

Asger Brændgaard:

Industripolitik på et opgangsområde: mikroelektronik

Mikroelektronik er en basisteknologi med store anvendelsesmuligheder, og tilsvarende konsekvenser. De fleste industrilande har taget en række initiativer til fremme af mikroelektronik. Artiklen ser på disse i England, Frankrig og Vesttyskland og søger at forklare forskelle og ligheder mellem disse lande med henvisning til deres økonomisk-politiske struktur og traditioner.

1. Indledning

Denne artikel handler om industripolitik i forhold til et teknologiområde i vækst, nemlig produktion og anvendelse af mikroelektronik. Udgangspunktet er en teknologi snarere end en konkret branche eller sektor. Derfor vil der være væsentlige forskelle mellem de politikker, som skitseres her, og de politikker, som er blevet beskrevet i artiklen om stålindustrien.

Det næste afsnit vil begrunde dette valg af eksempel og pege på nogle af de problemer, som dette tab af den branchemæssige orientering af politikken medfører. Dernæst vil dette politikområdes potentielle følger for forskellige interessegrupperinger blive berørt. Selv om mange indlæg i samfundsdebatten om den teknologiske og økonomiske udvikling har en forkærlighed for at betegne deres egne løsningsforslag som "den nødvendige politik", er der nok et betydeligt spillerum til at klare sig i den internationale konkurrence ved at anvende forskellige politikker, altså sæt af mål og midler. Det er i sagens natur kun muligt at skitsere nogle tendenser i de førte politikker i denne artikels sammenhæng, og de vil især blive belyst med materiale fra England, Frankrig og Vesttyskland. Sondringen mellem produktion og anvendelse af mikroelektronik vil også blive gennemført i dette afsnit om de faktiske politikker. Den afsluttende sammenfatning vil forsøge at bedømme de

Asger Brændgaard:

Industripolitik på et opgangsområde: mikroelektronik

Mikroelektronik er en basisteknologi med store anvendelsesmuligheder, og tilsvarende konsekvenser. De fleste industrilande har taget en række initiativer til fremme af mikroelektronik. Artiklen ser på disse i England, Frankrig og Vesttyskland og søger at forklare forskelle og ligheder mellem disse lande med henvisning til deres økonomisk-politiske struktur og traditioner.

1. Indledning

Denne artikel handler om industripolitik i forhold til et teknologiområde i vækst, nemlig produktion og anvendelse af mikroelektronik. Udgangspunktet er en teknologi snarere end en konkret branche eller sektor. Derfor vil der være væsentlige forskelle mellem de politikker, som skitseres her, og de politikker, som er blevet beskrevet i artiklen om stålindustrien.

Det næste afsnit vil begrunde dette valg af eksempel og pege på nogle af de problemer, som dette tab af den branchemæssige orientering af politikken medfører. Dernæst vil dette politikområdes potentielle følger for forskellige interessegrupperinger blive berørt. Selv om mange indlæg i samfundsdebatten om den teknologiske og økonomiske udvikling har en forkærlighed for at betegne deres egne løsningsforslag som "den nødvendige politik", er der nok et betydeligt spillerum til at klare sig i den internationale konkurrence ved at anvende forskellige politikker, altså sæt af mål og midler. Det er i sagens natur kun muligt at skitsere nogle tendenser i de førte politikker i denne artikels sammenhæng, og de vil især blive belyst med materiale fra England, Frankrig og Vesttyskland. Sondringen mellem produktion og anvendelse af mikroelektronik vil også blive gennemført i dette afsnit om de faktiske politikker. Den afsluttende sammenfatning vil forsøge at bedømme de

økonomisk-politiske perspektiver i de førte politikker, men der foreligger endnu ingen systematiske vurderinger af specielt anvendelsespolitikkerne. Endelig vil den danske økonomi og dens muligheder blive placeret i denne sammenhæng.

2. Mikroelektronik og elektronikindustri.

Det skulle ikke være nødvendigt med en udførlig begrundelse for at vælge mikroelektronik ud som eksempel på et opgangsområde. Der findes næppe en officiel rapport om industripolitiske emner, som ikke giver mikroelektronik en central placering. Problemet med dette udgangspunkt er imidlertid, at industripolitikens traditionelle nøglebegreb, branchen, bliver mindre anvendeligt, der er ikke længere tale om en vis fællesmængde i forhold til processer og produkter eller råmaterialer og en teknologisk følger for disse, fordi denne teknologi indvirker på stort set alle erhvervsgrenes produkter og produktionsprocesser. Direktør Christian Buhl, som er formand for Elektronikfabrikantforeningen, peger i en kronik på, "at begrebet elektronikindustri gradvis vil blive mere udflydende".¹

Mikroelektronik-producenterne, forstået som halvlederindustrien, udgør således stadigvæk en relativt veldefineret målgruppe for industripolitiske initiativer, men når spørgsmålet er fremme af mikroelektronik-anvendelse stiller sagen sig anderledes, og dette får naturligvis nogle konsekvenser for disse initiativer og deres effektivitet.

En rapport fra et rådgivende organ under den engelske regering har opstillet et hierarki for den "udvidede elektronikindustri":²

- halvlederproducenter, dvs. mikroelektronikindustrien,
 - halvlederproduktproducenter (ure, lommeregner, etc.),
 - producenter af andre produkter med halvlederindhold,
 - producenter, som bruger halvledere til at konstruere og producere andre produkter

Dette skema er meget abstrakt, og taget for pålydende sætter det

1) Berlingske Tidende, fredag den 21. marts 1980.

2) Advisory Council for Applied Research and Development (ACARD), The Applications of Semiconductor Technology, London: HMSO, 1978, p. 22.

lighedstegn mellem elektronikindustrien og store dele af det øvrige produktionssystem. Det viser imidlertid noget væsentligt for en industripolitisk analyse på området, dels bredden af den potentielle spredning af denne basisteknologi, og dels at et samarbejde mellem producent og bruger af mikroelektronik (op og ned i hierarkiet) formentlig vil være af stor betydning for graden af succes i anvendelsen af denne teknologi. Information om teknologiens muligheder og brugernes behov formidles på denne måde op og ned gennem produktionssystemet. Nogle af de interessante forbindelser mellem brugere og producenter af denne nye teknologi krydser etablerede brancheinddelinger.

3. Industripolitik, mikroelektronik og gruppeinteresser.

Det forudgående afsnit viste, at mikroelektronik er en basisteknologi med et uhyre bredt anvendelsesområde og derfor også meget omfattende konsekvenser. Om disse bliver positive eller negative afhænger især af måden, som mikroelektronik anvendes på.

I forhold til andre omfattende teknologier er mikroelektronik nemlig både "ren" og "sikker". Den muliggør udviklingen af både helt nye og forbedrede produkter på en række områder, som man kan karakterisere som mere eller mindre væsentlige ud fra forskellige hensyn. Man kan vælge forskellige udviklingsveje i forhold til mikroelektronik ud fra både eksisterende økonomiske forudsætninger og politiske præferencer. En nylig rapport fra et OECD-udvalg har således peget på fænomenet "social technologies" som en prioritering af teknologi.³

I den hidtidige industripolitiske debat har der været en tradition for "nøjsomhed", hvad målene angik. De var rent kvantitative, hvilket vil sige, at de sigtede mod en vis økonomisk vækst og en fastholdelse af beskæftigelsen. Det er ikke hensigten at uddybe de muligheder for "kvalitativ vækst", som en målrettet anvendelse af mikroelektronik giver, på dette sted. Det skal blot betones, at der er nogle muligheder for at kombinere det kvantitative og det kvalitative her.

Hvad de fordelingsmæssige konsekvenser angår, har langt den

3) OECD, Technical Change and Economic Policy in the New Socio-Economic Context, Paris: OECD, 1980.

største opmærksomhed været rettet mod beskæftigelsen. Følgerne afhænger også af den måde, som mikroelektrik optages i økonomien på. Det er vanskeligt at finde personer, der vil sige nej til mikroelektronik, idet dette i åben økonomi må antages at medføre en måske større arbejdsløshed på grund af tabt konkurrenceevne. Fagforeningernes betænkeligheder ved denne nye teknologi går snarere på det politisk-økonomiske systems manglende tilpasningsevne. En aktiv industripolitik, der søger at styre den tekniske og økonomiske udvikling, således at den kan bidrage til løsning af væsentlige samfundsproblemer, vil være i overensstemmelse med store løn-arbejderinteresser, men skulle også kunne accepteres af progressive kapitalfraktioner.

En industripolitik, som sigter mod en specialisering i produkter med et højt indhold af viden, der fortrinsvis produceres i små serier (tidligt i produktlivscyklen), skaber beskæftigelse for højt kvalificeret arbejdskraft. Pris er ikke den væsentligste konkurrenceparameter for denne type produktion, og arbejdskraftens aflønning kan derfor være forholdsvis høj. Det gør det også lettere at skabe forståelse for denne strategi, hvilket øger dens sandsynlige effekt.

4. Mikroelektronikpolitikens mål og midler

Den teknologiske udvikling og dens konsekvenser er ikke noget udefrakommende, men et spørgsmål om valg. Der ligger også i begrebet industri- eller teknologipolitik en implicit antagelse om nogle institutionelle rammer, nemlig en overvejende kapitalistisk organiseret markedsøkonomi med staten som korrigerende mekanisme, der skal sikre mod overgreb fra den økonomiske magts side samt gøre det muligt at undgå en anden form for "suboptimering". Det kan bestå i, at nogle teknologier, som er ønskelige fra et samfundsperspektiv, ikke bliver realiseret, fordi den pågældende privatøkonomiske aktør ikke er i stand til at monopolisere den udviklede teknologi og sikre sig selv den hermed forbundne fortjeneste.

Målene for en politik i forhold til mikroelektronik må naturligvis afledes af almindelige samfundspolitiske interesser og mål. Mere specifikt i industripolitisk sammenhæng sondres ofte mellem følgende mål eller rettere ambitionsniveauer:

- at være med i konkurrencen på standardkredsløb,
- at have en kompetence på specialkredsløbsområdet,
- at "nøjes" med at satse på anvendelse af mikroelektronik.

Denne hierarkisering overføres dernæst til den almindelige økonomiske rangorden. I realiteten besidder kun Japan og USA klart forudsætningerne for at være med i "første division". Derimod er "anden division" noget mere omfattende, og flere gør sig håb om at "rykke op". De resterende af de industrialiserede lande vil formentlig i et eller andet omfang satse på anvendelsen af mikroelektronik. Der er dog i virkeligheden mere glidende overgange mellem disse trin. Er det nødvendigt at kunne producere alle former for standardkredsløb for at være med i eliten, eller er en kompetence på en enkelt komponenttype, f.eks. "memories", tilstrækkelig adgangsbillet? Specialkredsløbsområdet er også både teknologisk avanceret og økonomisk fordelagtigt.

Hierarkiseringen af mikroelektronik-kompetence i dette tretrinsskema bygger på en antagelse om, at en økonomi på et givet kompetenceniveau behersker alle de underliggende. Hvis dette slår til, er mulighederne for vertikal integration store. Umiddelbart er dette dog næppe tilfældet, undtaget når der er tale om et produkt med et meget stort indhold af mikroelektrik. jvf. digitalure og lommeregnerne. Den store interesse for mikroelektronik- eller halvlederindustrien kan imidlertid ikke forklares med den direkte økonomiske betydning.

Det forventes f.eks., at halvlederindustrien, når den er fuldt udbygget, kun vil give beskæftigelse til ca. 10.000 personer på verdensplan. Det engelske trepartsorgan, "Electronic Components Sector Working Party" har peget på tre brede mål, som vil kunne tilgodeses ved at opbygge en indenlandsk mikroelektronik produktionskompetence:⁴

- at opnå de direkte og indirekte økonomiske fordele som en sådan produktion vil kunne give,
- at støtte de indenlandske anvenderindustrier,
- samt endelig at tage nationale sikkerhedspolitiske hensyn.

4) "The Microelectronics Industry: A Report by the Electronic Components Sector Working Party, London: NEDO, 1978. Tilsvarende formuleringer findes i dokumenter fra andre lande.

Det er kun de to første delvis forbundne mål, der vil blive berørt her, men det sidste har spillet en betydelig rolle i både England og Frankrig. En indenlandsk mikroelektronik-industri skal sikre adgang til den mest avancerede teknologi. Det åbne internationale marked har i perioder ikke kunnet klare efterspørgslen, og i denne situation har de indenlandske brugere haft en reel fortrinsstilling. Vigtigst er dog nok den videnskabsmæssige afsmitning længere "nede" i produktionssystemet. Det andet af målene havde især de helt store potentielle anvenderindustrier, automobiler og andre langvarige forbrugsgoder, i tankerne, men de indirekte økonomiske fordele i form af vidensafsmitning og kompetenceopbygning er som antydnet her måske af større betydning på længere sigt. Økonomier uden egen mikroelektronik-kompetence må forsøge at kompensere herfor på anden måde i deres innovations- og teknologipolitik.

4.1. Europæiske halvlederindustripolitikker: midler og effektivitet

Målene for disse politikker i England, Frankrig og Vesttyskland har været at skabe en kompetence på standardkredsløbsområdet. Midlerne hertil afviger kun lidt fra mere traditionelle industripolitiske initiativer. De kan inddeles som følger:

- tilskynde indenlandske private virksomheder til at etablere en kompetence på standardkredsløbsområdet,
- tilskynde til "joint-ventures" med amerikanske producenter,
- grundlægge en ny, statsejet producentvirksomhed, som skal samle og/eller skabe den nødvendige teknologiske ekspertise.

De tre strategier, som i den anførte rækkefølge er blevet fulgt af henholdsvis Vesttyskland, Frankrig og England, repræsenterer en voksende afvigelse fra den rene markedsmode, i hvert fald formelt. Det kan imidlertid diskuteres, om det nu også er tilfældet reelt.

Giovanni Dosi, som har gennemført den mest omfattende sammenligning af disse landes (+ Italiens) politikker på området, er af den opfattelse, at der, de formelle forskelle til trods, er betydelige ligheder mellem de enkelte landes politikker.⁵ Med en funk-

5) F.eks. "Institutions and Markets in High Technology: Government Support for Microelectronics in Europe", i Charles Carter, udg., Industrial Policy and Innovation, London: Heineman, 1981, pp. 182-202.

tionel snarere end en strukturel definition af planlægning er der mere økonomisk planlægning i Vesttyskland end i Frankrig. Den vesttyske politik har været langt mere effektiv. Dosi så sig derimod ikke i stand til at vurdere udsigterne for den engelske statslige mikroelektronik-virksomhed, INMOS, som repræsenterer den mest vidtgående og bevidste satsning på at opbygge en indenlandsk mikroelektronik-produktion i en europæisk markedsøkonomi.

Dosis vurdering af det franske planlægningssystem og dets brug af "joint-ventures" modellen bygger nok mest på EDB-politikken, men i ikke ringe udstrækning er denne model videreført for mikroelektronik-komponentfremstilling. Der har dog været et mere bevidst forsøg på at sikre sig en bestemmende indflydelse i denne omgang. De store europæiskbaserede multinationale elektronikvirksomheder Philips og Siemens har også udnyttet muligheden for at skaffe sig et "vindue" til den amerikanske teknologifront ved at købe sig ind i hver sit lille amerikanske mikroelektronik-firma.

Der er for så vidt også elementer af en sådan transatlantisk teknologioverførsel i det engelske INMOS-forsøg, idet et par af nøglepersonerne er "afhoppere" fra "Silicon Valley".⁶ INMOS, der har den engelske stats holdingselskab, National Enterprise Board, som hovedaktionær, var endvidere også nødt til at starte sit udviklingsarbejde i USA. Der var indtil for ganske nylig entusiastiske bedømmelser af INMOS's fremtidsudsigter, specielt den teknologiske kompetence. Ja, Thatcher-regeringen blev endda trods et tydeligt ideologisk ubehag nødt til at godkende projektets forlængelse, men dog med så megen forsinkelse og rysten på hånden, at det menes at have påvirket selskabets muligheder for at bringe sine produkter på markedet til tiden, hvilket er afgørende for, om de lykkes kommercielt.⁷

Hvad den egentlige mikroelektronik-industri angår, har forskellene mellem de tre landes udgangspunkt nok spillet en større rolle end de administrative og ideologiske forskelle. I BRD var Siemens den klart mest overbevisende udviklingspol, og en samordning af den tyske FoU-politik med Siemens-koncernens egne ressourcer fik

6) "Kælenavn" for Santa Clara Dalen i Kalifornien, hvor en række af de mest betydende mikroelektronik-virksomheder opstod.

7) Financial Times, bl.a. 30. og 31. juli 1980.

karakter af effektiv planlægning. I Frankrig var der derimod interessekonflikt mellem indenlandske firmaer, heraf et med betydelig amerikansk indflydelse, hvilket fik den faktiske planlægning til at gå i stykker. Ingen af de store engelske elektronikfirmaer, GEC, Ferranti eller Plessey, syntes interesserede i produktion af standardkredsløb, fordi de havde profitable monopolstillinger på bl.a. militærudstyrsområdet. Derfor blev det lettere for Labour at få INMOS op at stå og sværere for de konservative at nedlægge det igen.

Denne forklaring kan måske umiddelbart virke en smule "økonomistisk", idet den ikke tillægger historiske og institutionelle forhold stor betydning og virkning, men den udgør nok den mest enkle forklaring. Det vil imidlertid kræve en langt mere detaljeret undersøgelse at skaffe egentlig belæg for den.

Det kan være vanskeligt at vurdere om de enkelte landes politikker har kunne påvirke placeringen af den europæisk-baserede mikroelektronik-industri i forhold til Japan og USA. Det er klart, at der ikke findes en kompetence på standardkredsløbsområdet, som kan måle sig med disse to økonomiers formåen. I forhold til anvendelsen af mikroelektronik, som er af større direkte betydning for samfundsøkonomien, synes det dog at give nogle muligheder.

4.2. Nationale politikker for anvendelsen af mikroelektronik

For den amerikanske mikroelektronik-industris vedkommende var der ikke mindst tale om at bygge videre på et allerede etableret teknologisk forspring. Det anføres ofte, at anvenderindustrierne i nogle af de europæiske lande har lignende forspring, hvad evnen til at udnytte denne teknologi i kommercielle projekter angår. Det er i anvendelsen, at de store følgevirkninger vil optræde, både i form af nedgange og opgange i beskæftigelsen.

De statslige politikker, som sigter mod at påvirke mikroelektronik-anvendelsen, vil typisk være langt mere forskelligartede end de, som vedrører skabelsen af en kompetence på komponentområdet. I det forudgående blev mikroelektronikkens karakter af basisteknologi betonet. Det vil sige, at mikroelektronik vil kunne anvendes i mange forskellige processer og produkter, hvor data eller information indsamles, behandles, opbevares og overføres. Mulighederne for at anvende mikroelektronik i sådanne sammenhænge afhænger af disses

karakter samt af udviklingen på andre teknologiområder, f.eks. sensorer og manipulatorer, der kan virke som flaskehalse i forhold til anvendelsen af mikroelektronik. Men under alle omstændigheder er videnskrapene store. Den egentlige mikroelektronik-viden, forstået som "hardware", skal kombineres med "software" og med hvad man oftest kalder "systemviden". Både denne systemviden og dens oversættelse til "software" kan være komplicerede processer, som er kontekstspecifikke, og som måske forudsætter en betydelig indkøring (debugging), før det hele virker. Disse betingelser gælder typisk for de mere "avancerede" anvendelsesmuligheder for mikroelektronik, som f.eks. forskellige proceskontrolanlæg.

Det følger til dels af det forudgående, at anvendelsen af mikroelektronik i andre processer og produkter kræver mere end blot nogle ændringer af økonomiske størrelser, f.eks. forskydninger i faktorprisforholdet. Teknologioverførsel, op såvel som ned i produktionssystemet, må fremmes. Det vil sige, at mikroelektronik-viden skal kombineres med viden fra de forskellige anvendelsessammenhænge, "systemviden". Sammenkoblingen af de to former for teknologi i form af "software", som dog, afhængig af sammenhængen, kan være mere eller mindre "blød", er en nødvendig forudsætning for at skabe produkter, der kan afsættes.

Erhvervs- og virksomhedsstrukturen er af stor betydning for dette forhold. Nichebegrebet anvendes ofte i denne sammenhæng som betegnelse for en strategi, som indbærer store markedsandele på relativt små markeder, der netop på grund af den ringe størrelse ikke virker så tiltrækkende på de multinationale. Det er imidlertid et ret upræcist begreb, som nok fortrinsvis benyttes retrospektivt til at lovprise det, der er gået godt, men som endnu ikke kan være af den helt store nytte i mere fremadskuende industripolitiske sammenhænge.

Formidling af viden om mikroelektronik og dens muligheder, ikke mindst til små og mellemstore virksomheder, samt formidling af viden og/eller kontakter mellem producent- og brugervirksomheder i forhold til et bestemt funktionsområde vil formodentlig være centrale bestanddele i en mikroelektronik-anvendelsespolitik. Dette aspekt kan så i forskelligt omfang kombineres med andre industripolitiske hensyn og midler såvel som samfundspolitiske mål.

En systematisk sammenligning af de forskellige landes politikker

og placering af dem i forhold til hinanden er ingen let sag. Der er ikke tale om et særligt veldefineret politikområde. Den seneste tids økonomisk-politiske debat har dog beskæftiget sig en del med sontringen mellem efterspørgsel og udbud og foranstaltninger, som søger at påvirke udviklingen ved at rette sig mod det ene eller andet af disse aspekter. Det er dog ikke uden videre muligt entydigt at placere enhver foranstaltning i den ene eller anden af disse to, jvf. følgende opdeling, som ikke gør krav på at være udtømmende:

Efterspørgsel:

Indkøbspolitik

Udviklingskontrakter

Regulering

Udbud:

FoU-støtte

Teknisk og kommerciel viden

Investeringsstøtte

Strukturpåvirkning

Tilstedeværelsen af "strukturpåvirkning" på udbudssiden antyder, at der ikke er nogen overensstemmelse mellem denne og den såkaldte "supply-side" politik, som anses for at være markedskonform eller endda superliberalistisk. Midler fra begge grupper vil formentlig være nødvendige for en tilstrækkelig politik for mikroelektronikanvendelse.

En anden måde at opstille de forskellige virkemidler i en statslig politik med det formål at fremme en bestemt udvikling er den efterfølgende tabel 1, som også forsøger at rangordne de anvendte midler efter indgrebets "størrelse", hvilket dog ikke skal tages som udtryk for andet end et forsøg på indeværende tidspunkt. Stats-eje eller nationalisering er ikke i sig selv særlig interessant, men kan i denne sammenhæng få større betydning, når det kombineres med forsøg på at påvirke erhvervs- og virksomhedsstruktur. Problemet med at "vælge vindere", altså hvilke industrigrene, der skal satses på i en økonomi, er centralt i denne sammenhæng.

Det første indtryk fra tabellen er den meget betydelige lighed i "politikprofilen" mellem de enkelte lande. Dette er for så vidt ikke særligt overraskende, al den stund, at disse tre landes erhvervsstrukturer minder meget om hinanden i bredden. Endvidere er der en del "imitativ adfærd" på et område som dette, et fænomen der er velkendt fra bl.a. den generelle innovationsforskning. Det engelske Microprocessor Application Project (MAP) og den vesttyske

Tabel 1. Oversigt over statslige tiltag på mikroelektronikområdet i England, Frankrig og BRD¹

Tiltag og dets karakter	Land ²		
	England	Frankrig	Vesttyskland
I: Støtte af mikroelektronik-industri	+	+	+
II: Fremme af anvendelse af mikroelektronik	+	+	+
1. Information om mikroelektronik	+ MAP	+	+ VDI
a. Oplysning (awareness)	+	+	+
b. Uddannelse, videreuddannelse	+	+	+
c. Rådgivning	+	?	+
2. Teknologiformidling (små etc.)	+	+	+
3. FOU-støtte	+	+	+
4. Investeringsstøtte	+	+	+
5. Udviklingskontrakter	+	+	+
6. Styring af efterspørgsel	+	+	+
a. Indkøbspolitik	+	+	?
b. Regulering ³	?	?	?
7. Strukturpåvirkning	+ NEB	+	+ ?
8. Strategiske satsninger	+	+	+
a. CAD/CAM/NS/Robotics	+	+	+
b. Kontorautomatisering	+	+	?
c. Betalingsformidling	?	+	?
d. Telekommunikation	+	+	+
e. Informationsteknologi	+	+	?
9. Statsejede resp. - oprettede virksomheder	+	+	-

1) Kilder: Data- och Elektronikkomittén, Datateknik och industripolitik, Stockholm: SOU, 1980: 17; Department of Industry (MAP), Microelectronics - The Options, London: DOI, 1979; VDI-Technologiezentrum, Mikroelektronik - Perspektiven der 3. technischen Revolution, + div., Berlin: VDI, 1980; General Technology Systems, Netherlands Microelectronics Study, Brentford: GTS, 1979 samt Asger Brændgaard, m.fl., Mikroelektronikken, Beskæftigelsen og Betalingsbalancen, Aalborg: Aalborg Universitetsforlag, 1981 (Serie om industriel udvikling nr. 15).

2) Der er forskellige grader af specificering i lovgivningen i de enkelte tilfælde. Under "strategiske satsninger" nævner det franske program de konkrete områder, hvor det vesttyske stiller sig tilfreds med bredere betegnelser "Fertigungstechnik", "Telekommunikation", etc.

3) Forstået således, at ændrede krav i lovgivningen påvirker efterspørgslen og den teknologiske udviklingsretning.

institution, VDI-Technologiezentrum nævnes som efterlignelsesværdige initiativer i adskillige andre lande.⁸

Begge disse satser meget bevidst på at udbrede kendskabet til mikroelektronik til en bred kreds af erhvervsvirksomheder, ikke mindst de små og mellemstore, hvor der er signifikante anvendelsesmuligheder i processer og produkter. Til dette formål anvendes mere eller mindre målrettet information (teknologiformidling) jvf. tabelens forsøg på at graduere efter målrettethed. MAP sonderer mellem "awareness, training, feasibility studies, & development projects".⁹

VDI-Technologiezentrum taler i forhold til sine klientvirksomheder om "Technologieinformation, Technologieberatung, & Förderungsberatung und -abwicklung".¹⁰ Der gennemføres i begge lande evalueringer af disse programmer og deres effektivitet, som dog ikke har medført de store forandringer.

Der findes generelle programmer som teknologiformidling samt støtte til FOU og investeringer, som direkte forbindes med mikroelektronik og små og mellemstore virksomheder samt forskellige andre mål i de enkelte lande. Udviklingskontrakter og offentlig indkøbspolitik er ligeledes hyppigt anvendte midler, men på grund af de handelspolitiske implikationer, ikke mindst i EF-sammenhæng, er det svært at vurdere betydningen heraf.

Regulering som virkemiddel i teknologipolitikken er forholdsvis generelt. Det bringes især ind i debatten i forbindelse med mikroelektronik på energispareområdet, men der er også ansatser til en kombination af mikroelektronik og arbejdsmiljøregulering i forbindelse med det tyske program, "Humanisierung des Arbeitslebens", specielt i forhold til robotteknologi, hvor det kombineres med udviklingskontrakter. Set i denne sammenhæng kan det illustrere nogle af de offensive muligheder i samfundsorienteret industri- og teknologipolitik.

De konkrete eksempler nævnt under "strategiske satsninger" er

8) For eksempel Rathenau Advisory Group, The Social Impact of Micro-Electronics, The Hague: Ministry of Science, 1980.

9) Department of Industry, Microelectronics - The Options, London: DOI, 1979.

10) VDI-Technologiezentrum, "Das Konzept: Die Eigeninitiative von Unternehmen unterstützen und sie beim Einsatz neuer Technologien individuell beraten", Berlin: VDI-Technologiezentrum, 1980.

nøgleområder i forhold til anvendelsen af mikroelektronik. De kendetegnes alle af en betydelig "standardisering" af den pågældende funktion, og markedet for disse mikroelektronik-anvendelser er derfor stort nok til at være af interesse for de multinationale. På telekommunikationsområdet er organisatoriske forhold dog med til at skabe "nationale nicher".

Det mest interessante industripolitiske tiltag er nok det engelske National Enterprise Boards engagement på kontorautomatiseringsområdet. Ved en planlagt sammensmeltning af NEB og National Research Development Corporation NRDC til British Technology Group skulle dette initiativ kunne udstrækkes til at gælde også andre områder.¹¹

Lederen af NEB, W. B. Willott, redegør i to artikler for nogle af de bagvedliggende overvejelser.¹² NEB, som blev oprettet i 1975, havde på et tidspunkt kort efter oprettelsen en blandet portefølje af aktieposter. Efter nogle meget indgående overvejelser omkring betydningen af teknologikonvergens på det såkaldte informationsteknologiområde oprettede NEB kontorautomatiseringsfirmaet NEXOS, som har forbindelse med NEB-aktiviteter i forhold til periferiudstyr, "software" og beslægtede vidensområder. Med deltagelse fra privatejede engelske højteknologifirmaer, LOGICA og Muirhead, på henholdsvis software- og faksimilområderne gik man i gang med at udvikle ETB-udstyr og -systemer.

NEXOS kan formentlig, som INMOS, hverken vurderes teknologisk eller kommercielt endnu, men firmaet anses dog for at være særdeles kompetent i teknologisk henseende. Problemer med en prototype af det første ETB-anlæg, samt forsinkelser som følge af regeringskiftet og det dermed forbundne syn på industripolitikken, har skabt problemer med markedsføring og salg. Den konservative regering har ganske vist hverken fjernet statsstøtte eller det statslige engagement via NEB, men forsinkelser og usikkerhed har medført væsentlige problemer, samt nogle beskæringer af strategiens omfang.¹³

11) Max Wilkinson, "The fight to get Britain into the ring", Financial Times, June 16, 1981.

12) "Industrial Innovation and the Role of Bodies like the NEB" & "The NEB Involvement in Electronics and Information Technology", i Charles Carter, op.-cit.

13) Guy de Jonquieres, "A £30m gamble on the office of the future goes wrong", Financial Times, Dec. 11, 1981.

Den franske satsning på nogle af informationsteknologi- samt betalingsoverførselsdelområderne har givet sig nogle konkrete positive udslag i form af markedsandele på nogle sandsynlige vækstområder. Strategien er meget ambitiøs, ikke mindst på telekommunikations- eller telematikområdet, men uklarheden omkring ejendomsforholdene i forbindelse med nationaliseringsspørgsmålet gør det vanskeligt at bedømme, hvor holdbar dele af strategien er. Hvilken rolle kommer en gigant som St. Gobain og dens indflydelse på Olivetti til at spille på informationsteknologiområdet?

Som det fremgik af tabellens sammenstilling af politiske virkemidler er der betydelig lighed mellem både formelle og reelle tiltag i de tre lande, hvad anvendelsen angår. De gennemførte foranstaltninger synes ikke i noget tilfælde at have været genstand for større politisk kontrovers.

Thatcherregeringen er formodentlig mere helhjertet i sin støtte til anvendelsen af mikroelektronik i det såkaldt Microprocessor Application Project (MAP), end når det er tale om initiativer som INMOS og NEXOS. Den tyske innovationsfremmepolitik er langt mere omfattende og sammenhængende end den liberale talemåde om det "mangelende" industriministerium lader formode.

Ikke mindst under Volker Hauffs ministerperiode er Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) blevet et kraftcentrum i den teknologiske og økonomiske udvikling, i konkurrence med det liberalt styrede Wirtschaftsministerium. Udover VDI-Technologiezentrum findes der inden for rammerne af det såkaldte Fraunhofer-gesellschaft nogle initiativer og institutter af betydning i denne sammenhæng. FOU-programmer på en lang række områder er blevet udviklet i sammenhæng.

Den franske politik for anvendelse af mikroelektronik, som blev gennemført under stor opmærksomhed og med aktiv deltagelse fra Giscard d'Estaing i de sidste par år af hans præsidentperiode, var næppe så kontroversiel fra et industrisynspunkt som den tidligere politik på EDB- og mikroelektronikområdet, idet den bl.a. garanterede et vist marked for bestemte produkter.

4.3. EF og mikroelektronikken.

EF har taget flere initiativer inden for mikroelektronik, men de er endnu mere modsætningsfyldte end i de enkelte lande, fordi kon-

flikter mellem kapitalfraktioner krydses og forstærkes af nationale interesser. Udgangspunktet for EF's initiativer er i alle tilfælde, at "Europa" halter bagefter Japan og USA. Et forslag til rådsforordning om "fællesskabsaktioner inden for mikroelektronik" fra september 1980¹⁴ fremlægger nogle punkter i en meget avanceret strategi, som satser på at være med, når en ny tærskel, submikroteknologien, overskrides. Konkret skal nogle af hullerne i forhold til de nationale politikker fyldes ud. Dette skal især ske ved at skabe og/eller udvikle en europæisk kompetence på fremstilling af produktionsudstyr til mikroelektronik-industrien. På dette område konkretiseres politikken ganske meget, men det er uklart, om noget af dette i det hele taget er kommet i gang.

Når EF-politikken kommer ind på anvenderindustrierne, ikke mindst telematik og informationsteknologi, melder de nationale modsætninger sig med det samme.¹⁵ Og hertil kommer som et væsentligt punkt forholdet til de i Europa beliggende produktionsvirksomheder, der kontrolleres af amerikanske og japanske multinationale.

5. Sammenfatning og betydning for de mindre lande.

De større europæiske lande er altså enige i deres bedømmelse af mikroelektronikken som en central teknologi for både økonomisk vækst og international konkurrenceevne. Alle tre behandlede lande har politikker for både produktion og anvendelse af mikroelektronik, men det er endnu ikke helt klart hvilken af de tre økonomier, der har størst chance for at klare sig over for Japan og USA på dette felt. Ej heller er det klart, om de forskellige EF-initiativer - hvis der bliver enighed om dem - vil kunne bidrage til at skabe en "europæisk" kompetence af betydning. Dette rejser så til gengæld spørgsmålet om de mindre landes muligheder for at udnytte en teknologi som denne.

Med undtagelse af Holland (på grund af Philips) har de mindre industrialiserede lande formentlig kun begrænsede muligheder for at være med helt fremme i den teknologiske udvikling. Østrig er ved at

14) KOM (80) 421, endelig udg., Bruxelles, den 1. september 1980.

15) En artikel i Financial Times, primo jan. 1982, beretter om det foreløbige skibbrud af resolutioner om "telekommunikationsharmonisering", et "EF-marked for telematikterminaler" samt "offentlig tilbudsindhentning" i forbindelse med statslige indkøb. Det var især sidstnævnte, som stødte på modstand fra Frankrig.

starte et "joint-venture" projekt, som skal opbygge en specialkredsløbskompetence. Sverige satser med udgangspunkt i sin traditionelle neutralitetspolitik på at bibeholde svensk industris formåen på samme felt, eller rettere niveau. Danmark har formodentlig kun begrænsede muligheder for at være med her og må som de fleste andre små lande samle sig om anvendelsen af mikroelektronik.¹⁶

Med udgangspunkt i nogle af de muligheder for en målrettet anvendelse af denne teknologi, der er blevet henvist til ovenfor, behøver dette ikke nødvendigvis at være en uheldig udvikling. Det væsentlige i denne sammenhæng er evnen og viljen til at udnytte de muligheder for samspil i samfundsøkonomien, som teknologien giver for at løse væsentlige samfundsproblemer og på samme tid skabe forøget beskæftigelse og eksportindtjening.

På mange af disse områder kan den nødvendige efterspørgsel efter processer og produkter, der opfylder behov på energi-, sundheds-, trafik-, miljøområdet m.v., ikke formidles via markedsmekanismen. Der er tale om "samfundsteknologier", hvis produktion og udvikling stadigvæk i et vist omfang kan finde sted i private virksomheder. Men efterspørgslen og den med brugen af disse teknologier forbundne systemviden vil ofte være i offentligt regie. Industripolitik bliver derfor en nødvendig og ønskelig ingrediens i samfundets politik på en række andre områder, som kan bidrage til at mildne omstillingen i samfundsøkonomien.

16) For en oversigt kan der henvises til Jørgen Poulsen, "Elektroniske medier - af hensyn til hvem?", i POLITICA, nr. 4, 1981, Århus: Institut for Statskundskab, 1981, specielt pp. 29-42.