

## BERETNING OM FORSØG OVER DEN VARME, SOM UDVIKLES AF VANDET VED DETS SAMMENTRYKNING

(VIDENSKABERNES SELSKABS OVERSIGTER, 1845. P. 117)

*Mødet den 11te Juni.*

Conferentsraad *H. C. Ørsted* meddelte Selskabet en foreløbig Beretning om en Række af Forsøg over den Varme, som udvikles af Vandet ved dets Sammentrykning. Han havde allerede i Aaret 1833 meddelt Selskabet, at han af sine Forsøg over Vandets Sammentrykning ved forskjellige Varmegrader maatte slutte, at der udvikledes i Vandet omtrent  $\frac{1}{40}^{\circ}$  C. for hver anvendt Atmosfæres Tryk. Da dette kun beroede paa Slutninger af Forsøg, som vel ikke lettelig tillode en anden Opfatningsmaade, men dog ikke viste Sagen ved umiddelbar Maalning af den udviklede Varme, besluttede han sig til Forsøg herover. Af alle Midler til dette Slags Maalninger, fandtes ingen saa brugbar, som den thermoelektriske Kjæde i Forbindelse med Multiplicatoren. Man anbragte en sammensat thermoelektrisk Kjæde, som den der bruges ved de Melloniske Forsøg, i en Aabning indsleben i Bunden af den Glascylinder, hvori Sammentrykningen foregaaer. Efterat man havde overvundet de betydelige Vanskeligheder som man møder, naar Indføiningen skal gjøres tæt, sammenlignedes den thermoelektriske Varmemaalers Gang med gode prøvede Qvægsølvsthermometre, hvorved man overbeviste sig om, at man ved den anvendte thermoelektriske Virkning havde, paa en meget liden Brøk nær een Grads Udslag paa Multiplicatoren for hver  $\frac{1}{100}$  Grad C. Man prøvede nu den ved flere Atmosfæres Tryk udviklede Varme, gennem flere Rækker af Forsøg, og beregnede Resultaterne efter Læren om Feilenes mindste Qvadrat. Det endelige Resultat er hidindtil  $\frac{1}{49,2}$  Grad C. Uagtet man baade efter Forsøgenes indbyrdes Sammenstemning og efter den Tilnærmelse, der finder Sted mellem de Resultater, som paa de to ganske forskjellige Veie ere blevne opnaaede, vil han dog endnu føie et Par Forsøgsrækker til, saasnart den koldere Aarstid indtræder. Naar disse ere tilendebragte, vil Undersøgelsen over Vandets Sammentrykning først opnaae den Fuldendelse, at man kan angive Størrelsen for hver Varmegrad. Han berattede, at de heromhandlede Forsøgsrækker, vare anstillede efter hans Plan og under hans Medvirkning af den Selskabet allerede fordeelagtigt bekjendte po-

lytechniske Candidat *Colding*,<sup>1</sup> som ogsaa har udført alle Beregningerne, og derved viist baade sin Sagkyndighed og sin samvittighedsfulde Nøiagtighed.

[Kladden til den Meddelelse til Videnskabernes Selskab, hvoraf ovenstaaende er et Referat, findes blandt *H. C. Ørsteds* efterladte Papirer (Universitetsbibliotheket Pakke 17) og giver noget udførligere Oplysninger om Fremgangsmaaden ved Temperaturmaalingen; den følger herefter]:

Da det er en almindelig Lov, at der ved Legemernes Sammentrykning udvikles Varme, maatte man ogsaa søge at opdage Størrelsen af den Varmeudvikling, som foregaaer naar Vandet sammentrykkes. Jeg anstillede allerede herover Forsøg i 1821, og brugte dertil *Breguets* Thermometer under Anvendelse af 6 Atmosfærers Tryk; men ved dette blev ingen Varmeudvikling angivet. Senere anstillede *Colladon* og *Sturm* lignende Forsøg under 36 Atmosfærers Tryk, med samme Udfald. De erholdt endog en Angivelse som svarede til en Varmeformindskning, men, som de tilskreve en Ulighed i Sammentrykningen af de Metaller, hvoraf Redskabets varme-maalende Spiral er sammensat. Ved fortsatte Undersøgelser fandt jeg derimod et andet Middel til at bestemme den her forgjæves søgte Størrelse. Dette Middel fandt jeg i den Ulighed, der viser sig i Vandets Sammentrykning ved forskellige Varmegrader; denne er nemlig tilsyneladende desto mindre, jo større Vandets Varmegrad er. Dette ved første Øiekast utrolige Udfald af Forsøgene, som allerede *Canton* havde erholdt, og jeg fuldkomment havde bekræftet, gav et Middel til at finde den udviklede Varme. For at indsee dette maae man mindes at Vandet ved 4° indtager sit mindste Rum, og ved at opvarmes over denne Grad ikke udvider sig eensformigt, men faaer en større Tilvæxt i Rumfang for hver ny Grad, som kommer til, f. E. ved Overgangen fra 4° til 5° er Tilvæxten ikkun 83 Timilliondele, ved Overgangen fra 10° til 11° derimod 896 Timilliondele, ved Overgangen fra 15° til 16° er der 1515 saadanne Dele, o. s. v. Altsaa maa den ved et vist Tryk udviklede Varme forøge Vandets Rumfang desto mere jo høiere Varmegraden er, følgelig formindske Vandets tilsyneladende Sammentrykning. Ved Varmegraderne under 4° foregaaer der ved hver Formindskning af disse ogsaa en Sammentrækning, der formerer den tilsyneladende Størrelse af Sammentrykningen. Jeg fandt at et Forsøg, som jeg med mine da-værende Hjælpemidler havde kunnet anstille, lader slutte til en Varmeudvikling af omtrent 0,025° for hver Atmosfæres Tryk. Denne Undersøgelse meddelte jeg allerede Selskabet i Aaret 1833. Siden den Tid har jeg endnu givet Redskaberne til mine Forsøg adskillige Forbedringer, hvorved jeg vil kunne komme til en noget sikkrere Bestemmelse; dog har jeg allerede Vished om at den Berigtigelse, som det fundne Tal kan erholde, ikke vil ramme uden Tusinddelene. Da det er meget vanskeligt at anstille nøiagtige Forsøg over denne Gjenstand, naar man giver Vandet en anden Varme end det omgivende Rum, kan en behørigt fuldstændig Række af saadanne Forsøg ikke opnaaes uden ved at benytte forskellige Aarstider, og derfor maa jeg endnu udsætte videre Meddelelser over denne Retning af Undersøgelsen. Men selv naar denne havde faaet den største Fuldendelse, kunde man endnu ønske en umiddelbar Maaling. Hertil vare de ældre Hjælpemidler utilstrækkelige; men efter alle de Forbedringer som Varmemaalningen har faaet ved de thermoelektriske Redskaber, blev Foretagendet ikke længere umuligt. Det frembød dog mange Vanskeligheder, som først hævdedes ved en Række af foreløbige Forsøg, og som det her vilde være trættende at faa udviklede. Den Indretning hvorved man blev staaende var følgende. Bunden af den Cylinder, hvori de Redskaber opstilles, der tjene til at maale Sammentrykningen gjen-nemboredes, og i den frembragte Aabning indsattes et thermoelektrisk Apparat af Antimon og Zink, ganske ligt det, som benyttes i *Mellonis* Forsøg. Dette thermoelektriske Apparat var indkittet i et Rør, paa hvis Midte var fastloddet en bred Ring, som baade tjente til at styrke Glasrørets Bund, og til at give den Kitning, som skulde befæste Røret til Glas-cylindrens Bund en Udstrækning, som behørigt kunde sikre Tætheden. Det thermoelektriske Apparats Stilling var naturligvis saadan, at de to Ledere udgik fra dets nederste Deel. Glas-cylindren sattes paa en Fod af Træ, som nærmest kan sammenlignes med en omvendt Kasse, hvis opadvendte Bund har

<sup>1</sup> Nu constitueret Brolægningsinspecteur.



et Hul for det thermoelektriske Apparats nederste Deel og dets Ledere, som bestaae af stærke Kobbertraade. Disse Ledere, som først nedstige lodret, faaer  $\frac{1}{2}$  Tomme nedenfor Apparatet en Bøining, som giver den største Deel deraf en horizontal Retning, hvorved det gjøres muligt at befæste Enderne godt i en af Fodens lodrette Sider. Samme Side har tillige et Udsnit, som tillader at indskyde et horizontalt Thermometer. For at vedligeholde en meget stadig Varmegrad omkring det thermoelektriske Apparats nederste Deel, fyldes Rummet under Kassen med tørt Sand. Naar Forsøg anstilledes, sattes de to Ledere i Forbindelse med en af *Gour*[?] forfærdiget meget fin elektromagnetisk Multiplicator.

Det gjældte nu først om at bestemme hvilke Varmegrader, der svarede til Virkningerne paa Multiplicatoren. Man begynder med at lade det Hele henstaae roligt i flere Timer for at Varmen deri kan sætte sig i Ligevægt; derpaa tilveiebringer man i det thermoelektriske Apparats øverste Flade en liden, men nøie bestemt Tilvæxt eller Formindskelse af dens Varmegrad, og bemærker Udslaget paa Multiplicatoren. Varmeforandringen bevirkes ved Hjælp af en Cylinder af Jernblik, som indeholdt et Par Tommer høit Qvægsølv, hvis Varme maales ved et meget fint Thermometer. Denne Cylinder er forsynet med en bevægelig Hank, som en Spand, og hidsedes ned i Glascylinderen, saaledes at den kommer til at staae paa den øverste Ende af det thermoelektriske Apparat, hvilken Spandens Bund nøie berører. De herved frembragte Angivelser af Multiplicatoren optegnedes, og Forsøget gjentoges meget ofte; men dette maatte skee med lange Mellemlum, paa det at Varmens Ligevægt i hele Apparatet kunde gjenoprettes.

Alle de herved fremkaldte Forsøgsrækker, over Multiplicatorgradens Betydning og over Varmedudviklingen ved Vandets Sammentrykning, saavel som Beregningerne derover, bleve efter aftalt Plan udførte af den Selskabet allerede fordeeltigt bekjendte polytechniske Candidat *Col-ding*, som derved har viist den meest uførtroede Flid, og den samvittighedsfuldeste Nøiagtighed.

---

## MINDESKRIFT OVER HENRIK STEFFENS

---

(VIDENSKABERNES SELSKABS OVERSIGTER. 1846. P. 28—38)<sup>1</sup>

*Mødet den 6te Marts.*

Secretairen, Conferenceraad *Ørsted* forelæste følgende Mindeskrift over *Henrik Steffens*.

Vor berømte Landsmand *Henrik Steffens* har i Løbet af forrige Aar endt sin jordiske Bane. Som Lærer ved et fremmed Lands Universiteter, havde han i mere end 40 Aar været fjernet fra den umiddelbare Virksomhed for Fødelandet, og maatte derfor staae blandt vore udenlandske Medlemmer; men han tilhørte os dog med sit fulde Hjerte. Man saae i ham et lysende Exempel paa Foreningen af en uudslettelig Fødelandskjerlighed, med en sand og varm Hengivenhed for det Land, hvorhen Forsynet havde kaldet ham. Uagtet dette er bekjendt nok, være det mig dog tilladt, at fyldestgjøre mine Følelser, ved her at beraabe mig paa egen Erfaring; thi jeg har mangfoldige Gange været Vidne til de meest

<sup>1</sup>[Findes ogsaa i: Samlede og efterladte Skrifter af *H. C. Ørsted*. Bd. 8. P. 99. Kjøbenhavn 1852.]