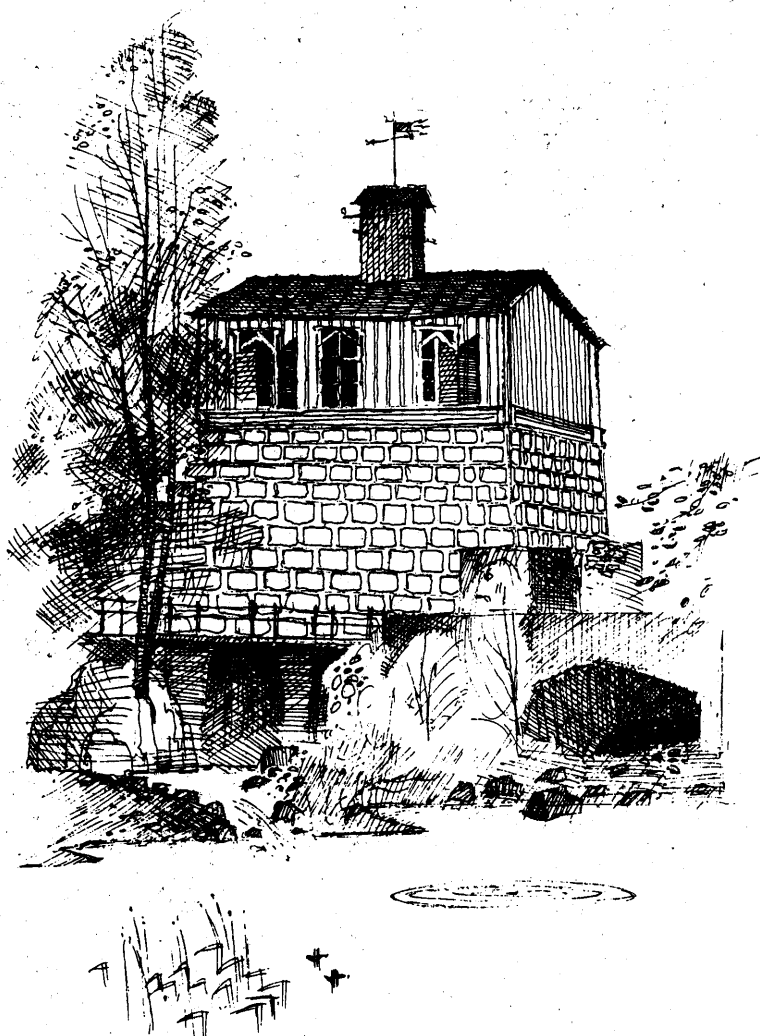




POLHEM

TIDSKRIFT
FÖR TEKNIKHISTORIA



Teorier och metoder i nyare nordisk teknikhistoria

Symposium Umeå 2-4 april 1990

Gästredaktör Bosse Sundin
Institutionen för idéhistoria
Umeå universitet

Innehåll

Bosse Sundin:	Det nordiska teknikhistoriska symposiet i Umeå 2-4 april 1990	174
Håkon With Andersen:	Et tankskjema for teknologihistorie - er det mulig	178
Urban Wråkberg:	Betydelsen av teori- och metodutvecklingen inom historieskrivningen för undervisningen i ämnet teknikhistoria	189
Timo Myllyntaus:	Samhällelig kontroll av tekniköverföring: teoretiska anteckningar över erfarenheter från Finland	200
Finn J.S. Hansen:	Forklaringsmodeller og kilder til industrihistorie	212
Helge Kragh:	Innovation og transfer af elektrisk teknologi i Danmark: skitse til perioden 1850-1890	225
Lars Thue:	Hvorfor ble Norge et rikt land?	237
Sven-Olof Olsson:	Energidistribution i Norden. Teknik och organisation	249
Marianne Rostgaard:	Den teknologiske fornyelseproces - eksemplet tekstil og beklædningsindustrien i Danmark	266
Per Østby:	Drivkrefter i norsk bilpolitikk	282
Anders Lundgren:	Vetenskap och/eller teknik. Nya aspekter på 1700-talskemin?	293
Omslagsbild:	Klabböle kraftverksmuseum från nedströmssidan. Teckning: Åke Petterson-Nåw	

Urban Wråkberg, Centrum för vetenskapshistoria, Stockholm

Betydelsen av teori- och metodutvecklingen inom historie- skrivningen för undervisningen i ämnet teknikhistoria

Ämnet teknikhistoria överskrider gränsen mellan den tekniskt-naturvetenskapliga och den humanistiska kultursfären. Det medför bland annat att teknikhistorisk undervisning på grundnivå alltid innebär att studenten känner sig ovan vid någon sida av ämnet, oavsett om de har en naturvetenskaplig eller samhällsvetenskaplig bakgrund. Teknikhistorien får därför en viktig introducerande och medvetandegörande uppgift för båda typerna av auditorium samtidigt som undervisningens uppläggning också bör bli rätt olika beroende på vilken kategori av studenter man vänder sig till. Den allt annat än triviala materiella kulturens förändring genom tiderna, dess betydelse för -- och sammanhang med -- kulturen i stort, liksom dess idemässiga och intellektuella sidor är värda att lyfta fram inför humanisten. Naturvetaren och teknikern har mycket att vinna på att skaffa sig en historisk medvetenhet om sina ämnesområdets roll i samhället. Ämnesavgränsningarna och den resulterande kulturella tudelningen är i själva verket produkten av en historisk utveckling liksom uppfattningen att det skulle finnas någon principiell, kunskapsteoretisk skillnad mellan samhällsvetenskap och naturvetenskap som skulle kunna motivera den intill nyligen rådande uteslutningen av samhällsorienterande ämnen i läroplanerna på t.ex. tekniska högskolor.¹ Kriteriet för vad som skall ingå i en utbildning kan inte grundas på något annat än tidsenliga bildningsideal och en analys av vad som kan underlätta och befodra studentens framtida forsknings- och yrkesverksamheten.

Under de gångna två decennier har kurser som studerar teknikens roll i samhället utifrån ett mer eller mindre uttalat historiskt perspektiv etablerats på många håll. De översikter som gjorts av undervisningen visar att form och innehåll i sådana kurser varierar åtskilligt.² Ämnet för denna uppsats är frågan om vad den historiografiska utvecklingen inom den teknikhistoriska forskningen kan ha att

-
1. Janet Maw, "Science and Technology in History Textbooks: Presentation and Image", *Teaching History* 35-40 (1983-84), 25.
 2. Terry S. Reynolds, ed., *The Machine in the University: Sample Course Syllabi for the History of Technology and Technology Studies*, 2nd edition, (Bethlehem, Pa., 1987); Svante Lindqvist, *The Teaching of History of Technology in USA: A Critical Survey in 1978*, Stockholm Papers in History and Philosophy of Technology: Report Trita-Hot-5003 (Stockholm: Kungl. Tekniska Högskolans Bibliotek, 1981).

bidraga med vad gäller uppläggningsen av kurser i teknikhistoria. Målet och idealen för en akademisk forskningspublikation är dessvärre i mångt och mycket skilda från de krav man ur undervisningssynpunkt ställer på en text och var och en som försökt sig på att undervisa i ämnet vet att nya teknikhistoriska artiklar och böcker sannerligen inte utan vidare låter sig integreras i föreläsningar och kurslitteratur. Trots detta och trots att de moderna läroböckerna i ämnet är få, även om man tar till utgivningen utanför de nordiska språkområdena, så finns det ur undervisningssynpunkt ändå numera mycket att hämta ur den internationella litteraturen.

Teknikhistoriens historiografi

Teknikhistoriska framställningar från 1800-talet och det tidiga 1900-talet kännetecknas som regel av en encyklopediskt strukturerad anhopning av materiella fakta.³ Dessa arbetens värde idag ligger väl närmast i det rika och väl samlade källmaterial med praktiska upplysningar om dåtida och äldre teknik som historikern här kan finna. Typiska exempel utgör Becks *Geschichte des Eisen* och Fürsts *Weltreich der Technik* medan vissa av verken som den svenska *Uppfinningarnas bok* i sju volymer och dess utländska förebilder inte från början i första hand var tänkta som historiska framställningar.⁴ Denna litteratur präglas föga överraskande av en deterministiskt anstruken utvecklingsoptimism tidstypisk för det industriella genombrottets era. I sina uppräknings av uppfinningar, årtal och snillen motsvaras framställningarna historiografisk på det vetenskapshistoriska fältet närmast av de samtidigt förekommande krönikorna över prioriteter kring "upptäckter" av olika naturförhållanden som ofta nog hade chauvinistiska slagsidor och sällan ledde till bredare konsensus bland historiker av olika nationell tillhörighet.⁵

Erfarenheterna av första världskriget och 1930-talets ekonomiska kris bildade bakgrund till en ny kritisk syn på tekniken.⁶ Mest inflytelserika blev härvid de historiska synteser som Oswald Spengler och Lewis Mumford byggde upp. Den förre i hans *Der Untergang des Abendlandes* (1918-23) och *Der Mensch und die Technik* (1931), Mumford i *Technics and Civilization* (1934). Formuleringen av teknikkritiken utifrån en konsekvent historisk omtolkning fick inte minst stor historiografisk betydelse genom att en mer flerdimensionell bild av tekniken kunde tecknas i polariteten mellan kritik och optimism. Mumford hade i mycket baserat sin analys på de resultat

3. Robert P. Multhauf, "Some Observation on the State of the History of Technology", *Technology and Culture* 15 (1974), 1-3.
4. Ludwig Beck, *Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung*, 3 vol. (Braunschweig, 1890-97); Artur Fürst, *Das Weltreich der Technik*, 4 vol. (Berlin, 1923); O.W. Ålund, ed., *Uppfinningarnas bok*, 7 vol. (Stockholm, 1873-78).
5. Derek de Solla Price, "On the Historiographic Revolution in the History of Technology", *Technology and Culture* 15 (1974), 42.
6. Multhauf, 3.

som frambringats på den ekonomiska historiens fält under det tidiga 1900-talet. Emellertid tenderade de teknikhistoriska frågeställningarna att hamna i marginalen på det huvudsakligen nationalekonomiskt inspirerade ekonomihistoriska ämnet. Slutstationen i intellektuell mening utgjordes väl därvid av den "svarta låda" med sina input- och output-parametrar i vilken makroekonomerna försökte klämma in teknikens alla obegripliga sociala och materiella komplexiteter.⁷ Senare ekonomhistoriker som verkat i gränsområdet till teknikhistorien har dock utifrån sina speciella utgångspunkter åter tagit sig an dessa problem på ett ambitiöst sätt.⁸

Under 1950- och 60-talen etablerades teknikhistorien istället som ett eget ämne inte minst genom de fyra monumentala översiktsarbeten som producerades i tur och ordning i England: Singer, *A History of Technology* (1954-58); Frankrike: Daumas *Histoire général des techniques* (1962-); Sovjetunionen: Zworykin (i tysk översättning år 1964 med titeln *Geschichte der Technik*) och i USA: Kranzberg & Pursell, *Technology in Western Civilization* (1967).⁹ Trots att den ursprungliga avsikten med åtminstone vissa av dessa verk var att deras struktur skulle motsvara uppläggningsen av en kurs i teknikhistoria och att de således skulle vara möjliga och givande att läsa från början till slut så har de idag främst sina värden som uppslagsböcker. Man har menat att den forskningsmässiga basen för översiktsarbeten av denna typ var alltför tunn vid den tid det begav sig och att de därför blivit alltför beroende av och delvis uppvisar samma historiografiska brister, som sina föregångare.¹⁰ Även om kunskapsläget vad gäller sekundärlitteratur idag är ett annat och bättre så är det få som skulle förespråka att på nytt söka definitivt överblicka tekniken som helhet i ett så långt historiskt perspektiv. Även en brett syftande lärobok i teknikhistoria måste baseras på ett historiefilosofiskt och pedagogiskt urval av ämnen och fakta. Vid sidan av deras betydelse som uppslagsverk låg värdet av de tidiga översiktsverken främst däri att de överhuvudtaget gjorde klart att ett ämne som teknikhistoria hade ett självständigt berättigande och var värt att studera.

Under 70-talet artikulerades en kritik mot de tidiga översiktsverkens historiesyn av kretsen kring den amerikanska tidskriften *Technology and Culture*.¹¹ Det hand-

7. Edwin T. Layton, "Conditions of Technological Development", i: *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*, eds. I. Spiegel-Rösing & D. de Solla Price (London, 1977), 198.

8. Särskilt då: Nathan Rosenberg, *Inside the Black Box: Technology and Economics* (New York, 1982).

9. Charles Singer et al., eds., *A History of Technology*, 5 vol. (London, 1954-58); Maurice Daumas, ed., *Histoire général des techniques*, 4 vol. (Paris, 1962-79); A.A. Zworykin et al., *Geschichte der Technik* (1962) tysk översättning (Leipzig, 1964); Melvin Kranzberg & C.W. Pursell, Jr., eds., *Technology in Western Civilization*, 2 vol. (New York, 1967).

10. Multhauf, 6-11.

11. Här alltså sammanfattat i de delvis redan anlitade artiklarna av Eugene S. Ferguson, Edwin T. Layton, Robert P. Multhauf och Derek de Solla Price under temat: "The Historiography of Technology", *Technology and Culture* 15 (1974), 1-48.

lade här inte minst om att introducera ett historiografiskt nytänkande ifrån historieämnet i stort något som blev en naturlig följd av att nu teknikhistoriker med en bakgrund som historiker och inte som utövande tekniker började bli vanligare. En del insikter hämtades från den närliggande vetenskapshistoriska debatten som i viss mening oftast legat steget före teknikhistorien i kraft av det förra ämnets längre tillvaro som egen disciplin och i kraft av dess mer flertaliga utövare. Förhållandet att vetenskapshistorieämnet var bättre etablerat och att flera av författarna till de tidiga teknikhistoriska översiktsverken hade ett förflutet inom denna disciplin ledde å andra sidan till att översiktsverken hade baserats på den mindre lyckade uppfattningen om tekniken som en tämligen okomplicerad tillämpning av det samtida vetenskapliga kunnandet.¹² Kritiken mot detta tänkande innebar en bestående förändring av synen på tekniken, från en praktisk tillämpning av vetenskap, till en egen form av kunskap med icke-verbala inslag där förmågan att konstruera och kriteriet att en lösning fungerar praktiskt är centrala komponenter.¹³ Historieforskningen har kunnat visa att naturvetenskapens direkta och produktiva bidrag till tekniken är av förhållandevis sent datum med 1800-talets syntetiska färgämnen, elektrotekniken och kyltekniken som tidiga exempel. Detta innebär att den tekniska kunskapens intellektuella sida dessförinnan och avsevärt senare vad gäller teknikens många icke-akademiskt skolade utövare, utgjorts av andra tankebyggnader. Insikten att även, i eftervärldens ögon, icke-rationella läror tjänat denna funktion har blivit mera spridd först på senare år. Med tiden utmönstrade "felaktiga" naturvetenskapliga läror har länge fungerat som olika teknikers kunskapsbas t.ex. alkemistens transmutationslära, paracelsistens signaturlära och 1700-tals kemistens flogistonteorin som tekniskt vägledde den ekonomiskt så framgångsrika samtida svenska järnhanteringen. Magi, vidskepelse och religiösa föreställningar var på samma sätt omistliga komponenter i äldre tiders teknik.¹⁴

Den historiografiska uppräckningen av teknikhistorien under 70-talet baserades på den brytning som påbörjats under mellankrigstiden med positivism och Rankeansk historieskrivning inom historieämnet självt.¹⁵ Den kunskapsteoretiska osäkerhet som uppkommit inom fysikämnet inför kvantfysiken och relativitetsteorins nya rön underminerade efterhand övertron på naturvetenskapen som förebild och

12. Edwin T. Layton, "Technology as Knowledge", *Technology and Culture* 15 (1974), 34.

13. *Ibid.*, 31-41.

14. William Eamon, "Technology and Magic", *Technologia* 8 (1985), 57-64; Ämnesområden som religionshistoria och etnologi har viktiga bidrag att lämna till vår förståelse av teknik i äldre tid, beträffande t.ex. metallhanteringsens historia se: Mircea Eliade, *The Forge and the Crucible: The Origins and Structures of Alchemy*, 2nd edition (Chicago, 1978); Carl-Herman Tillhagen, *Järnet och människorna: Verklighet och vidskepelse* (Stockholm, 1981).

15. Richard Jones, "The Historiography of Science: Retrospect and Future Challenge" i: *Teaching the History of Science*, eds. Michael Shortland & Andrew Warwick (Oxford, 1989), 83-86.

därmed lossades positivismens grepp över historikerns medvetande. Den traditionella historieforskningens nationellt och politiskt orienterade faktaanhopningar kritiserades av bland andra Annales-skolans pionjärer Marc Bloch och Lucien Febvre. Framförallt vände man sig mot dess ointresse för långsiktiga förändringar och omedvetenheten om det tidsbundna i både historikerns och det studerade objektens tänkesätt. Herbert Butterfields inflytelserika kritik mot eftertionaliserande historieskrivning, presenterad i hans *The Whig Interpretation of History* (1931), var främst riktad mot historieämnet i stort men den drabbade särskilt hårt den samtida vetenskapshistoriska och teknikhistoriska forskningen.¹⁶ I t.ex. George Sartons tappning var den förra närmast programmatiskt baserad på just eftertionalisering och ointresse för det främmande inslagen i gångna tiders intellektuella miljöer. På sikt omprövades den linjära utvecklingsmodellen som historiografisk norm inom vetenskaps- och teknikhistoria. Letandet efter tekniska föregångare och genier "före sin tid" övergavs mer och mer liksom vanan att utdela värdeomdömen över historiska aktörer och epoker. Det samtida samhället sågs inte längre som någon självklar och nödvändig slutprodukt av den historiska utvecklingen och man pekade på behovet av att skriva avvikelserna och misslyckandenas historia som en motvikt till alla de beskrivningar av framgångsrika tekniska och vetenskapliga projekt som ännu idag starkt dominerar historieforskningen.¹⁷

Insikten om den historiska förklaringspotential som låg i att studera hela den samtida intellektuella miljön ledde naturligt till ett intresse för teknikern och vetenskapsmannens sociala miljö. Boris Hessen och senare Robert Merton svarade på 30-talet för de första konsekvent genomförda tillämpningarna av detta angreppssätt på vetenskaps- och teknikhistoriens fält.¹⁸ Nytolkningen att den intellektuella kulturen skulle stå i stark beroendeställning till samtida ekonomiska och religiösa förhållanden vållade mycken diskussion. Uppfattningen att religiös övertygelse kunde ha en progressiv effekt på vetenskap representerade ett nytänkande i förhållande till den traditionella bilden av religion och tro som rationalismens bromsklossar och eviga fiender genom tiderna. Striden mellan s.k. internalism och externalism i frågan om vetenskapen och teknikens förhållande till den mänskliga civilisationen i stort blev dock särskilt inom den anglo-amerikanska kultursfären lång och utdragen. Den logiska positivismen och vetenskapsfilosofier som Karl Popper upprätthöll länge

16. Herbert Butterfield, *The Whig Interpretation of History* (London, 1931); historierelativismen renodlades ytterligare av R.G. Collingwood i dennes inflytelserika *The Idea of History* (Oxford, 1946).

17. Ingemar Nilsson, "Vetenskapshistoria: Att studera vetenskapens förändring" i: *Forskning om forskning eller: Konsten att beskriva en elefant*, ed., Jan Bärmark (Lund, 1984), 109f.

18. Boris Hessen, "The Social and Economic Roots of Newton's Principia" i: *Science at the Crossroads* av N.I. Bukharin, m.fl., (London, 1931), 147-212; Robert K. Merton, "Science, Technology, Society in Seventeenth Century England", *Osiris* 4 (1938) del 2.

den för den tidiga efterkrigstiden typiska tilltron på naturvetenskapen unika kunskapssteoretiska status.¹⁹

Inom den franskspråkiga traditionen kom en reformation tidigare genom det inflytande som Gaston Bachelard och Alexandre Koyré fick. De betonade icke-determinismen och det diskontinuerliga i kunskapens växt liksom den oöverstigliga klyvnaden mellan vetenskapens utbytbara modellbegrepp och den i strikt mening oåtkomliga verklighet som finns någonstans "därute" i naturen.²⁰ Omständigheter som blir begripliga först om teknik och vetenskap ses som mänskliga kulturprodukter och inte resultatet av objektiva upptäckter. Inom anglo-amerikansk lärdom frambringade diskussionen av Thomas Kuhns syn på vetenskapens utveckling och särskilt dennes paradigmbegrepp ungefär motsvarande insikter och ställningstaganden.²¹ Den ökade forskningsaktiviteten under 60- och 70-talens universitetsradikalism och allmänna akademiska tillväxt ledde fram till en syntes och ett erkännande av tekniken och vetenskapens sociala sammanhang. Relaterad till denna utveckling var också den historiografiskt viktiga diskussionen av om teknik i sig var ett neutralt verktyg eller om de mänskliga övertåganden som lett fram till dess skapande alltid i väsentlig grad låser den till en viss användning -- en användning om vilken man i så fall kan ha olika värdeuppfattningar.²²

Teknikhistorien kom alltså att genomgå en omorientering ifråga om sina inspirationskällor och förebilder. I de tidiga översiktsverken kombinerades en kronologisk och geografisk strukturering med en ämnesmässig indelning som lånats från teknologiämnet självt med rubriker som: livsmedelsteknik, kläder och konfektion, husbyggnad, klockor, glas och papper, osv.²³ Den ekonomiska historien som därefter fick inflytande böts i stor utsträckning som förebild mot socialhistoria på ett sätt som var tämligen analogt med vetenskapshistoriens omorientering från vetenskapsfilosofi mot sociologi. När den historiska bilden av relationen mellan vetenskap och teknik givits en rättvisande komplexitet kunde en mer fruktbar dialog inledas mellan teknik- och vetenskapshistoria. Teknikhistorien hotades inte av att förvandlas till någon slags trivial följsats av den vetenskapshistoriska utvecklingen. Relationen kunde istället visas vara beroende av hur de båda ganska svårdefinierade och vaga begreppen avgränsas -- avgränsningar som gjorts ganska olika under skilda epoker och således är starkt tidsbundna.²⁴ Empiriskt väl förankrade detaljstudier av enskilda historiska fall kunde dessutom visa att

19. Nilsson, 113-117.

20. Jones, 86-91.

21. Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago & London, 1962).

22. Jones, 83-86; Eugene S. Ferguson, "Toward a Discipline of the History of Technology", *Technology and Culture* 15 (1974), 20-26.

23. Multhauf, 2.

24. Alexander Keller, "Has Science Created Technology?", *Minerva* 22 (1984), 160-182.

uppdelningen av de båda kunskapsformerna åtminstone för tiden efter sekelskiftet ofta inte motsvarats av någon intellektuell eller social klyvnad i den praktiska verkligheten.²⁵ Eller som Thomas Park Hughes anmärkt beträffande 1900-talets industriella tekniker-entreprenör: "To have asked problem-solving inventors if they were doing science or technology probably would have brought an uncomprehending stare."²⁶ I det moderna västerländska samhället går verksamheterna uppenbarligen i varann och den historieforskning som under de senaste decennierna tagit sig an experimentet, mätningen och observationens funktion i vetenskapens kunskapsproduktion har bland annat betonat betydelsen av att närmare studera den tekniska utvecklingen av vetenskapliga instrument och apparatur. Detta har visat att flödet av kunskap från tekniken har avgörande betydelse för vetenskapens utveckling.²⁷ Sambandet mellan vetenskap och teknik är uppenbarligen i hög grad dubbelriktat.

Föranledd av detta och det förhållande att den historiografiska utvecklingen inom vetenskapshistorien bedömts som längre gången har man på senare tid programmatiskt velat ta sig an uppgiften att bearbeta historiografiska synsätt och angreppssätt från det vetenskapssociologiska fältet för att använda dessa i studiet av tekniken. Här avses närmast de intressanta ideer som framläggs av bland andra Bijker, Hughes och Pinch i samlingsvolymen *The Social Construction of Technological Systems* (1987).²⁸ Även om betoningen i detta arbete ligger på utvecklingen under sen tid så tycks den historiska medvetenheten vara såpass väl företrädd vid sidan av den sociologiska entusiasmen att projektet torde kunna få ett bestående värde.²⁹ Som förebild på det vetenskapssociologiska fältet har närmast stått den s.k. Edinburgh-skolan och dess "starka program" i vetenskapshistoria, ("the strong programme in the history of science"). Detta går bland annat ut på, och har med avsevärd framgång även demonstrerat, att vetenskapernas "hårda kärna" av teori, fakta och metod bara utgör en av många möjliga tolkningar av verkligheten. Vetenskapen har framväxt historiskt och även styrts till sitt innehåll av sociala och

25. Thomas P. Hughes, "The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera", *Social Studies of Science* 16 (1986), 281-92.

26. Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes & Trevor J. Pinch, eds., *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology* (Cambridge, Mass., 1987), 10.

27. Willem D. Hackmann, "Instrumentation in the Theory and Practice of Science: Scientific Instruments as Evidence and as an Aid to Discovery", *Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze* 10 (1985), 87-115.

28. Se not 24.

29. Till de positiva men inte okritiska recensionerna kan räknas de av: Ron Westrum i *Social Studies of Science* 19 (1989), 189-91 och Hans-Joachim Braun i *Technikgeschichte* 56 (1989) 2, 141f.

samhälleliga inflytanden.³⁰ Försöken att anpassa begrepp och synsätt till teknikhistorien har lett till flera intressanta historiografiska nykonstruktioner. Dessa har kombinerats med de många empiriskt välförankrade begrepp vars användbarhet Thomas P. Hughes tidigare demonstrerat. Här kan nämnas det teknologiska systemtänkande som bland annat kan ta den tekniska stilen i beaktande; den tekniskt-organisatoriska rörelsetröghetens betydelse för utvecklingens riktning och styrbarhet, dvs vad Hughes på engelska kallar "technological momentum". Från Hughes som i sin tur baserar sig på Rosenberg, hör väl också närmast fokuseringen på problemlösaren-teknikern-entreprenörens helhetstänkande och den innovativa aktivitetens koncentration på bromsande faktorer ("reverse salients") oavsett dessas specifika art av tekniskt, ekonomiskt, politiskt eller socialt problem.³¹ Ruth Cowan demonstrerar nätverkstänkandets förmåga att belysa frågan om olika konsumentgruppers inflytande t.ex. på utvecklingen av ny hushållsteknik.³² Pinch och Bijker vill också lansera ett systemtänkande vad avser den tekniska innovationsprocessen. Oavsett hur sofistikerat linjära stadieteorier indelas kommer de ändå alltid att överförenkla verkligheten genom att de av nödvändighet baseras på efterkonstruktion. Om Hughes tänkande kring "technological momentum" i vissa fall kan förklara varför den tekniska utvecklingen verkligen tar och behåller en viss riktning så betonar Pinch och Bijker osäkerheten och de många potentiella utvecklingsmöjligheterna hos verkligheten genom sina flerdimensionella nätverksmodeller av påverkans- och beroendeförhållanden mellan tekniska objekt, tekniska problem, sociala problem och olika sociala aktörer såsom grupper av teknikanvändare och teknikpåverkade, konstruktörer, industrialister och lagstiftare.

Ett viktigt historiografiskt tillskott till teknikhistorien på senare tid kommer från kvinnovetenskapen.³³ I likhet med många andra områden som kvinnoforskningen tagit sig an handlar det här till att börja med om att överhuvudtaget åstadkomma ett synliggörande av kvinnorna. Frånvaron av kvinnor i den traditionella teknik- och vetenskapshistoriska litteraturen betingas av historieskrivningens manscentrerade inriktning och källmaterial snarare än verkligheten själv.³⁴ I de patriarkala samhällena

30. För en kortare presentation av Edinburgh-skolans synsätt: Steven Shapin, "History of Science and Its Sociological Reconstructions", *History of Science* 20 (1982), 157-211, i övrigt se referenser i Bijker, Hughes & Pinch, 18f, 26ff.
31. Thomas P. Hughes, "The Evolution of Large Technological Systems", i: Bijker, Hughes & Pinch, 51-82; Westrum, 190.
32. Ruth Schwartz Cowan, "The Consumption Junction: A Proposal for Research Strategies in the Sociology of Technology", i: Bijker, Hughes & Pinch, 261-280.
33. Anne Karpf, "Recent Feminist Approaches to Women and Technology", *Radical Science Journal* 19 (1987), 158-170.
34. Beträffande den historiografiska kritiken av traditionell teknikhistoria se: Joan Rothschild, "Introduction: Why Machina Ex Dea?" i: *Machina Ex Dea: Feminist Perspectives on Technology*, ed. Joan Rothschild (New York, 1983), lx-xxix och vad gäller historieskrivningen inom vetenskapshistorien: Carolyn Merchant, "Isis' Consciousness Raised", *Isis* 73 (1982), 398-409.

har kvinnlig aktivitet haft en entydig tendens att uteslutas ur det historiska källmaterialet. Kvinnoverksamheter har ofta varit lågstatusområden som inte tilldragit sig samtidens uppmärksamhet och därmed mera sällan avkastat bestående skriftliga material. Kvinnors teknikanvändning och teknikutveckling har inte nödvändigtvis varit osofistikerad men har i samtidens ögon ofta setts som oglamorös. Därigenom har bevarandet av fysiska artefakter genom transformering till museiföremål eller byggnadsminnen blivit mer osannolik. Sociala konvenansskäl kan ha medfört att t.ex. ett patent inte söks av den kvinnliga uppfinnaren själv utan av hennes make eller arbetsgivare med följden att det historiska källmaterialet snedvridits osv.³⁵

Undervisningen i teknikhistoria

Den historiografiska utveckling som skisserats ovan har naturligtvis redan avsatt sina goda spår i det sätt som läroböcker skrivs och kurser läggs upp,³⁶ men vad gäller undervisningen i teknik-naturvetenskap och historieämnet på andra nivåer än universitet och högskolor har ännu som regel ingenting hänt. Härvid torde situationen i de nordiska länderna inte avvika principiellt från situationen i t.ex. England och USA.³⁷ Om teknik och naturvetenskap överhuvudtaget tas upp till behandling i historiekurser framställs de i realiteten fortfarande som objektiva och självgående kunskapsmaskiner som håller sin rätta kurs genom inbyggd styrning, oberoende av sådana mänskliga futiliteter som politiska idéer, värderingar och trosföreställningar hos dess utövare och finansiärer. En sannare och dessutom mer diskussionsvänlig bild av teknik och vetenskap kan ges genom att introducera de omtvistade och mångtydiga frågorna ur forskningen direkt i grundläggande kurser som t.ex. frågan om i vilken utsträckning teknik är och har varit tillämpad grundforskning; vilken betydelse den vetenskapliga medicinen egentligen har haft för befolkningsökningen och den demografiska utvecklingen i världen under de senaste seklerna; frågan om religionen verkligen alltid varit vetenskapens motsats.³⁸ Genom detta nås en hälsosam *relativisering* av teknik och vetenskap som gör det möjligt för studenten att börja uppfatta sin samtida och framtida roll i tekniken och samhället som dynamisk och möjlig att påverka. Intresset av att följa den historiografiska diskussionen inom forskningen från undervisningens horisont ligger även däri att själva historieämnet kan relativiseras genom att historieskrivningens beroende av tidsanda och

35. Autumn Stanley, "Women Hold Up Two-Thirds of the Sky: Notes for a Revised History of Technology" i: *Machina Ex Dea: Feminist Perspectives on Technology*, ed. Joan Rothschild (New York, 1983), 3-22.

36. Se not 2.

37. Beträffande situationen i England respektive USA se: Maw, 25-29 och John Servos, "The History of Science and the Survey Course in American History", *The American Historical Association Newsletter* 25 (1987), 12-16.

38. Servos, 14.

värderingar exemplifieras i undervisningen. Tänk här som exempel på hur tolkningen har varierat genom tiderna av befintligheten av liknande tekniker på geografiskt vitt skillda platser som masugnen och kompassen i Europa och Kina under medeltiden. Deterministiska evolutionsteorier har förklarat detta som uppfinningar som gjorts närmast av nödvändighet när samhället ifråga uppnått en viss civilisationsgrad på folkens rangskala. Detta synsätt har senare avlösts av obändiga spridningsteorier där tekniköverföring över långa avstånd och kulturgränser favoriserats framför den tanken som därefter vann terräng, nämligen att uppfinningar skulle kunna göras om, kanske flera gånger, och mer eller mindre oberoende av varann.³⁹ Arkeologins och antropologins historia kan lämna fler exempel. Det vore ju onekligen skada om historikern förleder sina studenter att tro på sitt eget ämne som den absoluta form av kunskap han eller hon i sin undervisning just förnekat existensen av.

Det gamla linjära utvecklingstänkandet är historiografiskt väl motiverat att byta mot ett *integrerat* synsätt som kan göra rättvisa åt teknikens systemkaraktär och dess flerdimensionella väsen. Nationella frågor kan som regel med fördel knytas till transnationella och internationella förhållanden. Teknikoptimismen kan ställas i relief mot teknikkritiken. I nyare tid kan det vara klagörande att utgå ifrån att olika sociala aktörer ofta samtidigt bedriver aktiviteter som definitionsmässigt ömsom hör till tekniken och naturvetenskapens domäner. Det tänkande som framläggs i Bijker, Hughes och Pinchs tidigare relaterade projekt lämpar sig styckevis ovanligt väl som en teknikfilosofisk ansats i undervisningen på högskolenivå. De teoretiska begrepp som används härleds "nedifrån" och ligger på en måttligt abstrakt mellannivå. De exemplifieras många gånger utförligt genom historiska fallstudier som t.ex. Pinch och Bijkers rikt illustrerade och mycket lyckade utredning av cykelns sociala och tekniska stabilisering till den form som den har idag. Ett efterrationaliserat "uppfinningsdatum" år 1884 ersätts övertygande av en teknisk-social process mellan åren 1879-98.⁴⁰ Att ständigt kunna exemplifiera på basis av konkreta historiska fallstudier är dessutom helt och hållet avgörande om de skall vara möjligt att kommunicera några nya och mer generella synsätt till grupper av studenter och åhörare som inte hör till de redan övertygades lilla skara. Genom teknikhistorieämnets tillväxt har tillgången på bra fallstudier förvisso blivit större även om litteraturen i motsvarande grad naturligtvis blivit svårare att överblicka. Helmer Dahls tänkande kring teknikens funktioner i samhället, dess produktiva, militära och symboliska användning är också exempel på ett lyckat försök att på måttlig abstraktionsnivå

39. Per Sörbom, "Om spridningen av spridningsteorier: Exemplet kompassen", *Lychnos* 1984, 34-46.

40. Bijker, Hughes & Pinch, 28-46.

överblicka en rätt omfattande problematik.⁴¹ I den tämligen nytkomna läroboken i teknikhistoria *The Evolution of Technology* (1988) tolkar George Basalla mångfalden av tillverkade ting i den tekniska verkligheten på ett lyckat sätt genom ett kritiskt analogiresonemang inspirerat av evolutionsläran och den levande naturen.⁴² Basalla har frångått den traditionella uppläggning där en geografisk och kronologisk indelning kombineras med en ämnesstruktur lånad direkt från teknologiämnet. Istället används en tematisk uppläggning som bättre tar vara på den befintliga sekundärlitteraturens starka sidor. Glädjande nog kan man nu också konstatera att tillgången på skandinaviska teknikhistoriska kursböcker har drastiskt förbättrats. Förra året kom ett nytt svenskt översiktsverk som dessutom nyligen följts av ett danskt.⁴³

I det ideala fallet är hälften av studenterna i en kurs idag kvinnor, det finns således all anledning att tänka över på vilket sätt kvinnoperspektivet kan tillgodoses vid utvecklingen av kurser i teknikhistoria. Allmänt sett förefaller en *tematiserad* struktur på en kurs vara väl lämpad att möjliggöra ett infallsrikt och mångsidigt studium av teknikhistoria. Geografiska och kronologiska indelningar är förstas delvis outhärliga men å andra sidan låter sig verkligheten inte reduceras till en rättvisande eller ens meningsfull sekvens av "milstolpar", årtal eller namn. Konsekvensen blir att kursplaneraren kan förhålla sig friare och göra ett urval av teman som tar tillvara såväl föreläsarens som elevernas speciella förutsättningar och förkunskaper. Är det då bara för läraren att utrusta sig med sked och fånga tillräckligt stoff för sin kurs ur den manna som nu regnar från den moderna historieforskningens himmel? Förvisso inte. Som kursansvarig och lärare vill man gärna tro att ett mer dubbelriktat utbyte av ideer mellan undervisning och forskning skulle vara till gagn för båda verksamheterna. Många forskningspublikationer är oanvändbara i undervisningen beroende antingen på sitt innehåll eller på sin retoriska form. De flesta forskningsprojekt skulle troligen må bra av att de ansvariga vid något tillfälle själva försökte sig på att presentera sitt ämne och sina resultat till ett auditorium av nyfikna och kritiskt tänkande individer som inte hör till den egna kretsen av ämnesspecialister.

41. Helmer Dahl, *Teknikk, kultur, samfunn: Om egenarten i Europas vekst* (Oslo, 1983), och då speciellt sidorna 47-51.

42. George Basalla, *The Evolution of Technology* (Cambridge, 1988).

43. Sven Rydberg, ed., *Svensk teknikhistoria* (Hedemora, 1989); Nielsen, Nielsen & Jensen, *Skruen uden ende: Den vestlige teknologis historie* (Teknisk Forlag, 1990).