

Den gode historie og arven efter Niels Bohr

THOMAS GRØNLUND NIELSEN, Sorø Akademi

Vi må have den gode historie og arven efter Niels Bohr tilbage i fysikfaget!

En ret ukendt side af Niels Bohr er hans virke i de sidste 7–8 år af hans liv. Med urette, for her satte han kronen på sit livsværk. I 1958 grundlægges *Risø Atomforsøgsstation* og snart er tusind fysikere og ingeniører beskæftiget her med sigte på, at Danmark skal gøre fredelig brug af kernefysikkens store muligheder. Det var ikke sket uden Bohrs utrættelige arbejde og heller ikke uden bl.a. tidligere statsminister Viggo Kampmanns støtte. I en tale takkede Bohr Kampmann for dennes imødekommende bevillinger og vidsyn og udtrykte den forvisning, at Danmark med dette forskningscenter ville kunne fortsætte i atomforskningens elite, og at samfundet på lang sigt ville få alle investeringer manglefold igen i form af billig elektricitet. Fire år senere, i 1962, lagde Niels Bohr sig i graven i den sikre forvisning at hans livsværk var fuldbyrdet og, at de kommende generationer af hans landsmænd ville komme til at nyde frugterne af hans arbejde fuldt ud. Men sådan kom det ikke til at gå.

Hvorfor blev Risø-reaktoren lukket?

42 år efter, i år 2000, lukkede indenrigsminister Birthe Weiss den sidste reaktor på Risø. I dag er der 2–3 reaktorfysikere tilbage på Risø. Når de går på pension (hvilket der desværre næppe er så længe til) vil der ikke være mere tilbage af det center for anvendt kernefysik *til samfundets tarv*, som Bohr og Kampmann grundlagde. Birthe Weiss er fra samme parti, Socialdemokratiet, som Viggo Kampmann. Hvad var der sket i de 42 år, der pludselig havde gjort venner til fjender? Hvorfor var det pludselig helt ok at lade hånt om det, Niels Bohr havde stået for under henvisning til, at *han kunne jo ikke vide bedre dengang*. Hvad skulle der være sket af nyt siden, der havde gjort os klogere?

Jeg mener at vi må kræve ny stillingtagen til arven efter Niels Bohr, hvis værdi næppe kan overvurderes. Skal Danmark som det eneste højtudviklede land ikke engang have en forskningsreaktor, et center for anvendt kernefysik? Skal vi fortsat have Europas højeste elpriser? Skal vores landbrugs- og medicinalektor ikke også have nær adgang til de svimlende innovationsmuligheder der utvivlsomt findes inden for anvendt kerne- og strålefysik? Kan Danmark virkelig være en innovativ nation uden et markant brud med 68'ers generationens berøringsangst overfor alt, hvor ordene *stråling* og *atom* indgår?

Fysiklærerens forpligtelse

Her har især vi fysiklærere en forpligtelse til at give historien – herunder disse spørgsmål – videre til den næste generation. Vi må ikke lade den blive en besvegen generation. Vi må ta-

ge vores del af ansvaret for, at så mange af de unge i dag er ramt af apati og mismod overfor faget fysik. Med den stribe af store personligheder (Tycho Brahe, Ole Rømer, H.C. Ørsted og Niels Bohr), som Danmark har fostret inden for fysik, turde der vel være grobund for, at vi kan have både toppen og bredden med i faget. Med den historik burde vi netop inden for astronomi (rumfart) og kernefysik være med helt fremme. Men navnlig i et demokrati som Danmark må man have bredden af befolkningen med, når man skal fremelske en førerposition på et område. Det sås klart med USA's rumfart i 60'erne, der ledte til første mand på Månen i 1969. Ligeledes så man i 70'erne hvor hastigt det går ned ad bakke for anvendt forskning, når den folkelige opbakning og interesse forsvinder.

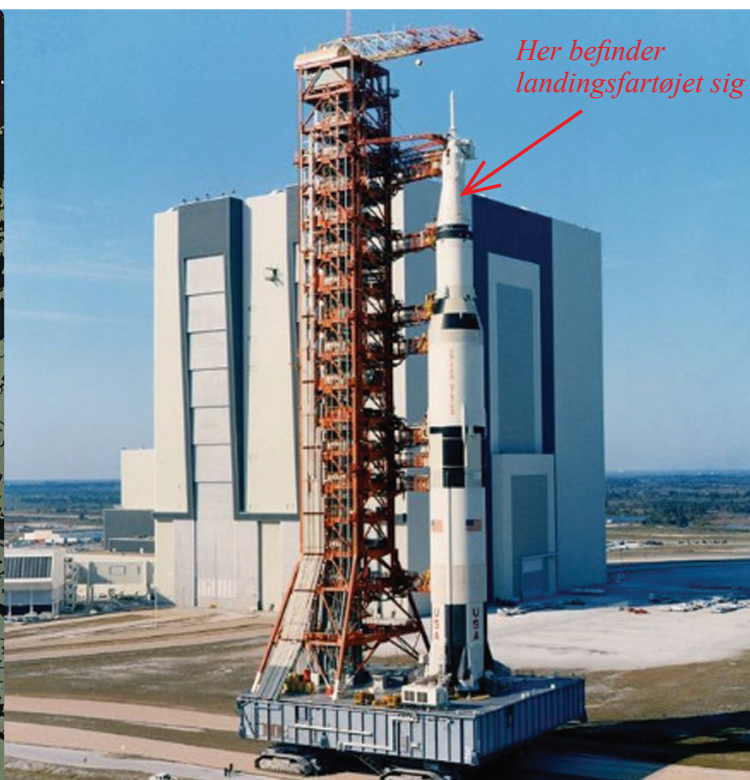
Derfor – Hvis Danmark for alvor skal være en innovativ nation (og hvordan skulle vi ellers kunne bevare vores velstand på lidt længere sigt?), er det ikke nok blot at lade stå til og håbe på. Så må vi uddanne også bredden til at interessere sig for naturvidenskab, herunder også de hårde, eksakte fag. Samtidig med det må vi give plads til og næring til toppen, de specielt talentfulde. De to aspekter, toppen og bredden, er ikke i modstrid med hinanden – tværtimod. De lever i frugtbar symbiose. Albert Einstein sagde engang, at uden skabende selvstændigt tænkende mennesker er en højere udvikling af vores samfund ligeså lidt tænkelig som udvikling af den enkelte person uden fælleskabets nærende jordbund.

For igen – som i 50'erne og 60'erne – at vinde befolkningens interesse for fysik, må vi gøre plads for hjerteblod og den gode historie i faget. Gode historier skorter det ikke på i fysik. Tag fx den om spaltningen af en atomkerne i 1938 og dens betydning for 2. verdenskrig og efterkrigstiden. Om Niels Bohrs erkendelse af *den lille forskel* på U-235 og U-238, der gjorde det enorme historiske udslag. Eller den om det *teoretisk umulige* i at sende en mand til Månen og om tretrinsraketten. Vi fysiklærere må ikke overlade fysikfagets mange gode historier til konspirationsteoretikere. Tænk på, at menneskehedens fodspor på Månen vil være der til næsten evig tid og måske bliver det mest varige *fingeraftryk*, vores civilisation sætter sig. Vi skal med Søren Kierkegaards ord *"møde folk hvor de er"*.

Tag den allestedsnærværende computer. Prøv at tage låget af – hvad er der derinde? Ren anvendt matematik og fysik. Forestil dig, at vi forstørrelser 1.000 gange. Eller 1.000.000 gange. Hvad ville vi så se? Bl.a. transistorer. Hvordan laver vi dem så små?

Perspektivering med udgangspunkt i eksakte fakta

Ikke fordi at fysik skal blive et *snakkefag* (som samfundsfag), men vi fysiklærere skal give plads til perspektivering, til diskussion (så længe den tager udgangspunkt i fakta og beregninger), til *tankens himmelflugt*. Hvorfor er himlen blå, træ-



Hergés vision fra 1953 med en **atomdrevet** raket. Teoretiske fysikere hævdede i 50'erne at dette ville være umuligt uden kraftig radioaktiv forurening af atmosfæren. Således, mente de, **er det praktisk umuligt at sende en mand til Månen.**

Løsningen i 60'erne: En 3-trins raket. Kun en lille del af raketten lander på Månen. Til gengæld kan det gøres uden kernekraft og spredning af radioaktiv stråling – på forbrænding af brint, som har 3 gange højere energitæthed end olie.

erne grønne? Vi skal stedse påminde eleverne om, at fysik er *the real thing*, at de ikke skal stille sig tilfreds med erstatningsprodukter. Elever på de samfundsfaglige linjer skal da, i hvert fald som udgangspunkt, også have fysik på B-niveau, ligesom de oftest skulle i gamle dage før gymnasireformen.

Nogle fysiklærere vil måske mene, at det alligevel kun er højst 10 % af de unge, som har den fornødne IQ, vedholdenhed og arbejdsomhed til at tage fysik på B-niveau. Må jeg spørge: Hvorfor kan så mange af dem så tage matematik på B-niveau? Kan de unge ikke klare at gå ind i laboratoriet og lave fysikforsøg? Er 90 % af en årgang ude af stand til at forstå forskellen på energi og effekt? Er det for abstrakt at lære om forskellige energiformer og energiens bevarelse? Er det egentlig ikke mere håndgribeligt og konkret at lære om forskellige grundstoffer og isotoper end at skulle hypotisere i naturvidenskabeligt grundforløb eller problemformulere i AT (som det ikke engang er til at finde ud af hvad står for)?

Fysik er for alle

Fysik (og kemi) er, hævder jeg, for alle. Alle kan lære at forstå, hvorfor en fodbold opfører sig, som den gør. Alle kan bli-

ve klogere på, hvordan en computer fungerer. Alle kan begribe, hvorfor et søm brænder over, når der sendes en stor elektrisk strøm igennem. Fysik er et meget bredt felt, som både består af nemt og svært stof. Det kan både være svært og simpelt. Vi kan ikke forvente, at vores gymnasieelever skal forstå, hvad en Higgs-partikel er eller superstringteorien. Men mindre kan også gøre det. Er det helt utopisk at drømme om nye årgange af gymnasieelever, der i almindannelsens navn får en vis fortrolighed med de naturlove og den teknologi, de ser i virke hver dag? At de får et vist kendskab til, hvad der sker under overfladen. Som stemmeberettiget samfundsborger i et demokrati, er det jo ret væsentligt at vide lidt mere om energi, end det man læser i dagspressen. Eller at have arbejdet med radioaktive kilder og ved selvsyn konstatere, at de måske ikke nødvendigvis udgør den rendyrkede djævelskab i højeste potens, men netop har sine begrænsninger og også kan bruges til gode formål. Således kan vi måske få borgere, der ikke går i panik ved en mindre ulykke på et kernekraftværk eller kan tage kritisk del i debatten om bæredygtig energiforsyning og miljøbeskyttelse.