

# TEORIEN SOM BILDE

## OVERSETTELSE AV LUDWIG BOLTZMANN'S "OM BETYDNINGEN AV TEORIEN".

Innledning av Hans Robin Solberg  
Oversettelse av Svein Inge Melander

I 1906 døde den østerrikske fysikeren Ludwig Eduard Boltzmann for egen hånd, 62 år gammel. Han hadde siden 1867 virket som fysiker ved universitet i Wien, hvorfra han også tok sin doktorgrad, samt universitetet i Graz, München og Leipzig. Gjennom sin karriere leverte Boltzmann store bidrag til fysikken, da særlig statistisk mekanikk og kinetisk gasteori. Han var et viktig ledd i utviklingen av den moderne atomfysikken, som forklarer hvordan fysiske makrofenomener avhenger av egenskapene og oppførselen til atomer og molekyler på mikronivå.

### Boltzmann og filosofien

Boltzmann er mest kjent som fysiker, men han var også filosof. Han var aktiv i debatter i det tyskspråklige fysikermiljøet som til dels dreide seg om vitenskapsfilosofiske og ontologiske problemstillinger. Det var for eksempel, fra midten av 1800-tallet og frem til 1900-tallets spede begynnelse, en utbredt oppfatning blant tysk-språklige fysikere og filosofer at atomer ikke eksisterte.<sup>1</sup> Teorier som forutsatte, eller syntes å forutsette, atomers eksistens ble ofte anklaget for å være dårlige eller usanne teorier og slet med å finne aksept. For å forsvare sine tilsynelatende atomistiske teorier prøvde Boltzmann å formulere en vitenskapsfilosofi som skulle legitimere dem.<sup>2</sup>

Mot slutten av sin karriere rettet Boltzmann hele sin oppmerksomhet mot filosofien og begynte å lese samt forelese i filosofi for bedre å forstå (og helst gjendrive!) angrep på hans teorier, angrep som til dels var filosofisk begrunnet. Hans forelesninger om naturfilosofi ved universitetet i Wien skal ha vært svært godt besøkt, men alt tatt i betraktning hadde Boltzmanns filosofiske arbeid liten direkte gjennomslagskraft, både i hans samtid

så vel som i filosofien som fulgte i tiårene etter hans død. En av årsakene til dette er nok Boltzmanns magre antall anerkjente, rent filosofiske, verker. Hvorvidt Boltzmann har hatt en «usynlig» innflytelse, på bakgrunn av de tekster han faktisk publiserte og foredrag, på den senere filosofien er vanskelig å vite, men mye mulig.<sup>3</sup>

Det som i alle fall er klart, er at Boltzmann tok opp problemstillinger som skulle bli viktige for 1900-tallets vitenskapsfilosofi, som for eksempel forholdet mellom teori og virkelighet, spenningen mellom de instrumentelle og ideelle aspektene ved moderne naturvitenskap, og hvilken rolle filosofi burde ha overfor vitenskapene.

Selv om Boltzmann møtte mye akademisk motbør sine siste leveår, både som fysiker og filosof, fortsatte han sitt arbeid med filosofi (blant annet korresponderte han, i 1905, med filosofen Franz Brentano). Arbeidet rakk dess-

verre aldri å bære særlig med frukter i form av noe større filosofisk verk. Likevel finnes det en blanding av artikler, foredragsnotater, offentlige forelesninger, taler, og annet, som gir uttrykk for Boltzmanns filosofi. Noe av dette ble samlet i verket *Populäre Schriften*, utgitt i 1905, hvor man blant annet finner «Om betydningen av teorier», som vi har valgt å oversette.

### En tale om teori

Et viktig spørsmål i Boltzmanns vitenskapsfilosofiske prosjekt er å forstå teoriens rolle i vitenskapene: Hva er forholdet mellom våre idealiserte teorier, gjerne uttrykt i abstrakte matematiske formler, på den ene siden og den konkrete virkeligheten, og vår erfaring av den, på den andre? Et av Boltzmanns tidligere uttrykk for hans syn på hva teorien er, og hvilken rolle den spiller i vitenskapene, finner vi i en avskjedstale holdt ved universitet i Graz i 1890.

«Om betydningen av teorier» er ikke en strukturert filosofisk tekst, først og fremst er teksten en tale, og det bærer den preg av. Her finner vi fargerike sammenligninger, løse assosiasjoner, ubesvarte spørsmål, vittigheter, koketteri, med mer. Selv om dette kanskje gjør det litt vanskeligere å finne et sett med koherente filosofiske tanker, blir teksten i alle fall interessant fra et rent vitenskapshistorisk perspektiv. Blant annet gir den oss et innblikk i hvordan tyskspråklige akademikere tedde seg i formelle situasjoner, og kanskje gir den oss kjennskap med fysikeren selv.

Teksten er imidlertid også av filosofisk interesse: Som vitenskapsmann setter Boltzmann seg fore å forstå hva teori er, og prøver å imøtegå kritikk som teorien, og teoretikeren, har høstet. I dette ærend berøres mange løst sammenknyttede problemstillinger relatert til teori, som for eksempel behovet for og bruken av abstrakte formler i moderne vitenskapelig teori, forholdet mellom teori og vitenskapelig praksis, og forholdet mellom teoretisering og fantasering, for å nevne noe.

Sentralt i talen står Boltzmanns tanke om at teorien er en avbildning av virkeligheten i menneskesinnet. I første omgang kan påstanden om at teoriens oppgave er å avbilde virkeligheten gi inntrykk av at Boltzmann er hva vi kanskje kunne kalle en vitenskapelig realist, for hvis teorien er et bilde av virkeligheten, da må vel det som teoriene våre avbilder eksistere? Men Boltzmann uttrykker også mer *pragmatiske* tanker om teoriens rolle. Avbildninger kan ha flere oppgaver, og tjene forskjellige mål. Bare hvis man har som tilleggspremiss at vitenskapelige teorier har som eneste mål å representere virkeligheten slik den er, vil resultatet være realisme. Så vidt vi ser, forplikter ikke Boltzmann seg

noe sted til at teorien som en «avbildning i sinnet» bare har som oppgave å representere virkeligheten slik den er. Teoriens viktigste egenskap er en evne til å gjøre ting virkelig for oss, men som Boltzmann minner om skal man være forsiktig med å forveksle teorien, eller avbildningen, med virkeligheten selv.

Hvordan Boltzmann passer inn i 1900-tallets vitenskapsfilosofiske debatt mellom instrumentalister/pragmatister på den ene siden og vitenskapelige realister på den andre, er et interessant spørsmål. Svaret synes å være et sted midt imellom, for selv om teorien evner å gjøre virkelig samt hjelper oss å forstå verden, kan man argumentere at dette ikke alltid trenger å innebære en-til-en beskrivelse av verden slik den er. Når det er sagt, synes Boltzmann å tenke at teoriens rolle *ofte* involverer nøyaktig avbildning av verden, men den primære rollen han tilskriver teorien er *evnen å gjøre virkelig*, ikke *beskrive verden slik den er*. Hvorvidt disse to rollene alltid trenger falle sammen er ikke et avklart spørsmål, og hvis Boltzmann leses dithen at rollene ikke alltid er sammenfallende, ja da er det både plass til realistiske og mer pragmatiske elementer i hans teoriforståelse.

Boltzmann filosofiske betraktninger finnes spredt over diverse mindre tekster, og hans filosofi utviklet seg stadig hele veien frem til hans død.<sup>4</sup> Denne teksten gir oss i alle fall et innsyn i Boltzmanns tidlige vitenskapsfilosofi, og det håper vi leseren kan få glede av. Som det sømmer seg ved en tale, gir vi nå ordet til Herr Professor Boltzmann selv. God lesning!

### Om betydningen av teorier<sup>5</sup>

*Fra Populäre Schriften (1905)*

Høyt aktede forsamling!

Da jeg for noen dager siden fikk vite om planleggingen av dagens seremoni, var jeg til å begynne med fast bestemt på å be dere avstå fra å holde den. For, spurte jeg meg, hvordan kan én enkeltperson fortjene en slik æresbevisning? Vi er jo alle bare medarbeidere på ett stort verk, og hver enkelt som gjør sin plikt på sin post, fortjener samme ros. Når én enkeltperson løftes frem fra allmennheten, så dreier det seg etter min oppfatning aldri om hans personlighet, men kun om ideen han representerer; bare ved å hengi seg fullstendig til en idé kan den enkelte vinne forhøyet betydning.

Først da jeg satte alle utmerkelse i sammenheng med ideen som fyller min tenkning og mitt virke, nemlig videreutviklingen av teorien, i stedet for mine beskjedne personlige fortjenester, bestemte jeg meg for å avstå fra min anmodning. Når teorien skal prises er meg intet offer for stort. Den utgjør hele mitt livs innhold, og vil også være innholdet i dagens takketal.

Jeg hadde ikke vært en ekte teoretiker hvis jeg ikke hadde begynt med å spørre: Hva er teori? Det første legmannen legger merke til, er at den er vanskelig å forstå og at den er omgitt av et virvar med formler som ikke har noen betydning for den uinnvidde. Formler alene er ikke teoriens vesen, en sann teoretiker er så sparsom med formler som han kan; det som lar seg si med ord, uttrykker han med ord, mens i praktikernes bøker opptrer formler altfor ofte som ren utsmykning.

En venn av meg definerte en praktiker som en som ikke forstår noe av teori, og en teoretiker som en svermer som ikke forstår noe i det hele tatt. Også denne oppfatningen, som er satt på spissen, vil vi imøtegå.

Jeg er av den oppfatning at teoriens oppgave består i å konstruere en avbildning av omverdenen, som kun eksisterer inni oss. Denne avbildningen skal tjene som ledestjerne for alle våre tanker og eksperimenter, for å nær sagt avrunde tankeprosessen. I det store utføres tankeprosessen på samme måte som hver forestilling inni oss skapes i det små.

Det er en eiendommelig trang i det menneskelige sinn til å lage seg slike avbildninger og stadig å tilpasse dem ytterligere til omverdenen. Når det av den grunn ofte blir nødvendig med innviklede formler for å fremstille en del av den kompliserte avbildningen, så forblir de allikevel alltid bare uvesentlige, om enn høyst brukbare uttrykksformer, og således er Columbus, Robert Mayer, Faraday ekte teoretikere. Deres ledestjerne var nemlig ikke en søken etter den praktiske nytten, men naturens avbildning i sinnet.

Den første videreutviklingen, den stadige forbedringen av denne avbildningen, er nå teoriens hovedoppgave. Fantasien er alltid teoriens vugge, og den iakttagende forstand dens oppdrager. Hvor barnlige var ikke universteoriene til Pytagoras og Platon frem til Hegel og Schelling? Fantasien var den gangen overproduktiv, det skortet på selvkritikk i form av eksperimenter. Det er ikke så underlig at disse teoriene ble gjort til spott og spe av empirikerne og praktikerne, men de inneholdt allikevel kimen til alle senere store teorier: det kopernikanske verdensbilde, ato-

mismen, den mekaniske teorien om imponderabilia, darwinismen osv.

Tross all spott var trangten etter å danne oss en teoretisk anskuelse av tingene i omverdenen uovervinnelig, og den fikk stadig nye oppblomstringer. Lik Columbus styrte sine fartøy stadig lenger mot vest, så styrte denne trangten oss uavlatelig mot det store målet.

Så da den nøkterne eksperimentelle forstand og den nødvendige fingernemhet, som skulle bruke de mange oppfunne apparatene og maskinene, kom til sin behørig rett, ble fantasiens gamle fargerike former sortert og finpusset, de tiltok overraskende raskt i naturtrohet og betydning, og man kan i dag si at teorien har erobret verden.

Hvem ser ikke med beundring på hvordan de evige himmelleger bøyer seg slavisk for lovene som menneskesinnet riktignok ikke ga dem, men som det likevel har tyvlyttet på. Og jo mer abstrakt den teoretiske forskningen blir, desto mektigere blir den. Når vi ikke helt stoler på stien vi har gått, hvor vi har blitt mer ledet av formlene våre enn de har blitt ledet av oss, og har endt opp ved et av de aritmetiske teoremer som vi kan fastsette ved hjelp av talleksempler, så får vi en følelse av at disse tallene, alle som ett, viljeløst må bøye seg for formlene våre.

Men til og med den som bare verdsetter kuen som skal melkes i teorien, kan ikke lenger betvile teoriens makt. Er ikke alle praksisens disipliner allerede gjennomsyret av teorien, følger de ikke alle sin sikre ledestjerne? Formlene til Kepler og Laplace viser ikke bare stjernene vei på himmelen, forent med de jordmagnetiske beregningene til Gauss og Thomson viser de også skipene vei på verdenshavene. Kjempebygget Brooklyn Bridge, som strekker seg uoverskuelig i lengden, og Eiffel-tårnet, som strekker seg endeløst i høyden, beror ikke ene og alene på smijernets solide struktur, men på elastisitetsteoriens enda mer solide struktur. Teoretiske kjemikere er blitt rike menn gjennom praktisk anvendelse av sine synteser. Og elektroteknikeren! Bringer ikke han sin stadige hyllest til teorien ettersom han ved siden av mark og pfennig kjenner best til navnene Ohm, Ampère osv., navnene til store kjente teoretikere som aldri trakk den ovenfor nevnte kjemikers heldige lodd; for det var først etter deres død at formene deres bar frukter for praksisen. Ja, det er kanskje ikke lenge igjen til hvert husholdningsregnskap vil forherlige de store elektrikerne, og i det kommende århundre vet kanskje hver kokke hvor mange «volt-ampère» kjøttet skal stekes på, og hvor mange «ohm» lampen hennes har.

### Fantasien er alltid teoriens vugge, og den iakttagende forstand dens oppdrager.

Vanligvis behandler en praktisk tekniker elektrisitetens lærens innviklede formler med større sikkerhet enn mang en vordende teoretiker, ettersom han må unngjelde hver feil ikke bare med en reprimande fra læreren, men med pengepungen. Nå til dags vet nesten hver eneste bygnings-snekker, hver kunstmed hvor mye konkurranseevnen hans vokser dersom han har kjennskap til beskrivende geometri, maskinlære osv.. Jeg må også minne om de medisinske vitenskapers herlige område, hvor teorien også litt etter litt synes å komme til sin rett.

Det er nesten slik at man får lyst til å hevde at teorien, dersom man ser bort fra dens åndelige misjon, også er det tenkbart mest praktiske, så å si praksisens kvintessens. De teoretiske slutningers presisjon erverves ikke gjennom noen rutine for utprøving eller analyse, den erverves naturligvis av den som på rutinens hemmelighetsfulle veier endrer rutinen. Én eneste fortegnsfeil kan tusendoble resultatet, mens empirikeren aldri gjør en så stor feil; fremdeles vil det finnes tilfeller der tenkeren, hensunket i sine ideer og med øye for det generelle, overtrumfes av den hendige som tenker på seg selv, slik som Arkimedes, som ble drept av den stormende romer, slik som en annen gresk filosof, som da han så mot stjernene snublet over en stein. Den som imot all abstrakt streben slynger spørsmålet «hva er det egentlig bra for?», bør tie. Man kunne imøtegått påstanden ved å spørre: Hva annet er det bra for, livets blotte krav om å skaffe praktiske fordeler på bekostning av det som alene gir livet liv, det som alene gjør det verdt å leve, nemlig dyrkingen av det ideale?

Likevel er teorien fremmed for enhver overvurdering av seg selv; teoriens mangler er også etablert i dens vesen, og den oppklarer selv sine egne feil, slik allerede Sokrates la hovedvekten på å erkjenne hull i sin egen viten. Alle våre forestillinger er helt subjektive. At sågar vår oppfatning av væren og ikke-væren er subjektiv, beviser buddhismen, som forærer intet som det egentlig værende. Jeg kalte teorien en rent mental avbildning, og vi så hvordan den evner å gjøre ting virkelig. Da skulle man vel etter vedvarende fordypning i teorien ta bildet for å være det egentlig eksisterende? I denne sammenheng skal allerede Hegel ha beklaget seg over at naturen ikke klarer å realisere hans filosofiske system i hele sin fullkommenhet.

Så kan det hende matematikeren at han, uavbrutt beskjeftegt med sine formler og blendet av deres indre fullkommenhet, tar deres vekselvirkninger til hverandre for å være det egentlig eksisterende, og vender seg bort fra den virkelige verden. Det dikteren beklager seg over, gjelder også teoretikeren, nemlig at verket er skrevet med hans hjerteblod, og at den høyeste visdom grenser til det

største vanvidd. Utsagnet, som man ikke kommer utenom når man snakker om teori, tilhører Goethe. Goethe, som jo selv var helt og holdent teoretiker etter vår oppfatning, unngikk denne forvillelsen. Goethe legger forresten utsagnet i munnen på djevelen, som senere sier hånende: «Bare forakt etc.»<sup>6</sup>

Dersom jeg innledningsvis omtalte meg selv som representant for teorien, så skal jeg heller ikke benekte at jeg selv har fått erfare de ubehagelige følgene av dens trolldom. Men hva kunne vært et mer effektivt middel mot denne trolldommen, hva kunne ledet tilbake til virkeligheten på mektigere vis enn den livlige kontakten med en så høyt aktet forsamling som denne? Denne velgjerning som dere lot meg bli til del, takker jeg dere alle for: først og fremst Dem, herr Rektor magnificus, som arrangerte denne festen, så herr festtaler, alle kolleger og gjester som har fulgt sitt kall, og til slutt de vakre sønnene av vårt Alma mater, hvis brennende iver og edle begeistring var min støtte gjennom 18 år. Måtte Universitetet i Graz vokse og blomstre, måtte det være og forbli det som i mine øyne bestandig er høyest: «En teoriens hage.»

#### NOTER

<sup>1</sup> Særlig kjent i denne gruppen er fysikeren og filosofen Ernst Mach. Det er også viktig å bemerke at mange vitenskapsfolk på Boltzmanns tid aksepterte atomers eksistens, men de fleste av dem virket utenfor Boltzmanns språkkrets eller fagfelt.

<sup>2</sup> Det lyktes ikke Boltzmann selv å vinne særlig økt respekt for atomistiske teorier. Det store gjennombruddet for atomistisk teori kom først med Einsteins matematiske beskrivelse av såkalt Brownsk bevegelse, de tilfeldige bevegelsene til partikler i en væske eller gass, gitt ut i 1905 og som senere ble eksperimentelt bekreftet av den franske fysikeren Jean Baptiste Perrin.

<sup>3</sup> Boltzmanns filosofi virker særlig å foregripe ideer som senere ble formulert av den unge Wittgenstein. Det finnes ikke noen påviselig direkte innflytelse på Wittgenstein fra Boltzmann, men den videre interesserte kan lese mer om linken mellom de to tenkerne i Henk Vissers «Boltzmann and Wittgenstein: Or How Pictures Became Linguistic», *Synthese* Vol. 119 (1999).

<sup>4</sup> Det finnes utgivelser av Boltzmanns brev, foredrag og foredragnotater (som kan letes opp i bibliografier) for den videre interesserte. Det har også vært noe forskning på Boltzmann blant dagens filosofer. Av sekundærlitteratur vil vi trekke frem arbeidet til John T. Blackmore som har skrevet et tobinds verk om Boltzmanns senere liv og filosofi *Ludwig Boltzmann: His later Life and Philosophy, 1900-1906*, samt vært redaktør for en spesialutgave av *Synthese* fra 1999 med tittelen «Ludwig Boltzmann – Troubled Genius as Philosopher».

<sup>5</sup> Tale holdt den 16. juli 1890 i Graz i forbindelse med avreisen til München. Talen var tilsvar på avskjedstalen til A. Tewes og H. Streintz.

<sup>6</sup> Referanse til *Faust*, hvor Mefistofeles sier: *Forakt din største kraft! La all eksakt / fornuft og vitenskap ha din forakt!* (André Bjerkes gjendiktning). O.a.