

H. C. Ørsted – forskning, almindannelse og æstetik

Dan Charly Christensen

Ørsteds lille pjeces af 21. juli 1820 på latin om *den elektriske vekselkamps virkning på en magnetnål* vendte med ét slag op og ned på den naturvidenskabelige forskning i hele Europa. Han sendte pjecen til en nøje udvalgt gruppe af kolleger i Tyskland, England og Frankrig, der udgjorde oppositionen mod det herskende paradigme, som udgik fra datidens videnskabsparnas i Paris. Hans skeptikere så sig overrumplet, men måtte bøje sig: Ørsted havde længe anet det, men nu havde han opdaget, hvad næsten alle havde anset for at være uopdageligt: et samspil mellem to forskellige kræfter. I de følgende år modtog han en regn af æresbevisninger. I Danmark vakte sensationen først ingen opsigt. Kun meget få danskere forstod hans eksperiment og endnu færre – om nogen overhovedet – fattede dets perspektiver.

I Frankrig detroniserede unge rebeller som Arago, Ampère og Fresnel selve præsidenten for videnskabsakademiet, Pierre Simon, marquis de Laplace, som ikke ville belønne hans teori med Napoleonprisen (datidens Nobelpris), fordi den ikke var matematisk. Men for Ørsted betød anerkendelsen fra den yngre generation af naturforskere total oprejsning fra sit nederlag i 1804, hvor han sammen med Johann Wilhelm Ritter havde bejlet til denne pris med en teori om, at Jorden – ligesom sine to magnetiske poler – havde to galvaniske eller elektriske poler. Men nu var Laplaces epoke slut og en helt ny forståelse af fysiske kræfter sat i fokus i de europæiske forskningsmiljøer.

I England smed den unge Michael Faraday alt, hvad han havde i hænderne, og skrev en længere historisk artikel om det nye forskningsfelt (elektromagnetismen), som Ørsteds opdagelse havde bragt på bane. Faraday var lige så matematisk ukyndig som Ørsted og foretrak at anskue fysiske fænomener visuelt. Fælles for dem var også synet på den rene grundforsknings selvstændige betydning – uafhængigt af resultaternes eventuelle teknologiske nytteværdi. En anekdote fortæller, at den britiske premierminister, William Pitt, en dag besøgte Faradays laboratorium i Royal Institution og fik øje på en tøjring omviklet med en kobbertråd. "Hvad skal den der tingest bruges til?" spurgte Pitt. "I don't know", skulle Faraday have svaret, "but I'm sure one day your government will tax it!"

Den elektromagnetiske kraft var i Ørsteds forståelse et dynamisk fænomen, som adskilte sig fundamentalt fra de hidtil kendte mekaniske kræfter. På hans tid kendte man endnu ikke det moderne energibegreb. Mens mekaniske kræfter, fx tyngdekraften, adlyder afstandskvadratloven og virker på afstand i en ret linje, fx månens tiltrækningskraft på tidevandet, forstod Ørsted elektromagnetismen som dynamiske kræfter inde i selve stoffet, som udfolder sig i spiralform i et elektromagnetisk felt. Ørsteds opdagelse tager et væsentligt

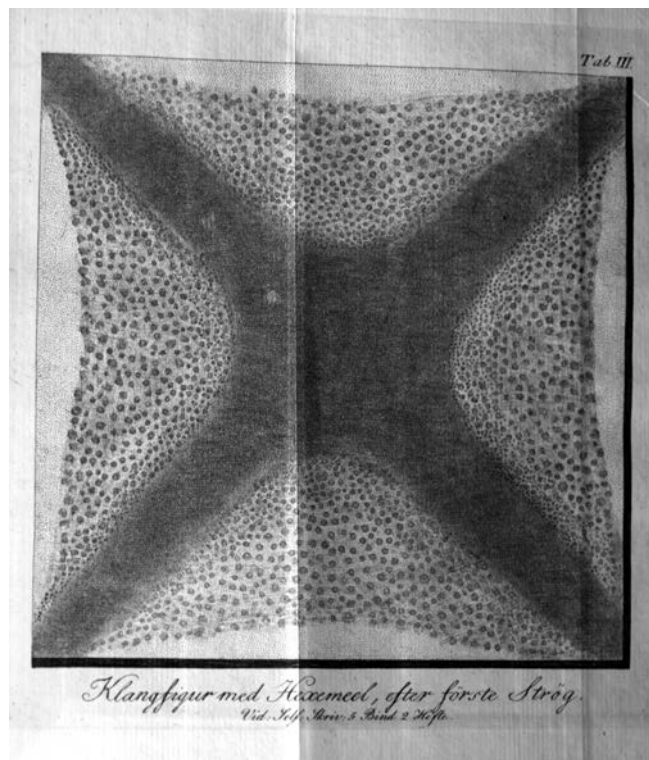
skridt ind i atomteoriens komplicerede univers. Han søgte efter denne sammenhæng i tyve år, og begyndte med at forkaste det herskende dogme – den såkaldte korpuskulateori – i det dengang lille naturvidenskabelige miljø i København – en ret uklog karrierestrategi for en ung student. Havde han levet i dag, ville han som den énmanshær, han var, ikke have haft en chance hos forskningsråd for at få sit dynamiske projekt finansieret.



Figur 1. Ørsted tegnet under sit ophold i Paris af G. L. Chrétien (1754-1811).

Ørsted havde ingen ambition om at omsætte sin videnskabelige opdagelse til tekniske opfindelser. I dag oplever vi, at den moderne verden 200 år senere har gjort et teknologisk tigerspring med udgangspunkt i opdagelsen af elektromagnetismen, hvis betydning ofte sammenlignes med menneskets tæmning og brug af ilden. Praktisk anvendelse af elektromagnetisme skete på Ørsteds tid kun på to områder: 1. telegrafi og 2. minesprængning. Ørsted var med til at opbygge et internationalt samarbejde om telegrafisk kommunikation af magnetiske observationer mellem en række stationer, bl.a. i København. Men da det nyoprettede jernbaneselskab ville have hans hjælp til at sende telegrammer om damplokomotivers færdsel, ignorerede han henvendelsen. For det andet demonstrerede han for den militærgale kong Frederik VI, hvordan man kunne detonere en mine på afstand ved hjælp af en galvanisk ledning. Men det dominerende indtryk er, at han betragtede arbejdet med at omsætte naturvidenskab til teknologi som opmærksomhedstyveri, der stjal hans tid fra noget væsentligere. Denne holdning hindrede ham ikke i at trække teknologikortet, når han behøvede enevældens økonomiske støtte til naturvidenskabelige institutioner som Videnskabernes Selskab, Selskabet

for Naturlærens Udbredelse og Polyteknisk Læreanstalt. Han kæmpede for naturvidenskabernes ligeberettigelse med teologi og jura på universitetet og påtog sig et enormt ansvar for at skaffe naturlæren udbredelse og for at skaffe sine studerende stillinger.



Figur 2. Fra Ørsteds forsøg med klangfigurer (Videnskabernes Selskabs Skrifter 1808).

Til næste år fejrer vi så 200-året for opdagelsen af elektromagnetisme. Hvad kan vi bruge Ørsteds navn til? vil nogle spørge. Hvilket aktuelt projekt kan vi udnytte hans navn til at fremme? Jeg synes måske hellere, vi skulle vise Ørsted den respekt at spørge, "Hvad var det, Ørsted stod for?" Og når vi i 2020 beslutter at mindes og hædre ham, påtager vi os en forpligtelse til – så godt vi kan – at være ambassadører for hans værdier og ikke misbruge hans navn til at fremme fx konkurrencestatens værdier. Da H. C. Andersen i 1833 drog af sted på sin første store udlandsrejse, skrev Ørsted i hans stambog om fornuften i Det Sande, Det Gode og Det Skønne, som også var Ørsteds eget valgsprog.

For det første, **Det Sande**: At dyrke naturvidenskabelig forskning (at opdage skaberværkets naturlove) havde for Ørsted karakter af religionsudøvelse. Mennesket er selv et produkt af naturlove, men vi er formentlig den eneste skabning, der har en bevidsthed herom. Menneskets særlige forhold til naturlovene formulerer han sådan: Når vores fornuft er i stand til at opdage naturens love, er det fordi, naturlovene er gennemsyret af samme fornuft. Hvis ikke det forholdt sig således, ville vi være afskåret fra at opdage og forstå naturlovene. Indsigt i naturens love forudsætter et sandhedskriterium, og al undervisning bør have som sit mål at lære at skelne mellem sandt og falsk ved at efterprøve en teori med et eksperiment. Erkendelsen af, at der er en overensstemmelse mellem vor egen og naturlovenes

fornuft, er forudsætningen for, at vi kan føle os hjemme i naturen.

For det andet, **Det Gode** (etikken) var et felt, han forskningsmæssigt overlod til sin bror, juristen Anders, med hvem han delte aksiomet: "Du bør gøre dit liv til et aftryk af den evige fornuft, som åbenbarer sig i dig". Ørsted havde tidligt gjort sig klart, at han var begavet med et usædvanligt talent, og med talentets gave forholder det sig sådan, at det ville være en modsigelse at lade det gå til spilde. Talent medfører altså en forpligtelse til at bruge det ikke blot for sin egen skyld, men også for helhedens skyld. For Ørsteds vedkommende udfoldede han det først og fremmest som lærer på universitetet, i Videnskabernes Selskab, Selskabet for Naturlærens Udbredelse og Polyteknisk Læreanstalt, ikke mindst som talentspejder. Ørsted var ikke demokrat i vor forstand, men meritokrat. Talenter hørte for ham hjemme i de lærdes republik, en uformel tænketank, der står til rådighed for enevælden.



Figur 3. Ørsted i sit arbejdsværelse i Studiestræde malet i dødsåret 1851 af Wilhelm Marstrand (1810-73).

Ørsted skelnede ligesom Schiller og Fichte mellem brødstudenter og filosofiske hoveder. Brødstudenten spurgte typisk, hvor lille et pensum han kunne nøjes med at læse op for at bestå eksamen og få sit eksamensbevis, som er nøglen til et levebrød, et embede og en tryk tilværelse. Det filosofiske hoved, derimod, sugede viden til sig og kunne aldrig få nok. Det filosofiske hoved insisterer på at forstå sit studium i en større filosofisk sammenhæng for at tjene den lærde republik. Som universitetslærer søgte Ørsted at stimulere sine studenter til at finde sig selv og deres kald. Det var en nænsom udvikling, der ikke kan tvinges frem, men kræver forståelse for unge menneskers modningsproces. Som børn har de været vænnet til at få besked om, hvad de skal gøre og sætte sig ind i. Som voksen styrer man selv sit liv, finder sit kald, sætter sine mål, og denne proces fra ydrestyring til indrestyring kan ikke drives frem med tvangsforanstaltninger.

Utallige er de talenter, Ørsted spottede og hjalp på vej: kemikeren Zeise, matematikeren von Schmidten, arkitekten Bindesbøll, digterne Carsten Hauch og J. L. Heiberg, og ikke mindst H. C. Andersen. Han samlede disse unge mennesker omkring middagsbordet i Studiestræde. Forholdet mellem Store og Lille Hans Christian udviklede sig fra en fader-søn-lignende relation til et jævnbyrdigt venskab, hvor de snakkede om alt lige fra kirke og kristendom, æstetisk teori og fremtidens tekniske eventyrige.

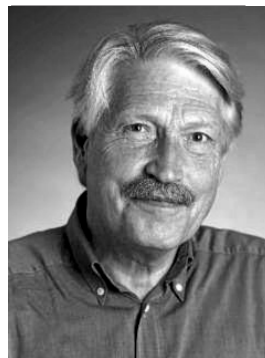


Figur 4. Relief over Ørsteds opdagelse af elektromagnetismen i 1820 af billedhuggeren Anders Jensen Bundgaard (1864–1937).

For det tredje, **Det Skønne**. Naturlovene er for Ørsted tillige en forudsætning for kunstnydelsen. Det æstetiske velbehag er ikke en subjektiv størrelse som i frasen “smag og behag er forskellig”. Grunden til, at et kunstværk, et stykke musik, et digt eller et maleri, fylder sindet med glæde, er, at det stemmer overens

med naturens love. Gør det ikke det, kan det nok vække opmærksomhed, men ikke nydelse. Dette objektive kriterium for æstetisk nydelse kalder Ørsted det rationelt ubevidste. Det hænger sammen med, at menneskets fornuft udspringer af naturens fornuft. Belæg for denne påstand fandt han fx i de akustiske figurer, der dannes, når man stryger en metalplade bestrøet med heksemel med en violinbue. Er tonen ren, vil heksemelet danne et harmonisk mønster. Der er overensstemmelse mellem det visuelle og det auditive.

Denne fornuftssammenhæng er en ubevidst oplevelse, man behøver ikke viden om Pythagoras’ læresætninger om toner og skalaer, hvad det auditive angår, eller om parabler eller andre geometriske figurer, hvad det visuelle angår. Begge dele lever ubevidst i vores fornuft, mente Ørsted 100 år, før Freud begyndte at tale om det ubevidste i psykologisk forstand. “Ørsted is a bit of a metaphysician”, erklærede Humphrey Davy, den britiske empirist, der overrakte ham Copleymedaljen i Royal Society, og det havde han nok ret i, og det kan man synes om eller lade være, men karakteristikken er rammende nok og var for Ørsted ikke nedsættende, men hædrende.



Dan Charly Christensen er cand.phil. i historie (1970) og dr.phil. (1996) samt tidligere lektor i historie på RUC. Forfatter af talrige bøger og artikler om videnskabshistorie og af biografien om H. C. Ørsted “Naturens tanke-læser”(2009).

Den umættelige Andromedagalakse

Christine Pepke Gunnarsson, Kvant

ASTROFYSIK. Det er kendt, at vores nærmeste nabogalakse 2,5 millioner lysår væk, Andromedagalaksen, har kurs mod os, og at den om ca. 4,5 milliarder år vil kolliderer med Mælkevejen og danne en ny kæmpe-galakse. Store galakser vokser ved at spise små galakser, og deres historie kan man ofte spore i galaksens halo (en sfæreformet forlængelse af galaksen, som indeholder få stjernegrupper). Nu viser et nyt studie, at Andromedagalaksen har haft en meget mere kannibalistisk fortid, end forskerne hidtil troede. Forskere fra Australian National University har brugt observationer fra fem forskellige teleskoper til at observere stjernerne i Andromedas halo. Her har de kigget på 92 stjernegrupper og bestemt deres hastighed og kredsløb omkring galaksen. De fandt to hovedgrupper med forskellige baner og hastigheder, der ikke matchede hverken hinanden eller resten af galaksen. En ældre gruppe, der bevæger sig vinkelret på galaksens plan, og en yngre gruppe, der bevæger sig i galaksens plan. Ud fra stjernernes alder bestemte de grupperne til at være resterne af to gamle dværggalakser, som Andromeda havde slugt for længe siden hhv. næsten 10 milliarder år siden og for et par milliarder år siden. Forskerne mener, at Andromeda har slugt mange flere galakser i sit liv og

også større galakser, da Andromedas halo er meget større og mere kompleks end Mælkevejens. Forskerne lærer også om Mælkevejens historie ved at studere, hvordan Andromeda og andre lignende galakser udviklede sig, hvilket er nyttigt, da det kan være svært at studere Mælkevejen, når vi bor i den. Heldigvis forventes det, som nævnt, at Andromedagalaksen først kolliderer med Mælkevejen om et par milliarder år.

Kilde: D. Mackey et al. Two major accretion epochs in M31 from two distinct populations of globular clusters. *Nature* 574, 69–71 (2019).

