

# H.C. Ørsted og hans fantastiske opdagelse

I år er det 200 år siden, at H.C. Ørsted opdagede elektromagnetismen. Senere blev han en af hovedkræfterne bag oprettelsen af Den Polytekniske Lærestalt – i dag DTU.

*C.W. Eckersbergs  
portræt af  
Ørsted fra 1822.*



☰ Laila Zwister  
📷 Danmarks  
Tekniske  
Museum og  
Teknologi-  
historie DTU

I foråret 1820 så den danske videnskabsmand Hans Christian Ørsted noget nyt, da han under en forelæsning lod en elektrisk strøm løbe gennem en platintråd hen over et kompas. Strømmen fik magnetnålen i kompasset til at bevæge sig en lille smule.

Ørsted havde fundet en sammenhæng mellem elektricitet og magnetisme, som fik navnet elektromagnetisme. Hermed havde han åbnet for en række fremtidige opfindelser og ny forskning. Men det vidste man

selvfølgelig intet om i Ørsteds samtid, hvor opdagelsen kom som et chok for mange fremtrædende forskere, fordi den fuldstændig modsagde deres teorier.

Selv var Ørsted nok ikke overrasket. Han havde længe leget med idéen om, at en elektrisk strøm kunne påvirke en magnet. Han skrev det allerede direkte i 1812 i bogen 'Ansicht der chemischen Naturgesetze'. Elektromagnetisme passede også sammen med Ørsteds idéverden, som var inspireret af samtidens romantiske strømninger. For en

romantiker var alle naturfænomener forbundne. Romantikken stod i skarp kontrast til førende forskeres matematiske naturbeskrivelse.

## Skeptisk modtagelse

I datidens videnskabelige hovedby, Paris, blev nyheden om Ørsteds opdagelse af en elektromagnetisk effekt mødt med skepsis. Var det et romantisk drømmeri? Det Franske Akademi satte en gruppe forskere til at efterprøve Ørsteds forsøg, og en uge senere demonstrerede de, at den var god



En kopi af det såkaldte trugapparat, som Ørsted brugte til at bevise sin teori.

## Hvad er elektromagnetisme?

Elektromagnetismen er forbindelsen mellem elektricitet og magnetisme og udgør det videnskabelige grundlag for en stor del af elektroteknologien, især for mikrobølgeteknologien. Ørsteds opdagelse af elektromagnetismen gjorde det muligt senere i 1800-tallet at påvise de elektromagnetiske bølger, der i dag omgiver os og udnyttes på et utal af måder til trådløs kommunikation i bl.a. mobiltelefoner, satellitter, medicinsk udstyr, sikkerhedssystemer og radarer.

nok – en strømførende ledning kunne påvirke en magnet.

Ørsted selv bidrog ikke meget til det videnskabelige arbejde med elektromagnetismen efter 1820. Ørsted og den effekt, han havde påvist, gik så at sige hver deres vej.

Men den berømmelse, som fulgte med opdagelsen af elektromagnetismen, gav Ørsted indflydelse. I sin samtid var han Danmarks førende naturvidenskabsmand.

### En stræbsom apoteker

Hans Christian Ørsted blev født i 1777 i Rudkøbing. Hans far var apoteker, og det var helt naturligt, at unge Hans Christian fulgte i farens fodspor og

arbejdede i hans forretning. I 1797 tog Ørsted den farmaceutiske embeds-eksamen, men han ville mere end det, og allerede i 1799 afleverede han sin doktordisputats i naturfilosofi på Københavns Universitet, og fra 1801 gennemførte han studier i kemi og fysik i udlandet.

I 1806 lykkedes det Ørsted at sikre sig en position ved Københavns Universitet, hvor han først blev ekstraordinær professor og fra 1817 ordinær professor i fysik. Da Ørsted opdagede elektromagnetismen, havde han altså en god akademisk position og indflydelse i Danmark.

Ud fra nutidens snævre akademiske specialiseringer kan man måske undre

## Ørsted opfandt ord - og DTU's mission

H.C. Ørsted udviklede også det danske sprog. Han mente, at ord af nordisk oprindelse ville sætte mere gang i en danskers fantasi og intuition. Derfor stod Ørsted bag indførelsen af nye ord som f.eks. brint, ilt, rumfang og ildsjæl. Det er desuden en udbredt mening, at H.C. Ørsted også formulerede de sætninger, der i dag udgør fundamentet i DTU's mission: "DTU udvikler og nyttiggør naturvidenskab og teknisk viden - skab til gavn for samfundet."



EXPERIMENTA  
CIRCA EFFECTUM  
CONFLICTUS ELECTRICI IN ACUM  
MAGNETICAM.

Prima experimenta circa rem, quam illustrare aggredior, in scholis de Electricitate, Galvanismo et Magnetismo proximè-superiori hieme a me habitis instituta sunt. His experimentis monstrari videbatur, acum magneticam ope apparatus galvanici e situ moveri; idque circulo galvanico cluso, non aperto, ut frustra tentaverunt aliquot abhinc annis physici quidam celeberrimi. Cum autem hæc experimenta apparatus minus efficaci instituta essent, ideoque phænomena edita pro rei gravitate non satis luculenta viderentur, socium adseivi amicum Esmarch, regi a consiliis iussitæ, ut experimenta cum magno apparatus galvanico, a nobis conjunctim instructo, repeterentur et auferentur. Etiam vir egregius Wleugel, eques auratus ord. Dan. et apud nos prefectus rei gubernatoriæ, experimentis interfuit, nobis socias et testis. Præterea testes fuerunt horum experimentorum vir excellentissimus et a rege summis honoribus decoratus Hauch, cujus in rebus naturalibus scientia jam diu inclaruit, vir acutissimus Reinhardt, Historiæ naturalis Professor, vir in experimentis instituendis sagacissimus Jacobsen, Medicinæ Professor, et Chemicus experientissimus Zeise, Philosophie Doctor. Sæpius equidem solus experimenta circa materiam propositam institui, quæ autem ita mihi contigit detegere phænomena, in conventu horum virorum doctissimorum repetivi.

In experimentis recensendis omnis præteribo, quæ ad rationem rei invenientiam quidem eoduxerunt, hæc autem inventa rem amplius illustrare nequeunt; in eis igitur, quæ rei rationem perspicue demonstrant, acquiescamus.

Apparatus galvanicus, quo usus summus, constat viginti receptaculis cupreis rectangularibus, quorum et longitudo et altitudo duodecim æqualiter est pollicum, latitudo autem duos pollices et dimidium vix excedit. Quodvis receptaculum duabus laminis cupreis instructum est ita inclinatis, ut baculum cupreum, qui laminam zincæam in aqua receptaculi proximi sustentat, portare possint. Aqua-receptaculorum  $\frac{1}{4}$  sui ponderis acidi sulphurici et pariter  $\frac{1}{2}$  acidi nitrici continet. Pars cuiusque laminæ Zincæ in aqua submersa Quadratum est, cujus latus circiter longitudinem 10 pollicum habet. Etiam apparatus minores adhiberi possunt, si modo filum metallicum candefactæ valeant.

"Forsøg over den elektriske vekselkamps indvirkning på magnetnålen," lyder den latinske overskrift på Ørsteds rapport fra 21. juli 1820.



Den Polytekniske Lærestalt blev ved oprettelsen i 1829 placeret i to af Københavns Universitets professorgårde i centrum af København. Lærestalten var nemlig på det tidspunkt en del af universitetet. Den ene professorgård lå i Studiestræde og fungerede fra 1823 til 1851 desuden som professorbolig for H.C. Ørsted.



sig over, at en farmaceut, kemiker og doktor i naturfilosofi blev professor i fysik. Men Ørsted var meget bredt orienteret, og vores faggrænser ville ikke give mening for ham. Han anså sig selv for naturgransker og så en sammenhæng mellem naturlove, moral, sandhed og æstetik.

Med sit brede udsyn blev Ørsted en af den danske guldalders ledende kulturpersonligheder. Gennem hele sit liv kæmpede han for at styrke naturvidenskaberne i Danmark, og han var en af hovedkræfterne bag oprettelsen af Den Polytekniske Lærestalt (nu DTU).

### Elektromagnetisme anvendes

Ørsteds opdagelse blev hurtigt hvirvlet ind i hans samtids teknologiske udvik-

ling. Før elektromagnetismens opdagelse havde man allerede forsøgt at bruge elektricitet til telegrafi, og snart forsøgte man at anvende elektromagnetisme til dette formål.

Englænderne William Cooke og Charles Wheatstone udviklede det første kommercielle elektromagnetiske telegrafsystem til jernbanelinjen Great Western Railway i 1838.

Radioen blev også opfundet. Med den store interesse for kommunikation kom der mange bud på, hvordan man kunne forbedre telegrafien. Kunne man f.eks. overføre et telegram gennem luften? Flere opfindere arbejdede på overførsel af lyd uden et kabel – med elektromagnetismen som medspiller.

Det originale kompas, som Ørsted formodentlig brugte til sit forsøg i 1820.

Der blev skarp konkurrence mellem forskellige teknologier, som udsendte elektromagnetiske radiobølger. Enhver, der havde det rette apparatur, kunne lytte med på trådløse meddelelser. Det var en udfordring for militæret, som helst ikke delte oplysninger med eventuelle fjender, mens det blev til glæde for mange i det civile liv. Nu kunne radioudsendelser med musik og nyheder fra den store verden f.eks. komme ind i stuerne.

Opfindere arbejdede også med en taletelegraf, som man senere kaldte en elektromagnetisk telefon. Mange ventede, at telefonen ville blive brugt til korte beskeder blandt forretningsmænd, men til deres overraskelse anvendte f.eks. kvinder den til at vedligeholde relationer til familie og

## 200-året fejres i hele landet

H.C. Ørstedes opdagelse af elektromagnetismen bliver fejret over hele landet med 12 store signaturprojekter inden for kultur, undervisning og videnskab. Derudover er der planlagt en lang række andre begivenheder, udstillinger, forsøg, undervisning, foredrag og debatter.

De mange aktiviteter vil bl.a. svare på, om elektromagnetismen fortsat vil kunne hjælpe med at løse nogle af verdens udfordringer. Man kan også blive klogere på, hvem H.C. Ørsted var, hvad elektromagnetisme er, og hvad opdagelsen har betydet for samfundet.

Bag aktiviteterne står det landsdækkende konsortium HCØ2020, der ledes af DTU i samarbejde med Astra - det nationale naturfagscenter, Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Experimentarium og Danske Universiteter.

Se arrangementerne på [www.hco2020.dk](http://www.hco2020.dk)

Ørsted som ung.  
Kobberstik af Gilles-Louis Chrétien.



venner. Igen fik en kommunikationsteknologi en uventet rolle i privatlivet.

Elektromagnetismen kunne også anvendes til motorer, men de kom først for alvor på banen efter 1880'erne, hvor de elektriske forsyningsystemer vandt frem. Elektromotoren fandt bl.a. vej til en række husholdningsapparater, men den vandt ikke på alle felter. Da bilerne kom frem i slutningen af 1800-tallet, brugte opfindere både damp-, elektro- og forbrændingsmotorer, hvor sidstnævnte endte med at blive industristandard.

### Elektromagnetisme og verdensbillede

Opdagelsen af elektromagnetismen kom til at påvirke vores forståelse af

verden. En af de forskere, som arbejdede videre på den teoretiske forståelse af elektromagnetismen, var James Clerk Maxwell. I midten af 1800-tallet formulerede han en teori, som forenede elektricitet, magnetisme og lys samt viste teoretisk, at de var manifestationer af det samme fænomen. Maxwell viste også, at elektromagnetiske felter ikke kun virker lokalt, men at elektromagnetisk stråling kan rejse gennem rummet med lysets hastighed. I 1886 observerede fysikeren Hertz disse bølger, og med tiden blev det almindeligt at opfatte lys som elektromagnetisk stråling.  $\Omega$



# FÅ DYNAMO TIL DØREN - HELT GRATIS

Hvis du ikke allerede er abonnent på Dynamo, eller hvis du kender nogen, der kunne tænke sig at få magasinet tilsendt, så husk, at det er ganske gratis.

Send en mail med navn og arbejds- eller privatadresse til [dynamo@dtu.dk](mailto:dynamo@dtu.dk). Så lander magasinet i din postkasse eller på dit skrivebord fire gange om året.

Skriv til [dynamo@dtu.dk](mailto:dynamo@dtu.dk) - og få Dynamo tilsendt.