

## Det polytekniske gennembrud

Af Jan Pedersen

Michael F. Wagner: *Det polytekniske gennembrud. Romantikens teknologiske konstruktion 1780-1850.* (Aarhus Universitetsforlag, 1999). 500 s., 348 kr.

Med oprettelsen af Polyteknisk Lærestalt i 1829 blev fag som matematik, fysik m.m. for første gang skilt ud i en selvstændig enhed under Københavns Universitet. Det var dog endnu ikke et egentligt matematisk-naturvidenskabeligt fakultet. Dette kom først et par årtier senere, og muligheden for at blive almindelig universitetsmagister i naturfagene lod endda yderligere vente på sig. Polyteknisk Lærestalts opgave var at uddanne kandidater i ingeniørvidenskab, dvs. bibringe de studerende et på én gang bredt og grundigt kendskab til naturvidenskaber og instrumentel teknologi samt krydsfeltet derimellem.

I de ingeniørvidenskabelige uddannelsesmiljøer har der altid foregået en livlig diskussion om forholdet mellem det teoretisk-videnskabelige og det praktiske. Ingeniøren har behov for mange forskellige videns- og færdighedselementer, men det må ikke gå for meget ud over kernefagene. Man vil selvfølgelig gerne have tingene til at gå op i en højere enhed, men det har aldrig været let. I dag er der vist bred enighed om, at det teoretiske fundament er afgørende for selve uddannelsens kvalitet, mens mange praktikerfærdigheder må indlæres under praktikophold, studenterbeskæftigelse og de første års ansættelse efter dimission fra lærestalten. Til gengæld er det i dag omdiskuteret, hvor tungt man skal lade økonomi, sociologi og andre samfunds- og kulturfag-

lige moduler veje i ingeniøruddannelsen. I det 19. århundrede var det et spørgsmål om forholdet mellem på den ene side de systematiske videnskabsfag, på den anden side den mere empirisk baserede *hands on*-forståelse af, hvordan tingene fungerer i den teknologiske virkelighed uden for skolens mure.

Michael Wagners meget læseværdige doktorafhandling er ikke kun en case-baseret belysning af dette vigtige og gennemgående problemkompleks ved tilrettelæggelse af ingeniøruddannelser. Nok så meget er det en blotlæggelse og tolkning af begivenhedsforløbet omkring netop Polyteknisk Lærestalts oprettelse. Dette udnyttes dels som omdrejningspunkt for en bredere udlægning af teknologiens organisering og betydning i det 19. århundrede, dels til at undersøge og revidere opfattelsen af den berømte danske naturvidenskabsmand Hans Chr. Ørstedes rolle som lederskikkelse i det polytekniske miljø. Genremæssigt er afhandlingen et forholdsvist traditionelt – om end velskrevet – stykke begivenhedshistorie, men da forfatteren er sensitiv over for den sammenhæng, begivenhederne udfoldede sig i, og dygtig til at tolke en bredere betydning ind i dem, er resultatet meget tilfredsstillende med hensyn til relevans. Begivenhederne fremstår ikke som blot kuriøse, men giver stof til bredere eftertanke og debat.

Der lægges stor vægt på H.C. Ørstedes personlige rolle. Det sker for at gøre op med den myte, som af tidligere forfattere er blevet spundet om ham som en fremsynets mester, der allerede i 1820'erne var i stand til at definere, hvilken uddannelse danske teknologer

ville få brug for flere menneskealdre senere. Ifølge denne opfattelse sparkede Ørsted gang i en nødvendig teoretisk forankring af de tekniske fag på et tidspunkt, hvor kun få andre i den københavnske andedam kunne indse hverken behovet i sig selv eller rigtigheden af de principielle overvejelser, Ørsted lagde til grund.

Michael Wagner er enig i, at Ørsted trådte op mod en tradition, men ikke i, at han spillede en helterolle. Ørsted med fleres betænkning af 29. marts 1828 »...promoverede en naturvidenskabelig embedsmandsuddannelse på en teoretisk polyteknisk uddannelsesinstitution i nærmeste forbindelse med universitetet. Mens behovet for en polyteknisk skole til den praktiske uddannelse af håndværkere ikke blev tilgodeset med denne betænkning fra Ørstedkomiteen« (s. 251). Georg Frederik Ursins oprindelige forslag til en ny læreanstalt var blevet vendt på hovedet af den snedige Ørsted, som gik efter at fremme sin egen videnskabs og Københavns Universitets interesser. Praktiske teknologer skulle tage imod belæring fra videnskaben, ikke samvirke med den eller indgå i dens miljø.

Sagsbehandlingen i forbindelse med oprettelsen samt udvalgte episoder fra Læreanstaltens første år gennemgås detaljeret, præcist og veloplagt af Michael Wagner for at underbygge denne udlægning af historien. Men der anlægges også et bredere perspektiv. Konflikten anskues ikke som en tilfældig universitetspolitisk skærmydsel, men som udtryk for et dybere opgør med en allerede eksisterende og livsduelig polyteknisk tradition. I Wagners udlægning var polyteknikkens særlige erkendelsesform opstået som den moderne borgerlige offentligheds reaktion på laugstidens monopolisering af teknisk viden. Med bogtrykket som det nye effektive medie gik polyteknikere i gang med systematisk at

indsamle, sprede og udvikle teknologisk kompetence, både i encyklopædisk form, i monografier og i periodisk litteratur. Med Ursins forslag til en ny læreanstalt opstod der mulighed for at videreføre denne fine tradition inden for en uddannelsesinstitutions rammer. Imidlertid skete der det, at den praksisorienterede, relativt folkelige og alligevel systematiske og kundskabsrige form for polyteknik blev valgt fra til fordel for en mere opsplittet og hierarkisk struktur med en abstrakt, deduktivt-nomologisk videnskab anbragt i øverste position. Den romantiske Ørsted, ham med ånden i naturen, blev fødselshjælper for en ny fremmedgørende polyteknik, der de første mange år ikke kunne bruges til ret meget, og hvis udøvere derefter – antydes det – blev ypperstepræster og rollemodeller i det 20. århundredes positivisme og åndløse »tilbedelse af det tekniske fremskridt« (s. 423).

Med dette citat er forfatterens værdinormer antydet. De er efter min opfattelse diskutabile i sig selv, men vi lader foreløbig dette ligge. Først må den professionelle side vurderes, dvs. hvorvidt Michael Wagner formår at underbygge sin opfattelse ved hjælp af en blotlæggelse og sammenstilling af historiske kendsgerninger. Svaret er både ja og nej. Det dokumenteres overbevisende, at der virkelig var to konkurrerende opfattelser af, hvad polyteknisk undervisning primært skulle gå ud på, den ene med rødder i et universitært kundskabs- og dannelsesideal, den anden mere praktisk og håndværksmæssigt orienteret. Det kan også godkendes uden indvendinger, at den første blev den dominerende. Derimod forekommer det, at Michael Wagner i betydelig grad overdriver dualismen i forholdet mellem de to sider.

Ledemotivet er som sagt »denne splittelse af polyteknikken imellem videnskabelige teoretikere eller tekniske

praktikere [som] trak dybe spor i videnskabshistorien gennem resten af det 19. århundrede« (s. 362). Til alt held for læseren er Michael Wagner en redelig forsker, der ikke nøjes med den del af kendsgerningerne, som støtter hans egen opfattelse, men også fremfører dem, som trækker i den modsatte retning. På siden efter det anførte citat erfarer man således, at der allerede i 1830'erne, altså mens Polyteknisk Lærestanstalt befandt sig i sin første indkøringsfase, var en gruppe færdige kandidater, der i lærestanstaltens regi begyndte at udarbejde en både praktisk og teoretisk velfungerende maskinlære. Andre trådte i forbindelse med håndværkere og tekniske skolefolk for at fremme samvirket mellem videnskab og produktionsliv. Nogle af dem havde endda selv håndværkerbaggrund; de må antagelig have vurderet, at der var noget af det, der blev doceret på lærestanstalten, som kunne bruges i en praktisk sammenhæng.

Også tidligere i bogen forekommer indslag, der svækker forfatterens hovedtese. Allerede betænkningen af 1828, der blev Lærestanstaltens grundlag, rummede (s. 248) en klar og udfoldet erkendelse af, at maskinlære var en praktisk præget kundskab, man ikke kunne tilegne sig alene ved hjælp af teoretiske og formelle færdigheder, og at der måtte tages højde for dette i studieplanen. Michael Wagner erklærer selv åbent, at en del af den dårlige tilrettelæggelse af den praktiske undervisning kan have skyldtes banale begyndervanskeligheder (s. 341). I afhandlingens sidste ca. 75 sider angives en del eksempler på, at konflikten ikke bare stod mellem lærestanstalten og omverdenen, men også var ganske stærk inden for murene.

Disse kendsgerninger kan begrunde en kritik af forfatteren for at være lovlige nøjet i sin udlægning af begivenheder-

ne, men de kan ikke bruges til at afgøre, om han grundlæggende og i hovedsagen har ret i sin opfattelse. Meningerne herom vil nok til stadighed være delte, men det er måske muligt at komme tættere på problemets kerne ved at se lidt på de teoretiske og metodiske sider af Michael Wagners afhandling.

Der henvises på s. 25 til den såkaldte SCOT-skole (Social Construction of Technology). Dennes fremhævelse af, at teknologi (og alt mulig andet i samfundet) er »socialt konstrueret«, betegnes lidt nonchalant som en banalitet for historikere. Forfatteren kunne nu godt have gået lidt mere i dybden med denne teoretiske retning og dens rødder, for ikke længe efter (s. 41-42) springer han selv ud som fuldbåren socialkonstruktivist, med en lodret afvisning af, at de polytekniske lærestalter kan forstås som instanser af en overordnet fælles-europæisk, strukturel udviklingstendens. Først længe efter de enkelte institutioners opståen retter de ind efter et fælles mønster. Det er den del af forløbet, SCOT-folkene kalder »closure«. Før man når så langt, er det den lokale interaktion, mellem specifikke aktører, der er i fokus.

Michael Wagner følger dette program ganske stramt og loyalt, og det kommer der meget godt ud af, først og fremmest et klart billede, efter de klassiske historikerdyder, af hvad der rent faktisk på et meget konkret plan skete. Men den implicite afsværgelse af en strukturel og/eller funktionalistisk tilgang til stoffet synes mere gennemført, end godt er. Perspektivet i aktøranalysen bliver lidt snævert. Det ligger indbygget i socialkonstruktivismens mikrosociologisk inspirerede metode, at hverdagslivets detaljer får stor vægt i det empiriske grundlag for fortolkningen af begivenhederne. Disse hverdagsbegivenheder kan imidlertid udmærket være socialt og socialpsykologisk

yderst vigtige uden i samme grad at være historisk signifikante. Som forfatteren selv kommer til antydningssvis at indrømme (citatet om »begyndervanskeligheder«), er det ikke sikkert, at internaliserede universitetsmanerer, -normer og -rutiner, der slår igennem i individernes adfærd, er dækkende for deres politiske hensigter eller totalt blokerende for deres evne til at tilpasse sig et eksogent betinget skift i det socio-økonomiske miljø.

Spørgsmålet er, om de teoretisk orienterede polytekniķeres stærke gennemslagskraft udelukkende var et produkt af disse aktørers internaliserede kultur og deres socio-politiske kompetence til at begå sig i det københavnske embedsmands- og universitetsmiljøes mikrokosmos. Der mangler en dimension, nemlig den dynamiske tilpasningsproces, mellem institutioner indbyrdes og mellem dem og det omgivende miljø. Her kommer socialkonstruktivismen til kort, idet empirien på dette niveau dårligt kan håndteres uden at opfatte de involverede strukturer som »sorte kasser«, hvis indre processer må sættes i en ugenomsigtig parentes. Aktørperspektivet nedtones bevidst til fordel for en funktionel tilpasning, drevet af de enkelte institutioners og grupperes interesse i at overleve og trives.

Analysens forløb i et sådant funktionalistisk perspektiv, svækkes Michael Wagners nærmest konspiratoriske udlægning ganske betydeligt. Det kan fortsat accepteres, at et akademisk dannelsesborgerskab og centrale embedsmænd havde en stærk indflydelse på polyteknikeruddannelsen, men grunden til, at de kunne have det, var, at der eksisterede et behov, en klangbund. Efterhånden som industrien blev stærkere og mere kapitalintensiv, blev der truffet de fornødne forholdsregler til også at udanne kandidater, der kunne indgå her. I mellemtiden var det rigtignok især be-

hovet for polyteknisk uddannede undervisere og forvaltere inden for statsapparatet og infrastruktur og offentlige værker, der blev tilgodeset af Læreanstalten. Men der var nok ikke så meget tale om en ringeagt og afstandtagen over for håndværkere og industridrivende, snarere om, at disse under alle omstændigheder, hvad enten det var den ene eller den anden fraktion, der havde magten på Læreanstalten, indtil videre kunne klare sig rimelig godt uden polyteknikere eller andre skoleuddannede ingeniører. Grundene til dette kunne Michael Wagner have udforsket nærmere i blandt andet den industrihistoriske litteratur, som han på s. 69 så hastigt vender ryggen til i foragt.

At der var konkurrerende opfattelser og strategier blandt de centrale aktører, skal ikke bestrides. Argumentet vender sig mod, at dette i afhandlingen tillægges så stærk en historisk forklaringskraft. Som nævnt indledningsvis, er der tale om en bestandig modsætning inden for fagområdet. Både Ørsteds skurke-rolle og Ursins helterolle forekommer overdrevne, og det nærmer sig et karaktermord på kollegaen udi ingeniørhistorien, Henrik Harnow, når det hævdes (s. 61), at denne mener, at Ørsted »valgte den rigtige retning«. Sådan som jeg læser Henrik Harnows bog (som jeg også havde den ære at anmelde i dette tidsskrift), mener han ikke, at Ørsted »valgte« udviklingen, men at han supplerede et nyt indslag i den teknologiske kultur, et indslag, som i første række opfyldte en række offentlige og kollektive behov og efterhånden også industriens voksende krav om systematisk og teoretisk skolede medarbejdere.

Michael Wagner kan mene, at strukturfunktionalisme som forklaringsstrategi er epistemologisk uholdbar, og det må man så respektere, men han har ikke i sin afhandling fravalgt den eksplicit. Han har desuden taget rigtigheden i en

socialkonstruktivistisk tilgang alt for givet ved at påstå, at den er en selvfølge for historikere. Det er den bestemt ikke; der er flere andre muligheder, som ikke er mindre legitime.

Er det samfundsteoretiske grundlag noget mangelfuldt, må man til gengæld værdsætte Michael Wagners evne til at indskrive de skildrede begivenheder i en kultur- og åndshistorisk sammenhæng. Afhandlingen er rig på interessante og ofte rammende og velformulerede betragtninger over 1800- og 1900-talsteknologiens rødder i oplysningstidens og romantikkens på en gang adskilte og nært sammenhørende tankesystemer. Det er et meget stort emnekompleks, Michael Wagner dermed forankrer sin afhandling i, og man kan naturligvis ikke forlange, at han skal påtage sig at afklare de problemer og vanskeligheder, det rummer. Denne side af afhandlingen tjener ikke desto mindre nogle klare formål. Den lader læseren forstå, at forfatterens værdidomme har rødder i gamle, men stadig aktuelle temaer. Her er langt fra tale om en lidenskabsløs blotlæggelse af fortidige begivenheder og strukturer. Der er et dybere formål med at skrive en historie, hvor Ørsted har skurkerollen.

Michael Wagner betragter den moderne vestlige civilisation som båret af en ukritisk dyrkelse eller ligefrem »tilbedelse« af den teknologiske udvikling (s. 402, 423). Han fremtræder selv, forekommer det mig, som en moderne neo-romantiker, der længes efter enhed og autenticitet i tingene og vil en fornuft, der er anderledes end den fremmedgjorte og umenneskelige videnskabelighed. Det er hvert fald en plausibel grund til skuffelsen over Ørsted. Som det hedder: »Det karakteristiske ved hans videnskabsfilosofi er ikke det primat, han tilføjede naturvidenskaben, men hans udtalte optimisme når det gælder om at udnytte den voksende indsigt i naturen

som en løftestang for teknikken. Det var et overskridende videnskabssyn i forhold til romantikkens anti-utilitaristiske forståelse af videnskabens rolle i samtiden« (s. 151). Og lidt længere fremme: »Spørgsmålet er nu, om der med Ørsteds romantiske naturmetafysik var tale om grundlaget for et paradigmatiske brud med rationalismens videnskabsforståelse. Eller om Ørsted ikke snarere byggede oven på den eksisterende rationalistiske fremskridtstro og videnskabsoptimisme, ved at tilføje det fremherskende videnskabssyn nogle højere naturmetafysiske begrundelser af fornuften« (s. 153). Umiddelbart derefter erfarer læseren endda, at Ørsted slet ikke var så stor, som almindeligvis antaget, når det gælder fysikken, men det er en anden sag. Det vigtige i denne sammenhæng er, at Michael Wagner anklager Ørsted for at have troet på fremskridtet og videnskabens ledende rolle. Også mere generelt skete der det, at »romantikens videnskabsopfattelse indledte et paradigmeskift væk fra den universalhistoriske helhedstænkning og frem til etableringen af de positivistiske specialvidenskaber« (s. 187).

Der er tale om et på en gang fascineret og, ganske vist ikke oprørsk, men immervæk dybt skeptisk og afstandtagende syn på det moderne samfund, som Michael Wagner vist ikke er alene om i hverken historikermiljøet eller en bredere offentlighed. Her ved århundredskiftet ville det være interessant at vide, om Michael Wagner og hans meningsfæller opfatter deres kritik som vendt mod de idealer, der herskede i det 20. århundredede, men nu er fortrængt, eller om de mener, at vor kultur stadig er præget og styret af en dyrkelse af og blind tiltro til den teknologiske og videnskabelige udvikling. Selv kan jeg nogen gange få den opfattelse, at der i dag snarere er tale om det modsatte: en udbredt, overdreven skepsis over for

den gavn, vi kan få af en forsat udvikling af *technology as we know it*.

I den diskussion er det sidste ord ikke sagt. Det står imidlertid fast, at Michael Wagner har skrevet en afhandling, der er

både solid og udfordrende. Sammen med Henrik Harnows nogenlunde samtidige afhandling markerer den et syvmileskridt fremad i dansk historisk viden om ingeniører og ingeniøruddannelse.

## Hans Christian Ørsted

### Af Dan Charly Christensen

Karen Jelved, Andrew D. Jackson & Ole Knudsen (transl. & edited): *Selected Scientific Works of Hans Christian Ørsted*. With an Introduction by Andrew D. Wilson. (Princeton University Press, 1998). 647 s., 105\$.

Rolf Lindborg: *Ånden i Naturen. Naturfilosoffen og eksperimentalfysikeren Hans Christian Ørsted*. (Gyldendal, 1999). 217 s.

Udgivelsen af et fyldigt udvalg af H.C. Ørsteds naturvidenskabelige skrifter oversat til engelsk er en bedrift, som vistnok kun er bemærket af en udsøgt skare af fagfolk på videnskabshistoriske institutter i den engelsktalende verden, men som fortjener en klangfuld touche også fra Ørsteds hjemlige publikum. Der er tale om en meget omhyggelig og vellykket oversættelse efterfulgt af en samvittighedsfuld korrekturlæsning, som gør det til en tidsrøvende sport at finde stave- eller trykfejl. Deres anmelder har ikke kunnet finde én eneste.

Udvalget er professor Ole Knudsen ansvarlig for. Der står ikke meget i forordet om udvælgelseskriterierne, men en sammenligning med Kirstine Meyers udvalg fra 1920 (H.C. Ørsted, *Naturvidenskabelige Skrifter*, bd. 1-3) giver til resultat, at alt, hvad der findes i Prince-

ton-udvalget, også findes i Københavner-udvalget, men det omvendte er ikke tilfældet. Kirstine Meyers udvælgelseskriterier fremgår af udgivelsens titel og konsekvensen heraf var, at Ørsteds forfatterskab blev hugget nogenlunde midt over (med få overlapninger, f.eks. forelæsningsen »Betragtninger over Chemiens Historie«, som blev trykt i den tyske version i *Naturvidenskabelige Skrifter*, bd. I, s. 315-343 og i den oprindelige danske i *Samlede og Efterladte Skrifter*, bd. V, s. 1-33) således at de af hans værker, der er poesi eller omhandler naturfilosofi, religion, æstetik, teknik og dannelse, kun var fåtalligt repræsenteret i *Naturvidenskabelige Skrifter*. Historikere, der interesserede sig for de særligt romantiske aspekter af Ørsteds forskning og forfatterskab, måtte fortsat ty til H.C. Ørsted, *Samlede og Efterladte Skrifter*, bd. I-IX, 1851, hvoraf *Aanden i Naturen* udgør bd. I og II, mens bd. III blandt andet indeholder brudstykket »Veien fra Naturen til Gud« (s. 1-64).

Ole Knudsens udvælgelseskriterier er således i hovedsagen de samme som Kirstine Meyers, men lidt mere restriktive end hendes over for naturfilosofiske, teknologiske eller dannelsesmæssige tekster. Det må have foresvævet udgiverne, at den internationale interesse for Ørsted primært er koncentreret om