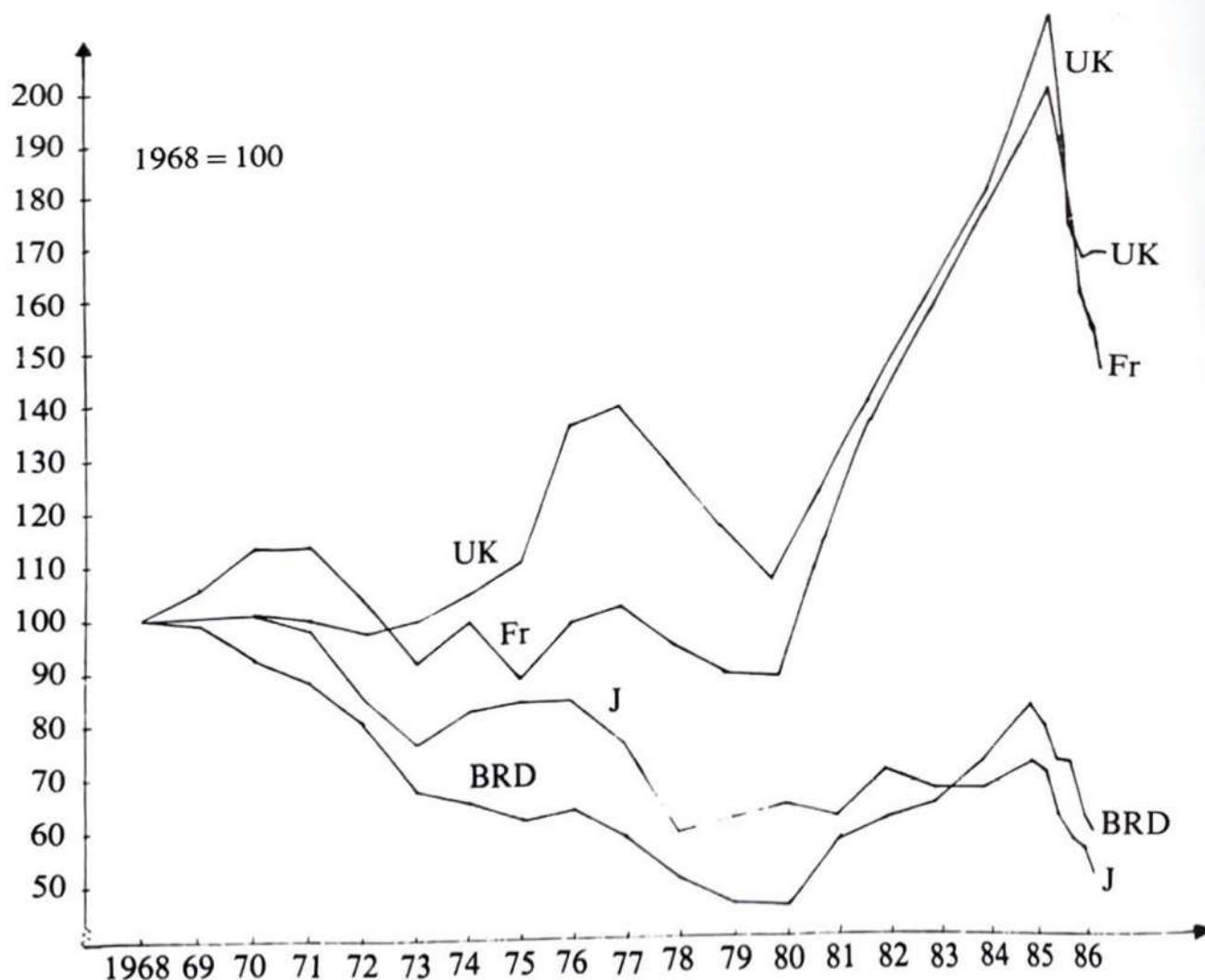
Kilde: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, *High Technology Trade and Competitiveness*, February 1985.

om aktuelle svingninger i enkelte brancher. Ved high-tech forstås i rapporten de ti brancher, der har størst forskningsudgifter i forhold til produkternes salgsværdi.⁵⁾ At det netop er de 10 mest forskningsintensive brancher, der er medtaget, forekommer ganske velbegrunderet. Der var nemlig et ganske markant spring fra nr. 10 ned til nr. 11, idet nr. 10's forskningsindhold var 30 pct. større en nr. 11's, og samtidig mere end dobbelt så stort som gennemsnittet for fremstillingsindustrien som helhed.

Undersøgelsens hovedresultat fremgår af figur 1, der viser de vigtigste industrilandes andele af verdens samlede eksport af high-tech produkter.

Billedet er tydeligt nok. USA er fortsat den absolut førende eksportør af high-tech-varer, men tendensen over tid er svagt faldende. Stigningen fra 1976 til 1981 hænger formentlig sammen med den høje lave dollarkurs i disse år, og den faldende tendens er givetvis fortsat efter 1982 på grund af de rekordhøje dollarkurser, i hvert fald frem til sommeren 1985, hvor

Figur 2. Index for nationale valutaenheder pr. US \$ 1968-1986 for Japan (J), Frankrig (Fr), Vesttyskland (BRD) og England (UK).



(Årlige gennemsnit frem til 1984, kvartalstal for 1985, månedstal for januar og februar 1986).

Kilde: OECD. *National Accounts. Main Aggregates. Vol. 1, 1960-1984*, Paris: OECD, 1986: 116 OECD, *Main Economic Indicators*, March 1986: 30.

dollaren påny begyndte at falde (se figur 2). Det er naturligvis et åbent spørgsmål, i hvor høj grad de nye lave kurser vil forbedre den amerikanske position, men lad os foreløbig se på udviklingen frem til midten af 1980'erne, hvor som sagt den langsigtede tendens er en faldende amerikansk eksportandel. Samtidig fremgår det af figur 1, at den japanske andel har været markant stigende. Den er mere end fordoblet fra 1965 til 1982. USA indtager altså fortsat positionen som den førende eksportør af high-tech produkter, men den langsigtede tendens ser ud til at gå den gale vej.

Vurderinger i denne retning har da heller ikke været ualmindelige i de senere års amerikanske debat. For eksempel havde det ansete tidsskrift *Business Week* den 11. marts 1985 en forsidehistorie med overskriften *America's High Tech Crisis*. Den påståede krise blev inde i bladet blandt andet dokumenteret ved tal for handelsbalancen mellem USA og Japan for udvalgte højteknologiske produkter. I flere tilfælde kunne man ligefrem pege på voksende amerikanske underskud på sådanne balancer.

Før man på grundlag af sådanne indikatorer forudsiger, af Japan i løbet af det næste årti vil overhale USA, skal man knytte forskellige kritiske forbehold til vurderingsgrundlaget. Et forbehold er allerede antydnet. Konkurrenceforholdet på verdensmarkedet afhænger blandt andet af valutakurserne, og det må forventes, at de lavere dollarkurser efterhånden vil gavne den amerikanske position mærkbart⁶⁾ - om end det selvfølgelig ikke kan udelukkes, at dollaren igen vil stige. Man skal nok også være opmærksom på, at den amerikanske high-tech industri måske kan have grunde til især at fremhæve og publicere indikatorer, der dramatiserer eventuelle svagheder og konkurrence-

mæssige risici. Det kunne jo tænkes at påvirke den politiske vilje til at begunstige industrien på forskellig vis.

Men der skal også knyttes nogle mere principielle forbehold specielt til anvendelsen af de informationer, der ligger bag figur 1. Nogle af disse forbehold gælder også i almindelighed for vurderinger, der baserer sig på oplysninger om landenes indbyrdes samhandel med high-tech produkter.

For det første viser figur 1 landenes andel i *eksporten* og ikke i *verdensmarkedet*. Omfanget af high-tech produktion for hjemmemarkedet fremgår ikke af kurverne, og da USA klart er det største enkeltmarked for high-tech produkter, betyder det, at USA's andel af verdensmarkedet er større end andelen af verdens eksport. Figuren frister altså til en undervurdering af USA's position. Den ser også bort fra eksistensen af udenlandske filialer. Hvis amerikanske high-tech firmaer har flere oversøiske datterselskaber end andre landes virksomheder - hvilket forekommer ganske plausibelt - vil dette også betyde, at figuren undervurderer den amerikanske styrke.

For det andet er det nogle ret *brede produktkategorier*, man har set på i dette studie, hvilket formentlig hænger sammen med nogle statistiske hensigtsmæssighedsbetragtninger.

Brancheinddelingen er foretaget på grundlag af den amerikanske *Standard Industrial Classification*, og man har bortset fra et tilfælde valgt at lade en 3-cifret produktkategori udgøre en branche.⁷⁾ Som eksempel på bredden i disse kategorier kan nævnes, at »office, computing and accounting machines« (SIC 357) spænder fra store edb-anlæg over almindelige manuelle skrivemaskiner til købmandsvægte og lignende.⁸⁾ Varegruppen SIC 357 henregnes til high-tech kate-

gorien, fordi den gennemsnitligt har et meget højt forskningsindhold, men der indgår altså nogle produkter, som man kan have en mistanke om ikke har et specielt stort teknologiindhold. Omvendt er der nogle produkter, der ikke er inkluderet i de 10 high-tech varegrupper, men som formentlig burde være det. Det gælder for eksempel inden for maskinindustrien. Kategorien »electrical industrial apparatus« (SIC 362) har som helhed ikke tilstrækkeligt stort forskningsindhold til at blive medregnet som high-tech. Men i denne varegruppe finder vi undergruppen »industrial controls« (SIC 3622), der blandt andet rummer udstyr som »Programmable controllers for metalworking machinery«. ⁹⁾ Her befinder vi os på grænsen til det EDB-styrede produktionsudstyr, og dermed til de såkaldte CAM-anlæg, der helt klart har karakter af højteknologiske produkter. Det gælder for både industrirobotter og CAD/CAM-anlæg, at de ikke optræder særskilt i de amerikanske industristatistikker ¹⁰⁾, og at man derfor ikke kan være sikker på, i hvilken udstrækning de indgår i de brede varegrupper, der i undersøgelser som den her betragtede henregnes til den højteknologiske sektor.

Da udstyr af denne karakter normalt opfattes som helt centrale i de kommende års industrielle udvikling, forekommer det urimeligt ikke at medtage kapaciteten til at fremstille dem i en vurdering af USA's position på det højteknologiske område.

Det tredje og sidste forbehold er, at figuren kun omhandler forholdene indenfor det, der i erhvervsstatistikkerne henregnes til fremstillingsindustrien, mens bl.a. *service-sektoren* ikke er medtaget. Denne dårligt definerede kategori ¹¹⁾ rummer andet og mere end hoteller og biografteater. Blandt andet findes her en nøglesek-

tor indenfor alt, hvad der har med anvendt edb at gøre, nemlig fremstilling og salg af *soft-ware*. ¹²⁾

Disse forbehold betyder alt i alt, at der ikke kan fæstnes synderligt megen lid til vurderinger, der baserer sig på oversigtlige handelstal som de i figur 1 præsenterede. Et langt bedre billede får man derimod, hvis man ser nærmere på forholdene indenfor udvalgte mere snævert afgrænsede nøglebrancher, uanset om disse optræder som selvstændige SIC-kategorier eller ej. Vurderinger af denne type er da også foretaget af de amerikanske myndigheder, og det er resultaterne heraf vi nu skal se nærmere på.

Blandt de mere velafgrænsede forskningsintensive brancher, det kan være relevant at se nærmere på, kan der næppe være tvivl om, at *elektronik- og edb-branchen* ¹³⁾ spiller en særlig fremtrædende rolle. Det er ikke uden grund, at disse års industrielle omstillingsproces somme tider betegnes som mikroprocessor-revolutionen. Elektroniske regnemaskiner i alle størrelser - fra lommeregnerne til supercomputers - tages i brug i stadigt flere sammenhænge, og samtidig gøres stadigt flere apparater af enhver art - fra køkkenmaskiner til komplekse fabriksanlæg - »selvtænkende« på forskellig vis, bl.a. ved hjælp af mikroprocessorer. Elektronik og edb er uomtvisteligt en nøglebranche i de kommende års udvikling, og der kan givetvis argumenteres for, at den er nøglebranchen par excellence. Lad os derfor først og fremmest se nærmere på den amerikanske position på dette felt.

3. Amerikansk industris placering i elektronik og edb

Denne branche skal i nærværende sammenhæng defineres ved nogle underkategorier, der lader sig ret præcist afgrænse. For det første elektronik-komponen-

terne, hvor det vigtige er de *integrerede kredsløb* - mikrochips -, der er de helt centrale produkter i den tekniske revolution, verden gennemløber i disse år.¹⁴⁾ Dernæst kommer de *maskiner*, hvormed man fremstiller mikrochips. For det tredje må man se på fremstillingen af elektroniske *regnemaskiner* og beslægtet udstyr, fra lommeregnerne over minidatamater, tekstbehandlingsanlæg osv., til avancerede supercomputers. En fjerde vigtig kategori er den tidligere nævnte fremstilling af *software*, der som bekendt betegner programmer af forskellig slags til edb-maskiner. Endelig indgår i denne branche *forbruger-elektronikken*, rummende radio, tv, videooptagere, videospil med videre. Det er ikke muligt, på grundlag af de her anvendte undersøgelser, at afgøre, om sidstnævnte kategori også er så teknologiintensiv, at den kan betegnes som high-tech. Under alle omstændigheder indtager den ikke en nøgleposition i det økonomiske kredsløb, og der vil blive set bort fra den i det følgende.

A. Integrerede kredsløb

Mikrochips er et af de produkter, som Japan har satset mest målrettet på at blive i stand til at fremstille og sælge på verdensmarkedet, og det er da også lykkedes. Det vakte en del bekymring i USA, da japanske producenter i 1980 erobrede næsten halvdelen af det amerikanske marked for *16 K RAM chips*, og bekymringen blev til bestyrtelse, da japanerne i begyndelsen af 1982 nærmede sig 70% af USA's marked for de nyudviklede langt kraftigere *64 K RAM chips*.¹⁵⁾ Memory-chips - hvortil RAM hører - er den vigtigste enkeltkategori, og sammen med mikroprocessorerne tegner den sig for ca. halvdelen af det samlede marked for integrerede kredsløb.¹⁶⁾ Det dramatiske japanske fremstød hang sammen med, at Japan stod klar

med en meget stor produktionskapacitet på et tidspunkt, hvor efterspørgselen steg kraftigt, samtidig med at de amerikanske producenter havde reduceret kapaciteten på grund af en afmatning i salget i de foregående år.¹⁷⁾ Det kan derfor forventes, at de amerikanske producenter vil være i stand til at genvinde noget af det tabte. Dertil kommer, at det japanske fremstød ikke gælder alle memory-chips - og slet ikke alle integrerede kredsløb. Ser man på alle slags mikrochips, er billedet knap så dramatisk, omend USA også her har underskud på handelsbalancen med Japan.¹⁸⁾

Dette skal imidlertid ses i sammenhæng med, at handelen med mikrochips mellem de to lande er ret lille i forhold til produktion og forbrug. I 1982 dækkede Japan således kun 5½ % af USA's samlede forbrug,¹⁹⁾ mens USA dækkede en endnu mindre del af Japans.²⁰⁾

Det japanske marked er kun knap halvt så stort som det amerikanske, som det fremgår af tabel 1, der viser salget af halvledere i 1982. Halvledere omfatter ved siden af integrerede kredsløb de »gammeldags« enkelte transistorer m.m.

Tabel 1. Salg af halvledere i 1982 i milliarder US \$.

	Halvledere	Heraf integrerede kredsløb
USA	7,6	6,3
Vesteuropa ..	2,3	1,5
Japan.....	3,6	2,4

Kilde: U.S. Congress, Office of Technology Assessment, *International Competitiveness in Electronics*, Washington D.C., November 1983, p. 49.

Det fremgår af tabel 1, at det amerikanske marked tegner sig for mere end halvdelen af salget af integrerede kredsløb og halvledere i det hele taget. Den japanske

eksport til USA dækker som sagt kun omkring 5½% af det amerikanske forbrug, og udgør kun en meget beskednen del af det samlede verdensmarked.

Men USA handler også med andre end Japan på halvlederområdet, og inddrager man disse, ser billedet lidt anderledes ud. Den samlede amerikanske import af halvledere er nemlig ganske stor. I 1981 var den således på 3,5 mia. \$,²¹⁾ hvilket nærmer sig halvdelen af det samlede salg i USA. Det kunne tyde på en ret stor amerikansk importafhængighed. Tallet skal imidlertid ses i sammenhæng med, at en del af de amerikanske virksomheders produktion af halvledere foregår i udlandet.

Af den samlede halvlederimport i 1981 - hvor Japan i øvrigt kun tegnede sig for 11% - hidrørte ikke mindre end 78% fra amerikansk ejede fabrikker i udlandet, først og fremmest i lavtlønslandene i Sydøstasien samt i Mexico.²²⁾

Disse forskellige forhold betyder, at handelstallene alene giver et ret dårligt indtryk af den faktiske konkurrencesituation mellem amerikanske og udenlandske virksomheder. Langt bedre er det at se på de amerikansk ejede virksomheders andel af den samlede produktion. Det vises i tabel 2.

I dette perspektiv ses det, at Japan er gået kraftigt frem, men ikke på bekost-

ning af USA. Det er Vesteuropa og den øvrige verden, der er gået tilbage. De amerikanske virksomheder har forøget deres andel af verdensproduktionen marginalt, og fremstiller fortsat mere end to tredjedele af samtlige integrerede kredsløb.

De amerikanske mikrochips-producenter er altså fortsat helt klart dominerende på verdensmarkedet. Japanerne har etableret stærke positioner inden for enkelte kategorier af chips, men de har ikke slået amerikanerne af marken på noget område, og indenfor den samlede branche er den amerikanske position uantastet.

Det kan selvfølgelig ændre sig, og Japan vil givetvis forsøge at fortsætte offensiven, men man må regne med, at det bliver sværere og sværere.

Meget tyder på, at man vil se forskellige tendenser for forskellige dele af markedet. Hvad angår relativt simple komponenter, der fremstilles med velkendt teknologi, vil konkurrencen dreje sig om at kunne producere billigt og pålideligt. Her vil den velkendte japanske vægt på kvalitetskontrol være et fortrin, og man kan forvente, at de japanske producenter vil stå stærkt. Men indenfor avancerede chips og chips, der er »skræddersyede« til bestemte behov, vil de amerikanske producenter formentlig fortsat være førende.

Tabel 2. Produktion af integrerede kredsløb, fordelt efter moderselskabernes tilhørsforhold.

	1978		1982	
	Produktion mia. US\$	Del af verdensproduktion	Produktion mia. US\$	Del af verdensproduktion
USA	4,58	68,3%	9,70	69,5%
Vesteuropa	0,45	6,7%	0,62	4,4%
Japan	1,19	17,8%	3,44	24,7%
Øvrige verden	0,48	7,2%	0,19	1,4%
I alt	6,72	100,0	13,95	100,0

Kilde: U.S. Congress, Office of Technology Assessment, *International Competitiveness in Electronics*, Washington D.C., November 1983, p. 133.

Her gælder det nemlig, at med større kapacitet og kompleksitet bliver udviklingsomkostningerne også stadigt større. I den sammenhæng vil bl.a. den amerikanske industris størrelse - og det forhold, at de største enkeltfirmaer fortsat er amerikanske - være et klart fortrin.

Hvis Japan virkelig skal indhente USA indenfor *hele* mikrochipsbranchen, skal der fortsat investeres meget store beløb i udviklingen af flere forskellige typer af integrerede kredsløb - hvilket den japanske industri næppe vil have ressourcer til. Japanerne vil formentlig fortsat være henvist til at koncentrere indsatsen om enkelte produkttyper. USA har et langt bedre udgangspunkt for at kunne udvikle industrien over en bred front, i kraft af at den amerikanske industri i dag absolut set er næsten tre gange så stor som den japanske.

Billedet af mikrochips-branchen kan sammenfattes i nogle tal fra en prognose, der er offentliggjort af det amerikanske handelsministerium i marts 1985.²³⁾ Man forventer, at den japanske industri vil fortsætte med at vokse hurtigere end den amerikanske (19% om året mod 15%), men på grund af den amerikanske industris absolutte forspring betyder det, at de amerikanske firmaers produktion af halvdelen i 1992 fortsat vil være næsten dobbelt så stor som deres japanske konkurrenters, nemlig 70,5 mia. \$ mod 37,2 mia. \$.

B. Maskiner til fremstilling

USA's førende stilling hænger selvfølgelig sammen med, at hele den elektroniske revolution påbegyndes i USA. I mange år var de amerikanske firmaer simpelthen de eneste producenter, først af transistorer og andre halvledere, så af integrerede kredsløb. Det er derfor ikke overrasken-

de, at USA også indtager en førende stilling indenfor fremstillingen af *udstyr til mikrochip-produktionen*.²⁴⁾

I mange år var det kun chip-producenterne selv, der producerede de forskellige maskiner, det drejer sig om, men efterhånden er der også kommet et stort antal uafhængige producenter til i USA, og andre lande er kommet med i billedet. Igen er det først og fremmest Japan, der er med i udviklingen, mens Vesteuropa halter bagefter (se tabel 3).

Man skelner mellem tre hovedtyper af udstyr, svarende til forskellige led i fremstillingsprocessen.²⁵⁾ Det vigtigste er »*wafer-processing*«, der betegner de forskellige procedurer, der indgår i fremstillingen af selve chip'en. Her finder man først og fremmest det komplicerede fotografiske og kemiske apparatur, der gør det muligt at opbygge store integrerede kredsløb i miniatureformat på skiver af silicium-krystal eller andre materialer. Dernæst er der *testudstyr* til afprøvning af kredsløbene. Og endelig er der maskiner, der kan *samle* de færdige chips, dvs. montere dem og pålodde forbindelsesledninger o.l.

Af disse processer er samleprocessen den mest arbejdsintensive, og samtidig den teknologisk mindst krævende proces. De amerikanske producenter valgte tidligt at henlægge en del af denne proces til lavtlønslande, især i Sydøstasien, hvorfor tilskyndelsen til at mekanisere ikke var så stor. Anderledes i Japan, hvor man af politiske grunde ikke ønskede at udnytte denne løsning. I stedet satsede man på automatisk udstyr, og japanske producenter var allerede først i 1970'erne teknologisk på højde med de amerikanske og stod ganske stærkt på markedet. I 1980'erne har USA imidlertid halet ind på Japan på dette delmarked, hvor konkurrencen er stærk og præget af jævnbyrdighed.²⁶⁾

Med hensyn til den helt centrale wafer-processing er situationen en anden. Frem til 1978 var branchen præget af meget hastig teknologisk udvikling, hvor nye generationer af udstyr afløste hinanden meget hurtigt. I denne fase var USA næsten enerådende.²⁷⁾

Siden 1978 har udviklingen imidlertid mere haft karakter af forbedringer af eksisterende teknikker,²⁸⁾ og det gør det noget sværere for de amerikanske virksomheder at bevare positionen, hvilket afspejler sig i dalende markedsandele. På enkelte områder har de japanske producenter nu nået et teknologisk niveau, der er på højde med det amerikanske. På markedet for testudstyr er japanerne også godt med, på et enkelt område (udstyr til afprøvning af memory chips) blev et japansk firma teknologisk førende i 1981 - omend det ikke fremgår af rapporten fra det amerikanske handelsministerium, om denne position er bevaret siden hen.²⁹⁾

Imidlertid gælder det for apparaturmarkedet som for chip-markedet, at de japanske fremskridt skal ses i relation til USA's tidligere helt dominerende stilling. Japanerne har forøget deres markedsandele meget betydeligt, men amerikanske firmaer tegnede sig i 1983 fortsat for $\frac{2}{3}$ af det samlede verdensmarked, som det fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Salg af udstyr til fremstilling af integrerede kredsløb, efter producenternes hjemland.

	Salg i mill. US\$		Andel af verdenmarkedet	
	1979	1983	1979	1983
USA	1038	2128	76%	68%
Japan	217	789	16%	25%
Europa	109	215	8%	7%

Kilde: US Department of Commerce, *A Competitive Assessment of the U.S. Semiconductor Manufacturing Equipment Industry*, Washington D.C., March 1985, table 3, p. 4.

Integrerede kredsløb er grundlaget for den elektroniske revolution, og fremstillingen af mikrochips indtager selvsagt en nøgleposition i den økonomiske udvikling. Men den største branche indenfor elektronikverdenen er og bliver *computerbranchen*.

Alene i USA produceredes der i 1982 computers for næsten 35 mia. \$.³⁰⁾ hvilket er næsten 5 gange så meget som værdien af den samlede amerikanske halvlederproduktion i det samme år³¹⁾ (tabel 1). Historisk adskiller branchen sig fra de foregående ved, at Europa og USA i computerens barndom i årene efter 2. verdenskrig var teknologisk nogenlunde jævnbyrdige, mens Japan først kom med noget senere. I dag er billedet derimod ikke så forskelligt fra de øvrige brancher, idet Japan vinder frem, mens de europæiske firmaer har svært ved at følge med.

Computerbranchen adskiller sig dog fra de foregående ved, at den amerikanske dominans er markant stærkere. Det skorter ikke på håndfaste indikatorer herpå. For eksempel har IBM ca. 60 pct. af det vesttyske marked, og mere end halvdelen af markedet i det samlede Europa, hvor de amerikanske firmaer tilsammen tegner sig for omkring $\frac{2}{3}$.³²⁾ Den japanske produktion og eksport er voksende, og i 1981 havde Japan for første gang overskud på sin computerhandel med udlandet.³³⁾ men Japans eksport var i 1982 kun 1/5 af USA's, hvortil kommer, at IBM's japanske datterselskab i 1981 alene tegnede sig for 40 pct. af denne eksport.³⁴⁾ Indtil 1979 var IBM-Japan det største firma på det japanske marked, og det ligger stadig på andenpladsen.³⁵⁾

Mens amerikanske firmaer i 1981 havde omkring $\frac{2}{3}$ af det samlede verdensmarked, havde de japanske producenter kun opnået en markedsandel på omkring 7 pct.³⁶⁾

Den amerikanske dominans fremgår også tydeligt af tabel 4, der viser verdens førende computerfabrikanter salgstal i 1981.

Mest iøjnefaldende er naturligvis IBM's imponerende førerstilling, med næsten seks gange så store salgstal som den næste på listen. Men det fremgår også, at der er flere amerikanske firmaer blandt de største, end der er europæiske og japanske tilsammen. Ved begyndelsen af 80'erne er det amerikanske forspring på computermarkedet altså ganske overvældende. Dertil kommer, at computerbranchen adskiller sig fra de foregående på den måde, at det er betydeligt sværere for nye producenter at gøre drastiske indhug i de etableredes markedsandele. Det skyldes, at de store brugere allerede har installeret en betydelig edb-kapacitet, og at et krav til enhver ny-anskaffelse derfor er, at den både på hardware og software siden passer til det eksisterende udstyr. Dette giver firmaer, der allerede har leveret store mængder af udstyr, og det vil først og fremmest sige IBM, et betydeligt fortrin i konkurrencen. Ifølge grundlæggeren af den førende amerikanske producent af udstyr, der passer til IBM-

systemerne, Amdahl, kan man kun overleve i den branche, hvis ens omkostninger er 15 pct. mindre, eller hvis man leverer produkter, der er 20 pct. bedre end IBM's.³⁷⁾

Dette er formentlig baggrunden for, at Japan satser på at overhale de amerikanske producenter i ét kæmpespring. Dette skal ske ved at udvikle supercomputers med tilhørende systemer, herunder software, der er så meget bedre end det i dag kendte, at eksisterende hard- og software med et slag bliver forældet. Dette kæmpespring kræver en meget omfattende og langvarig udviklingsindsats, og der er langt igen, før man har nået målet. Dertil kommer, at det ikke kan udelukkes, at også USA vil udvikle supercomputers - man er begyndt - så der er slet ingen garanti for, at den japanske gamble vil lykkes.

Alt i alt er det derfor ikke overraskende, at man i USA ser ganske fortrøstningsfuldt på fremtiden i computerbranchen. Som konklusion kan man passende citere den rapport, der i 1983 blev udarbejdet af Kongressens kontor for teknologivurdering:

»(De japanske producenter)... kan ikke

Tabel 4. De førende computerfabrikanter salgstal* i 1981, i mia. US \$.

Hvor andet ikke er angivet, er der tale om amerikanske firmaer.

IBM.....	24,48	NEC (Japan).....	1,51
DEC	3,59	ICL (England).....	1,44
NCR	3,07	CII-HB (Frankrig).....	1,34
CDC	2,89	Hitachi (Japan)	1,31
Sperry	2,78	Olivetti (Italien).....	1,09
Borroughs.....	2,67	Xerox.....	0,97
Fujitsu (Japan).....	2,03	Nixdorf (Vesttyskland)	0,89
Honeywell.....	1,77	Siemens (Vesttyskland).....	0,84
Hewlett Packard.....	1,73		

Kilde: U.S. Department of Commerce, *High Technology Industries Profiles and Outlooks: The Computer Industry*, Washington D.C. April 1983, table 5, p. 20.

*) »Computer/Dataprocessing revenues«. IBM's fremstilling og salg af henholdsvis integrerede kredsløb og software indgår således ikke i disse salgstal.

håbe på at nærme sig USA i de næste mange år... At få succes i niche-markeder for computersystemer er bestemt muligt, og det er et nødvendigt første skridt, men i en branche som informationsbehandling, der udvikler sig i mange forskellige retninger, får man kun bredde efter en langvarig indsats. Den amerikanske position, både med hensyn til teknologi og markedsandele, er simpelthen for stærk.«³⁸⁾

C. Software

Denne amerikanske position baserer sig blandt andet på de amerikanske producenters stærke stilling inden for *software-fremstilling*.³⁹⁾ Softwaresiden betyder mere og mere for udviklingen af computersystemer. Her lægges en stigende del af udviklingsomkostningerne, og her finder man den hurtigst voksende beskæftigelse. Tidligere var det nærmest udelukkende computerproducenter, der fremstillede software - og de leverer fortsat en stor del af verdens forbrug, men der er efterhånden kommet en række nye firmaer til, der kun fremstiller programmer m.v., ofte skræddersyede til bestemte grupper af edb-brugere. Der er således opstået et selvstændigt delmarked for software, og med den stigende anvendelse af edb i snart sagt alle sammenhænge er software fremstilling blevet en nøglebranche. I mange industrier afhænger konkurrenceevnen af, om man er i stand til at introducere edb (og mikroelektronik i det hele taget) på en hensigtsmæssig, driftssikker og rimelig billig måde, og det afhænger i høj grad af, om man har adgang til god software. De ledende industrilandes kapacitet på software-området er derfor en vigtig del af billedet af deres konkurrenceevne.

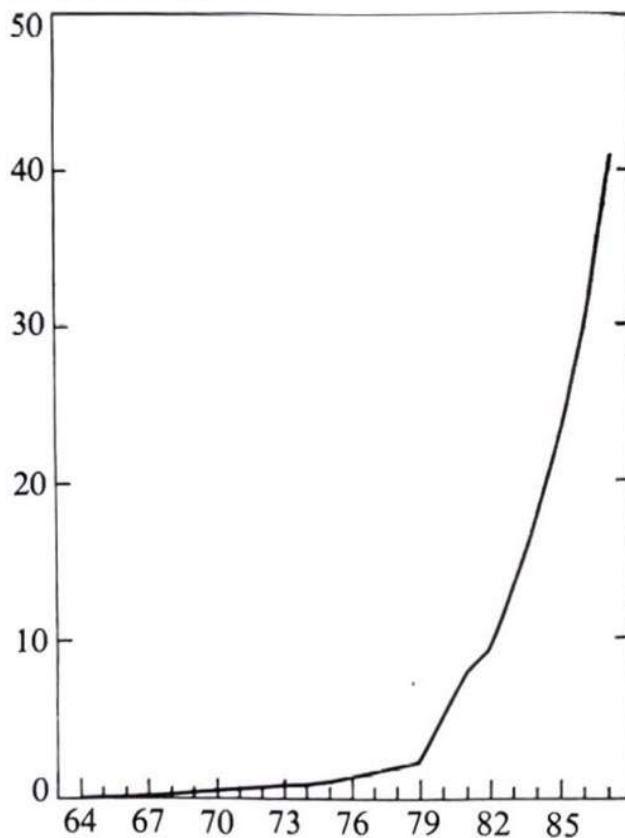
I december 1984 udgav det amerikanske handelsministerium en vurdering af USA's position på software-markedet.⁴⁰⁾

Det billede, rapporten tegner, er endnu lysere end, hvad der gjaldt for computerindustrien. Den amerikanske software-industri er en af landets hurtigst voksende brancher, og man forventer, at denne tendens vil fortsætte i hvert fald ind i 1990'erne. Den årlige omsætning har passeret de 10 mia. dollars og beskæftigelsen den første million amerikanere.⁴¹⁾

Figur 3.

Softwarebranchens omsætning. Faktisk udvikling til og med 1983, forventet til 1987.

Billions of dollars



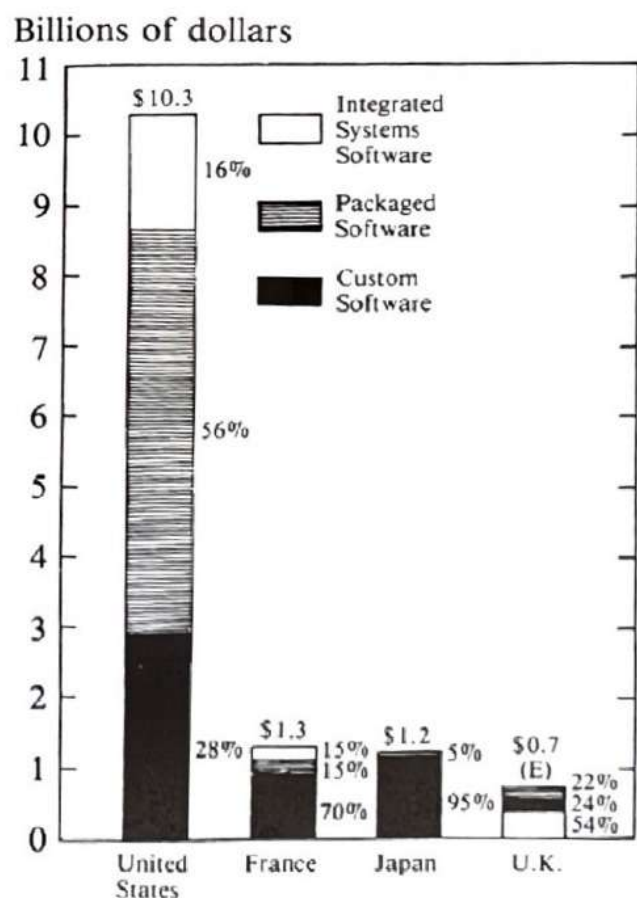
Kilde: Department of Commerce, International Trade Administration, *A Competitive Assessment of the U.S. Software Industry*, December 1984.

Softwarebranchen hører til den række af brancher, der er så nye, at de ikke registreres særskilt i de forskellige økonomiske statistikker, som den amerikanske stat udarbejder. Oplysningerne om branchens

udvikling er derfor usikre, baserede som de er på skøn fra forskellige kilder i og uden for industrien. Med det forbehold in mente kan man betragte figur 3, der viser skønnene over den faktiske udvikling til og med 1983 og forventningerne frem til 1987. Alene på de fire år fra 1984 til 1987 forventer man en fordobling af omsætningen.

De amerikanske producenters ledende stilling fremgår af figur 4. Det ses, at USA i 1982 solgte næsten 10 gange så meget software som de nærmeste konkurrenter. Den amerikanske andel af verdensmarkedet var i 1983 på 70 pct., og man forventer, at den i 1987 vil være steget til 75 pct.⁴²⁾

Figur 4. Førende landes salg af software i 1982.



Kilde: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, *A Competitive Assessment of the U.S. Software Industry*, December 1984.

Der findes ikke præcise tal for, i hvilken grad de forskellige lande producerer for eksport, men man skønner, at USA og Frankrig er de to lande, der eksporterer mest i forhold til produktionens størrelse, og at eksportens andel af de to landes produktion er nogenlunde den samme. Det vil sige, at den amerikanske eksport af software er omkring ti gange så stor som den nærmeste konkurrents.⁴³⁾

Den stærke amerikanske position hænger selvfølgelig sammen med, at det var i USA computerindustrien for alvor udviklede sig, det er her de største edb-producenter hører hjemme, og det er her man er længst fremme med at indføre edb overalt i samfundet. Det er derfor også i USA, man har det største og mest erfarne korps af ingeniører og teknikere, der kan fortsætte med at udvikle avanceret software, og det er derfor også her, man vil have lettest ved at få indført mikroelektronik i flere og flere industrigrene.

Tilsammen tegner alt dette et billede af en meget stærk amerikansk position inden for hele elektroniksektoren. Man besidder en bred og avanceret teknologisk basis inden for alle sektorens nøgleled: fra fremstilling af maskiner til produktion af mikrochips, over udvikling og produktion af integrerede kredsløb, til computers i alle størrelser og alle former for software.

Der er ikke andre lande, der har så stor, alsidig og sammenhængende en elektronikindustri, og for de fleste produkters vedkommende er amerikanske firmaer med IBM i spidsen i en klar lederposition - både teknologisk førende og i besiddelse af de største markedsandele. Selv med en betydelig udviklingsindsats vil de konkurrerende lande næppe inden for det næste 10-år kunne nå videre end til at erobre nogle nicher på et verdensmarked, der fortsat vil være domineret af USA.

4. Andre brancher

EDB sektoren er altså et eksempel på en højteknologisk nøglebranche, hvor fremtidsudsigterne for de amerikanske firmaer er ganske lyse. Et tilsvarende billede kan tegnes i andre brancher, om end ikke i alle. I det følgende skal vi se mere oversigtligt på, hvorledes situationen er i forskellige andre varekategorier.

Værktøjsmaskiner er et af de produkter, hvor den amerikanske position er blevet stadigt forringet igennem en årrække. Her havde USA i 1982 et betydeligt underskud på handelen, som det fremgår af tabel 5.

Tabel 5. USA's samhandel m.h.t. værktøjsmaskiner med udvalgte lande, 1982.

Land	Eksport	Import	Balance
Mexico.....	135,9	0,8	+ 135,1
Canada	82,3	36,6	+ 45,7
Japan	51,0	529,2	÷ 478,2
Taiwan.....	8,1	90,9	÷ 82,8
Vesttyskland....	21,8	204,6	÷ 182,8
England	59,8	107,5	÷ 47,5
Schweiz.....	7,1	71,8	÷ 64,7
Italien	14,9	45,0	÷ 30,1
Andre	234,1	167,0	+ 67,1
Total	615,0	1.253,3	÷ 638,3

Kilde: U.S. Department of Commerce, international Trade Administration. *A Competitive Assessment of the U.S. Manufacturing Automation Equipment Industries*, June 1984, p. 25.

Inden for numerisk styrede værktøjsmaskiner udgjorde importen i 1982 ca. 35 pct. af det amerikanske forbrug. inden for de fleste kategorier af værktøjsmaskiner er de amerikanske fabrikater teknologisk set på højde med konkurrenternes, der imidlertid i kraft af et lavere lønniveau er noget billigere. Der er dog også i nogle tilfælde tale om, at især japanske maskiner er af bedre kvalitet end de amerikanske. Man forventer, USA's konkur-

renceevne fortsat vil forringes, om end der stadig vil være specialiserede nicher, hvor amerikanske firmaer kan gøre sig gældende.⁴⁵⁾

Med hensyn til *robot-fremstilling* er situationen en anden.⁴⁶⁾ I en vis forstand er robotter også en slags værktøjsmaskiner, dvs. maskiner der på forskellig måde kan bearbejde og manipulere med materialer, først og fremmest metal, men der er en kvalitativ forskel på kompleksiteten i de opgaver for eksempel en svejserobot og selv en ganske avanceret numerisk eller computerstyret drejebænk kan udføre. Japan har længe været førende med hensyn til fremstilling og anvendelse af industrirobotter (selv om de oprindeligt blev introduceret i Japan i 1967 via et samarbejde med et amerikansk firma,⁴⁷⁾ og det giver selvfølgelig den japanske industri en række af de fordele, som USA har på edb-området.

Men der produceres også robotter i USA, og de kan i de fleste henseender måle sig med de japanske⁴⁸⁾ - der i øvrigt i USA betragtes som de eneste alvorlige konkurrenter. Dertil kommer, at flere amerikanske firmaer i de seneste år er begyndt at satse mere på fremstilling og anvendelse af robotter,⁴⁹⁾ og i den sammenhæng skal det erindres, at USA's meget stærke position med hensyn til software er et væsentligt fortrin.

Det er altså ikke umuligt, at USA i løbet af nogle år vil kunne hale ind på Japan. Det amerikanske handelsministerium, der ikke gerne henfalder til overdreven optimisme, gør forsigtigt opmærksom på, at robot-branchen er relativt ung og meget dynamisk, at det internationale handelsmønster fortsat er under udvikling, og at de nuværende konkurrencepositioner på ingen måde vil ligge fast fremover.⁵⁰⁾ Det er fristende at læse dette som udtryk for en forventning om, at USA i

de kommende år vil gøre sig stærkt gældende på dette marked.

Computer Aided Design og Computer Aided Manufacturing, eller på moderne dansk: *CAD/CAM-anlæg* er en af de nyudviklinger i den industrielle produktionsteknologi, der knyttes store forventninger til. Et CAD-anlæg løser ved hjælp af edb en lang række formgivnings- og beregningsproblemer langt hurtigere end tegnere og ingeniører ville være i stand til. I et CAM-anlæg sørger en computer for, at komplicerede maskiner hurtigt og præcist indstilles til at producere bestemte emner efter nøje specifikationer. CAD-/CAM-teknologien giver mulighed for store besparelser, forkortet produktionstid og forøget kvalitet, især ved fremstilling af mindre serier. Der er fortsat tale om en ret ny teknologi, men den vinder indpas flere og flere steder.

I 1982 dækkede amerikanske producenter næsten 100 pct. af det amerikanske marked for CAD/CAM-produkter. I Vesteuropa var den amerikanske markedsandel 90 pct. og i Japan var den 70 pct.⁵¹⁾ Igen hænger den amerikanske styrke snævert sammen med USA's førerstilling på software-området. Situationen for USA er altså overordentlig gunstig i dag, og fremtidsudsigterne ganske lyse. Her er et af de få områder, hvor det amerikanske handelsministerium ikke kan skjule sin optimisme, både med hensyn til den potentielle vækst og med hensyn til USA's position: »Den voksende tendens til at anvende integrerede systemer og edb i fremstillingsprocessen vil skabe et enormt marked for CAD/CAM anvendelse over hele verden, og USA ser ud til at være godt placeret til at kunne udnytte det.«⁵²⁾

Et andet felt, hvor der sker en voldsom teknologisk udvikling i disse år, er *telekommunikation*. Det kan være svært at

sætte grænsen mellem denne branche og elektroniksektoren i øvrigt - mange forskellige former for databehandling indgår i den moderne kommunikationsteknik, og omvendt beror en del af udviklingen inden for edb-feltet på en forøget anvendelse af kommunikation mellem maskiner, ofte over større afstande. Der kan dog udskilles en telekommunikationssektor i snæver forstand, bestående af omstillings- og andet centraludstyr, der forbinder forskellige terminaler og koordinerer kommunikationen, terminaler som telefoner og skærmterminaler, og transmissionsudstyr som kabler, radiosendere og modtagere m.v.⁵³⁾

Indenfor denne sektor er USA den største producent i verden, med en produktionsværdi i 1981 der var næsten fire gange så stor som Japans, som det fremgår af tabel 6.

Tabel 6. Verdens førende producenter af telekommunikationsudstyr, produktionsværdi i mia. \$, 1981.

USA	21,8
Japan.....	5,6
Europa.....	17,0
heraf Frankrig	4,8
Vesttyskland	3,9
England.....	2,4
Italien	1,4
Sverige	1,2
Canada	2,2
TOTAL (estimeret).....	45,6

Kilde: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, *High Technology Industries, Profiles and Outlook, The Telecommunications Industry*, 1983, p. 18.

USA er en nettoeksportør af telekommunikationsudstyr, men det amerikanske handelsoverskud inden for branchen faldt kraftigt i årene 1982 og 1983.⁵⁴⁾ Dette skyldtes en stærkt voksende import - den amerikanske eksport vedblev med at stige i disse år, men ikke så hastigt som impor-

ten. Det er først og fremmest japanske producenter, der er kommet ind på det amerikanske marked. I 1981 tegnede de sig for 45% af importen.⁵⁵⁾ Omvendt har USA ikke været i stand til at penetrere det japanske marked - ifølge de amerikanske myndigheder og producenter fordi japanerne er stærkt protektionistiske på området.⁵⁶⁾ Der er praktisk taget tale om, at japanske producenter har monopol på hjemmemarkedet - i hvert fald indtil liberaliseringen i 1985, hvis rækkevidde endnu ikke kan vurderes.

Omfanget af importpenetration i de ledende producentlande fremgår af tabel 7.

Tabel 7. Importpenetration for kommunikationsudstyr i 1981.

	Som % af forbrug	Som % af produktion
USA.....	4,1%	4,0%
Japan	1,1%	0,9%
Canada	7,0%	6,4%
Frankrig.....	2,0%	1,9%
Vesttyskland.....	4,1%	3,3%
Italien.....	7,4%	7,1%
England	10,4%	9,9%
Sverige.....	14,0%	5,8%
Belgien.....	14,5%	11,7%
Holland	21,0%	12,1%

Kilde: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, *High Technology Industries, Profiles and Outlook, The Telecommunications Industry*, 1983, p. 32.

Tabellen viser den forsvindende lille rolle, importen spiller på det japanske marked, men viser samtidig også, at i forhold til alle andre producentlande bortset fra Frankrig og Vesttyskland har USA en meget lav grad af importpenetration. Set i lyset af, at det amerikanske marked formentlig er det mest åbne for import, er disse tal et vidnesbyrd om, at de amerikanske firmaer klarer sig ganske godt i konkurrencen.⁵⁷⁾ Handelsministeriet er

da heller ikke særlig bekymret for, at den amerikanske industri ikke skal kunne følge med konkurrenterne med hensyn til teknologisk udvikling. - Det afgørende for USA's fremtid på dette område er først og fremmest, om det vil lykkes at få åbnet de i dag beskyttede markeder i Japan og Europa.⁵⁸⁾

5. Sammenfatning

Vi har nu set på, hvorledes USA's konkurrencemæssige position i udvalgte højteknologiske brancher er blevet vurderet af forskellige amerikanske myndigheder, først og fremmest Department of Commerce, i en række rapporter fra de senere år.

Disse rapporter gav ikke mulighed for en præcis sammenfattende vurdering baseret på anvendelse af ensartede indikatorer for samtlige brancher. Men de gav dog så præcise kvantitative oplysninger og kvalitative vurderinger, at et generelt billede fremstod.

Informationsgrundlaget var ganske vist ikke helt up to date - hårde data forelå således i en del tilfælde kun frem til 1982. Men de tendenser, der tegnede sig, var så tydelige, at de næppe ville kunne ændres mere end marginalt på kort sigt. Det var heller ikke alle højteknologiske brancher, der blev inddraget. Andre kunne medtages, og det ville naturligvis tjene til at nuancere og præcisere billedet, men det ville næppe ændre afgørende ved konklusionen. For eksempel kunne man pege på fly-branchen, hvor den fælles-europæiske Airbus har gjort mærkbare indhug på det tidligere amerikanske monopol på passagerjetfly. Samtidig er der i en række lande kommet konkurrencedygtige producenter af adskillige andre flytyper. Omvendt kunne man pege på den farmaceutiske industri, hvor USA uændret er verdens største producent, og hvor det i 1982 lyk-

kedes at erobre pladsen som verdens største eksportør fra Vesttyskland.⁵⁹⁾

Sammenfattende kan det generelle billede, der fremstod af de forskellige rapporter, beskrives således: De amerikanske firmaer står særdeles stærkt i konkurrencekampen. I de fleste tilfælde har USA langt den største produktion og er teknologisk set foran eller fuldt på højde med konkurrenterne. Visse af de konkurrerende lande, især Japan, har for enkelte produkters vedkommende været i stand til at gøre alvorlige indhug i det amerikanske forspring. Men der er fortsat et kvalitativt spring fra USA til Japan og Vesteuropa - også hvis EF betragtes som en enhed. Der er ganske enkelt ikke andre lande i den vestlige verden - og heller ikke udenfor - der har så stor, avanceret, alsidig og sammenhængende højteknologisk industrisektor som USA. De fleste indikatorer tyder på, at dette vil fortsætte en rum tid endnu, og i hvert fald århundredet ud. For en del centrale produkters vedkommende, som for eksempel software og CAD/CAM-anlæg, er det endda meget tænkeligt, at USA vil kunne øge sit forspring.

I forlængelse af denne sammenfatning kan man afslutningsvis brede perspektivet ud, og spørge om hvorfor USA - trods alle vanskeligheder - står i så stærk en position? Specielt kan man spørge, om den amerikanske styrke er et resultat af en bevidst satsen, og altså en følge af en vellykket industripolitik? Disse spørgsmål kan naturligvis give anledning til en omfattende undersøgelse i sig selv, og de fortjener det egentlig også, men der kan dog i kort form peges på nogle hovedpunkter.

For det første skal USA's særdeles gode forudsætninger understreges. Landets naturgivne ressourcer og befolkningsmæssige størrelse er naturligvis af væsentlig betydning for det økonomiske potenti-

ale, og dermed direkte og indirekte af betydning for den teknologiske udvikling. Ser vi specielt på de nye high-tech-industrier, så gælder det vel også, at hele den forudgående industrielle og teknologiske udvikling havde skabt både store finansielle ressourcer, en solid forskningsmæssig kapacitet, og en stærk tradition for at anvende teknologi over en bred front, der gjorde, at USA allerede i udgangspunktet havde væsentlig bedre forudsætninger end de fleste konkurrerende lande. Disse absolutte fordele - størrelse, ressourcerigdom, bredde og dybde i den forudgående industrielle udvikling - er velkendte, og skal tages i betragtning som en væsentlig del af grundlaget for USA's position. Men den omtalte tradition for teknologisk fornyelse fortjener også at blive undersøgt.

En af de mest indgroede og rodfæstede traditioner i USA er nemlig traditionen for teknologisk fornyelse. Blandt andet på grund af den relative mangel på arbejdskraft har man på et meget tidligt tidspunkt i republikkens historie fået skabt en tradition for at løse problemer ved at konstruere maskiner til at overtage arbejdet.⁶⁰⁾ Allerede i 1850'erne fremhævede den engelske regerings udsendte undersøgelseskommission, at det mest karakteristiske og særegne ved »The American system of Manufactures« var tendensen til at anvende maskiner overalt. Som det hed indledningsvis i kommissionens opdrag: »...on account of the high price of labour, the whole energy of the people is directed to improving and inventing labour-saving machinery.«⁶¹⁾

Det er således et karakteristisk træk ved amerikansk kultur og identitet, at man løser problemer ved hjælp af maskiner. Dette skal ses i sammenhæng med udbredt karakteristisk teknologisk selvtillid: troen på, at man selv kan finde på et eller

andet der virker, og at en løsning ikke nødvendigvis skal sanktioneres af autoriteter og eksperter for at tages i anvendelse. »Yankee-ingenuity« og »can-do« mentaliteten er ikke tomme paroler, men reelle kulturtræk, der er udviklet igennem en lang historie, og som selvfølgelig giver gode forudsætninger for stadig teknologisk fornyelse over en bred front. Derfor er dette kulturtræk formentlig en af forklaringerne på, at ny teknologi spredtes med så stor hast i USA.

Blandt de mere specifikke årsager til at USA klarer sig godt, synes erhvervslivets struktur at have særlig betydning. Her tænkes dels på de veludviklede finansmarkeder, der har vist sig særdeles effektive med hensyn til at kanalisere risikovillig kapital ind i teknologiske udviklingsinvesteringer. Dels tænkes der på den produktive kapitals organisering i et broget virksomhedsmønster. Dette sidste træk fremhæves specielt i forbindelse med EDB og mikroelektronikindustrien,⁶²⁾ hvor man peger på, at der dels findes nogle få gigantfirmaer, der indtager en absolut førerstilling nationalt og internationalt (nemlig IBM og ATT), dels en halv snes mellemstore firmaer, der i alt andet end amerikansk målestok er særdeles store, og endelig et stort antal mindre virksomheder, der til gengæld er fleksible og meget dynamiske. Der er vel især den sidste type man forbinder med »Silcon Vally«. Netop kombinationen af den styrke, som meget store kapitalkoncentrationer giver, og den kreativitet og fleksibilitet, som en tæt underskov af mindre firmaer medfører, inden for den samme branche, har været af stor betydning for den hastighed, hvormed teknologien er blevet udviklet, og nok så vigtigt, for det tempo hvori ny teknologi er blevet udbredt i samfundet.

En sådan struktur er selvfølgelig kun mulig i en økonomi, der absolut set har en

betydelig størrelse. Men det skal også med, at den statslige politik har spillet en vis rolle i denne forbindelse.⁶³⁾ Anti-trust lovgivningen har nemlig været medvirkende til at sikre, at giganterne IBM og ATT ikke kom til at sætte sig fuldstændigt på mikroelektronikbranchen. De har, på grund af denne lovgivning, afholdt sig fra at gå ind i visse aktiviteter, hvilket har bidraget til at skabe plads til mindre og mellemstore firmaer.

Egentlig teknologistøtteordninger synes derimod ikke at have spillet nogen særlig rolle. Det almindelige billede indenfor højteknologien er vel, at man har kunnet trives i et generelt erhvervsvenligt klima, med absolut acceptabel beskatningsforhold osv., og uden de »tætte« reguleringer, der i nogle tilfælde har hindret nogle branchers ekspansion. Men nogen egentlig industri- eller teknologipolitik har der ikke været tale om.

Der er dog én væsentlig måde, hvorpå staten har stimuleret og påvirket den teknologiske udvikling, nemlig vis militærudgifter og via rumfartsprogrammerne. Der kan ikke være tvivl om, at computerteknologien, halvleder-teknologien og de integrerede kredsløb, har fået en afgørende støtte i nogle vanskelige og kostbare begyndelsesår fra militær- og rumfartsbudgetterne. Det grundlæggende teknologiske udviklingsarbejde, hvis resultater i dag er ved at omstrukturere stort set alle industrielle fremstillings- og administrationsprocesser i verden, har altså fundet sted i snæver tilknytning til de amerikanske rustningsprogrammer, og i vid udstrækning finansieret over militærbudgetterne. Efterhånden som de pågældende teknologier så blev kommercielle og profitable, kom militære til at indtage en mere beskeden rolle, men der er ikke tvivl om, at de militære udviklingsprogrammer

fortsat er en væsentlig faktor i amerikansk forskning og udvikling.⁶⁴⁾

Fænomenet begrænser sig ikke til EDB- og mikroelektroniksektoren, men kendes også blandt andet fra fremstilling af værktøjsmaskiner, hvor for eksempel militærets krav om præcisionsfremstilling af komponenter til flymotorer har været en væsentlig drivkraft. Det er i øvrigt heller ikke af ny dato, allerede i 1850'erne var det især amerikanernes betydelige forspring med hensyn til mekanisering af våbenproduktionen, der vakte englændernes interesse. Den navnkundige Samuel Colt - hvis varemærke jo kendes af ethvert barn - var således en industriel foregangsmand på linie med Henry Ford. Han var den første amerikaner, der blev inviteret til at tale for det engelske Institute of Civil Engineers, i 1851. og hans foredrag havde den sigende titel: »On the application of machinery to the manufacture of rotating chambered-breech fire-arms...«⁶⁵⁾

Der kan altså ikke være tvivl om, at våbenindustrien og senere rumfarten har været og fortsat er af væsentlig betydning for teknologiudviklingen i USA, og at de offentlige budgetter spiller en stor rolle i denne forbindelse. Den amerikanske stats væsentligste påvirkning af teknologiudviklingen er den, der er udgået herfra.

Spørgsmålet er imidlertid, om effekten heraf vedbliver med at være positiv? Adskillige bekymrede røster gør i disse år opmærksom på, at den militære teknologiudvikling i stigende grad bevæger sig væk fra, hvad der er civilt anvendeligt og kommercielt udnytteligt.⁶⁶⁾ Argumenterne herfor ser ikke urimelige ud, så noget tyder på, at den store, og tilsyneladende stigende vægt, som de militære opgaver har i amerikansk R&D, på længere sigt vil bidrage til at udhule USA's teknologiske førerstilling.

Noter

1. Det følgende er et led i en mere sammenfattende vurdering af USA's internationale placering og udenrigsøkonomiske politik, jeg har under udarbejdelse i samarbejde med Jan Top Christensen, Sydjysk Universitets Center. Et oplæg til en sådan vurdering har jeg præsenteret i »*Pax Americana reconstructed? Oplæg til en vurdering af USA's placering i det internationale system*«, papir præsenteret på Årsmødet i Dansk Selskab for Statskundskab, Vingsted, d. 12.-13. maj, 1986. En revideret udgave heraf forventes publiceret i et kommende nummer af *Häten för kritiska Studier*.

Materialet, der benyttes i nærværende artikel, er indsamlet i forbindelse med en studierejse til USA, jeg foretog sammen med Jan Top Christensen i sommeren 1985. Til denne rejse modtog vi støtte fra Statens Samfundsvidenskabelige Forskningsråd, Det Sikkerheds- og Nedrustningspolitiske Udvalg, Det Udenrigspolitiske Institut og Sydjysk Universitetscenter.

2. Blandt de mål, der kunne inddrages, er: R&D udgifternes størrelse, absolut og i relation til forskellige andre størrelser, markedsandele, eksportorientering og importafhængighed for udvalgte varekategorier, antallet af nye patenter, patentimport og eksport, licensindtægter og -udgifter, kvalitative vurderinger af forskellige produkters anvendelighed m.v.
3. Det drejer sig først om følgende serie: U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, *High Technology Industries: Profiles and Outlooks. The Computer Industry*, April 1983, - *Biotechnology*, July 1984, - *The Telecommunications Industry*, April 1983, - *The Robotics Industry*, April 1983, - *The Semiconductor Industry*, April 1983. Dernæst drejer det sig om serien U.S. Department of Commerce, International Trade Administration, *A Competitive Assessment of the U.S. Semiconductor Manufacturing Equipment Industry*, March 1985, - *of the U.S. Software Industry*, December 1984, - *of the U.S. Manufacturing Automation Equipment Industries*, June 1984, - *of the U.S. Pharmaceutical Industry*, December 1984, - *of the U.S. Farm Machinery Industry*, March 1985, - *of the U.S. Fiber optics Industry*, September 1984, og - *of the U.S. Data Processing Services Industry*, December 1984. Og endelig, uden for disse serier: U.S. Department of Commerce, ITA, *U.S. High Technology Trade and Competitiveness*, February 1985, samt U.S. Congress, Office of Technology Assessment, *International Competitiveness in Electronics*, Washington D.C., November 1983.

Denne liste er næppe komplet, formentlig har amerikanske myndigheder også udgivet andre rapporter om beslægtede emner i de senere år.

- men den angiver det materiale, der ligger til grund for nærværende fremstilling.
4. *U.S. High Technology Trade...*, *op.cit.*
 5. Der er tale om brancher, defineret ved 3-cifrede varegrupper i den amerikanske »Standard Industrial Classification«, anført i rækkefølge med en mest forskningsintensive øverst:
 1. SIC 376 Guided missiles and spacecraft
 2. SIC 365-367 Communications equipment and electronic components
 3. SIC 372 Aircraft and parts
 4. SIC 357 Office, computing & accounting machines
 5. SIC 348 Ordnance and accessories
 6. SIC 283 Drugs and Medicine
 7. SIC 281 Industrial inorganic chemicals
 8. SIC 38 excl. 3825, Professional and scientific instruments
 9. SIC 351 Engines, turbines and parts
 10. SIC 282 Plastic material and synthetic resins, rubber and fibers.*Ibid.*, p. 34f.
 6. Det tager op imod 18 måneder, før virkningerne af en devaluering slår helt igennem, ifølge gængse amerikanske vurderinger.
 7. Jfr. note 5.
 8. U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, *1982 Census of Manufactures. Preliminary Report Summary Series*, September 1984, p. 16.
 9. Jfr. U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, *1982 Census of Manufactures. metalworking Machinery and Equipment*, March 1985, table 7, p. 37.
 10. Jfr. - *The U.S. Manufacturing Automation...* *op.cit.*, pp. 4-9.
 11. Service-sektoren er i de amerikanske statistikker defineret som »økonomisk output af en ikke-håndgribelig og ikke synlig karakter«, jfr. U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, *U.S. International Trade and Investment in Services: Data Needs and Availability, Staff Paper 41*, September 1984, p. 4. Servicekategorien rummer for eksempel ingeniørmæssige design-funktioner, der er integrerende led i industrielle produktionsprocesser, men også salg af personlige tjenesteydelser som hårklipping, museumsbesøg og karruselture i omrejsende tivoli. (En detaljeret beskrivelse af service-kategorien findes i U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, *1982 Industry and Product Classification Manual*, 1982, p. 301ff.). Servicekategorien svarer med andre ord på ingen måde til en teoretisk velafgrænset del af det økonomiske kredsløb.
 12. Jfr. *1982 Industry and Product Classification Manual*, *op.cit.*, p. 307 og p. 320.
 13. Denne branche er ikke nogen selvstændig SIC-kategori, og går på tværs af de i note 5 nævnte kategorier, idet den rummer elementer fra nr. 2 og nr. 4 på denne liste.
 14. For god oversigt over halvleder-industriens historie, dens nøgleplacering og specielt dens snævre sammenhæng med computer-industrien, se Michael Borrus, James E. Millstein, John Zysman, »Trade and Development in the Semiconductor Industry: Japanese Challenge and American Response« i John Zysman and Laura Tyson (eds.), *American Industry in International Competition. Government Policies and Corporate Strategies*, Ithaca: Cornell University Press, 1983, pp. 142-248.
 15. - *International Competitiveness in Electronics*, *op.cit.*, p. 196.
 16. *Ibid.*, p. 75.
 17. - *The Semiconductor Industry*, *op.cit.*, p. 11f.
 18. *Ibid.*, p. 10.
 19. - *International Competitiveness in Electronics*, *op.cit.*, p. 200.
 20. USA's eksport til Japan var i 1982 mindre end 150 mio. \$, ifølge *ibid.*, p. 44. Dette skal sættes i relation til et japansk marked på 3,6 mia. \$, jfr. tabel 1.
 21. - *International Competitiveness in Electronics*, *op.cit.*, table 27, p. 136.
 22. *Ibid.*, p. 136.
 23. - *The U.S. Semiconductor Manufacturing Equipment Industry*, *op.cit.*, tables 4-5, p. 5.
 24. Heller ikke denne varekategori kan identificeres ved en SIC-klassifikation, hvilket atter er et eksempel på, at den teknologiske udvikling har gjort den gængse industristatistik mindre anvendelig, jfr. *ibid.*, p. 18n.
 25. Jfr. - *International Competitiveness in Electronics*, *op.cit.*, p. 72ff. og - *The U.S. Semiconductor Manufacturing Equipment...* *op.cit.*, p. 18ff.
 26. *Ibid.*, p. 39f. og 45ff.
 27. *Ibid.*, p. 59.
 28. *Ibid.*, p. 60 og 63.
 29. *Ibid.*, p. 61.
 30. - *International Competitiveness in Electronics*, *op.cit.* p. 145.
 31. Jfr. tabel 1.
 32. - *International Competitiveness in Electronics*, *op.cit.*, p. 152.
 33. - *The Computer Industry*, *op.cit.*, p. 26.
 34. - *International Competitiveness in Electronics*, *op.cit.*, p. 153 f.
 35. *Ibid.*, p. 155 og 157.
 36. *Ibid.*, p. 207.
 37. *Ibid.*, *Ibid.*, p. 205.
 38. *Ibid.*, p. 207.
 39. Det følgende bygger på - *The U.S. Software Industry*, *op.cit.*
 40. *Ibid.*
 41. *Ibid.*, p. 4.
 42. *Ibid.*, p. 33.
 43. *Ibid.*, p. 36.

44. - *The U.S. Manufacturing Automation Equipment Industries*, *op.cit.*, p. 23.
45. *Ibid.*, p. 82.
46. Det følgende bygger på - *The Robotics Industry*, *op.cit.*, samt på - *The U.S. Manufacturing Automation...*, *op.cit.*
47. *Ibid.*, p. 56.
48. - *The Robotics Industry*, *op.cit.* p. 12 og 38.
49. *Ibid.*, p. 26.
50. *Ibid.*, p. 38.
51. - *The U.S. Manufacturing Automation...*, *op.cit.*, p. ix.
52. *Ibid.*
53. - *The Telecommunications Industry*, *op.cit.*, p. 14.
54. *Ibid.*, table V, p. 21.
55. *Ibid.*, p. 21 f.
56. *Ibid.*, f.eks. p. 26. Men i øvrigt er synspunktet jo velkendt fra den løbende debat og de aktuelle konflikter.
57. *Ibid.*, p. 33.
58. *Ibid.*, p. 13.
59. - *The U.S. Pharmaceutical Industry*, *op.cit.*
60. Se Thomas C. Cochran, *Frontiers of Change. Early Industrialism in America*, New York: Oxford University Press, 1981.
61. Nathan Rosenberg (ed.), *The American System of Manufactures, The Report of the Committee on the Machinery of the United States 1855, and the Special Reports of George Wallis and Joseph Witworth 1854. Edited with an introduction for the University Press*, Edinburgh: Edinburgh University Press, 1989, p. 91.
62. Se Borrus, Millstein og Zysman i *Zysman og Tyson*, *op.cit.*
63. *Ibid.*
64. *Ibid.*, samt Jay Stowsky »Competing with the Pentagon« i *World Policy Journal*, Vol III no 4, Fall 1986, Ann Markusen »The Militarized Economy« i *World Policy Journal*, Vol III no 3, Summer 1986, og Robert . DeGrasse Jr., *Military Expansion, Economic Decline, The Impact of Military Spending on U.S. Economic Performance*, New York: Council on Economic Priorities/M. E. Sharpe 1983.
65. Nathan Rosenberg, *op.cit.* p. 15f.
66. Jævnfør de ovenfor (note 64) citerede værker af Stowsky, Markusen og DeGrasse.