

og så var den logisk organiseret. Som en organiseret helhed kunne videnskaben opfattes som en enhed, der leverede al den viden i verden, der var at levere. Alt andet var meningsløshed eller overtro. I 1930'erne begyndte de logiske positivister i Wien at brede sig og skabe en art bevægelse. Der blev oprettet en "afdeling" i Berlin og holdt kongresser, ligesom Wien og Berlin i fællesskab udgav tidsskriftet *Erkenntnis*. Bevægelsen bestod af filosoffer, logikere, matematikere og en lang række videnskabsmænd. Flere sluttede sig til, idet de opfattede den logiske positivisme som en formulering af netop den rationelle verdensanskuelse, som videnskaben var baseret på. Den logiske positivisme forekom progressiv, idet den var kritisk over for synspunkter, der ikke havde basis i kendsgerninger, og som derfor kunne være rent ideologiske eller politiske. Og samtiden manglede ikke ligefrem den slags – 1920'erne og 30'erne var allerede præget af de store ideologier, ideologier der ofte optrådte under dække af videnskabelighed.

Hvad står øverst – fysik eller metafysik?

I 1929 udgav den tyske filosof Martin Heidegger sin tiltrædelsesforelæsning som professor ved universitetet i Freiburg, hvor han afløste Edmund Husserl. Den havde titlen "Hvad er metafysik?" og blev af de logiske positivister set som et rigtig godt eksempel på filosofi som en samling meningsløse udsagn. Heidegger var selvfølgelig af en helt anden mening. Han angreb i sin forelæsning den samlede videnskabelighed ved universitetet for reelt ikke at levere egentlig viden. De enkelte discipliner gav hver for sig indsigt og billeder af dele af verden, men ingen af dem gav egentlig indsigt i, hvad det ville sige at eksistere som menneske. Det var noget, alene en filosofisk åbenhed for verden kunne levere. Der var ikke brug for observationer eller eksperimenter, men snarere en sammenhængende forståelse. Og kun på basis af denne ville det være muligt at se de enkelte videnskabelige discipliner som meningsfulde. Filosofien var ikke en overordnet erkendelsesteori – som for neo-kantianerne – men derimod en afsløring af de egentlige eksistensforhold. Specielt anså Heidegger videnskaben som knyttet til en fundamental opdeling af verden i et subjekt (den erkendende person) og en række objekter (det, der erkendtes noget om). For ham var denne opdeling ikke oprindelig, og den måtte overvindes, hvis man skulle opnå egentlig indsigt. I omgangen med andre mennesker og med ting var menneske, handling

og ting en sammenhængende enhed. Det var først med den videnskabelige attitude, at der skete en spaltning. Det var også først med denne spaltning, at man kunne formulere synspunkter om mening og sandhed som dem, de logiske positivister fremførte.

Edmund Husserl havde i sin fænomenologi også forsøgt at overvinde spaltningen mellem subjekt og objekt, men han havde gjort det ved at søge at udvikle en form for filosofien, der, fordi den var systematisk og "streng", var i stand til at levere viden, der var ligeså sikker som den, videnskaben leverede – måske var den endda forudsætning for den videnskabelige viden. I 1936 udgav Husserl sin sidste bog, *Den europæiske videnskabs krise og den transcendentale fænomenologi*. Her skrev han om det forhold, at videnskaben som et oplysningsprojekt ikke havde indfriet verdens forventninger, idet den ikke havde skabt muligheden for gode meningsfulde liv, bl.a. fordi videnskaben havde leveret en abstraktion, som blev taget for virkeligheden, mens det virkelige for mennesket var dets umiddelbare livsverden. Videnskaben havde ikke kunnet bygge bro mellem disse to verdener.

Neo-kantianeren Ernst Cassirer arbejdede i samme periode med at forsøge at forlige de nye udviklinger i naturvidenskaben med et kantiansk grundsynspunkt og fremførte den tanke, at der forud for det videnskabelige lå noget mere fundamentalt, "det symbolske", som kunne vise sig som videnskab, men også som myte, religion eller kunst. Disse symbolske former måtte studeres i deres udvikling og deres tilknytning til fundamentale træk ved den menneskelige eksistens måtte klarlægges. Den østrigsk-amerikanske filosof og bankmand Alfred Schütz (1899-1959) fremlagde i 1932 en teori om det sociale, ifølge hvilken det var resultatet af interaktion mellem mennesker, der konstruerede fælles mening. Schütz forsøgte at levere et bud på en opfattelse af, hvad slags viden, vi egentlig har, når vi ved noget om sociale relationer. Det fik senere betydning for forsøg på at forstå videnskab som en social aktivitet.

De første videnskabelige sociologer, Emile Durkheim (1858-1917), Max Weber (1864-1920) og Georg Simmel (1858-1918), forsøgte at forstå og forklare de mange verdensanskuelser, der fandtes, og som viste sig så tydeligt f.eks. i de forskellige religioner. For deres umiddelbare efterfølgere blev det også klart, hvilken central rolle viden spiller for det sociale. Mennesket handler ikke først og fremmest instinktivt, men oftest på basis af sine overbevisninger, sine opfattelser af hvordan verden er indrettet. Forskellige

kulturer og samfund har helt forskellige opfattelser af denne indretning. For forskere som Max Scheler, Karl Mannheim og Alfred Schütz var det klart, at mennesket organiserede viden, og at der var en klar sammenhæng mellem sociale strukturer og den måde, viden blev organiseret på. Mannheim var således optaget af den rolle, som "frie intellektuelle" har i et moderne samfund, og sociologien begyndte at beskæftige sig med den rolle, som videnskaben har i samfundet som en faktor, der leverer ikke kun viden, men også verdensopfattelse.

Den første egentlige videnskabssociolog var dog amerikaneren Robert K. Merton, der startede med at undersøge sammenhængen mellem den engelske puritanisme i 1600-tallet og fremkomsten af den moderne naturvidenskab og dens institutioner. Under Anden Verdenskrig formulerede han som en af de første en slags etiske grundregler for videnskaben, under indtryk af nazismens (mis)brug af videnskab og videnskabelighed. For Merton var videnskaben en social institution, hvis funktionalitet var knyttet til bestemte normer, som institutionen igen søgte at opretholde. Disse normer var "kommunisme" (at viden var noget, menneskeheden ejede i fællesskab), "universalisme" (at viden og videnspåstande skulle kunne efterprøves universelt, dvs. ikke var afhængige af bestemte kulturelle, religiøse eller politiske udgangspunkter), "demokrati" (at adgangen til at fremsætte videnspåstande og at få dem taget alvorligt alene beroede på påstandene selv, og ikke på hvem der fremsatte dem), og endelig "organiseret skepticisme" (at det videnskabelige samfund ikke accepterede noget som viden, før det havde været igennem en kritisk efterprøvning, f.eks. ved at blive udsat for vurdering af "peers" og derpå lagt offentligt frem i tidsskrifter for at kunne blive læst og diskuteret.) Denne norm var central for, at man kunne have tillid til det videnskabelige system og kunne lade forskellige former for ekspertise basere sig på videnskabelig viden. For Merton var videnskaben således et godt eksempel på et socialt system, der havde udviklet hensigtsmæssige strukturer og funktionaliteter og kunne opretholde disse. Som sådan så Merton videnskaben som en væsentlig institution i et demokratisk samfund.

Efter afslutningen af Anden Verdenskrig var videnskabens stilling i samfundet ændret. Under krigen havde der i de store krigsførende lande dannet sig nye organisationer, der skulle sikre nyttiggørelsen af videnskabelige resultater og frembringe nye, der var umiddelbart brugbare i krigsførelsen. I USA var der blevet dannet flere regeringsorganer, som skulle stå

for forskning i krigsøjemed. Det var faktisk først med Anden Verdenskrig, at forskning blev noget, den amerikanske regering for alvor tog alvorligt og beskæftigede sig intenst med. Tidligere havde forskningen været drevet ved de private forskningsintensive universiteter og i regi af de store private forskningsfonde som f.eks. Rockefeller og Carnegie-fondene.

To personer spillede en afgørende rolle i organiseringen af forskningen i USA under Anden Verdenskrig: Vannevar Bush (1890-1974) og James B. Conant (1893-1978). Bush, der var ingeniør og beskæftigede sig med analoge computere, kom til at stå for ledelsen af de store projekter omkring atombomben og radaren. Conant havde allerede under Første Verdenskrig været involveret i krigsrelateret forskning som kemiker. Ved slutningen af krigen udarbejdede Bush en rapport til den amerikanske præsident om videnskabens og forskningens fremtidige stilling og organisering. Titlen på rapporten er sigende: "Science – the endless frontier". Hans mål var, at den indsats, der havde været så nyttig og afgørende under krigen, skulle videreføres, men nu under fredens vilkår og til gavn for samfundet som helhed. Bush ønskede en uafhængig forskningsorganisation, under minimal politisk kontrol, og især fri for påvirkning fra militæret. Han frygtede, at militære hensyn også i fredstid blev afgørende. Han ønskede at opdele forskningen i to former: den basale, der var teoretisk orienteret og som hovedsageligt skulle levere ny viden, og så anvendt forskning, der var mere rettet imod løsning af praktiske problemer. Bush så udviklingen af forskning og videnskab som helt central for samfundets økonomiske sundhed og var især bange for, at en for stor fokus på militær forskning skulle skade økonomien. Han var også centralt placeret i at etablere samspil og relationer mellem forskning og det videnstunge erhvervsliv.

James Conant havde været rektor for USA's førende universitet, Harvard, og efter krigen arbejdede han bevidst på at reformere amerikansk uddannelse. Han ønskede, at videnskaben skulle indtage en central placering og mente bl.a., at det var vigtigt, at studerende tidligt i deres studier blev indført i dens historie og tænkemåde. Fysikeren Alvin Weinberg (1915-2006), der var leder af et af verdens største forskningscentre, Oak Ridge National Laboratory, hvor en væsentlig del af udviklingen af atombomben var foregået – karakteriserede i 1961 den nye type forskning, som Anden Verdenskrig havde givet anledning til, som "big science". Weinberg så for sig en helt ny type økonomi, hvor videnskab drevet i storskala var helt afgørende, og hvor der var en tæt sammenhæng mellem industri, forskning og regering. Dette var ensbety-

Her ses det indre af en partikelaccelerator fra Lawrence Radiation Laboratory i 1957.



dende med en grundlæggende forandring af videnskaben: fra et være et sæt af individuelle erkendelsesprojekter blev det til et sæt af store forskningsprojekter, hver med hundreder eller tusinder af forskere som deltagere, organiseret nærmest efter industrielle stordriftsprincipper og ledet efter de mest avancerede projektledelsesprincipper. Wilhelm von Humboldts ensomme forsker, der står over for det ukendte, var langt væk. Big science var big business.

Efter Anden Verdenskrigs slutning fik Europa væsentlig økonomisk hjælp af USA, og man oprettede OEEC (Organization for European Economic Cooperation), der senere i 1961 blev til OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). Denne organisation publicerede i 1971 en indflydelsesrig rapport om videnskabens rolle i samfundet: "Science, Growth and Society". Heri blev det hævdet, at den centrale faktor i økonomisk udvikling var forskning og videnskab. Hvis økonomisk vækst var målet, så var midlet forskning. De følgende årtiers udvikling omkring vidensområder som IT og bioteknologi syntes at bekræfte denne tese. Det højindustrielle samfund blev for mange afløst af et videnssamfund baseret på højteknologi, dvs. teknologi, hvori computere og information spiller en central rolle – sådan som det er tilfældet i dag inden for næsten alle former for teknologi.

Falsifikation og paradigmer

Den filosofiske og sociologiske opfattelse af videnskaben i perioden efter Anden Verdenskrig var præget af den logiske positivisme og af den funktionalistiske videnskabssociologi, der var udgået fra Merton. Men hurtigt opstod der nye synspunkter og synsvinkler.

I 1934 havde en østrigsk filosof, Karl Popper, udgivet en bog om forskningens logik, som i midten af 1950 udkom på engelsk i revideret og udvidet form med titlen *The Logic of Scientific Discovery*. Denne bog indeholdt et