

begrundes som viden. For dem som kantianere var det jo strukturer knyttet til det menneskelige erkendende subjekt, der formede erkendelse og viden. Disse transcendentale forhold kunne ikke studeres af videnskaben, men blev anset som et område for filosofien.

I England havde folk som John Stuart Mill (1806-73), William Whewell (1794-1866) og William Stanley Jevons (1835-82) arbejdet med at lave teorier om videnskaben og skrive dens historie. Mill og Whewell var stærkt påvirkede af positivismen og forsøgte at udvikle en teori om videnskabelig viden baseret på et induktivistisk grundsynspunkt. Det vil sige, at ifølge dem arbejdede videnskaben ud fra generaliseringer af observationer, i hvilke der blev set mønstre eller strukturer. I slutningen af århundredet kom tilsvarende synspunkter frem i den tysktalende verden, f.eks. fra Ernst Mach. Der var således omkring år 1900 en stor mængde forskellige synspunkter på videnskab. Samtidig var videnskaben på højden af sin prestige – som nævnt i forrige kapitel mente den skotske fysiker Lord Kelvin (1824-1907) i en tale omkring år 1900, at stort set alle problemer inden for videnskaben reelt var løst. Man havde sejret! Men der skulle vise sig ganske afgørende ændringer i de videnskabelige teorier og forståelsen af dem som viden. Forskellige synspunkter fandtes ikke kun på empirisk videnskab, også omkring forståelsen af formelle videnskaber som f.eks. matematik var der helt afgørende forskelle. Matematikeren og filosofen Gottlob Frege (1848-1925) havde i 1800-tallets sidste årtier startet en total nytænkning af, hvad matematik og logik egentlig var for discipliner, og hvordan de hang sammen med de øvrige. Det var en bestræbelse, der i 1900-tallet fik enorm betydning for forsøgene på at forstå videnskaben, og hvad det egentlig er for en slags viden, der produceres i de forskellige discipliner.

Videnskabsfilosofi som ny disciplin

Ved hjælp af de nye værktøjer fra matematik og logik gik en række filosoffer til angreb på den dominerende neo-kantianske forestilling om menneskets videnssituation. Ifølge neo-kantianismen fandtes der en række forskellige empiriske videnskaber, hver med deres metode og genstand – og over disse svævede filosofien, der besad en særlig form for viden, der var fundamentet for de empiriske videnskaber. Filosofien fungerede altså som en art begrundelse og retfærdiggørelse for videnskaberne, både hvad angik natur- og

humanvidenskaberne. At konstituere metoder og genstandsområder og ikke bare foretage studier med disse, det var filosofiens opgave. Dermed var der også skabt en form for orden på det nu førende videnscenter inden for de industrialiserede samfund – universitetet. I en blanding af Humboldts forestilling om den rene forskning som vejen til dannelse og mere praktisk orienterede forestillinger om forskning som vejen til ny viden, der kunne danne basis for industri og erhverv, blev universitetet det sted, hvor størstedelen af samfundets forskning foregik. Naturvidenskab og ingeniørvidenskab fik en central plads på universiteterne i de mest udviklede industrilande, og det moderne universitet udvikledes både i Tyskland og i USA, der i høj grad lod sig inspirere af den tyske udvikling. Efter den Fransk-tyske krig i 1870-71 udvikledes i det nye tyske kejserrige op imod Første Verdenskrig en effektiv forskningsorganisering, hvor man satsede på store universiteter og på store forskningsinstitutter i nationalt regi – de såkaldte Kaiser Wilhelm-institutter. De skulle bidrage til den industrielle og økonomiske udvikling. Forskerne skulle være en art “åndens soldater” for det tyske kejserrige, som formanden for Berlins videnskaberens selskab skrev til den nykronede tyske kejser efter kroningen i spejlsalen i Versailles efter sejren over Frankrig i 1871.

Frankrig ønskede bestemt også under den kommende republik at styrke videnskabens udvikling og havde i en forfatter (og geograf) som Jules Verne (1828-1905) en fortaler for naturvidenskabens og teknikkens muligheder. Han så dog samtidig, at disse kræfter kunne være af både godgørende og dæmonisk art.

Efter ca. år 1900 var der kommet nye muligheder for forståelse af videnskabens karakter. Det drejede sig først og fremmest om to forhold. Det ene var knyttet til spørgsmålet, om der fandtes flere forskellige former for videnskab, eller om videnskaben dybest set var en enhed. Ifølge denne sidste overbevisning eksisterede der egentlig kun én videnskabelig metode og én genstand, som viden havde som objekt, selvom de forskellige videnskabelige discipliner fremstod meget forskellige. Det andet forhold var knyttet til den centrale antagelse i kantianismen, nemlig at afgørende træk ved vores erkendelse af verden i virkeligheden var givet af os selv. Tid og rum var ikke “virkelige”, men snarere fremtrædelsesformer – dvs. afhængige af, hvordan noget måtte opleves af os som mennesker, hvis der overhovedet skulle være oplevelser. Mange var dog skeptiske over for kantianismen. De anså den for at bestå af en række metafysiske antagelser med langt dårligere fundering

end de videnskabelige teorier, som den skulle danne fundament for. Et eksempel kunne være teorier om rummet: Kant havde hævdet, at dette som en logisk nødvendighed måtte være euklidisk. Formentlig fordi han også antog, at der kun fandtes én form for geometri, der kunne beskrive rummet, nemlig den euklidiske. I løbet af 1800-tallet fremkom en række ikke-euklidiske geometrier, hvorfor det blev uklart, hvad rummet egentlig var (se s. 163). At det helt lokalt var euklidisk, var klart nok, men hvad med det store, uendelige rum? Og hvordan var forholdet mellem rum og tid? Kant havde beskrevet disse som to forskellige anskuelsesformer, der havde deres rod i menneskets erkendeapparat. Klassisk fysik var begrundet i en opfattelse af, at rummet var euklidisk, og at tid og rum var separate. Fremkomsten af Einsteins relativitetsteorier fra 1905 satte afgørende spørgsmål ved disse forhold, for disse teorier, der havde god empirisk fundering, viste på sin vis, at tid og rum ikke var adskilte, og at rummet ikke – i hvert fald ikke nødvendigvis – var euklidisk. Og Einsteins argumenter og teorier forekom ikke at være begrundet transcendentalt, men i empiriske forhold og i nogle få simple antagelser, der muliggjorde kraftfulde tankeeksperimenter. Den vigtigste antagelse var selvfølgelig, at lysets hastighed var konstant og den størst mulige. Hvis der var mange mulige geometrier, og ikke som både David Hume (1711-76) og Kant havde antaget kun én, hvilken var da den, der beskrev rummet? Det forekom, at man måtte sondre mellem på den ene side rent formelle systemer og på den anden side empiriske spørgsmål, såsom hvilken geometri rummet har. Løsningen af de formelle problemer måtte høre ind under de formelle discipliner, mens de empiriske spørgsmål var noget, som alene kunne afgøres via observationer. Transcendentale deduktioner à la Kants forekom alene at være metafysiske spekulationer, der førte til forkerte konklusioner.

De to verdenskrige i 1900-tallet var begge “videnskabelige” krige. Første Verdenskrig er ofte blevet beskrevet som den første helt industrialiserede krig. Soldater var blot “kanonføde”, kanonerne var det afgørende. De var resultatet af kemisk og fysisk forskning. Det samme var nervegas, tanks, fly, maskingeværer, tog, biler og motorer. Man har talt om, at det var den nye, naturvidenskabsfunderede samfundsform, der var i konflikt med sig selv – imperialistiske og delvist feudale samfund, der indeholdt voldsomme modsætninger og interessekonflikter. Anden Verdenskrig var anderledes. Her var forskellige samfundssystemer i konflikt med hinanden – først og fremmest



Dette fotografi fra 1918 viser det indvendige af et transportabelt camera obscura, som blev brugt til fly- og bombeøvelser i Første Verdenskrig. Et camera obscura bruger en optisk effekt, der gør, at lys, som går gennem et lille hul i en mørk kasse, kaster en projektion på den modsatte side af kassen. Når projektionen af et billede – i dette tilfælde af flyet – bevæger sig hen over bordet, kan dets hastighed måles med et metronom, der kan ses på hyl- den til venstre · Bright Bytes Studio.

med Hitlers nazistiske Tyskland. Samtidig spillede nye former for videnskab en helt afgørende rolle. Den endelige sejr blev slået fast med brugen af atomvåben, der var udviklet ud fra den nye fysik. Her var tale om en helt anden forståelse af fysik end den, der havde båret udviklingen af Første Verdenskrigs våben.

Faktisk dokumenterede atombomben falskhe- den i alliancen mellem Newtons (1643-1727) fysik og dens transcendentale nødvendighed som eneste fysik.

Samtidig blev der under Anden Verdenskrig udviklet helt nye former for teknologi, baseret på andet end fysik og kemi. Radaren var opfundet og blev udviklet – den er for så vidt ren fysik. Men dens brug blev baseret på nye styringsprincipper og nye måder at tænke om komplekse systemer. Computeren blev opfundet og udviklet, og den blev anvendt til brydning af koder, hvilket var helt afgørende for en lang række sejre. Anden Verdenskrig blev

basis for informationsteknologien, for udvikling af systemteori og for nye måder at organisere og drive forskning på. Radar-udviklingen og udviklingen af atombomben foregik som store projekter med mange tusinde forskere. Der blev lavet helt nye forskningsinstitutioner, og forskere fra logik og matematik fik helt afgørende roller ved siden af de mere ingeniørorienterede discipliner fra fysik og kemi. Efter Anden Verdenskrig blev de store Kaiser Wilhelm-forskningsinstitutter, hvoraf Einstein en overgang ledede et, omdøbt til Max Planck-institutter.

I mellemkrigstiden skete der en række afgørende udviklinger i videnskabsforståelsen. Der var tre typer reaktioner på de videnskabelige revolutioner, man var midt i, og de åbenlyse mangler, som den "etablerede" filosofi havde. Den ene reaktion var den logiske positivisme, der så at sige gjorde videnskaben til det nye altforklarende fænomen, altså en slags en ny religion. Den anden var den holdning, at videnskabelig viden kun er én måde at forholde sig til verden på – og måske ikke den mest egentlige eller den, der giver bedst indsigt i virkeligheden, på trods af videnskabens empiriske udgangspunkt. Filosoferne Edmund Husserl (1859-1938), Martin Heidegger (1889-1976) og Ernst Cassirer (1874-1945) er alle eksempler på denne reaktion. Den tredje reaktion bestod i, at man med videnskabelige metoder forsøgte at forstå den rolle, viden har i samfundet, og især at forstå den videnskabelige videns karakter og funktion. Det var videnssociologiens fremkomst og senere videnskabssociologiens. Væsentlige navne er her Max Scheler (1874-1928), Karl Mannheim (1893-1947), Talcott Parsons (1902-79) og Robert K. Merton (1910-2003).

Den logiske positivisme udviklede sig i løbet af 1920'erne, først og fremmest i Wien. Den kaldes ofte også Wiener-kredsen, men bar formelt navnet Verein Ernst Mach efter fysikeren og filosofen (og anti-metafysikeren) Ernst Mach. Selvom der var ganske mange kredse aktive i Wien i 1920'erne, blev den måske den mest indflydelsesrige. I 1929 publicerede den et manifest – som det var kutyme på det tidspunkt – hvor den fremlagde sin videnskabelige verdensanskuelse. At være videnskabelig betød først og fremmest at være imod enhver form for metafysik. Kun viden, der var baseret på offentligt testet erfaring, kunne være viden. Metafysiske påstande var ikke falske, de var blot meningsløse. Meningsfulde udsagn kunne derimod være enten sande eller falske, og det var videnskabens opgave at anvende metoder, der kunne sikre, at man kunne skelne mellem de to. De logiske

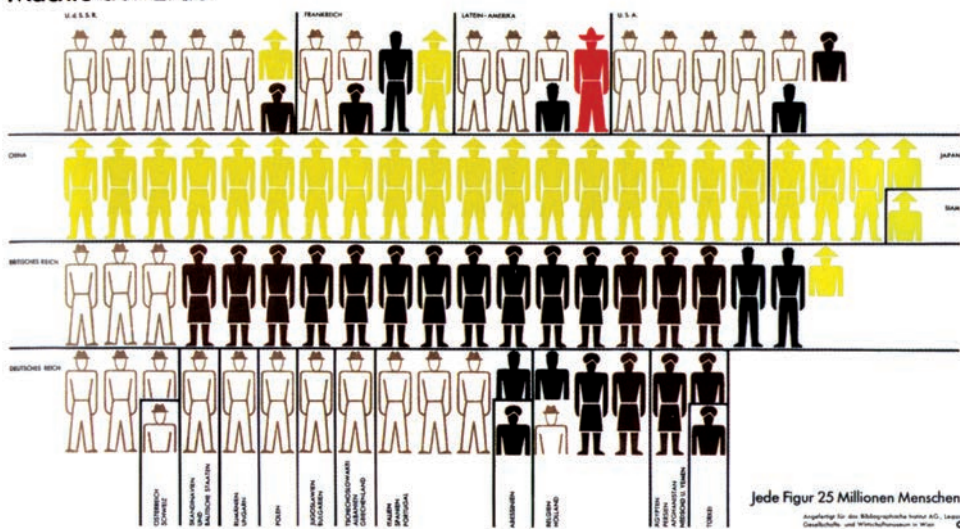
positivister havde således en sprogteori, der sagde, at et udsagns mening var knyttet til dets sandhedsbetingelser. Kun hvis det var muligt at verificere eller falsificere et udsagn, var det meningsfuldt. De former for udsagn, der tydeligst levede op til dette krav, var udsagn om kendsgerninger og logiske og matematiske udsagn. Udsagn om Guds eksistens, livets mening, hvad der var værdifuldt eller retfærdigt, var udsagn, som enten var netop meningsløse, eller i hvert fald havde en kompliceret relation til sandhedsbetingelser. Videnskaben var for de logiske positivister baseret på en metode, hvor man i stigende omfang søgte at gøre to ting: at verificere sine udsagn, så man kunne være sikker på, at man besad viden, og at systematisere disse udsagn, så man fik dem organiseret i logiske helheder, der hang sammen og kunne bruges til at forklare med – dvs. udvikle teorier.

Teorier var baseret på observationer og organiserede disse i meningsfulde helheder. Videnskabelighed var ikke knyttet til en eller flere bestemte fremgangsmåder til indsamling af data, men til det forhold, at hvis en påstand blev fremsat, da var det muligt at afgøre dens sandhed eller falskhed på basis af data og observation.

Videnskaben var først og fremmest empirisk,

Den østrigske videnskabsfilosof Otto Neurath (1882-1945) var en vigtig figur inden for Wiener-kredsen. Han udviklede bl.a. nogle piktogrammer, kaldet ISOTYPE, som skulle kommunikere information til folket i et simpelt og let forståeligt symbolsprog. Stærkt påvirket af den logiske positivisme ville Neurath formidle kvantitativ information om socialt vigtige temaer såsom produktion, økonomi og befolkningssammensætning i et konceptuelt format, der ikke havde brug for yderligere forklaring.

Mächte der Erde



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