

Oversigt

over det

Kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger

og

dets Medlemmers Arbejder

i Aaret 1851.

Af

Etatsraad, Professor **G. Forchhammer**,
Ridder af Dannebrogen, Selskabets Secretair.

Nr. 6.

Mödet den 7^{de} November.

Secretairen anmeldte, at den ifølge Selskabets Beslutning allerede for flere Aar siden bestilte Büste af dets afdöde kongelige Præsident Christian VIII. nu var færdig, og opstillet i Selskabets Locale. Den er udfört af Saaby efter Thorvaldsens Marmorbüste. Ogsaa den ifølge Selskabets Beslutning af 9de Mai 1851 efter Bissens Marmorbüste udförte Bronze-Büste af *H. C. Örsted* var opstillet i Selskabets Forsamlingssal. Den manglede endnu den sidste Overarbeidelse fra Professor Bissens Haand, som vil blive foretaget saasnart Kunstneren kommer hjem.

Dernæst oplæste Secretairen fölgende Mindeskrift over Selskabets afdöde Secretair, Geheimeraad *H. C. Örsted*.

„Den store Videnskabsmands ydre Liv tiltrækker sjelden ved Mangfoldighed i Begivenhederne og en rig Afvexling i Forholdene. De samme Forandringer, som træffe de fleste Mennesker, træffe tilsyneladende ogsaa ham; men disse Begivenheders Virkning paa Aanden, og den deraf fremkaldte indre Udvikling er det, der er eiendommeligt og bestemmende; og hvad der uden Virkning gaer forbi de fleste Mennesker, kaster maaskee en Gnist i den store Mands Sjæl, som bestemmer hans senere Udvikling. Saaledes var det ogsaa med Ørsted, og ikkun lidet er at berette om hans ydre Liv. Han er født den 14de August 1777 i Rudkjøbing paa Langeland, og var i sin Ungdom med Hensyn til Kundskabers Erhvervelse og Aandens Udvikling langt mere overladt til sig selv end de Fleste, der have betraadt Videnskabernes Bane. Hans første Underviisning hos en gammel tysk Parykmager var tarvelig, men vækkende, og selv de meest almindelige Kundskaber i Regning maatte han i Forening med sin berømte Broder, vor ædle Præsident, erhverve sig ved egen Anstrengelse uden synderlig Hjælp af Andre. Allerede i sit 11te Aar satte Faderen, der var Apotheker, ham i sit Apothek, og snart udviklede sig her hans Lyst til Studium af Naturens Kræfter. Ogsaa ved de paafølgende Studier var han og hans Broder, ikke mindre end ved de tidligere, henviste til dem selv, og først efter at de i Foraaret 1794 vare komne til Kjöbenhavn, nøde de Underviisning i de classiske Sprog hos en duelig Lærer. H. C. Ørsted bestod i 1794 den akademiske Optagelsesexamen med bedste Charakter, og ved anden Examens to Afdelinger erholdt han Udmærkelse i alle Fag. I Aaret 1796 vandt han en akademisk Præmie ved Besvarelsen af Opgaven: *at vise hvorledes det prosaiske Sprog fordærves ved allfor meget at nærme sig det poetiske*; og i 1798 vandt han ligeledes Universitetets medicinske Priis ved at besvare Opgaven *om Modervandets Oprindelse, Natur og Nytte*. I Efteraaret 1799 erholdt han den philosophiske Doctorgrad; hans Disputats handlede: *de forma metaphysices elementaris naturæ externæ*. I Aaret 1800, medens han bestyrede det Mantheyske Apothek i Kjöbenhavn, holdt han sine første Forelæsninger over Chemien ved det chirurgiske Akademi, og Aaret derefter tiltraadte han sin første Udenlandsreise, paa hvilken han besøgte en stor Deel af Tydsk-

land, Frankrige og Holland, og vendte tilbage til Danmark i Januar 1804. Endskjøndt han endnu ikke blev ansat i det paa den Tid ledige Professorat i Physiken, erholdt han dog foreløbig, som Docent, paa 3 Aar en aarlig Indtægt af 300 Rbd., og ligesaa meget til Experimenter. I 1806 blev han ansat som overordentlig Professor i Physik ved Kjöbenhavns Universitet. I Aaret 1812 og 13 foretog han sin anden Udenlandsreise, som gik over Berlin til Paris, hvor han opholdt sig indtil han i Sommeren 1813 atter vendte tilbage over Holland. Denne anden Udenlandsreise benyttede han, efter den yngre Niebuhrs Opfordring, til at udgive en Bog, som er meget vigtig med Hensyn til Örstedes hele Udvikling, nemlig hans *Ansichten der chemischen Naturgesetze*, som han senere ogsaa udgav paa Fransk, oversat af Marcel de Serres, under Titelen: *Recherches sur l'identité des forces électriques et chimiques*. I Foraaret 1814 giftede han sig med Jomfru Birgitte Ballum, Datter af den allerede dengang afdöde Pastor Ballum i Kjeldbye paa Möen; dette hans Ægteskab var meget lykkeligt og blev velsignet med tre Sønner og fem Dötre, hvoraf to Sønner og tre Dötre overlevede Örsted. Paa denne Tid falder hans Stridigheder med Grundtvig, som vi ikke her nærmere skulle omtale, da de vel ere Tegn paa Örstedes Anskuelser i Almindelighed, men forresten ikke have haft nogen væsentlig Indflydelse, hverken paa Begivenhedernes Gang, eller paa Örstedes senere Udvikling. I Begyndelsen af 1815 valgte dette Selskab Örsted til sin Secretair efter den forløjstfulde Bugge's Afgang. I 1817 blev han Professor ordinarius, og i Aarene 1818 og 19 udförte han i Forening med afdöde Etatsraad Esmarch og mig Reiser til Bornholm, for at undersøge denne Öes geognostiske Forhold med Hensyn til Kullenes og Jernmalmenes practiske Anvendelse. Dette var den förste Begyndelse til en geognostisk Undersögelse over Danmark, bygget paa nyere videnskabelige Grundsætninger, en Virksomhed, hvorfra Örsted senere trak sig tilbage, medens jeg uafbrudt har fortsat den. I 1820 opdagede han Electromagnetismen, og siden den Tid har han over hele Europa fundet almindelig Anerkjendelse af sit store Værd som Naturforsker. I 1822 og 23 gjorde han atter en större Udenlandsreise over Berlin og München til

Paris, og derfra til London, Edinburgh og de vigtigste engelske Fabrikstæder og Universiteter. Aaret derpaa stiftede han Selskabet for Naturlærens Udbredelse, hvis Directeur han vedblev at være indtil sin Död. I Begyndelsen af 1829 lykkedes det ham, i Forbindelse med flere andre Videnskabsmænd, at bestemme Regjeringen til at indrette den polytechniske Lærestalt, hvilken han som Directeur forestod indtil sin Död.

Siden den Tid har han gjort mange Reiser især i Norge, Sverrige og Tydskland, og i Aaret 1846 foretog han sin sidste større Reise, da han og jeg i Forening besøgte Frankrige og England, især for at deeltage i Naturforskermöderne i Southhampton, og senere i Kiel. Denne Reise var et sandt Triumftog for Örsted, der især i England blev optaget af de Förste baade i Videnskaben og Staten med en Udmærkelse, som sjelden er bleven en Udlænding og endnu sjeldnere en Videnskabsmand tildeel. Allerede tidligere havde han overværet Naturforskermöderne i Berlin og Hamborg, og han var meget virksom ved alle Skandinaviske Naturforsker-Forsamlinger fra det forberedende Möde i Gothenborg (1839) indtil det andet Kjöbenhavnske Möde i 1847.

Hans Fædreland hædrede ham med mange Agtelsestegn. I 1815 blev han Ridder af Danebrog og i 1824 Danebrogsmænd; i 1828 udnævntes han til Elatsraad; i 1836 blev han Commandeur af Danebrog; i 1840 udnævntes han til Conferentsraad; i 1847 til Storkors af Dannebrog, og paa hans Jubilæum i 1850 blev han udnævnt til Geheime-Conferentsraad, hvilket var første Gang denne Titel er tillagt nogen Professor ved vort Universitet. Ogsaa fremmede Lande hædrede ham; saaledes blev han först Ridder, siden Commandeur, og derpaa Storkors af Nordstjerneordenen; han var Officeer af Æreslegionen, og en af de faa Medlemmer, som den preussiske Orden *pro meritis* tæller. Lærde Selskaber kappedes om at vælge ham til deres Medlem, og endskjönt den Fortegnelse som jeg her giver, er rig, frygter jeg dog for, at den ikke er fuldstændig*).

*)

Selskabernes Navn:

1800: Det Skandinaviske Litteratur Selskab.

1801: Det mineralogiske Selskab i Jena (corresponderende Medlem).

H. C. Ørsted havde det Held, at leve i en aandelig meget bevæget Tid; og under hans tidligere videnskabelige Udvikling

-
- 1804: Det medicinske Selskab i Kjöbenhavn.
 1807: Det kgl. danske Videnskabernes Selskab.
 1809: Videnskabernes Selskab i Antwerpen.
 1811: Naturforskerekselskabet i Halle.
 1811: Det mineralogiske Selskab i Jena (Æresmedlem).
 1815: Det physiographiske Selskab i Lund.
 1819: Det pharmaceutiske Selskab i St Petersborg (Æresmedlem).
 1821: Videnskabernes Akademie i München.
 — Det Londonske Selskab for Videnskabernes Fremme.
 — Apothekerforeningen i det nordlige Tydskland (Æresmedlem).
 — Det Amerikanske Naturforsker-Selskab i Philadelphia.
 — Naturforskerforsamlingen i Danzig.
 — Naturforskerekselskabet i Basel (corresponderende Medlem).
 — Det Senkenbergske Naturforskerekselskab i Frankfurt a. M.
 — Den physiske Forening i Frankfurt (Æresmedlem).
 1822: Selskabet for Natur og Læggekunst i Dresden (Æresmedlem).
 — Det Physiske og Medicinske Selskab i Bonn.
 — Det Asiatiske Selskab i Calcutta (Æresmedlem).
 — Det svenske Videnskabernes Akademie i Stokholm.
 1823: L'Institut de France (corresponderende Medlem).
 — De naturforskende Venners Selskab i Berlin.
 — Royal institution of great Britain (Æresmedlem).
 1824: Det meteorologiske Selskab i London (corresponderende Medlem).
 1826: Videnskabselskabet i Göttingen.
 — Det medicinske og botaniske Selskab i London.
 1827: Det Neapolitanske Videnskabs Selskab (Æresmedlem).
 1829: Videnskabernes Akademie i Padua.
 1830: Det keiserlige Videnskabernes Selskab i Petersborg (corresponderende Medlem).
 — Naturforskerekselskabet i Moskou.
 — Det hollandske Videnskabernes Selskab i Haarlem.
 — Kunstselskabet for Skotland i Edingburg (Æresmedlem).
 1832: Det Lineeske Selskab i Stokholm.
 1833: Det medicinske Selskab i Kjöbenhavn (Æresmedlem).
 1835: Videnskabernes Selskab i Palermo.
 1836: Det medicinske Selskab i London (Æresmedlem).
 1838: Videnskabernes Selskab i Lissabon.
 1841: Videnskabernes Selskab i Upsala.
 1842: Associé étranger de l'Institut de France.
 — Videnskabernes Selskab i Brüssel (corresponderende Medlem).
 — Det phalziske Selskab for Pharmacie og Technik i Kaiserslautern.
 1843: Det medicinske Facultet i Erlangen (Doctordiplom).
 — Det islandske litteraire Selskab i Kjöbenhavn (Æresmedlem).
 1845: Videnskabernes Selskab i Washington.
 1846: Det kgl. norske Videnskabernes Selskab i Trondhjem.

omgikkes han i en fortrolig Kreds med A. S. Ørsted, Öhlenschläger og Steffens, Mænd, hvis Navn og Berømthed strækker sig langt ud over deres Fædreland. Med sin berømte Broder deelte han Interesse for dyb philosophisk Granskning, med Öhlenschläger et af Poesien let grebet Gemyt, med Steffens Lyst og Evne til ved Tænkning at udforske Naturbegivenhedernes dybere Sammenhæng; men som experimenterende Naturforsker stod han ene og höit over de fleste Samtidige paa hele Jorden. Det varede imidlertid længe förend han som saadan naaede det Standpunkt, der har skabt en ny Udviklingsretning i Physiken, og banet Veien for hine store practiske Anvendelser, som altid ville blive et af vor Tids Særkjender, og deri var Ørsted netop meget forskjellig fra flere berømte Naturforskere, der anvendte deres hele Liv for at udvikle een heldig Idee, eet lykkeligt Greb, som de i Ynglingsalderen have gjort, at han först som moden Mand sendte sin store Opdagelse tilsyneladende næsten uden Forarbejder, men ikke desmindre fuldfærdig ud i Verden, og han har ikke behövet at tage noget tilbage af det, hvormed han udrustede den fra Begyndelsen.

See vi hen til hans tidligste Arbejder, da iagttage vi, hvorledes han hælder snart til den ene, snart til den anden Side af Videnskabeligheden, og föler Lyst og Evne til at forsöge sin Kraft paa de meest forskjellige Gjenstande. Paa hans förste akademiske Priisskrift om det poetiske og prosaiske Sprog fulgte et Priisskrift om Modervandets Oprindelse, Natur og Nytte, og derpaa en Doctordisputats „de forma metaphysices naturæ externæ.“

Med dette sidste Værk begynder hans *förste* bestemt udprægede videnskabelige Periode, som culminerede og paa en vis Maade sluttede med hans „Ansichten der chemischen Naturgesetze“. Af denne Bogs Hovedafdelinger handler en om Rækkerne af de chemiske Stoffer. Forfatteren viser heri, at Characteristiken af de forskjellige Rækker maa

1846: Det italienske Videnskabernes Selskab i Modena.

— Det naturvidenskabelige Selskab for Canton Vaud i Lausanne

— The british association (corresponderende Medlem).

1848: Det philosophiske Facultet i Prag (Doctordiplom).

1850: Videnskabernes Selskab i Madrid (corresponderende Medlem).

1850: Studenterforeningen i Kjöbenhavn (Æresmedlem).

tages fra de Forbindelser, som de indgaae, og at man i Rækkerne selv vel kan danne Underafdelinger, men at disses Begrændsning er meer eller mindre vilkaarlig, da Rækkernes Endepuncter ved Overgange ere forbundne med hinanden. Han har 3 Rækker af Stoffer: Elementer, Ilt eller Oxyder, og Salte; en Inddeling, der i det Væsentlige er vedbleven, endskjönt unegteligen meget udvidet og tildeels modificeret.

Langt vigtigere ere de andre Afhandlinger over de chemiske Kræfter, chemisk Kjædevirkning, electrisk-chemiske Kræfter, over Varmens, Lysets og Magnetismens Sammenhæng med de electricke, og altsaa ogsaa de chemiske Kræfter.

Den Modsætning, siger Ørsted, som vi finde mellem de ydre Led af Elementernes Række, og som han betegner med Udtrykkene Tændkraft og Ildkraft, finder ogsaa Sted i den anden Række, hvor de gjengives ved Suurhed og Alkalitet, som igjen er den samme Modsætning, som vi see mellem den positive og negative Electricitet. Enhver af disse bekjendte electricke Kræfter er i og for sig expansiv, men de frembringe formedelst deres gjensidige Tiltrækning en contractiv Virkning. Her er Punctet, hvor de chemiske og mechaniske Kræfter møde hinanden; thi for at et Legeme kan bestaae, udfordres der en udvidende Virksomhed, hvorved det udfylder Rummet, og en sammentrækkende, hvorved Legemet begrændses. Legemet bestaaer altsaa ikkun ved electricke Kræfter, det er ikkun et Udtryk af samme, men de to som Kræfter betegnede Virkningsformer, hvorved man tænker sig Legemets Bestaaen, svare ikke til de electricke Kræfter umiddelbart, men til den Virksomhed, som disse frembringe, enten hver for sig: *Udvidelse*, eller i Forening: *Sammentrækning*. Al Cohæsiønsforholdenes Forskjellighed hidrører ikkun fra disse Virksomheders forskjellige Grader, al chemisk Forskjellighed fra Grundkræfternes forskjellige Mængde og deres Foreningsmaade; men i det meest brændbare, saavel som det meest ildnærende Stof ere begge electricke Kræfter tilstede. Han viste den ogsaa af tidligere Forskere anerkjendte Analogie imellem Magnetisme og Electricitet. Dette er Begyndelsen til Læren om det electro-chemiske System, som Berzelius senere udviklede med saa stort Held. Ørsted var den første; men Systemet

blev ved ham ikkun antydet, ikke udviklet. Berzelius kom senere, som det synes upaavirket af Örsted, men en stor Deel af den svenske Chemikers Livs rastløse Virksomhed var dette Systems Udvikling helliget.

Forresten fremkaldte Örstedes Bog i Begyndelsen ikke liden Interesse, som dog snart tabte sig, sandsynligviis især paa Grund af de store politiske Omvæltninger i 1813—1815 og den blev uden synderlig Indvirkning paa Videnskabens senere Udvikling.

Naar Örsted i denne første Periode af sin videnskabelige selvstændige Udvikling mere blev betragtet som Naturphilosoph, end som Naturforsker, saa har denne Mening en vis Berettigelse i den hele Maade, hvorpaa han behandlede sin Videnskab, idet han søgte at udfylde de erkjendte Mangler i vore Kundskaber ved Raisonnement og Følgeslutninger, medens han som Naturforsker vilde have søgt at løse Gaaden ved nye Erfaringer samlede ved Forsøg og lagttagelser. Det være langt fra at jeg skulde paastaa, at han i denne Tid aldeles forsømte den experimentale Vei, men den var underordnet, og traadte kun lidet frem i hans Værker. Men med det Arbeide, hvoraf jeg har givet nogle Hovedtræk, afsluttede han denne Retning, og nu betraadte han den Bane, der skulde føre ham til den høieste Udmærkelse, og sikkre hans Navn en Plads i Videnskabens Historie saa længe Menneskeslægtens Cultur ikke gaaer aldeles tilgrunde.

Örsted havde alt tidligere beskjæftiget sig med experimentale Undersøgelser over *Klangfigurerne*, som bleve meddeelte dette lærde Selskab, og hvorfor han modtog dets Sølvmédaille, men først efter at han havde udtalt, hvad han kunde og vilde udtale over de dybere Aarsager til Naturphænomererne fra hans daværende Standpunkt, begyndte han for Alvor og med samme Aand og Skarpsindighed at dyrke den experimentale Side af sin Videnskab. Da jeg 1818 gjorde hans Bekjendtskab, fandt jeg ham ivrigen beskjæftiget med Forsøg over Vandets Sammentrykning. I Begyndelsen var hans Apparat ufuldkomment, men efterat han ved fortsatte Experimenter var bleven nærmere bekjendt med Gjenstandens Vanskelighed, construerede han det Apparat, som nu findes i alle physiske Samlinger og udmærker sig lige saa meget ved sin Elegance og ved den Lethed, hvormed man foretager Experimenterne, som ved sin Nöiagtighed. Spørgsmaalet

om Vandet er sammentrykkeligt eller ikke, har beskæftiget Physikerne i lang Tid, og er bleven besvaret snart for, snart imod, indtil for omtrent et Aarhundrede siden Englænderen *Canton* bekjendtgjorde Forsøg, der udmærke sig baade ved Nöiagtighed og Omsyn. De have givet Resultater, som paa en mærkværdig Maade stemme med Örstedes senere Resultater, der give en Sammentrykning af 45, 5 Milliondele for hver Atmosfæres Tryk. Disse Resultater blive let forandrede ved 2 Indflydelser, dels nemlig ved forandret Varme, dels derved, at det Kar, hvori man sammentrykker Vandet ikke gjør fuldkommen Modstand med sine Sidevægge. De første Apparater, Örsted brugte, havde denne sidste Feil, men senere havde han ved sit nyere Apparat undgaaet denne Aarsag til Feiltagelser derved, at det Vand, hvis Sammentrykning skulde maales, findes i et Glaskar, der er udtrukket i et fiint Haarrör, hvorigjennem Trykket virker, og Sammentrykningen iagttages ved Vandets Overflade i Haarröret, hvis Sammenflyden med det övrige omgivende Vand forhindres ved en lille Glasklokke, som sættes omvendt over Enden af Haarröret, og forhindrer Vandets Indtrængen, da det er fyldt med Luft. Det Hele staaer i et andet Kar med Vand, som udsættes for det Tryk, hvis Virkning man vil prøve. Da det hele Tryk saaledes overføres paa det omgivende Vand, og Karret, hvori Vandets Sammentrykning skal maales, fra alle Sider, indvendig saavel som udvendig fra modtager samme Tryk, saa er den væsentlige Grund til Feiltagelser derved afhjulpen.

Disse Forsøg optog ham forholdsvis en meget lang Tid, da han tidt var nödsaget til at afbryde dem formedelst en Mængde andre Forretninger. I Oversigterne over Videnskabernes Selskabs Arbejder fra Mai 1817—Mai 1818 findes den første Notits om Forsögene, og en Angivelse af Resultatet er indrykket i Oversigten for Aaret 1821—1822. Men endnu mange Gange vendte han tilbage til disse sine Yndlingsbeskjæftigelser. I Oversigterne fra 1826—1827 meddeelte han sine Erfaringer over Varmens Indflydelse paa Vandets Sammentrykning, der ved 0° er 50 Milliondeel for een Atmosfære og ved 10° ikkun 45 Milliondele, og aftager stadigen ved stigende Temperatur indtil 30°, hvilket er den höieste Varme han har prøvet. Ogsaa Qviksölvets Sammentrykning blev bestemt; den er

$1\frac{3}{4}$ Milliondele for een Atmosphæres Tryk. I det følgende Aar optog han atter Sagen, da imidlertid et Arbeide af *Colladon* og *Sturm* over samme Gjenstand var udkommet, hvori de vel i det Hele bekræfte *Örsteds* Forsøg, men dog erholde Sammentrykningen til 50,5 Milliondeel. Der opstod i Anledning af disse Forsøg en Meningsforskjellighed med Hensyn til Beregningen af Glassets Sammentrykkelighed, idet *Colladon* og *Sturm* beregnede den efter Glaslængdernes Sammentrykning ved trykkende Kræfter, medens *Örsted* søgte at bestemme den ved directe Forsøg i sit Apparat.

Der viste sig herved nogle ganske mærkværdige Forhold, idet Sammentrykkeligheden af Vand, hvori en Mængde smaa Glasstykker vare kastede, fandtes langt større end man af de enkelte Massers Sammentrykkelighed kunde vente. *Örsted* meente, at dette Forhold var afhængig af en Tiltrækning mellem Glasstykkernes Overflade og Vandet, og vilde have fulgt dette Phænomen; men andre Arbeider forhindrede ham i at udføre dette.

En anden af *Örsteds* Undersøgelser, som staaer i nøieste Forbindelse hermed, er over den ved Vandets Sammentrykning udviklede Varme. Allerede i 1833 foretog han en Række Beregninger over sine dertil hørende Forsøg og kom, under den Forudsætning, at der ved denne Sammentrykning udvikler sig for hver Atmosphæres Tryk en Varme af $\frac{1}{40}$ af en Grad Celsius, til det Resultat, at Vandet sammentrykkes 46 Milliondele for hver Atmosphæres Tryk. I 1845 prøvede han denne Varmeudvikling ved Vandets Sammentrykning ved Hjælp af den thermoelectriske Varmemaal, hvorved han erholdt Varmeudviklingen for hver Atmosphæres Tryk = $\frac{1}{49,2}$ C.

Ogsaa over Luftens Sammentrykning har *Örsted* foretaget Forsøg, i Forening med Capitain *Suenson*, hvortil de benyttede, dels en Quiksølvsøile af 19 Fods Høide, hvor man bestemte Sammentrykningen ved Maal, dels Vindbösser, hvor man bestemte denne ved Vægt. Disse Forsøg gave det Resultat, at den Mariotteske Lov gjælder for Tætheder, der ere noget over hundrede Gange større end Luftens Tæthed er ved Atmosphærens sædvanlige Trykforhold, og at der ikkun ved Overgangen til den draabeflydende Tilstand indtræde andre Forhold. Senere Undersøgelser, især af

Despretz og Regnault, have viist, at der selv ved de Luftarter, som man hidtil ikke har kunnet sammentrykke til Vædsker, finde Uregelmæssigheder Sted, som blive endnu langt stærkere for de Luftarter, der kunne fordraabes.

I den lange Tid fra 1818 til 1833, som disse forskjellige, tidt afbrudte, og igjen optagne Forsøg indtage, beskæftigede Ørsted sig med mange andre experimentale Arbeider, og idet jeg grupperer disse efter deres indre Sammenhæng, er jeg hyppigen nødsaget til at vende tilbage til tidligere Tider. Jeg vil nu omtale hans store Opdagelse, den, der egentlig begrunder hans Navn som en af Verdens største Opdagere i Physiken.

Electriciteten havde allerede tidlig tiltrukket ham, og nogle af hans første Smaaarbeider henhøre til denne Retning, saaledes: en Afhandling: „om Liigheden imellem de electricke Figurer og de organiske Former“ i Skandinavisk Selskabs Skrifter; „om Ritters Ladningsstøtte; i Delametheries Journal; om „Loven for de electricke Virkninger Svækkelse ved Afstand“; om galvaniske Trugapparater. Denne sidste lille Afhandling fortjener nærmere Omtale. Ikke længe efter at *Galvani* havde opdaget den Form af Electricitet, som efter ham fører Navn af Galvanisme, forekommer der en større Opdagelse, som vi skyldte *Volta*, der construerede Støtten, som fører hans Navn. Herved lykkedes det at forstærke den Ström, som et Par forskjellige Metaller og en fugtig Leder frembringe. Senere blev man opmærksom paa, at en Ström, der udgaar fra store Metaloverflader, frembringer udmærket kraftige Virkninger, og da Constructionen af den Voltaiske Støtte medførte mange Ubehageligheder og Formindskninger af Virkningen, formedelst den Hinde af Vædske, der ved Metalpladerne udpresses af de fugtige Papskiver, som benyttes ved Constructionen af Støtten, saa modtog Physikerne Trugapparaterne med stor Interesse. De første af disse bestod af Celler af en slet Leder, brændt og glasseret Leer, som man fyldte med Vædsken, og hvori man ved Siden af hinanden ophængte Pladerne af de 2 forskjellige Metaller; men Celleapparatet af Steentöi eller Porcellain var vanskeligt at fabrikere, og derfor kostbart.

Örsted faldt nu paa den heldige Tanke, at danne Karret af det ene Metal, hvortil han valgte Kobberet, og at hænge Zinkplader i Vædsken, hvormed han fyldte dette. Herved bortfaldt den Vanskelighed, som Trugapparaternes Construction havde frembudt, og det blev let at danne Indretninger baade med stor Overflade og mange Pladepar. Med dette Apparat udførte Örsted mange meget interessante Forsög; dog skal jeg her ikkun anföre eet, hvormed jeg i 1818 som hans Amanuensis var ham behjælpelig, nemlig det at sprengte Miner ved at bringe en i Krudtet indbragt fin Metaltraad til Glödning formedelst en fra Apparatet udgaaende galvanisk Ström. Forsögene lykkedes ganske udmærket, men de bleve ikkun bekjendte i en snevrere Kreds, og först senere, optagne i andre Lande, have de faaet Betydning, og have nu fundet en fleersidig Anvendelse, hvoraf jeg her ikkun vil anföre den ogsaa hos os benyttede Sprengning af sunkne Vrag.

I 1820 gjorde han sin store Opdagelse over den sande Sammenhæng imellem Electricitet og Magnetisme, og siden den Tid er Læren om Electromagnetismen bleven en væsentlig Deel af Physiken. Man har i Begyndelsen paastaet, at et Tilfælde havde foranlediget Opdagelsen af denne Deel af Naturvidenskaberne; hvis dette var saaledes, vilde Opdagerens Fortjeneste ikke være mindre stor, da den, der forstaaer at gribe hvad en heldig Omstændighed byder, og bringe det ikke blot til sin egen, men til hele Verdens Bevidsthed, sandelig viser en stor Aands-Overlegenhed. Sagen forholder sig alligevel ikke saaledes. Örsted *sögte* at udfinde denne Sammenhæng mellem de to store Naturkræfter; hans tidligere Skrifter vidne derom, og jeg, der i Aarene 1818 og 1819 dagligen omgikkes ham, kan af egen Erfaring bekræfte, at den Tanke, at udfinde denne paa den Tid hemmelighedsfulde Sammenhæng, stadigen opfyldte hans Sjæl. Han ventede maaskee dengang ikke at finde den saaledes som den senere viste sig, men desmere fortjener det Anerkjendelse, at han, uhildet af forudfattede Meninger, opfattede Phænomenet i dets hele Sempelhed, og fremstillede det saaledes for Verden.

I Juli 1820 vare hans Arbejder sluttede, efterat han allerede i Begyndelsen af samme Aar i sine Forelæsninger havde viist

heldige Forsøg i denne Retning. Under 21 Juli 1820 sendte han et lille paa Latin skrevet Arbeide omkring til de berömteste Naturforskere og naturvidenskabelige Selskaber i Europa, og fra disse „*Experimenta circa effectum Conflictus electrici in acum magneticum*“ dateres Electromagnetismens Historie. Örsted fandt, at Magnetnaalens Pol blev afviist imod Vest, naar han sluttede sin galvaniske Kjede med en Leder, der laae horizontalt over, og parallel med Magnetnaalen, naar den er i sin naturlige Stilling, saaledes at den mod Vest afviste Magnet-Pol ligger nærmest ved den Deel af Lederen, der svarer til Kjedens negativ-electriske Pol.

Naar Lederen ligger under Naalen, finder den samme Virkning Sted, blot med den Forskjel, at Magnetnaalens Pol afvises imod Öst. Han udtrykker det korteligen saaledes, at den af Magnetnaalens Poler, *over* hvilken den *negative* Electricitet indtræder, afvises imod Vest; den, *under* hvilken den indtræder, afvises imod Öst.

Dersom Lederen ligger i samme horizontale Plan som Magnetnaalen, da bliver den Pol, ved hvilken den negative Electricitet indtræder, nedtrykt, naar Lederen ligger paa Magnetnaalens vestlige Side, og löftet naar den ligger paa dens östlige Side. Han fandt, at Lederens Natur ikke har nogen Indflydelse paa Resultatet, naar den ikkun er en god Leder, og at selv en Afbrydelse af Lederen ved en kort Strækning Vand ikke aldeles forhindrer Virkningen. Han iagttog endvidere, at Virkningen af Lederen paa Magnetnaalen neppe aftog, naar Metaller, Træ, Vand, Harpix, brændt Leer, Glas, Gummi-Lak, Steen bragtes imellem dem, at derimod en Naal af Messing, Glas, Gummi-Lak, benyttet i Stedet for Magnetnaalen, ikke led nogen Forandring. Han slutter med den Bemærkning, at denne Indvirkning kan tænkes frembragt ved en omkring Lederne hvirvlende Bevægelse. I dette Udtryk ligger Grundtanken til den Fremstilling af Electromagnetisme, som man i Almindelighed betegner som den Örstedske Theorie; men som han selv mere betragtede som et Udtryk, hvori han sammenfattede Grundphænomenerne, end en egentlig Theorie. Hans i denne Anledning opstaaede Strid med *Ampère* forekommer mig derfor ogsaa mere at være en Bestræbelse efter at belyse de svage Puncter i hiin Theorie, end et Forsvar for hans egen.

Stor var den Virkning, som disse Opdagelser frembragte i den naturvidenskabelige Verden. Physikerne og Chemikerne have i Almindelighed det store Fortrin fremfor de andre Dyrkere af Naturvidenskaberne, at deres Opdagelser let kunne prøves og derfor ogsaa let finde Indgang i Videnskaben. Dette var nu i høi Grad Tilfældet med Ørsteds Opdagelse; thi den kan prøves med et meget lille galvanisk Apparat og en Magnetaal, der er i enhver Physikers Hænder, og denne Omstændighed i Forbindelse med den unegtelig allerede dengang meget udbredte Formodning om Electricitetens og Magnetismens Sammenhæng kan forklare, hvorfor denne Lösning af Gaaden fandt en saa almindelig Gjenklang i Europa. Forfatteren af denne Fremstilling, som var i Udlandet da Opdagelsen skeete, og i Breve fra Ørsted blev underrettet om samme, havde hyppigen Leilighed til at iagttage den forskjellige Virkning, som Bekjendtgjørelsen gjorde, idet Nogle, mindre fortrolige med Videnskabens Tilstand, i de simple Experimentier ikkun vilde see længe bekjendte Kjendsgjæringer, medens Andre deri saae Lösningen af Opgaver, som længe havde beskæftiget Videnskaben. Snart fandt Ørsted alligevel den fulde Anerkjendelse, som han fortjente; maaskee hurtigere end nogen anden Opdagelse blev denne indlemmet i Videnskabens Samling af velbegrundede Erfaringer, og snart begyndte dens store Indflydelse paa Forklaringen af Naturphænomererne og paa Physikens hele Udvikling at træde frem. Enkelte vilde i ældre Skrifter finde Spor til denne Opdagelse, og jeg anseer det for meget rimeligt, at een eller anden Physiker har seet derhen hørende Phænomener og optegnet dem; men ikke den Mand er Opdager, der seer et Phænomen og hverken forstaaer dets Sammenhæng eller Betydning, men derimod den, der bringer sin Iagttagelses Betydning til sin egen og Videnskabens Bevidsthed. Saaledes gjorde Ørsted, ingen har gjort det før ham, og han er den ubestridte Opfinder af Electromagnetismen. Man har med Rette beundret den Sikkerhed, hvormed Ørsted gik frem i denne Sag, han havde her ingen i denne Videnskab Ligeberettiget, med hvem han kunde raadføre sig, og hans nærmeste Publicum havde ikkun en lidet vægtig Stemme i denne Sag, men den hele Form af hans latinske paa samme Dag over hele Europa

udsendte Program viste at han vidste, hvad denne Opdagelse havde at betyde.

Det kan ikke her være min Opgave at skildre denne Læres senere Udvikling, hverken den theoretiske fra Ørsteds Opdagelse indtil *Faraday's* Magneto-Electricitet, og den dermed i Forbindelse staaende Diamagnetisme, hvortil Ørsted ligeledes leverede interessante Bidrag, eller den praktiske indtil de electricke Telegrapher og den bevægede Magnets Anvendelse til at frembringe en galvanisk Ström, og det maa derfor være her tilstrækkeligt at bemærke, at han fulgte denne Udvikling med den Glæde, hvormed en Fader seer en Söns selvstændige og uafhængige Udvikling i Livet. Man har undertiden beklaget, at Ørsted ikke senere igjen tog kraftig Deel i denne Udvikling, men man maa betænke, at Opdagelsen med mere eller mindre Livlighed og Interesse blev prøvet og udvidet af enhver Physiker i Europa, og at Opdageren selv, efter at han havde indtaget sin höie Plads, vel kunde frygte for, at smaa Tilföininger og mindre betydelige lagttagelser vilde synes trivielle og intetsigende imod det, han allerede havde udrettet. Iblant de Arbeider, som her komme i Betragtning, bör der dog endnu særlig fremhæves hans i Forening med *Fourrier* udföerte Undersögelser over den af *Seebeck* opdagede Thermoelectricitet. Ørsted læste paa sin tredie Udenlandsreise den 31. Mai 1823, i det franske Akademie en Afhandling om disse Undersögelser, og de vigtigste Resultater af de to beröimte Physikers Arbeide ere: at man kan construere thermoelectricke Stötter, men at disses Indvirkninger ikkun for saa vidt tage til, som man paa samme Tid gjør Strömmenes Vei kortere, eller som Ørsted udtrykker det „Elementer af lige Længde danne Kjeder, som frembringe ligestore Afvigelser hvor stort endog Elementernes Antal, „kan være“.

Jeg vilde ikkun svække Indtrykket af Ørsteds vigtigste Arbeider, hvis jeg vilde omtale en Mængde mindre Undersögelser, som han siden udföerte; dog maa jeg ikke forbigaae tvende Arbeider, der have en langt større Betydning end de andre.

Det förste er en chemisk Undersögelse, hvorved det lykkedes ham at fremstille en Forbindelse af Chlor med Leerjordens Metal

Aluminium. Chemikerne kjendte paa den Tid mange Methoder til at tilveiebringe Elementers Chlorforbindelser, men den af Örsted angivne var ny, og den er bleven meget vigtig, fordi den har lært os at frembringe Chlorider af mange Stoffer, som vi ellers enten slet ikke, eller ikkun med stor Vanskelighed og Bekostning kunde fremstille. Med væsentlig Nytte kan den ikkun anvendes, hvor Chlorforbindelserne ere flygtige. Methoden var denne: han blandede Leerjord med Kul, opvarmede Blandingen til Rödglödheten i et Porcellainsrör, og ledede tör Chlorluft over samme; Kullet træder her i Forbindelse med Leerjordens Ilt, medens Chloret forener sig med Leermetallet. Begge Forbindelser ere flygtige, men Chloraluminium fortætter sig ved Afkjöling til et fast Legeme, medens Kulilte gaar bort som Luft. Örsted tilberedte paa samme Maade Chlorkisel, og andre Chemikere have senere brugt Methoden for at frembringe Chlorforbindelser af mange andre Grundstoffer. Örsted sögte allerede at udskille Grundstofferne selv af disse Forbindelser, og valgte dertil det Middel, som senere med saa meget Held er bleven benyttet, nemlig Kalium. Men dengang (1824) var dette Metal i det mindste hos os meget vanskeligt at erholde, og han anvendte derfor Kaliumamalgam, som gav ham ikkun meget utilfredsstillende Resultater.

Den anden Undersögelse er af fysisk Natur og vedkommer Haarrörskraften, som han prøver derved, at han dækker den ene Ende af et böiet aabnet Glasrör med en gjennemboret Dækplade af forskjellige Stoffer, hvis Haarrörskraft skal prøves. Da nu Haarrörskraften ikkun er afhængig af den Substants, hvori Aabningen er anbragt og dennes Diameter, vil Höideforskjellen i de 2 Rör udtrykke Kraftens Indflydelse i Pladens Aabning, en Forskjel, der som bekjendt forsvinder, naar det flydende Legeme er af den Beskaffenhed, at det fuldkomment befugter Haarrörets Sidevægge. Resultaterne af Forsögene med dette smukke Apparat ere uheldigviis ikke bekjendtgjorte.

Jeg kommer nu til den sidste Periode af Örstedes videnskabelige Virksomhed, den, som jeg föler mig mindst skikket til at bedömmе; jeg mener den Periode, der kan betragtes som repræsenteret i hans „Aanden i Naturen“. De hertil hörende Arbejder ere

ikke alle nye; mange af dem gaae langt tilbage i Tiden, men i de senere Aar vendte hans hele Virksomhed sig mere og mere til denne reflecterende Side. Grundtanken i denne hele Anskuelse er den: at Naturlovene ere Fornuftlove, at vi i Fölelsen for det Skjönnø og Ædle kunne eftervise Sammenhængen med hine Naturlove. Han staaer ved denne Reflection bestandig paa Erfaringens brede Basis, og vinder derved en Sikkerhed i sin Betragtning, som virker velgjörende paa Læserne. Oversat i flere fremmede Sprog har denne Bog fundet talrige Læsere i hele Europa, men först Fremtiden kan lære, hvilken Indflydelse den vil udöve paa Anskuelserne.

Til samme Retninghöre ogsaa hans digteriske Arbejder, ved hvilke han især, men ikke udelukkende har holdt sig til Læredigtets Form. Hans „Luftskib“ har fundet mange Læsere og Beundrere, og flere tyske Oversættelser deraf ere udkomne. Det er mig kjært at kunne overlade Fremstillingen af denne philosophisk-poetiske Retning til Etatsraad *Hauch*, der ved sin hele Udvikling netop er skikket dertil, og ved mangeaarige Venskabsforhold til den Afdöde er tilskyndet til Udarbejdelsen af hans Biographie. I ham ville disse Retninger finde en ligesaa kyndig som grundig Bedömmere.

I dette vort Selskab var Örsted i en lang Række af Aar et meget virksomt Medlem, der ved sit store Navn ikke lidet har bidraget til dets Glands og Berömdhed. Næsten alle hans Opdagelser bleve först forelagde i vore Möder; som Embedsmand var han utrættelig, og faa Gange have vi savnet ham paa sin Plads. Ved sine omfattende Kundskaber bidrog han meget til Selskabets Liv, saa at det ikkun sjelden indtraf, at der savnedes Gjenstande for Meddelelserne.

Som Universitetslærer har han i henved et halvt Aarhundrede tolket sin Videnskab for de Studerende; og endnu i de senere Aar af hans Liv maatte man beundre den Varme, hvormed han foredrog selv dens Elementer, en Gjentagelse, der for en mindre livlig Aand maatte have virket svækkende og slövende. Han indskrænkede ikke sine belærende og vækkende Foredrag til Forelæsninger for Studenter og Polyteknikere, men greb ogsaa gjerne Ordet ved andre Leiligheder, og naar han saaledes taledede om sine Ynd-

lingsgjenstande gik hans Varme over til en Begeistring, som henrev hans Tilhørere og vandt Mange for Naturens Studium.

Hans Lærebog i Physiken, der under forskjellige Former har oplevet 4 Oplag, hvoraf det sidste først har begyndt at udkomme efter hans Død, er betegnende for hans Standpunkt i sin Videnskab i Almindelighed. Ørsted staaer paa Experimentets, paa den umiddelbare Iagttagelses Standpunkt; for ham er Erfaringen den bedste Kilde til vore Kundskaber; dog ikke den raae Erfaring, som ikke skjelner imellem det Væsentlige og Uvæsentlige, men en ved Eftertanke, Fornuft og Videnskab rensed Erfaring, der veed at udfinde Loven imellem de mangfoldige Tilfældigheder, som indhulle og skjule den. Naar Ørsted kan føre et experimentalt Beviis for en fysisk Sætning, saa vælger han et saadant fremfor det, som Mathematiken frembyder. Denne Anskuelse hører med til hans Eiendommelighed; det var hans faste Overbeviisning, at dette experimentelle Beviis gjør Sagen langt mere anskuelig og frugtbringende for den Studerende, og denne Mening synes paa ny at skaffe sig Anerkjendelse, i det mindste at slutte af den Aand, der gaaer igjennem en Betænkning, som en Kommission har afgivet i Anledning af Underviisningen i det franske polytechniske Institut. og hvori Navne som Le Verrier, Poncelet, Piobert ere Borgen for, at Mathematiken var vel repræsenteret*)

Ørsteds Interesse var ligesaa mangesidet som hans Kundskaber. Mange Afhandlinger i forskjellige Tidsskrifter vidne om denne Alsidighed, og endskjönt han i sine senere Aar ikkun sjelden tog Deel i offentlige Discussioner over Gjenstande, der laae udenfor hans nærmere Virkekreds, vedblev hans Interesse for dem usvækket indtil hans Død.

Som en af Stifterne af det Selskab, der udgav „Maanedsskriftet for Litteratur“, og en af dets virksomste Medlemmer, har han

*) Anm.: Jeg vil iblandt mange Steder ikkun udvælge et eneste for at bevise det ovenanførte. „*Nous prescrivons donc en tête du programme de physique, que le cours sera entièrement expérimental. Le professeur recourra pour établir les théories physiques à des données expérimentales, et non à des considérations mathématiques.*“

erhvervet sig varige Fortjenester af den danske Litteratur i Almindelighed, og foruden mange Afhandlinger, der tildeels ere optrykte i hans „Samlede Skrifter“, tog han en væsentlig Deel i Discussionerne over de indleverede Anmeldelser. Hans Interesse for Sprogets Reenhed bragte ham tidlig til at stræbe at indføre en dansk videnskabelig Nomenclatur i Chemien. Vel ere en Deel af hans Forslag ikke optagne, men Meget har ved almindelig Brug faaet Hævd, og hans Udtryk, udmærkede ved Korthed, Böielighed og Bestemthed, have ikke lidet lettet Udviklingen af den danske chemiske og physiske Litteratur. Ogsaa udenfor hans nærmere Videnskaber dannede han mange nye Ord, som ere optagne i Sprogets Skat.

Fra hans tidligste Udvikling tiltrak Videnskabens Indflydelse paa Livet, dens praktiske Retning, ham i høi Grad, og mange Afhandlinger vidne om hans Bestræbelse ogsaa at skaffe denne practiske Retning Anerkjendelse i Staten. Herhen hörer foruden Beretningen om de Bornholmske Reiser, „Tanker over Muligheden af at gjøre Træets bedste chemiske Anvendelse mere almindelig“, „Forsög over en Forbedring af Ringning med Klokker“ og flere andre mindre litteraire Arbeider. Den samme Tanke havde væsentlig Indflydelse paa hans Forslag til Oprettelsen af Selskabet for Naturlærens Udbredelse, der kraftigen understøttet af Nationen i en Række af Aar med Held har virket, og endnu vedbliver at virke til Opnaaelsen af sit Formaal.

Det var endnu den samme Aandsretning, der bestemte ham til med stor Udholdenhed at arbeide paa Oprettelsen af en polytechnisk Lærestanstalt, og da Regjeringen i 1829 omsider stiftede en saadan, ansaae han den Indflydelse, han havde derpaa for noget af det Gavnligste, han havde udrettet for sit Fædreland. Han vedblev indtil sin Död med Uegennyttighed uden Gage at forestaae Stiftelsen som Director, og han var i den lange Tid en af dens ivrigste Lærere, der belærende og vækkende havde den störste Indflydelse paa de unge Mænds senere Udvikling. Længe efter at de havde forladt Anstalten, vedligeholdte Örsted sin Forbindelse med dem, og naar han opdagede Talent og god Villie hos unge Mennesker overhovedet, var han deres ivrigste Talsmand, og søgte ved hver Leilighed at drage dem frem til den Stilling, som han antog de fortjente, og hvori de kunde stifte Nytte. Jeg har selv i sin Tid

fölt den Velvillie, Örsted viste unge Mænd, for hvilke han interesserede sig, og har senere ogsaa bemærket den samme udviist imod Andre.

Örsted kunde ikke undgaae den almindelige Skjebne, at hans Bestræbelser paa en Tid bleve miskjendte, og hans Fortjenester ikke tilstrækkeligen paaagtede; han bar det med Fatning og uden at nære nogen bitter Fölelse, og da han i de sidste Aar af sit Liv igjen vandt almindelig Anerkjendelse, tog han ogsaa dette med den philosophiske Rolighed, som han havde bevaret i saa mange af Livets Omskiftninger.

Idag for et Aar siden, den 7de November 1850 havde et stort Antal af H. C. Örstedes Venner, Disciple og Tilhörerere samlet sig paa Fasangaarden i Frederiksbergs Slotshave, for at höitidelig- holde hans 50-aarige Embedsjubilæum paa det Sted, der, som man haabede, endnu i lang Tid hver Sommer inden sine Vægge vilde byde ham et roligt og venligt Ophold.

Hædret af sin Konge, anerkjendt af Regjeringen, elsket og agtet af Alle, der havde staaet i nærmere Beröring med ham, betragtede Örsted denne Dag som en af de lykkeligste i sit Liv, og mange Planer for litteraire Arbejder knyttede sig til Udsigten til et roligt, beskueligt Liv i hans nye Sommerbolig. Men det var anderledes besluttet; ikkun faa Maaneder efter, den 9de Marts 1851 hensov han rolig, efter nogle Dages tilsyneladende let Sygdom. Menneskeheden tabte i ham en Mand, der væsentligen havde fremmet dens Udvikling; hans Fædreland en af dets varmeste og virksomste Patrioter; Videnskabernes Selskab et Medlem og en Embedsmand, der i mange Aar havde staaet i dets første Række, Universitetet en Lærd og Lærer, hvis store Kræfter stedse havde virket i Sandhedens og Oplysningens Interesse; hans Venner en trofast og oprigtig Ven; hans Familie en kjærlig Ægte- mand, Fader og Broder.