

fvs k.kem



Indhold

Leder	3
Stjernen over Bethlehem	4
Indtryk fra Middelfartkonferencen om projektopgaven	6
Velkommen formand	8
Spiritual Journey	9
EDB i komposten	10
Københavns 75 års jubilæum	13
Lärarnäs lärare i naturorienteren- de ämnen ür 2000	14
Vanadiums ældste historie - Juleforsøg og julehistorie 1994	16
Fysiktips	18
Natur/Teknik	20
Vejl. læseplan for Natur/Teknik	21
Udkast til forslag til vejledende læseplan i fysik/kemi nov. 1994	22
Om fotoprint	24
Lyshastigheden og Rømer	26
Fra Forlag & Firmaer	27
Index 1994	30

Dec. 1994
21. årgang nr. 5

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Danmarks Fysik- og kemilærerforening

Landsformand:

Palle Hansen
Sletterødvej 7, Sletterød
5463 Harndrup
Telf.: 6488 1547 • Fax 64 88 15 47

Landskasserer:

Vagn Andersen
Pernillevej 1
9000 Ålborg
Telf.: 9818 3520 • Fax: 9818 3520
Giro: 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik•Kemi:

Udgives af Danmarks Fysik- og kemilærerforening.
Udkommer 5 gange årligt i månederne: Februar, april, juni, oktober og december.

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:**Natur - Teknik**

Peer Paduan
Ørnevej 43
4261 Dalmose
Telf.: 5358 8468
Fax.: 5358 8468

Annoncer:**Redaktionen**

Ørnevej 43
4261 Dalmose
Telf.: 5358 8468
Fax.: 5358 8468
Træffetid: Fredag 12 - 14

Forretningsfører:

Poul Grejs Pedersen
Bjørnsknudevej 32 B
7130 Juelsminde
Telf.: 75 69 39 44
Fax: 75 69 39 44
Giro: 5 25 04 47

Redaktionen:**Edb - astronomi**

Jens Ole Rømer
Jasminvej 27
4200 Slagelse
Telf.: 5352 2743

Fysik

Jan Madsen
Elmevej 2
4140 Borup
Telf.: 5752 6433

Kemi - elektronik

Carsten Habekost
Høje Gladsaxe 118
2860 Søborg
Telf.: 3156 3418

Fysik - elektronik

Bent Søndergård
Kong Georgs Vej 45
2000 Frederiksberg
Telf.: 3187 8758

Elektronik

Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
Telf.: 6225 1611

Stof bedes sendt til redaktørerne:

Senest den 1. i månederne:

Januar - marts - maj
september - november

Annoncepriser pr. 1.1.94

Bagsiden med farve kr.4125,-
Helside med farve: kr.3644,-
Halvside med farve: kr.1994,-
Kvartside med farve: kr.1100,-

Helside sort/hvid: kr.3300,-
Halvside sort/hvid: kr.1788,-
Kvartside sort/hvid: kr. 963,-

1 spalte med farve: kr.1306,-
2 spalter med farve: kr.2475,-
1/2 spalte sort/hvid: kr. 750,-
1 spalte sort/hvid: kr.1210,-
2 spalter sort/hvid: kr.2269,-

Annoncematerialet skal modtages som positiv spejlvendt film eller papirkopi klar til direkte affotografering.

Rasterfinhed 34 eller 40 linier. Eventuelle reprodugifter betales af annoncøren.

Specielt format: Efter aftale. Alle priser er eksklusiv moms.

Udgivelsestidspunkter:
februar-april-juni-oktober-december

Leveringstidspunkter:
20/1, 20/3, 20/5, 20/9 og 20/11

Abonnementspris 1994

kr. 210,- incl. moms.

Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.

Indmeldelse i DFKF: Lokalforeringerne, eller landskasserer

Dette nummer er afleveret til postvæsenet:

Den 7. december 1994
Sats og tryk: Slagelsetryk A/S,
Oplag: 2300 eksemplarer

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

D.F.K.F.'s publikationsafdeling:

Lise Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
Telf.: 3160 3540
Fax.: 3160 3540
Giro: 7 02 42 07

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen telefonisk. Bestillingsliste sendes pr. post eller telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi.



Læseplaner

Det er ved at være tid for udarbejdelse af læseplaner. Arbejdet med de vejledende læseplaner er i fuld gang. Efter planen skulle forslagene afleveres d. 1. december. Men der kom et folketingsvalg i vejen. Vi beholdt dog den samme minister for undervisningens område, så derfor regner man kun med en beskedent forsinkelse. Vi håber på, arbejdet er færdigt midt i januar. Men med alle de instanser der skal høres, når vi nok hen på foråret inden læseplanerne udkommer på bogform. De kommer så lige så ubelejligt, at vi p.g.a. eksamen, censur, planlægning af skoleåret 1995/96 m.m. måske ikke får tid til at udarbejde skolerne egne læseplaner, med det resultat at man blot indstiller til bestyrelsen at vedtage den vejledende læseplan som skolens læseplan!

Nu er det jo ikke sådan, at man absolut skal vente på de vejledende læseplaner, før den enkelte skole går i gang med at udarbejde lokale læseplaner. Med den nye struktur med formål og centrale kundskabs- og færdighedsområder som lov, er der vel intet til hinder for, at de lærere, der varetager børnenes naturfaglige opdragelse og uddannelse, kunne sætte sig sammen og skitsere det forløb, man kunne ønske sig på sin skole. Vi kender jo formålene for fagene og vi ved hvad børnene skal have lært i løbet af den 9 årige undervisning. Vi skal så blot have tilrettelagt en plan for hvordan vi griber det an.

Jeg vil hermed opfordre til, at der bliver afsat ressourcer til et sådant arbejde. Det vil være meget væsentligt både for børnenes oplevelse af sammenhæng i undervisningen og for lærernes „gavn“ af hinandens arbejde med børnene. Især det sidste anser jeg for meget væsentligt. Natur/teknik-faget skulle meget gerne være et fag, som hviler i sig selv, men som også danner fundament til undervisningen i biologi, geografi og fysik/kemi i 7. 8. og 9. klasse (9. klasse kun fysik/kemi desværre). Selv om undervisere i 7.-9. klasse

selvfølgelig ikke kan stille krav til undervisningen i 1.-6. klasse, vil det efter min opfattelse være til gavn for alle parter, at der bliver udarbejdet en samlet plan for den obligatoriske undervisning i natur-fagene for hele skoleforløbet.

Jeg tror skoler mange steder mangler at bruge tid til et sådant arbejde. Det værste, der efter min opfattelse kan ske, er at man, som ovenfor nævnt, blot indstiller til bestyrelsen at vedtage den vejledende læseplan som skolens læseplan. På en konference omkring de kommende læseplaner, var der ligefrem røster fremme om slet ikke at udgive vejledende læseplaner, men i stedet udarbejde en vejledning i udformning af læseplaner. Et fremragende forslag.

Der er begyndende grøde i arbejdet med forberedelse af projektarbejde og projektopgave. Her er et andet område, hvor det efter min opfattelse absolut er nødvendigt med en samlet plan for en hele skole. En plan for, hvordan man griber det an. Der skal være lærere til rådighed som vejledere, der skal være computere til rådighed, der skal være kopieringsfaciliteter, der skal være mulighed for træarbejde, biologiarbejde, musikarbejde o.s.v. o.s.v. Sørg for at I som fysik/kemi - elektronik - teknologi lærere kommer med på banen. Vores fag kan ikke undgå at indgå som en central del af mange projektarbejder.

Til sidst en lidt kedelig meddelelse

Peer Paduan har på grund af nyt arbejde valgt at fratænde jobbet som redaktør af FYSIK•KEMI. Peer har i sit virke for bladet givet FYSIK•KEMI et mere spændende lay-out end vi har været vandt til. Endvidere har det været min opfattelse, at hans faglige dygtighed inden for fysik/kemi har været, og jeg håber det fortsat vil være, meget værdifuld, når det drejer sig om at give medlemmerne et blad, de føler giver dem noget både fagligt og pædagogisk. Jeg vil

her benytte lejligheden til at sige tak for det samarbejde vi har haft. Det blev ikke til lang tid, men takken skal ikke være mindre af den grund. Jeg håber du fortsat vil være at finde blandt bladets skribenter. God vind fremover.

GAVER til JUL

Det er ved at være jul og dermed „gavetid“. Hvilke gaver får fysik/kemilærerne så i år?

Nå, men så vender jeg den lidt om. Det er ved at være jul og dermed tid for udarbejdelse af ønskesedler.

Nu kan vi alle være med, og der er mange ønsker. Mange ønsker af lokal karakter og ønsker af lidt mere almen interesse.

Der er for nylig blevet udarbejdet nogle bestemmelser om sløjdlæreres brug af maskiner i sløjdløkalerne. Man har anset dette arbejde for farligt og krævet en vis indsigt og uddannelse for at betjene visse maskiner. Det var måske på tide vi fik set lidt på fysik/kemilærerens arbejdsområde. Der er ingen tvivl om, at forkert omgang med f.eks. kemikalier kan medføre katastrofer, hvis underviseren mangler den fornødne uddannelse til at gribe hensigtsmæssigt ind i en uheldssituation.

Vi ønsker os også en ny risikovejledning bl.a. fordi mange af de eksperimenter vi for årtier siden har forladt p.g.a. for store risici nu optræder i flere lærebøger i natur/teknik for de små klasser, f.eks. foreslås det at arbejde med at bøje og forme glasrør i 3.-4. klasse!

Selv om jeg ikke er julemanden, vil jeg dog gerne høre lidt om indholdet af jeres ønskesedler. Måske var der ønsker, som der absolut skal gøres noget for at få opfyldt. Jeg kan ikke love større julegaver, men hvis vi ikke ønsker får vi i hvert fald slet ingen gaver. I en kendt julesang står der jo „hvad du ønsker skal du få“, det vil jeg gerne tro på, men jeg vil ikke vente med at tromme indtil sangen er omme, for så er det nok for sent.

Glædelig jul og godt nytår

Palle

Stjernen over Bethlehem

Flere mistænkte i sagen om Bethlehemsstjernen

Af Henry Nørgaard

HVERT ÅR når vi nærmer os juletid, er der mange mennesker, som begynder at undre sig over, hvad Bethlehemsstjernen i virkeligheden var. Endnu flere afviser overhovedet at tage sagen alvorligt. Og det kan måske vise sig at være det sikreste og mest fornuftige!

Men hvis man et øjeblik vælger at gå ud fra, at evangeliets beretning om den bemærkelsesværdige stjerne, som markerede Jesu fødsel, nu også rent faktisk refererer til en angivelig astronomisk begivenhed, ja så åbner der sig ligefrem mulighed for at opfatte opgaven som en spændende og udfordrende detektivhistorie. Mange fremtrædende astronomer har da også i tidens løb taget udfordringen op. Måske ikke mindst fordi der er vide muligheder for at give fantasien frit løb!

Teorierne rækker lige fra en kortvarig passage af en komet over en gigantisk stjerne-eksplosion i form af en supernovaeksplosion til en specielt nær passage af to eller måske endog flere planeter, en såkaldt planet-konjunktion.

Men vigtigst af alt er det naturligvis nødvendigt at få fastslået tidspunktet for begivenheden. Forsøger man at sammenholde beskrivelsen af Bethlehemsstjernen med de historiske kendsgerninger om specielt kong Herodes' regeringstid, kommer man til det overraskende resultat, at Jesu fødsel faktisk må have fundet sted en rum tid før begyndelsen af vor tidsregning! Højest sandsynligt på et tidspunkt mellem år 7 og år 5 før vor tidsregning.

Komet

HELT TILBAGE i 1301 opstod muligvis for første gang ideen om, at Bethlehemsstjernen i virkeligheden kunne have været den imponerende passage af en komet. I efteråret 1301 passerede nemlig den komet, vi i dag kalder for Halley's komet, gennem den inderste del af Solsystemet og samtidig derfor også meget tæt forbi Jorden. Den italienske maler, Giotto di Bondone må have set kometen

og må være blevet meget imponeret. Så imponeret, at han tydeligvis har brugt den som Bethlehemsstjerne, da han et par år senere fik som opgave at udsmykke det indre af et kapel, som tilhørte en velhavende købmand i Padua.

Udsmykningen bestod af ialt 38 forskellige fresker, hvoraf den ene var den senere så berømte 'Adoration of the Magi' (de vise mænds tilbedelse af Jesusbarnet). Kometen er her illustreret som det altdominerende himmelobjekt, den utvivlsomt har været i 1301, med et komet-hoved, der er formet som en ottearmet stjerne.

Detektivhistoriens "skyldige", kan hermed siges at være blevet udpeget af Giotto, og spørgsmålet melder sig nu, om den så også har befundet sig på gerningsstedet på det rette tidspunkt. Om Halley's komet med andre ord da også passerede den inderste del af Solsystemet på et tidspunkt mellem år 7 og år 5 f.v.t.? Her er vi så heldige, at der faktisk findes data, som underbygger observationer af Halley's komet helt tilbage fra år 87 f.v.t. Sammenlignet med passagen i 1986, svarer denne passage til, at kometen efterfølgende har gennemløbet sin langstrakte, elliptiske bane, der strækker sig længere ud i rummet, end planeten Neptun's bane, ikke færre end 27 gange.

Men da Halley's komet kommer til syne med mellemrum på ca. 76 år, indser vi straks, at de næste to passager har været i hhv. år 12 f.v.t og i år 66 e.v.t. I begge tilfælde kendes kilder, hvor kometen omtales. Så det ser unægtelig ud til, at vi må frikende Halley's komet. År 12 f.v.t er simpelthen for tidligt til at kunne passe med de historiske optegnelser om Jesu fødsel!

På den anden side kan der naturligvis have været tale om en anden komet. Men så er det underligt, at der ikke er fundet optegnelser i historiske eller astronomiske kilder. Hverken i europæiske, babyloniske eller kinesiske kilder omtales kometer på det rette tidspunkt.

Supernova

SAMME PROBLEM med mangel på kildeangivelser går igen, når det gælder en anden mistænkt: en supernova. I grunden må det ellers siges at være den mest oplagte kandidat til Bethlehemsstjernen. En supernova fremtræder nemlig for os her på Jorden som en helt ny stjerne, der for en ret kort periode kommer til syne et sted på himlen, hvor man ikke tidligere har kunnet se nogen stjerne.

Både Tycho Brahe og senere også hans elev, Johannes Kepler fik oplagt nok den idé, at Bethlehemsstjernen kunne have været en supernova. Hver for sig så de nemlig hhv. i 1572 og i 1604 et imponerende eksempel på en supernova. Men desværre er der til dato ikke fundet historiske kilder, som støtter en sådan forklaring på Bethlehemsstjernen.

I virkeligheden er en supernova slet ikke en ny stjerne, hvad navnet ellers antyder. ("Nova" betyder "ny" på latin). Tværtimod er det en gammel stjerne, der - som en art sidste krampepetrækning - tilintetgør sig selv i en gigantisk eksplosion. Faktisk ved vi i dag, at der under en sådan eksplosion frigøres en energimængde, som svarer til omtrent hundrede gange den energi, som Solen udsender i hele sin ca. 10 milliarder år lange karriere!

Akkurat som Bethlehemsstjernen er det et meget sjældent og usædvanligt fænomen at se en supernova med det blotte øje. I dag kender vi dog mange eksempler på supernovaer i fjerne galakser. Men det er kun, fordi vi nu råder over kikkerteleskoper, som er i stand til at indfange langt mere lys, end vore øjnes små pupiller kan. Faktisk har der i vores Mælkevej ikke været nogen supernova synlig med det blotte øje, siden Kepler i 1604 så "sin" supernova!

Planet-konjunktion

I MANGEL af kandidater af den mest oplagte og flygtige type, foreslog

selvsamme Johannes Kepler derfor også en helt anden mulig "gerningsmand": en planetkonjunktion. Fæstner man sig ved "gernings-tidspunktet" mellem år 7 og år 5 f.v.t., så viser det sig faktisk, at planeterne Jupiter og Saturn i år 7 f.v.t. hele tre gange befandt sig meget tæt på hinanden! Første gang indtraf en konjunktion sidst i maj måned, derpå igen en i begyndelsen af oktober, og endelig til sidst i december måned! Så tæt har positionerne været, at det må have set virkelig imponerende ud. Muligvis har disse konjunktioner endog været forudsagt af datidens "vise mænd", og som det måske vigtigste, så kunne sceneriet tilmed følges i stjernebilledet Fiskene. Sandsynligvis har netop det været af særlig betydning for datidens kristne. Vi ved nemlig, at et af de oldkristne symboler på Kristus udgjordes af fisken, fordi det græske ord for fisk (ichthys), når det skrives med græske bogstaver samtidig danner begyndelsesbogstaverne for Jesus Kristus, Guds søn og Frelser.

En anden mulig forklaring på, at datidens mennesker forbandt akkurat stjernebilledet Fiskene med en fødsel, kan være, at Solen da ved forårsjævndøgn - et oplagt tegn på livets nye begyndelse - netop befandt sig i Fiskene. I dag er Solens position ved forårsjævndøgn ændret en smule på grund af den langsomme ændring i Jordaksens hældning i rummet. Nu befinder Solen sig ved forårsjævndøgn i stedet i det nærliggende stjernebillede, Vædderen.

Selv om der derfor ganske vist må siges at være en del indicier for Kepler's udpegning af en planetkonjunktion som det "skyldige" astronomiske fænomen for Bethlehemsstjernen, så må man dog også retfærdigvis tilføje, at planetpositioner af denne type trods alt ikke er helt sjældne og særlige fænomener.

Måske kommer vi til at leve med, at sagen på grund af bevisets stilling aldrig rigtig bliver afgjort og derfor må henføres til den kategori af sager, der har forklaringer i en helt anden verden! En trøst må det så være, at det stadig levner god plads for ens egen fantasi!

Her op til jul viser Tycho Brahe Planetarium traditionen tro forestillingen "Stjernen over Bethlehem". Den kan man under alle omstændigheder komme i den rigtige stemning af at se.

NATUR/TEKNIK-forum



GEOGRAFFORBUNDET



DANMARKS FYSIK- OG KEMILÆRERFORENING



BIOLOGFORBUNDET

Natur/teknik-kursus 1.-6. klasse

Afholdes på Gl. Avernæs d. 25.-26. april 1995.

Kurset henvender sig til undervisere i Natur/teknik, der ønsker at anlægge en bredere synsvinkel på faget.

Program:

Tirsdag d. 25.april:

kl. 12-13: Ankomst og frokost.

kl. 13-17.30: Simple og finurlige mekaniske systemer. Med trisser og taljer og tovværk og tandhjul samt skrammel og meget mere skal vi på forskellig vis eksperimentere i værksteder. Lærer: Nina Michaelsen.

kl. 18-19: Middag.

kl. 19.30-21.30: Læseplaner i Natur/Teknik. Kommenteret af fagkonsulenterne.

Onsdag d. 26. april:

kl. 8-9: Morgenmad.

kl. 9-12: Fra sol og vind til vedvarende energi. Eksperimenter med vindhjul og vindbolde, modstandsmøller og opdriftsmøller, med solplader og solfangere. Lærer: Harald Oksbjerg.

kl. 12-13: Frokost.

kl. 13-15: Formiddagens program fortsat.

kl. 15-16: Afrunding.

Tilmelding:

Ved indbetaling af kr. 795,00 til giro 237 6997 (Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Pernillevej 1, 9000 Aalborg) optages deltagerne i den rækkefølge indbetalingerne kommer ind.

Begrænset deltagerantal.

Sidste frist for indbetaling er 10.-02.-95.

Arrangør:

Natur/teknik-forum.

Samarbejdsorgan mellem Biologforbundet, Danmarks Fysik- og Kemilærerforening og Geografforbundet.

Indtryk fra Middelfartkonferencen om projektopgaven

Af Bent Søndergård

Om et par år skal der indgå en projektopgave i undervisningen på 9. og 10. klassetrin. Alle folkeskolens fag kan blive inddraget i projektopgaven, og medlemmer af alle faglige foreninger må derfor overveje hvordan deres fag kan yde bidrag i samarbejde med andre fag.

Som meddelt i Fysik-Kemi nr. 4 har vores faglige forening derfor indbudt medlemmer af folkeskoleområdets øvrige faglige foreninger til en weekend konference om projektopgaven. Arrangementet blev afviklet i Middelfart fredag d. 7. og lørdag d. 8. oktober. Knap 50 personer deltog, og 17 foreninger var repræsenteret.

Fysik/kemi har faglige berøringsflader med biologi og geografi, og det er derfor nærliggende for os at samarbejde med Biologforbundet og Geografforbundet, som det bl.a. foregår i Forum for Natur/Teknik. Med repræsentanter for 17 foreninger var den faglige spændvidde i Middelfartkonferencens deltagerkreds imidlertid langt mere omfattende. Vi Fysik/Kemi-folk kom her også i kontakt med sløjdundervisere, musikundervisere, skolebibliotekarer, undervisere i hjemkundskab og håndarbejde, dansklærere og idrætsfolk. Gad vide om der ved nogen tidligere lejlighed har været samlet en kreds af folkeskolelærere med en så forskelligartet baggrund til fælles drøftelser?

Projektarbejde er anderledes end emnearbejde

Konferencearbejdet startede om fredagen lidt efter kl. 19. Der blev varmet op med to oplæg. Det første stod Hans Jørgen Kristensen for. Han har som forskningsmedarbejder ved en række udviklingsarbejder samlet erfaringer om projektarbejdsformen. I oplægget blev forholdet mellem emnearbejde og projektarbejde berørt. I folkeskolen har man gennem adskillige år lavet emnearbejder. Men emnearbejde og projektarbejde er langt fra identiske. Kravene til et

projektarbejde er mere omfattende. En projektarbejdsgruppe skal være problemorienteret. Man skal orientere sig om problemer, og de skal tages under behandling. I forhold til de gængse emneopgaver er der oplagt tale om en opstramning af arbejdstemaet. Et projektarbejde skal selvfølgelig, ligesom et emnearbejde, resultere i et produkt som kan fremlægges. Under arbejdet skal der være deltagerstyring, og der skal indrages metoder og erfaringer fra flere af skolens fag. Arbejdet skal bidrage til indsigt i udvalgte problemer og deres mulige løsninger. Inddrages flere fag i arbejdet bliver forbindelsen til virkeligheden mere facetteret. Det er vigtigt hvordan man starter på projektarbejdet (introfasen). I starten bør man i fællesskab søge at indkredse det eller de problemer der skal behandles. Efterhånden kan man så gå videre med at formulere enkle problemstillinger og drøfte dem. Erfaringer fra mange projektopgaver tyder på at man er tilbøjelig til at bruge for kort tid på de indledende overvejelser.

Skærpede krav til lærernes faglige ballast

Psykologen Kim Foss Hansen stod for aftenens andet oplæg. Også han fandt at arbejdet med problemformuleringen var afgørende. Projektarbejdet er tidkrævende, det kan ikke klares i løbet af et par uger. Faglærerne vil blive stillet over for andre opgaver end de er vant til. Der vil være skærpede krav til den faglige viden. Det er derfor vigtigt at en skoles lærere støtter hinanden ved at danne teams omkring fagene. Uheldigvis findes mange af de kreative fag der kunne nyttiggøres i projektarbejdet ikke som undervisningsfag på 9. og 10. klassetrin. Bl. a. derfor ville være godt hvis der blev mulighed for at trække på tilkaldelærere der behersker andre felter end afgangsklassernes faste lærere.

Vanskeligheder under projektarbejder

Om lørdagen blev deltagerne opdelt i 6 grupper. Arrangørerne havde selvfølgelig sørget for at der i hver gruppe var medlemmer fra forskellige faglige foreninger. Det meste af dagen blev anvendt på gruppedrøftelser. Jens Raahauge fra Dansklærerforeningen cirkulerede mellem grupperne for at få indtryk af arbejdet i samtlige grupper. Han afrundede dagen ved på et fællesmøde at informere om det han havde erfaret. I den gruppe hvor jeg deltog havde vi gode erfarings- og meningsudvekslinger, og det er mit indtryk at det samme var tilfældet i de øvrige grupper. Deltagernes vidt forskellige faglige ballast blokerede ikke drøftelserne. Og det gik ikke fint kun fordi man opgav at snakke fagligt; deltagerne udnyttede klart deres faglige viden. Projektarbejdet skal behandle problemer, men under gruppedrøftelserne blev det klart at mange regnede med at projektarbejdet også ville skabe problemer, bl.a. af praktisk art. Hvordan med lærernes tilsynspligt? Hvis en del af eleverne under projektarbejdet opholder sig uden for skolen, hvordan skal læreren så kunne holde øje med at der ikke tilstøder dem noget? Det vil også være vanskeligt at bedømme deres måde at gribe arbejdet an på. Det er afgørende at der kan trækkes på skolebiblioteket under projektarbejdet. Ville det derfor ikke være rimeligt at skolebiblioteket i perioder blev reserveret projektarbejdet, og andre aktiviteter holdt ude? Erfaringer med elevers arbejdsvaner under emnearbejder indgik i overvejelserne. Det er velkendt at mange elever har svært ved at holde fast i et problem; de har ikke tålmodighed til og erfaring i at vende og dreje en sag. I stedet for at gå i dybden med et problem kommer de let til at bevæge sig ud ad én eller flere tangenter. Kan vi undervisere og vejledere gøre noget

ved det? Utilstrækkelige ressourcer kan let blive et problem. Det kan være mangel på relevante materialer, eller det kan være manglende F-tid til lærerne.

Vanskeligheder ved projektarbejde var dog ikke det eneste der blev taget op. Deltagere med erfaringer fra projektarbejde fortalte at det ofte gav anledning til glædelige overraskelser og positive oplevelser. Det kunne være en hjælp at der blev ført dagbog under forløbet. Det giver lærerne mulighed for at orientere sig om hvad der sker i perioder hvor de er fraværende. Det kunne være en god ide at forældrene så det færdige produkt. For eleverne var det motive-rende, og forældrene kunne vurdere om tiden der var brugt på projekt-arbejde var godt anvendt.

Ambitionsniveauet bør ikke pustes op!

Under det afsluttende fællesmøde blev det fremført at man skulle passe på ikke at skrue ambitionsniveauet i vejret. Vi er ofte tilbøjelige til at stille krav, når vi er usikre. Krav der er langt strengere end dem vi ville godtage i den faglige undervisning vi kender. Man bør også være omhyggelig med de ord og begreber man betjener sig af. Anvendelse af akademisk jargon løser ingen problemer, og ukritisk anvendt kan de fine begreber let komme til at optræde som surrogat for forståelse.

Arrangørerne fra Danmarks Fysik- & Kemilærerforening høstede anerkendelse for deres indsats. Absolut vel-fortjent. Middelfartkonferencen var in-spirerende, og der kan næppe være tvivl om at diskussionerne og er-faringsudvekslingerne hen ad vejen kan blive til gavn i det daglige ar-bejde.

Oprindeligt havde arrangørerne fore-stillet sig at diskussionerne skulle udkrystalliseres i et katalog over emner og ideer der kunne bruges under projektarbejder. I løbet af lør-dagen løb udviklingen dog fra denne ambition. Referater fra gruppedrøftel-serne bliver sammenfattet, som op-rindelig planlagt. Men referaterne tydede på at konferencen snarere munder ud i et debatoplæg end et emnekatalog.

Det må siges at være i orden. For hvad projektopgaven angår så er vi jo for tiden i introfasen. Og man vin-der, som omtalt, ikke noget ved at den gøres for kort!

Ny ansvarshavende redaktør til FYSIK-KEMI

FYSIK-KEMI bladet søger ansvarshavende redaktør til til-trædelse snarest mulig efter 1. februar 1995.

Vi ønsker en redaktør med faglig indsigt, redaktionel erfaring og flair for lay-out.

Det forventes, at redaktøren kan samarbejde bredt.

Bladet udkommer 5 gange årligt og er på 28-32 sider pr. nummer.

Lønnen består dels af et fast beløb, pt. 15000 kr. pr. år, dels af honorarer for diverse artikler i bladet.

Yderligere oplysninger kan fås ved henvendelse til Palle Hansen tlf.: 64881547.

Ansøgning stiles til DFKF's hovedstyrelse og sendes til lands-formanden, Palle Hansen, Sletterødvej 7, 5463 Harndrup senest d. 31. december 1994.

Ny annoncetegner til FYSIK-KEMI

FYSIK-KEMI-bladet søger en annoncetegner til tiltrædelse snarest mulig efter 1. februar 1995.

Annoncetegneren opsøger firmaer og enkeltpersoner, der kunne tænkes at have gavn af at annoncere i FYSIK-KEMI. Det er væsentligt for bladets drift at have annonceindtægter, derfor er det vigtigt du er udadvendt og har evner til at få annoncører til at bruge vores blad.

Lønnen udgør pt. 8% af netto-annonceindtægterne.

Yderligere oplysninger kan fås ved henvendelse til Palle Hansen tlf.: 64 88 15 47.

Ansøgning stiles til DFKF's hovedstyrelse og sendes til lands-formanden, Palle Hansen, Sletterødvej 7, 5463 Harndrup, senest d. 31. december 1994.

Man kan naturligvis søge begge stillinger. Vi vil i så fald gerne have en tilkendegivelse af en eventuel prioritering.

VELKOMMEN, FORMAND

Af Povl Vedelsby

Kære Palle Hansen.

Det var en fornøjelse at læse din leder i sidste nummer af FYSIK•KEMI-bladet. Især var jeg (som ansat på DLH) glad for din optagethed af problemerne omkring efter- og videreuddannelserne i fysik/kemi. Problemer, der har optaget os meget, men som det sidste års tid er blevet synlige og mærkbare i uhyggelig grad. Du skriver, at „Fysisk- og Kemisk afdeling på DLH er skåret ned til et niveau, der ligger langt under hvad rimeligt er.“ Hvad der er „rimeligt“ kan altid diskuteres, men faktisk er der i dag reelt kun én fastansat medarbejder på kemi og én fastansat medarbejder på fysik til at varetage faglig/pædagogisk forskning og udvikling af faget fysik/kemi, herunder de konsekvenser, natur/teknik-faget kan og vil få for fremtidens fysik/kemi-undervisning - for ikke at tale om de mange ændringer, der skal

finde sted i forbindelse med den nye skolelov. De 3 øvrige ansatte er stort set fuldtidsoptaget af natur/teknik. Sagen er, at undervisnings- og forskningsmiljøerne indenfor fysik og kemi på DLH i den nuværende situation ikke er funktionsdygtige - så galt står det til. DLH's ledelse - rektor og bestyrelse - véd det. Undervisningsministeren véd det. Alarmsignalerne indløber fra alle sider, men magthaverne er tavse.

Du nævner også, at nogle af DLH's provinsafdelinger helt har overladt efteruddannelserne i fysik/kemi til seminarierne. Jeg deler til en vis grad dine betænkeligheder herved, men vil blot tilføje, at der aldrig har foregået forskning ved DLH's provinsafdelinger. I et forbilledligt samarbejde med foreningen og dens lokalafdelinger og med enkeltpersoner rundt om i landet er det fysik- og kemimiljøerne på DLH i København,

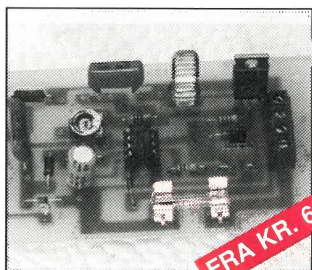
der har haft de bedste muligheder for at være skabende og igangsættende - netop fordi der eksisterede levende, faglige miljøer.

Jeg glæder mig naturligvis over din programerklæring om at få „...fysisk- og kemisk afdeling på DLH op på fulde omdrejninger igen.“ - og selv om det også fra mit synspunkt ville være langt det lykkeligste, tror jeg ikke længere på, at der er vilje til det. Med en Lærerhøjskole, der med hensyn til folkeskolens fag og med hensyn til respekten for faglig kompetence er ved at blive kørt i sænk, ser jeg ingen anden udvej end en radikal strukturændring, der kunne bestå i etablering af et fysik/kemididaktisk center for forskning og undervisning fx i Århus, på RUC eller måske på KU - men i hvert fald revet ud af DLH's ufaglige grundholdning.

God arbejdslyst og god vind!

ELEKTRONIKUNDERVISNING?

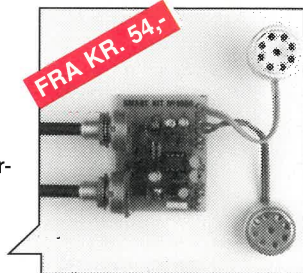
97 10 11 88 - er nummeret !



FRA KR. 69,-

SMART-KIT byggesæt leveres komplet med alle nødvendige komponenter, loddetin, glasfiber-printplade med silketrykt komponentplacering og printbanemønster. Der medfølger byggevejledning hvor der er lagt vægt på instruktive forklaringer og trin for trin fremstillinger.

oh - byggesæt er specielt udviklede til brug i undervisningen. Byggesættene dækker et bredt spektrum lige fra lette begynderopstillinger med diskrete komponenter og enkle print til avancerede konstruktioner, der byder på mange timers arbejde såvel elektronisk som mekanisk.



FRA KR. 54,-

HAKKO DASH letvægts-loddebolt med keramisk varmelegeme og "long-life" spids. Kan også leveres i forbindelse med HAKKO røgsuger eller HAKKO punktudsugning, - kontakt salgsafdelingen og hør nærmere.



KR. 169,-

ONE CALL DOES IT ALL



o. hansen elektronik a/s

Vi lagerfører til stadighed mere end 5000 elektronikkomponenter, herunder naturligvis alle typer af komponenter der anvendes i forbindelse med de gængse lærebøger indenfor fagene fysik/elektronik - rekvirer "Elektronikavisen" og læs mere om vore mange gode tilbud til dig som faglærer.

Industrivej 24 . DK 74 70 Karup . Fax: 9710 1172 . Tlf.: 9710 1188

BL - 86 62 88 77

Spiritual Journey

Af David Jones

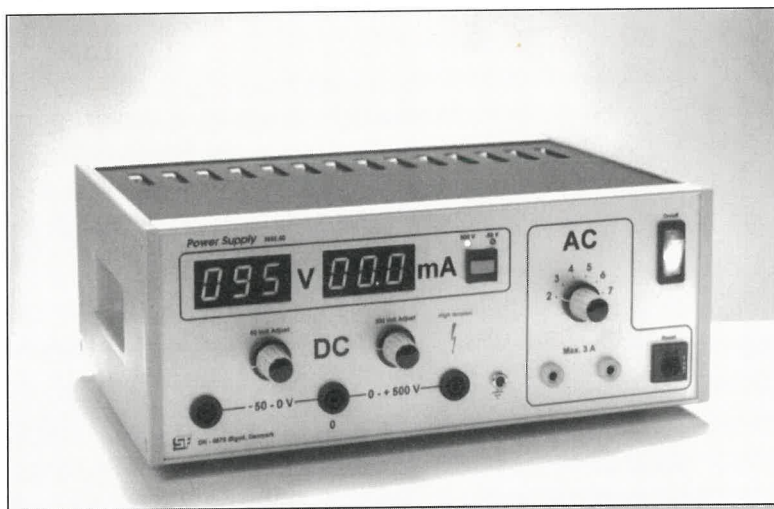
Last week Daedalus proposed a way of measuring the weight of the soul. It required the subject to die in an instrumented container whose mechanical constants were continually computer-refined from transducer data. As the soul left the body, its recoil would reveal its direction, velocity and spin; the change in weight would give its mass.

Traditional theology is silent on the spin of the soul, though it may predict that the soul of a sinner would depart downwards, and might weigh less than that of a righteous believer. Such experiments could settle this and other speculations. Does everybody have a soul? Do its mass, spin and speed mirror its owner in any way? Does it leave at the moment of clinical death, or can it depart earlier, leaving the body in a soulless state of animal existence? Indeed, do animals have souls, and if so

which ones, and how do the mechanical properties of their souls vary with species? Many have died, or inflicted death, for much less fundamental points of theology.

Even so, an extensive programme of inherently lethal experiments is ethically worrying. The converse approach may be more acceptable: that of detecting the weight-gain and mechanical impact of a soul entering a female subject as she becomes pregnant. The study need not invade anyone's sexual privacy. Many theologians argue that the soul enters the fetus a week or so after conception. This is the point when it has acquired individuality; for if divided, it will no longer develop into twins. It is clearly worthwhile to establish this moment accurately. If the soul turns out to enter the fetus quite late in pregnancy, the religious arguments against contraception and early

abortion will be neatly disproved. Daedalus, however, would like to detect the soul *in situ*, not merely at its moment of arrival or departure. He points out that normal material objects have identical inertial and gravitational masses. The soul may not. In that case, a creature with a soul would fall *in vacuo* with an acceleration slightly different from *g*, and as a compound pendulum would swing at a slightly different frequency from the equivalent distribution of dead matter. The effect would be extremely small. It might be detectable as a slight orbital deviation in manned spacecraft, due to the anomalous inertial mass of the souls aboard it. But near-Earth orbits, perturbed by atmospheric drag, are probably too uncertain to reveal the effect. Accordingly, it provides perhaps the only scientific justification for a manned spaceflight to Mars.



Ovenstående højspændingsforsyning er en videreudvikling af type 3655.00.

Udlæsning af spænding og strøm kan nu foretages samtidigt og digitalt. Vekselsspændingen er sikret med automatsikring, og det elektroniske kredsløb opdateret.

Højspændingsforsyning -50 - 0 - 500 V DC

Denne strømforsyning er velegnet til drift af glødekatedestrålerør m. v.

Tekniske data:

Jævnspænding:

-50 - 0 V trinløs regulerbar max. 50 mA
0 - + 500 V trinløs regulerbar max. 50 mA
Begge områder er stabiliserede og beskyttet mod kortslutning.
Ripplespændinger: mindre end 1%.

Vekselspænding:

2 - 7 V. Regulerbar med 1 V mellem trinene.
Max 3 A.
Sikret mod overbelastning.

Dimension: 285 x 115 x 205 mm.

Nr. 3655.50 2885,- excl. moms

A/S S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 - 6870 Ølgod - Tlf. 75 244966 - Fax. 75 246282

Fysiske apparater - Elektronik - Laboratorieudstyr - Kemikalier



EDB i komposten

Af Povl Vedelsby

I foråret for et par år siden byggede vi et par „rigtige“ kompostkasser i et hjørne af haven.

Bøger og vejledninger blev studeret grundigt, og gode råd blev indhentet hos mere kyndige ud i den grønne branche.

Dagen oprandt, hvor den første kompost skulle sættes. Lagene blev bygget op med fint og groft fra haven og med vinterens til anledningen gemte kartoffelskræller, teblade, kaffegrums stadig i kaffefilterne, æggeskaller, propper fra forlængst tømte vinflasker o.s.v. o.s.v. Ind imellem med håndfulde af kalksalpeter og vanding. Hele det 1 kubikmeter store rum blev fyldt op. Øverst lagde vi en Rockwool vintermåtte for at holde på varmen, og det hele blev dækket med en vandfast plade.

Om at holde øje med temperaturen i en kompostbunke

Til sidst stak vi en fingertyk jernstang godt ind i kompostbunken, så kun en snes centimeter af stangen stak ud fra kassen. Det var det første, primitive termometer, der blot skulle fortælle, om der overhovedet skete noget inde i bunken. Og det gjorde der: i løbet af en uges tid blev jernstangen så varm, at den næsten ikke var til at røre ved. De næste 3 - 4 uger faldt temperaturen igen, langsomt.

Efter nogle måneders forløb skilte vi kompostbunken ad, og fandt knap 1/2 kubikmeter lækker og anvendelig kompostmuld, der kom til at gøre gavn rundt om blandt havens mere eksotiske vækster. Forresten komposterer korkpropper meget langsomt. Da komposten blev spredt ud,

blev vort vinforbrug den vinter synliggjort i en sådan grad, at propper herefter er gået i den almindelige renovation. Men det er en anden historie.

Selve komposteringsprocessen er spændende, - og med en biologisk-faglig viden som grundlag må det være interessant at studere den nøjere - og f. eks. også finde ud af, hvor mængderne af røde brandorme kommer fra, helt af sig selv. Men de første der ankom, må jo have syntes, der var rart at være - i hvert fald efter mikroberne var holdt op med at regere, og temperaturen var faldet igen.

Det følgende år startede vi selvfølgelig en ny kompost. Men denne gang med en elektronisk temperaturføler i kompostbunken. En lang ledning førte signalet ind i huset, hvor temperaturen så kunne aflæses på et voltmeter. Det var lidt besværligt, og aflæsningen blev da undertiden også glemt. Det ville have været let nok at sætte føleren i forbindelse med husets computer og så lade den klare dataopsamlingen. Tanken blev imidlertid opgivet: Nok ville måleresultaterne være interessante, men at blokere computeren i 2 - 3 måneder til dette ene formål, var ligegodt for meget.

Projektet gik iøvrigt i vasken på den måde, at naboen, der kun sjældent luger ved skellet, gik i gang med en sådan ildhu, at hun klippede ledningen til temperaturføleren over.

TINYtalk temperatur-dataloggeren

Så kom TINYtalk på markedet. Og hvis man har hang til målinger i felten og til enkel og overskuelig data-behandling til en nogenlunde overkommelig pris, er TINYtalk med tilhørende software et godt bud med adresse til både natur/teknik og fysik/kemi.

Da vi i maj måned i år startede årets kompostering, havde vi anskaffet en TINYtalk temperatur-datalogger med tilhørende program til DOS. Siden hen også til Mac'en. TINYtalk blev anbragt ca. midt i kompostbunken, og gravet frem igen sidst i juli. Resultatet vises i figur 1. Men først lidt om, hvad en TINYtalk datalogger er, og hvordan den fungerer:

TINYtalk består af en printplade ca. 3 x 4 cm besat med elektroniske komponenter, herunder med en temperaturføler, og - det, der fylder mest: et 3.6 volt batteri, der driver værket. Det hele fylder imidlertid ikke mere, end at det ligger i en lille plastdåse af samme størrelse som den, en almindelig 35 mm film kommer i. Ved start af et måleforløb og når måleresultaterne skal aflæses, for-

Tektronix TekTools™

Hvor multimeteret ikke er nok



TekMeter™
TRMS multimeter / Digital Storage Oscilloskop
For Elektro- og Elektronikservice

- Tre modeller 550 / 560 / 565
- Automatisk måling
- Baggrundsbelyst display
- Transient detektor
- Netspændingstest
- 3 fase test
- Harmonisk forvrængning

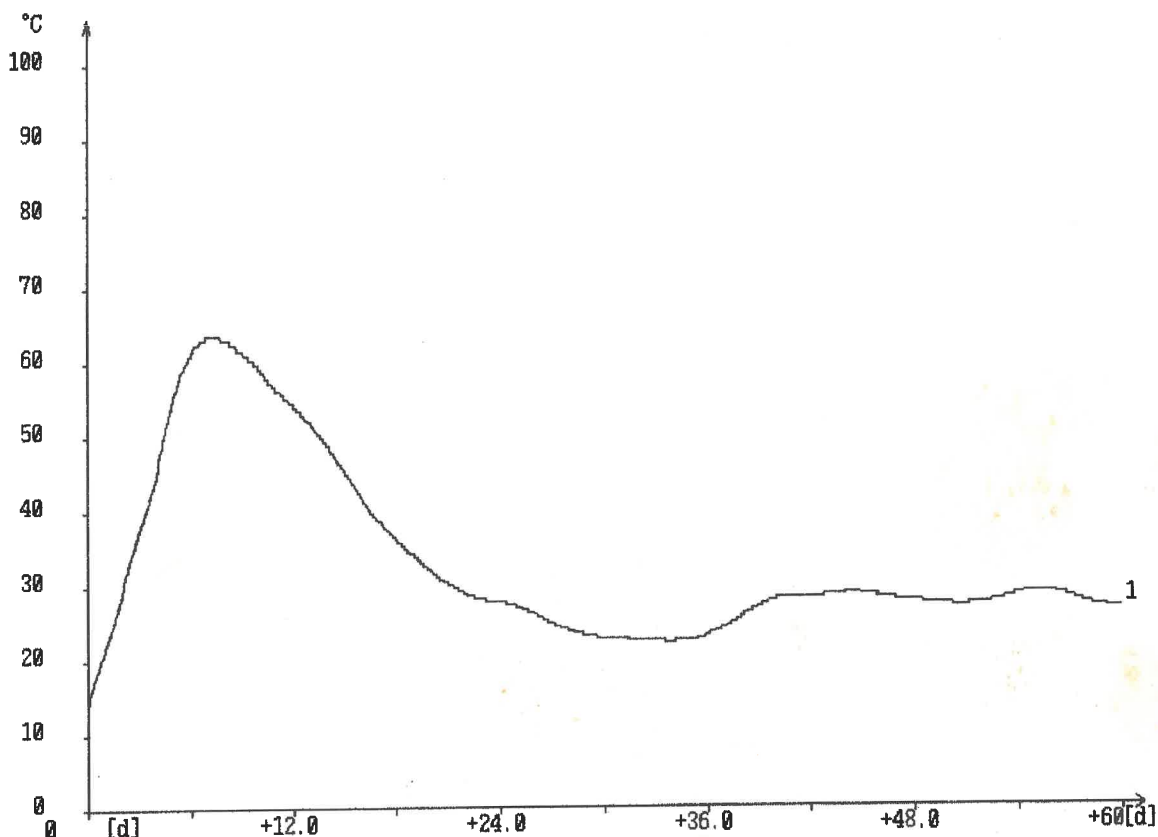
Priser fra kr. 6.825- excl. moms

Rekvirér brochure og prislister

Distributør
ATIMCO

Egsogavevej 8
8230 Åbyhøj
Telf. 86258899

Fax: 86258889
Øst:
Telf. 4442636



Kompost maj/juli 94

Start: 220594-12.39.31

dtm/dts: 48m/48m

INTAB

Figur 1.

bindes TINY til PC'en med et kabel til én af de serielle porte. Når målingerne er startet, trækker man kablet ud - hvorefter TINY er alene i verden i sin filmdåse!

TINYtalk startes fra den tilhørende software i PC'en. Det, der ligger i hukommelsen fra tidligere målinger bliver slettet, hvorefter dato og tidspunkt fra computeren automatisk skrives ind i TINY's hukommelse sammen med det navn, man vælger at give måleserien. Samtidig fortæller man fra tastaturet TINY, hvor tit man ønsker en måling foretaget. Man kan vælge mellem et antal intervaller fra 0.5 sekunder til 4.8 timer. TINY's hukommelse har plads til i alt 1800 måleresultater. Med det korte måleinterval (0.5 s) tager det altså 15 minutter at fylde hele hukommelsen op med målinger, mens det længste måleinterval giver en samlet måletid på knap 1 år (360 dage).

Til kontrol af, at et måleforløb rent faktisk er startet, blinker en lille lysdiode på TINY-printpladen: ét blink hvert andet sekund, og desuden hver gang TINY foretager en måling. Blinkene ses svagt men tydeligt, når låget er taget af filmdåsen. Det samlede strømforbrug er alligevel ikke

større end at fabrikken på det nærmeste lover en batteriholdbarhed på et par år.

Som altid ved temperaturmåling er det temperaturen på temperaturfølerens plads, der registreres, og pakket ind i en filmdåse er det klart, at det tager nogen tid for en temperaturændring i omgivelserne at nå ind til føleren. Den termiske tidskonstant er adskillige minutter. Ved måling på steder, hvor TINY ikke behøver at være indkapslet i sin filmdåse, går det naturligvis meget hurtigere. Under målingerne i komposten var TINY forøvrigt (for en sikkerheds skyld) yderligere pakket ind i en tillukket plastpose.

Når måleserien er slut, forbindes TINY igen til PC'en, hvorefter softwaren med ét museklik overfører samtlige data - dvs. oplysningerne om målingen samt måleresultaterne - fra TINY's hukommelse til harddisk eller diskette.

Resultatet kan derefter umiddelbart ses som en graf på skærmen og data kan fås som en tabel, der fx. kan overføres til et regneark til videre behandling.

For at få fuld fornøjelse af TINY skal computeren have farveskærm og 512

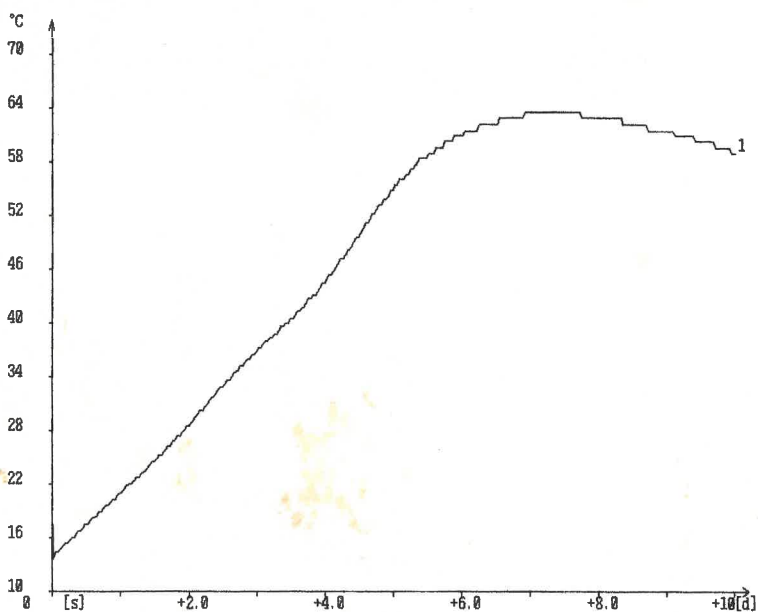
kbyte fri hukommelse. Der bør absolut være installeret en mus, og der skal være adgang til en seriel port. COM 1 eller 2 vælges meget enkelt i programmets opsætningsmenu.

Figur 1 viser de „rå“ måleresultater fra kompostbunken som en graf, skrevet ud på en HP Desk Jet 500. Data ligger som en fil på harddisken (med back-up på en diskette), hvorfra de ubesværet kan hentes ind i TINY-softwaren til videre behandling, til et gensyn, til demonstration etc.. Det fremgår, at målingerne blev startet 22. maj 1994 kl. 12.39.31 med et måleinterval på 48 minutter (svarende til en samlet måletid på 60 dage). Målingen blev ved starten givet det beskrivende navn „Kompost maj/juli 94“. Disse informationer ligger også gemt i TINY's hukommelse og i datafilen på disken, og bliver automatisk skrevet ud på grafen.

Softwaren indeholder drivere til forskellige printer- (og plotter-) typer, herunder til matrixprinter, hvor grafen bliver knapt så pæn - men fuldt ud anvendelig.

Analyse af data

På grafen i figur 1 har TINY-softwaren automatisk valgt inddelingerne



Kompost maj/juli 94	Start: 220594-12.39.31 dtm/dts: 48m/48m	INTAB
---------------------	--	-------

Figur 2.

på akserne: temperatur 0 til 100 grader C, og tid 0 til 60 dage. Det er nemt at se, at det var temmelig koldt den dag, komposten blev sat - ca. 15 grader. Og vi husker også, at hele maj og det meste af juni i 1994 var kolde måneder. Inde i kompostbunken sker der imidlertid noget ret dramatisk: temperaturen stiger kraftigt, og kommer i løbet af 7 - 8 dage op på godt over 60 grader. Herefter falder den igen, men ret langsomt, og ser efter ca. 30 dages forløb ud til at ville stabilisere sig på omkring et par og tyve grader. Det lyder rimeligt, at temperaturen midt inde i kompostbunken godt kan ligge nogle grader over udetemperaturen - god termisk isolering og fortsat en vis mikrobeaktivitet.

Men efter 36 dages forløb - dvs. omkring 27. juni - begynder temperaturen at stige, og kommer efter nogle dages forløb op på knap 30 grader - hvor den med små variationer forbliver, indtil målingerne standser efter 60 dages forløb, d. 21. juli ved middagstid. Det, vi ser, er sikkert en afspejling af den meget varme sommer, der netop satte ind i de sidste dage af juni.

Lad os se lidt nærmere på starten af komposteringen. Med et par museklik og indtastninger får vi figur 2, hvor vi har valgt at zoome ind på forløbet de første 10 dage. Læg mærke til, at vi har indskrænket temperaturområdet til det mere relevante område mellem 10 og 70 grader C.

For de første 10 døgn vedkommede er data i figur 2 altså identiske med data i figur 1 - blot præsenteret på en måde, der gør startforløbet tydeligere.

Der skal nok en biolog til at fortælle, hvad der egentlig sker, men det er da umiddelbart interessant, at temperaturen - som det let ses på denne graf - de første 6 døgn vokser næsten lineært op med ca. 8 grader C pr. dag - eller ca. 1 grad C for hver 3 timer - døgnet rundt. Der er gang i de biologiske processer!

Læg mærke til, at man lige netop kan ane temperaturfaldet fra TINY blev startet (i mit varme arbejdsværelse) til den blev anbragt i kompostbunken.

Hvis man vil se nærmere på dét, der sker her, er det let at zoome yderligere ind på netop dette område.

Et par mærkværdigheder

En elektronisk temperaturføler, der i starten var placeret i komposten sammen med TINY viste, at den maksimale temperatur, der blev opnået efter ca. 8 dages forløb, kun var 50 grader C. Dette er i bedre overensstemmelse med, hvad erfarne kompostatorer siger, end TINY's ca. 63 grader C som højeste temperatur. Usikkerheden i TINY's temperaturmåling burde ligge på 1, måske 2 grader C - så her er noget, der skal afklares! Skulle man finde på at bruge TINY til at følge temperaturforløbet i fryser/køleskab, til at kontrollere termostatangivelserne på va-

skemaskine/opvaskemaskine eller til at holde øje med funktionen af nat-sænkning og termostater på radiatorerne, spiller et par grader fra eller til ikke den store rolle, men afvigelser på mere end 10 grader går ikke!

Den anden mærkværdighed er, at softwaren til TINY ikke altid opfører sig helt som forventet. Der er tale om småting og detaljer, men ting, der kan medvirke til en vis usikkerhed om, hvad man egentlig laver. Et eksempel ses på figur 2, hvor tidsaksen går fra 0 til 10 dage. Yderst til højre skriver maskinen godt nok enheden [d] for dage, mens den til venstre skriver [s] - som om tidsenheden var sekunder. Undervejs i programmet virker det, som om det oprindeligt er skrevet til et andet målesystem, og at versionen til TINY er en ikke helt gennemført tilpasning. Men - som sagt - i småtingsafdelingen.

Der er flere TINY'er

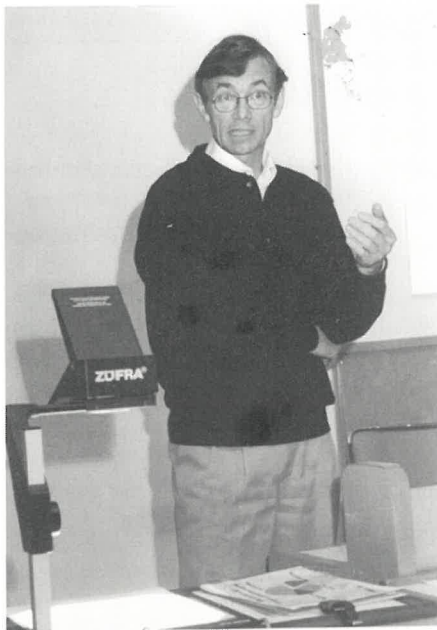
Fornøjelsen ved TINY-temperaturmåleren har været så stor, at vi senere har anskaffet TINY'er til registrering af relativ fugtighed (RH) og til registrering af spænding. De fungerer i princippet fuldstændig som temperatur-TINY'en, men er blot forsynet med en anden føler. Desuden har fabrikken indlagt informationer i hukommelsen om hvilken fysisk størrelse TINY måler - og indrettet softwaren til at sætte den rigtige enhed på Y-aksen ved den grafiske afbildning: ved RH-måleren angives %, og ved spændingsmåleren er det volt. Interessen for RH-loggeren er vel forståelig nok. Loggeren til spænding er interessant derved, at vi nu kan foretage dataopsamling af alle fysiske størrelser, hvortil vi har en sensor, der omsætter den fysiske størrelse til en spænding. Et eksempel er de nyudviklede tryksensorer, der arbejder omkring normalt atmosfæretryk, som er meget enkle at anvende, og som er økonomisk overkommelige. Send sådan én op med en drage eller i en ballon og se på måleresultaterne hvordan lufttrykket ændrer sig med højden. Eller brug den til at sammenligne med den højde, du finder ved vinkelmåling fra jorden.

TINYtalk

forhandles af firmaet Islef + Hagen A/S, Metric T & M, tlf. 3969 4300, hvor yderligere oplysninger, datablade, priser m.v. kan fås.

Storkøbenhavns 75 års jubilæum

Af Erland Andersen



Professor Svein Sjøberg forelæser.

Den 25. september 1919 mødtes 8 fysiklærere og 7 fysiklærerinder hos adjunkt Chr. Jensen på Rysensteen Gymnasium. Dermed var sammenlutningen af **Fysiklærere og lærerinder ved Københavnske Kommuneskoler** en realitet.

Dette, vores forenings fødselsdag, blev fejret med manér ved et to dages arrangement på QUEEN of SCANDINAVIA, der sejler mellem København og Oslo.

Herunder er der nogle spredte indtryk fra turen.

Selve jubilæumsmappen med program, træk fra foreningens historie, artikler fra forskellige samarbejdspartnere gennem årene m. v. kan bestilles gennem Kai Strüwing for et mindre beløb.



Lise, Anni og Kai udleverer boarding-card.

STORKØBENHAVNS 75 ÅRS JUBILÆUMSKURSUS PÅ QUEEN OF SCANDINAVIA 25/9 - 27/9 1994



Overstyrmanden viser "broen"

Program:

25. september:

Foredrag ved overstyrmanden og maskinmesteren på QUEEN of SCANDINAVIA. Skibets teknik og indretning. Rundvisning i grupper. Træk af foreningens historie ved Erland Andersen.

Festforelæsning ved Peter Norrild. Festaften med fest menu.

26. september:

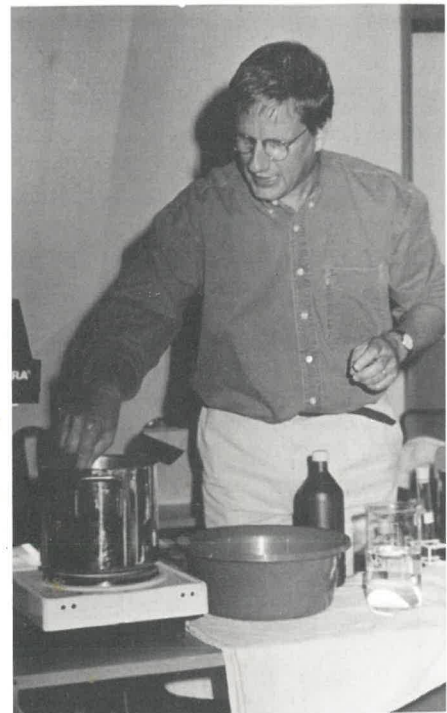
Formiddagen på egen hånd i Oslo. Forelæsning ved Svein Sjøberg. Forelæsning ved Helene Sørensen



Æresmedlem Frode Hjerting med Leni Andersen, formandens kone.



Interesserede medlemmer i maskinrummet.



Peter Norrild, festforelæsning, "farver er andet end fysik".



131 deltagere i auditoriet på QUEEN of SCANDINAVIA ved afslutningen på 2 spændende dage.

Foto optaget af Finn Horn

Lärarnas lärare i naturorienterande ämnen år 2000

Af Christian Petresch

Konferencen

Dataprogramgruppen under Nordisk Ministerråd havde indkaldt til konference om Lärarnas lärare i naturorienterande ämnen År 2000 fra d. 3. til 6. maj 1994 i Helsingborg. Lindersdorfs rejselegat spenderede penge så jeg kunne komme med, give et bidrag og blive inspireret. Ca. 40 lærere i „naturfag“ (fysik, biologi, kemi), fra alle lag i uddannelsessystemerne i de nordiske lande deltog.

Endvidere var planlægningsgruppen for den næste konference (om EDB og musik) til stede.

Dataprogramgruppen

Konferencen blev åbnet af Ulf Vaström, Nordisk Ministerråds dataprogramgruppen, der fortalte om gruppens arbejde f.eks. om det Årlige dataprogramtræf i Båstad hvor de fire bedste programmer fra hvert nordisk land udvælges og oversættes til de andre nordiske sprog.

Oversættelsen udarbejdes af forfatteren og oversætteren medens de er sammen i Båstad, hvilket giver fine produkter og gode kontakter.

Der er oversat ca. 110 programmer - titlerne kan findes i bilag 4. Dataprogramgruppens virksomhedsrap-

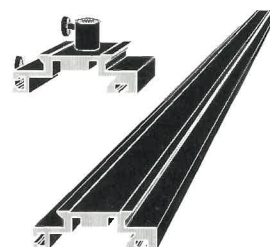
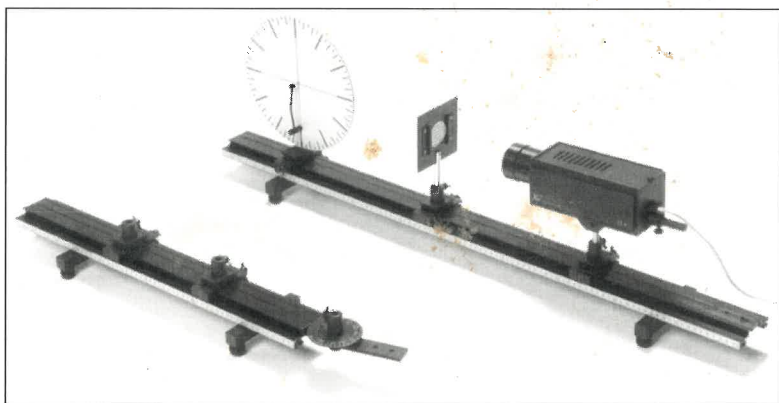
port for 1994 eller i Dataprogramgruppens tidsskrift „Nytt om data i skolan“ 1-93 der kan rekvireres gennem UVM.

Dataprogramgruppen har også forstået fremstillingen af et par databaser på CD-ROM f.eks. „Databas Norden“, der indeholder kort og data om de nordiske lande.

EDB i naturorienterede emner

Finn Horn fra Islev Skole, kom med en redegørelse om anvendelse af EDB i naturorienterede emner. Han konkluderede at der er brug for gennemskuelig software og usynlig hard-

Ny optisk bænk



Profilskinne og ryttere er fremstillet i ekstruderet aluminium. Profilskinneens overfladen er sorteloxeret og særdeles slidstærk.

Optiske demonstrationer kræver ofte en omhyggelig og stabil indstilling, for at resultatet bliver godt. Siden laseren har vundet indpas, er kravene til stabilitet ikke blevet mindre.

For at imødekomme disse krav har vi sat en nyudviklet optisk bænk i produktion. Bænken udmærker sig med stor stivhed samt let forskydelige og fikserbare ryttere. Mange justeringsmuligheder og mm skala.

Grundudstyret består af en optisk bænk på 100 cm med 3 ryttere. Som supplerung kan leveres forlængelses-sektioner, drejeled og ekstra ryttere.

Bænken er dimensioneret, så tidligere leveret optisk udstyr passer i systemet

4946.00 Optisk bænk (grundudstyr) 750,- excl. moms



A/S S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 - 6870 Ølgod - Tlf. 75 244966 - Fax. 75 246282

Fysiske apparater - Elektronik - Laboratorieudstyr - Kemikalier

ware, at specielle problemer skal løses med almindeligt værktøj og at EDB skal bruges i laboratoriet.

Demonstrationer

Resten af eftermiddagen og aftenen var afsat til firmaers demonstration af grej til opsamling og behandling af data.

Island bød på en mobil datalogger, kaldet **MEDISTOR**, der forsynet med forsætter kunne samle data fra nær og fjern. Ellers var de fleste systemer som Aalborg-kassen der var med og forsvarede de Danske farver.

Norge stillede op med et avanceret simulationsprogram **POWERSIM**, der kunne simulere alt fra en kaninbestand på en øde ø til at læsse en olietanker.

Onsdagens tema var: „Værktøj, regneark, måling og styring“.

I den indledende orientering påpegedes:

– at EDB skal anvendes i alle skolens fag i Danmark.

– at ETB er obligatorisk i den svenske læreruddannelse, der sættes massivt på EDB i Norge, men meget lille output indenfor naturfag.

Fjernundervisningen er meget udbredt på Island pga. læremangel. Undervisningstiden skåret ned pga. økonomien i Finland. Det er vanskeligt af få hard- og software.

Workshops

Herefter deltes deltagerne resten af dagen og aftenen i workshops om anvendelsen af EDB i fysik, kemi og biologi. Selv viste jeg hvorledes INFAs regneark INFAREGN kan bruges til databehandling af forsøgsresultater fra forsøg med GM-tælle- ren. Andre viste forskellige „kasser“ der kunne bruges til at fange data, ved hjælp af fotoceller, mikrofoner, kraftmålere osv.

Torsdagens emne var „Morgendagens muligheder“. Jan Wibe fra Norge fortalte om anvendelsen af netværk i undervisningen, som elektronisk postkasse og opslagstavle, og til brug ved konferencer.

Nordisk Skoledatanet

Der er netop indviet et Nordisk Skoledatanet som skal forbinde klasser og lærere i Norden i et samarbejde og til spredning af information.

Multimedia og CD-ROM

Dernæst fortalte Göran Nydahl om „Multimedia og CD-ROM“ og illustrerede med sekvenser fra de programmer han havde lavet til Leonardo da Vinci udstillingen i Malmö. (Den vises nu i Stockholm.)

Emnet og vejen frem kunne frit vælges blandt emner på en skærm, der var følsom overfor fingertryk. Man kunne således vælge om man ville se & høre om Leonardo da Vinci som brobygger eller om hans barndom osv. eller f.eks. interaktivt bygge broer. Spændende at høre om tankerne bag projektet, bl.a. at lyden er afgørende for om det fænger publikum.

POWERSIM

Til sidst, inden frokost, fortalte Pål Davidsen fra Bergen om mulighederne for dynamisk simulering ved hjælp af POWERSIM. Det var spændende at se hvorledes brugerfladen efterhånden fortrænger det udviklede flowdiagram. Et enkelt kiks i simuleringen af det frie fald med gnidningsmodstand virkede helt befriende.

Ny teknologi i læreruddannelsen

Resten af dagen gik med gruppearbejde om implementeringen af ny teknologi i læreruddannelsen. Arbejdet var organiseret i fem tværnordiske grupper der aflagde rapport om aftenen. Derpå foretog konferensen etnologiske og musikalske studier i diskoteket under hotellet.

Fremtiden

Fredagens emne var „Fremtiden“. Den blev ordnet i fem nationale grupper før frokost. Efter frokost gav først Göran Nydahl sit bud: Det er svært at undervise i fysik, evalueringen er lige så vigtig som undervisningen. „Hvis jeg beder om en rapport på torsdag er 95% en udskrift fra en Laserprinter“ - der findes mere datakraft end man tror. Det er ikke nok at informere - tingene skal gennemarbejdes sammen. Den unge generation kan hurtigt omstille sig til nye programmer.

Fjernundervisning

Jan Wibes bud fra Norge var: Fjern-

undervisning foregår allerede på det Norske net. „Flexibel læring & fjernundervisning“ er kodeordene sammen med „Billede, lyd & data“. Jan venter en konkurrence mellem skole og fjernundervisning da eleven kan vælge. Pål Davidsen fra Bergens Universitet hævdede at uddannelse bliver livslang. Der ligger et stort fagligt potential i den nye teknologi. Læseplaner var før baseret på bøger - nu kan vi noget andet.

Brugergrupper

I industrien dannes brugergrupper der på konferencer afstikker mål for programmerne. Lærerne kan gøre det samme ved at forlange udvikling af produktorienterede programmer. Herved ændres programmørens rolle fra at programmere til at komponere færdige programstumper sammen til et færdigt, skræddersyet produkt.

Hyperspace

Hyperspace er det nye kodeord for den information der ligger spredt overalt på databaser etc. Det bliver skolens opgave at lære eleverne at finde hvor informationen ligger i Hyperspace. Allerede nu er det muligt at lave gruppearbejde på det samme dokument/database/regneark samtidigt f.eks. ved at hver deltager i gruppearbejdet har sin curser på skærmen - dog er kun en aktiv. Hovedproblemet er uddannelsen af lærerne til den nye teknologi. Pål afsluttede med at advare mod en kvalitetssænkelse pga. lette tilbud. Efter en let frokost tog vi afsked med hinanden efter fire spændende dage i Helsingborg, på det ypperlige Hotel Marina Plaza.

Annoncer:

Ring på

53 58 84 68

Juleforsøg må gerne være farverige - men de må aldrig være farlige.

Julehistorier må gerne appellere til følelserne.

Det hele skal være belærende - i ordets bedste betydning.

Vanadiums ældste historie - juleforsøg og julehistorie 1994

Af Ole Bostrup

Andrés Manuel del Rio (1764 - 1849) var i 1795 havnet i Mexico. Det var langt væk for en kemiker, der var uddannet i Europa og havde færdes i et spændende naturvidenskabeligt miljø.

Tænk sig at have levet samtidigt med franskmændene Ampère, englænderen Davy, italieneren Volta, englænderen Watt og danskeren Ørsted, - for nu at nævne nogle, der i dag er kendt af alle.

Det må have været en spændende tid. Perioden 1774 - 1808 har været kaldt "Den kemiske Revolution". Grundstoffet oxygen blev opdaget i 1774 af englænderen Priestley og få år efter forklarede franskmændene A.L. Lavoisier forbrændingsprocessen. Det gik slag i slag: Nye grundstoffer blev opdaget, nye stoffer undersøgt og slutstenen kom i 1808 med den nye atomteori.

Og så sad del Rio i Mexico som professor.

Det nye mineral

En dag fik del Rio en sort sten, som han ikke syntes lignede noget som helst han havde set før. Som god kemiker lavede han nogle forsøg med den.

I det følgende snyder vi lidt.

Vi bruger ikke det mineral, som han fik fat i.

Vi køber vi noget natriumvanadat, som vi opløser i vand - og vi tænker os til, at vi har smeltet del Rios mineral i en digel med soda, og derefter opløst det dannede [natriumvanadat] i vand. Vi bruger også et par reagenser (hydrogenperoxid og kaliumiodid), som han ikke kendte.

Forsøg

Ved forsøget benyttes en opløsning, der indeholder ca. 15 g af handels-

varen natriumvanadat opløst i ca. 1 L vand. Da vi ikke her skal fortabe os i formler, kalder vi blot den vandklare væske for Rios væske.

- 1) Til 10 mL Rios væske sættes lidt eddikesyre (gul farve), derefter gøres den basisk med natriumhydroxidopløsning (stadig gul) endelig koges væsken (affarvning).
- 2) Til 1 mL Rio væske sættes 1 mL fortyndet eddikesyre (til gul farve), koncentreret saltsyre (til affarvning, derefter mere til rød farve).
- 3) Til 2 mL Rios væske sættes et par dråber natriumhydroxidopløsning og 0,5 mL hydrogenperoxid (gul farve). Nu tilsættes fortyndet svovlsyre dråbevis til brun farve). Tilsæt forsigtigt koncentreret svovlsyre til gasudvikling (blå farve).
- 4) Til 10 mL fortyndet svovlsyre sættes 1 mL Rios væske og lidt fast natriumsulfit (blå farve).
- 5) Til 10 mL fortyndet svovlsyre sættes 1 mL Rios væske og derefter lidt fast kaliumiodid. Varm op til kogning (violette dampe og grøn væske).
- 6) Til 10 mL fortyndet svovlsyre sættes 1 mL Rios væske og derefter et stykke zink. Varm op (gasudvikling og violet væske).

Et nyt grundstof

Andrés del Rio blev i 1801 klar over, at han havde fundet et nyt grundstof, han kaldte stoffet for *panchromium*, hvad der betyder "stoffet med de mange farver".

Efter at have set forsøgene forstår man det navn.

Nyheden kom i avisen *Gazeta de Mexico* (= Mexico Tidende) den 12. november 1802.

Efter at have udført forsøgene en gang til, syntes del Rio, at grundstoffet nok hellere skulle hedde *erythronium* (= det rødt dannende stof). Så ville man heller ikke få den fejlagtige tro, at det havde noget med chrom at gøre.

Chrom var opdaget få år før (1798) af den franske kemiker Nicolas-Louis Vauquelin (1763 -1829).

Andres del Rio var med rette stolt.

Humbolt kom på besøg i 1802

Baron Alexander von Humboldt (1769-1859) var rig, han kunne selv betale for sine opdagelsesrejser. I 1799 begav han sig ud på en lang og farefuld rejse til Syd- og Mellemamerika. Han rejste over 10.000 km i området, og han foretog en bestigning af Chimorazo vulkanen (5876 m) og havde dermed verdensrekord i bjergbestigning.

Overalt foretog han målinger af temperaturen, luftens sammensætning, og han indsamlede planter og mineraler. Den berømte mand kom til Mexico i 1802. Andrés del Rio viste ham kemiske småforsøg med det nye mineral og forærede den store mand en prøve af det nye mineral, således at del Rio kunne blive berømt i Europa.

Men det skulle gå på en anden måde.

Det er bare chrom!

Hippolyte Victor Collet-Descotils (1773-1815) var berømt allerede som 25. Descotils, som han kaldtes i daglig tale, var elev af Vauquelin. Descotils blev anset som værende så dygtig, at han havde være med kejser Napoleon på ekspeditionen til Egypten, hvor Descotils skulle søge efter nye mineraler.

Det skulle ikke være hvem som helst, der skulle analysere del Rios mineral. Derfor overlod Humbolt mineralet til Descotils.

Descotils undersøgte mineralet og fældede sin dom: Det her er ikke et mineral med et nyt grundstof. Det er bare et chrommineral. Humbolt tiltrådte dommen.

Andrés del Rio gav op

Det må have været en forfærdende skuffelse, at to så berømte mænd udtalte, at han ikke havde opdaget noget som helst.

En ukendt forsker, der bliver tromlet ned af to eksperter. Det måske værste var, at Rio selv blev overbevist og ikke ville fastholde sit krav. For del Rio havde opdaget et nyt grundstof!

Sefström genopdagede vanadium

Niels Gabriel Sefström (1787 - 1845) opdagede 1830 et for ham ukendt metal i et mineral fra Småland. Efter samråd med sin lærer J.J. Berzelius (1779 - 1848) gav han det navnet

vanadium efter den i nordisk mytologi optrædende gudinde *Vanadis*, som også har navnet *Freja*. Freja var gudinde for kærlighed og trolldom. Det var for dem naturligt at opkalde det nye grundstof med den spændende kemi efter hende.

Wöhler bragte orden i historien

Friedrich Wöhler (1800 - 1882) fik et brev fra sin gamle lærer J.J. Berzelius med en beretning om Sefström og vanadium. Wöhler kendte den gamle sag om del Rio. Han undersøgte mineralerne og viste (1831), at del Rios opdagelse havde været god nok, og at Sefström havde genopdaget del Rios metal.

Navnet vanadium

Andrés del Rio havde nu fået æren, men han fik ikke den fulde æresoprejsning. I strid med al videnskabelig tradition fik grundstoffet det internationale navn vanadium og symbolet V. Det burde hedde erythronium og have symbolet E. Men nu er det for sent at tænke på ændringer.

Moderne vanadium

Gå hen og se på dit værktøj! Meget ofte findes der en angivelse af, at der er brugt stål, der er gjort hårdt med vanadium.

Svovlsyre som bruges ved fremstilling af så mange andre stoffer, fremstilles ved en proces, hvor vanadiumforbindelser virker ved at transportere oxygen fra luftens ilt.

Vanadiums kemi er dybt kompliceret og omtales derfor kun i lærebøger for videregående studerende - og dog er det et af vor tids vigtige grundstoffer.

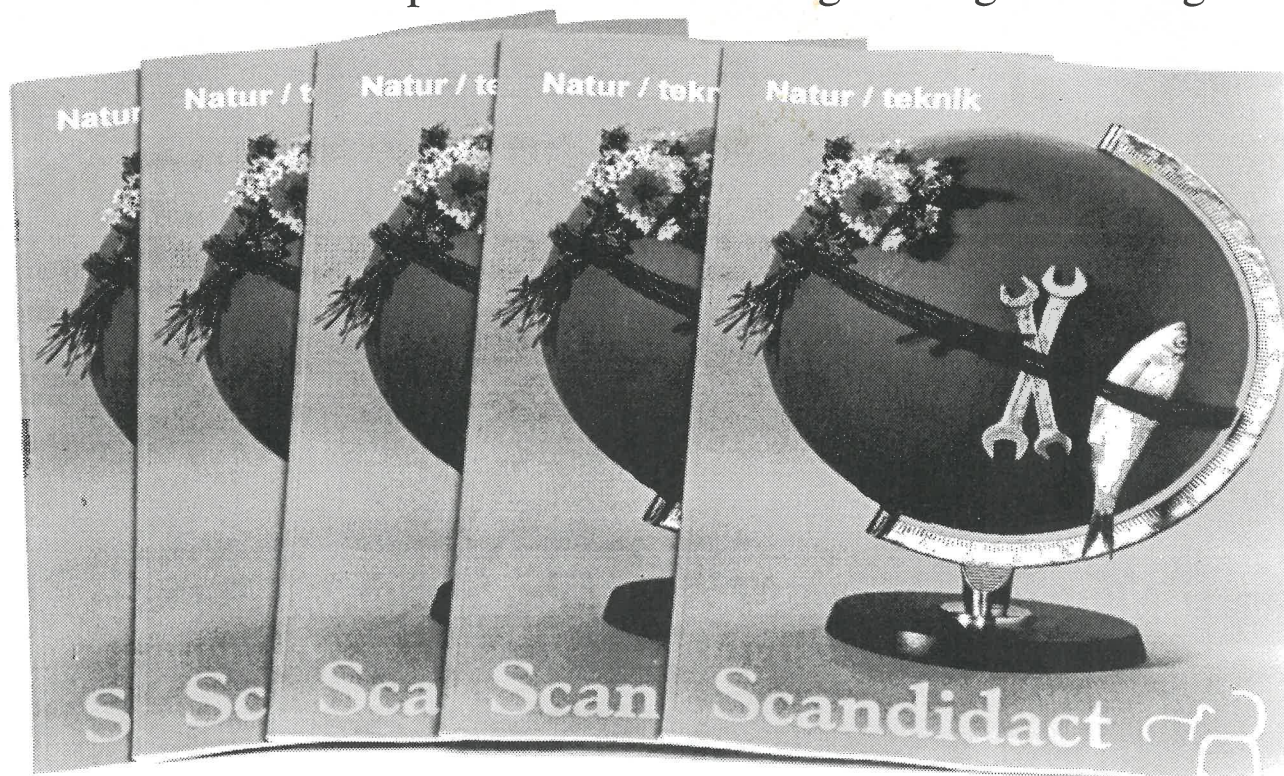
Manuskripter på diskette

Redaktionen vil godt opfordre til at levere deres materiale på diskette. Vi modtager 3 1/2" disketter, hvor artiklen er gemt i ASCII-format eller lignende.

Vi modtager både PC-disketter og MAC-disketter.

Så hjælp med at holde omkostningerne NEDE, send en DISKETTE.

Valg af materialer til 'Natur/teknik' –undervisningen?
–uden vort nye katalog fra august?
–rekvirér det på tlf. 49 13 93 33 –og modtag det i morgen!



Af Carsten Habekost

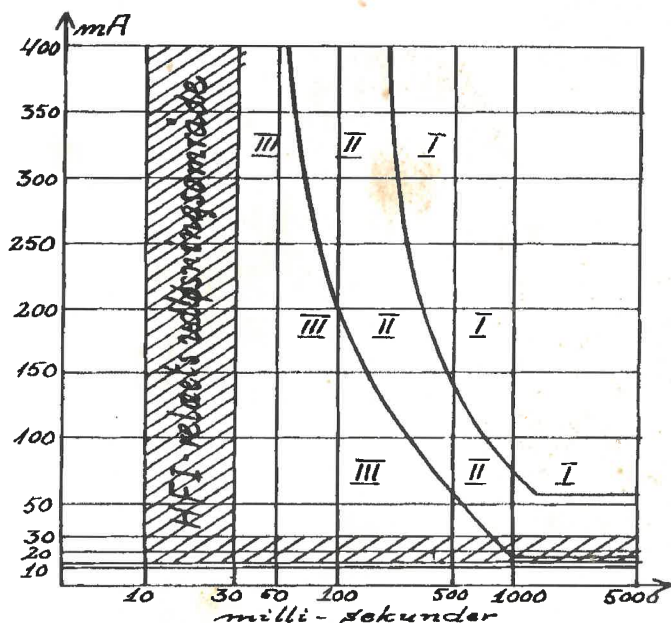
Fejlstrømsrelæ

Tidligere modeller af fejlstrømsrelæer havde betegnelsen FI. En nyere, mere følsom type, betegnes med HFI.

Fejlstrømsrelæet fungerer efter princippet:

Det antal ampere, der passerer i den ene retning, skal være nøjagtig lig med det antal ampere, der passerer relæet i modsat retning. Hvis der et sted i installationen er afledning til jord, stemmer regnskabet ikke, og relæet afbryder ved måleren. Følsomheden er af størrelsesordenen 15-30 mA.

Diagrammet giver en oversigt over kritiske værdier af strømstyrke-tid, der kan rumme fare for mennesker (gælder for voksne i almindelighed).



Diagram

Område I: Bevidstløshed - hjertekammerflimren - livsfare.
 Område II: Kan tåles - over 50 mA indtræder dog bevidstløshed.
 Område III: Ingen indflydelse på hjerterytmen.

Fareområdet er en kombination af strøm og tid.

- Op til 18 mA kan tåles: uden hensyn til tid.
- Op til 20 mA kan tåles: indtil 1 sekund.
- Op til 50 mA kan tåles: indtil ca. 1/2 sekund, derefter bevidstløshed, men ikke livsfare.
- Op til 75 mA kan tåles: højst i 1 sekund, derefter livsfare.
- Op til 400 mA kan tåles: højst i 0,2 sekund, derefter livsfare.
- Over 400 mA kan tåles: højst i 0,06 sekund uden gene.

Uden gene, men nok ubehag kan 18 mA tåles uden tidsbegrænsning, 65 mA i 0,5 sek., 200mA i 0,2 sek og 400 mA i ca. 0,05 sek.

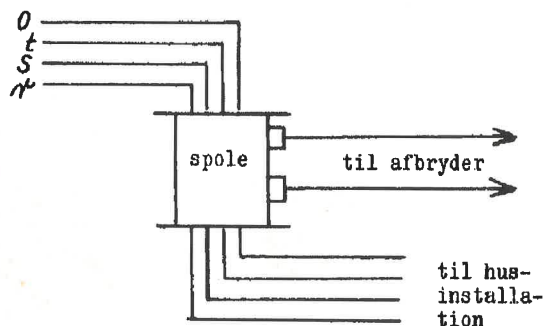


Fig. 1

Teoretisk kan princippet i fejlstrømsrelæet forklares som antydnet i fig. 1. Hvis der „mangler“ strøm på tilbagevejen, vil spolen reagere med en elektrisk impuls, der udløser relæet og afbryder.

I praksis kan arrangementet være udført som vist på fig. 2. Ringen er en ferritkerne, der omslutes af bystrømmens ledninger, hver med $\frac{1}{2}$ vinding som på figuren, mens relæspolen har mange vindinger.

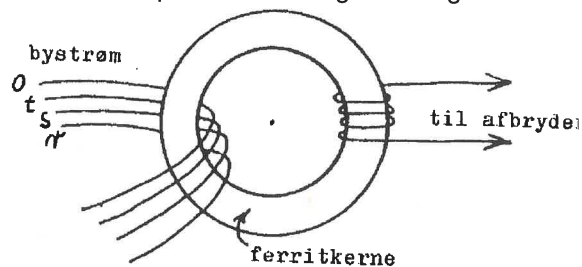


Fig. 2

Forsøg 1:

Opstillingen fremgår af fig. 3:

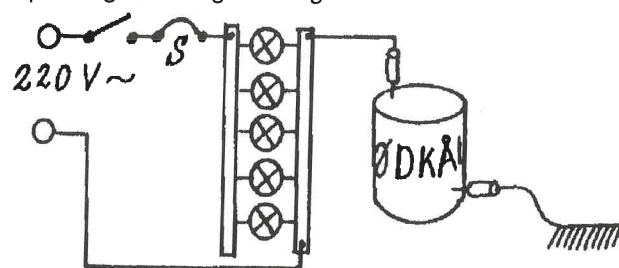


Fig. 3

5 stk. 150 W pærer forbindes med lysnettet. En sikrings-tråd (s) ca. 5 cm lang (6A) er indskudt i kredsløbet. Strømmen slutes, pærene lyser, sikringen holder. Derefter tilsluttes også „vaskemaskinen“ (en konserverdåse), der er forsynet med en solid afledning til jord (vandhane). Sikringen smelter omgående - det viste sig senere, at forbindelserne til „vaskemaskinen“ var elektrosvejsede!!

Forsøg 2:

Samme opstilling som figur 3, dog med den ændring, at der indskydes en „person“ (en bayersk pølse) i afledningen. Der anvendes et par afisolerede ender af stive installationsledninger (fig. 4).

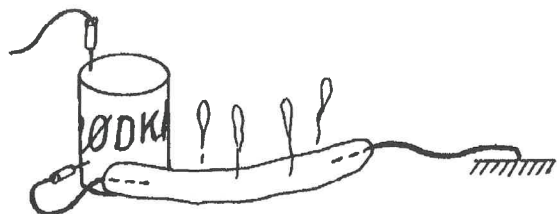


Fig. 4

Sikringstråden fornyes. Strømmen sluttes. Pærene lyser. Pølsen steges = risiko for \dagger .

Forsøg 3:

Samme opstilling som i forsøg 2 (med pølsen indskudt). Vaskemaskinen kobles fra. Der indskydes et fejlstrømsrelæ i ledningen. Strømmen sluttes. Pærene lyser. „Vaskemaskinen“ med afledning tilsluttes. Relæet afbryder øjeblikkelig strømkredsen.

Forsøg 4:

Afprøvning af fejlstrømsrelæets følsomhed.

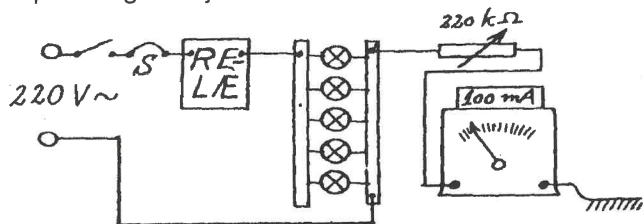


Fig. 5

I afledningen til jord er indskudt en variabel modstand på 220 kOhm og et amperemeter (100mA).

Der reguleres på modstanden, mens amperemetret aflæses, indtil relæet afbryder. Det anvendte relæ afbrød ved ca. 25 mA.

I forbindelse med omtalen af sikringer nævntes de nye små sikringer, mrk. D 0 (læs: D - nul), der installeres i nybygninger i forbindelse med fejlstrømsrelæer.

Sign.: K.D.Poulsen, 72/3

Massefyldebestemmelser med simple uortodokse midler.

1. Træsarters massefylde

Forberedelser: Man går ned i sløjdsalen og finder forskellige lister eller evt. rundstokke af f.eks. gran, fyr, bøg og eg. Længden af stykkerne er underordnet, men for hvert enkelt stykke skal tværsnittet være ens overalt.

På hvert stykke markeres en skala fra 0 til 1 som antydnet på fig. 6. Så er træstykket klar til brug.

af fig. 6.

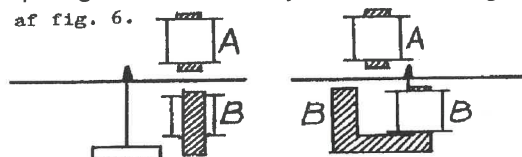
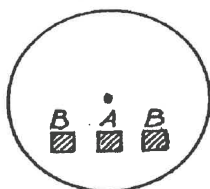
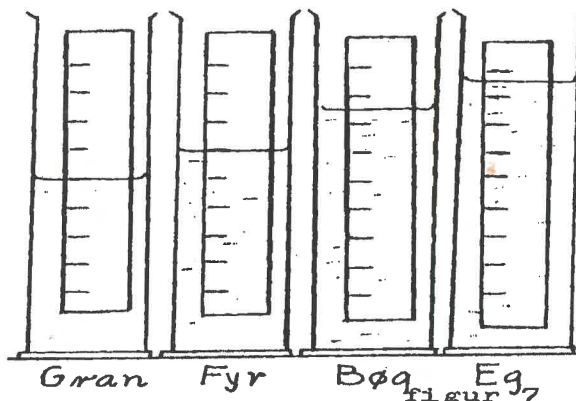


Fig. 6



Massefyldebestemmelsen foregår ved, at træstykkerne sænkes ned i høje, smalle glas med lidt vand i. Man iagttager, hvilke tal i inddelingen der ses i vandoverfladen. Tallet angiver massefylden! Samtidig med forsøget vistes princippet på overhead'en (fig. 7).



Et godt råd til efterfølgelse: Træstykkerne bør før brugen indgnides i et eller andet vandskyende - ellers vil samtlige træstykker ende med at vise samme massefylde. - Forsøget gav som resultat:

Bøg ca. 0,80

Fyr ca. 0,52

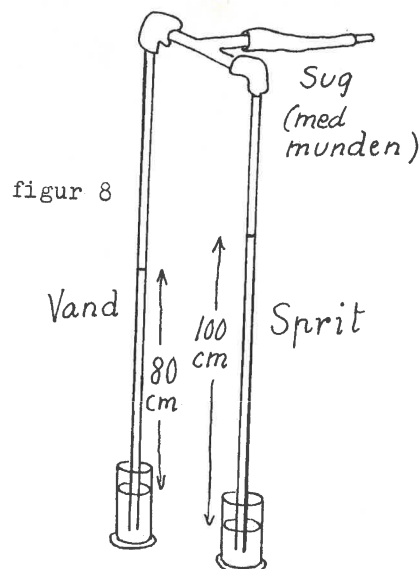
Eg ca. 0,82

2. Væskers massefylde

Man havde valgt sprit, fordi man i anden anledning havde noget sprit stående, der var farvet med et rødt farvestof.

Forsøget udføres således: To lange glasrør forbindes ved hjælp af gummimuffer med et T-rør, der har et ekstra siderør med en kort slange. De lange rør dypes som vist på fig. 8 i glas med henholdsvis vand (der her var farvet gult med antrazin) og sprit (der var farvet rødt med Kødfarve 3304). Der suges (med munden) væske op i rørene. En hjælper holder styr på rørene og dirigerer den sugende persons udfoldelser, medens to andre hjælpere holder målestokke langs rørene og måler væskehøjderne over overfladerne i glassene.

Det underholdende teamwork, der blev flittigt kommenteret af forsamlingen, gav som resultat, at farvet sprit har massefylden ca. 0,8.



Sign.: Svann Wøjdemann, Fysik Kemi 1987/5

Af Svend Erik Schmidt

Er der noget nyt under solen ?

I disse tider med virkeliggørelsen af den nye skolelov og herunder indførelsen af et nyt fag natur/teknik er det almindeligt at høre udsagn af typen : "Det er der da ikke noget nyt i," eller "Det er vel det, vi altid har gjort". Nogle ligeså almindelige udsagn er : „Jamen Rom blev jo heller ikke bygget på en dag,, eller „Loven skal gradvist gennemføres i løbet af de næste 10-15 år". I disse to typer udsagn eksisterer der et modsætningsforhold som for mig at se er kendetegnende for miljøet på skolerne netop nu. Der stilles med lovens gennemførelse store krav til såvel skoleledere, lærere, forældre og elever, og i en sådan tid, hvor vinden blæser kraftig er det vel helt almindeligt, at nogle bygger læhegn, medens andre bygger vindmøller.

Natur/teknik er for mig at se indbegrebet af intentionerne i den nye skolelov, og jeg vil i det følgende forsøge at godtgøre, at der bestemt er noget nyt under solen.

I formålet og i de centrale kundskabs- og færdighedsområder for natur/teknik vil jeg forsøge at hente belæg for ovenstående påstand. I formålet står der blandt andet, at man skal fremme elevernes lyst til at stille spørgsmål og lave undersøgelser, og i de centrale kundskabs- og færdighedsområde er det understreget, at eleverne skal opnå færdigheder i at opstille hypoteser. Det er netop her natur/teknik adskiller sig fra den tidligere orienteringsundervisning.

Det nye er, at det er eleverne, der skal lære at stille spørgsmål. Det kan de ikke gøre ud i det fri. Læreren må stille rammerne op / lave opgaven, men på en sådan måde, at eleverne stimuleres til at opstille hypoteser og lave undersøgelser. Det er således i direkte modstrid med intentionerne i faget at give eleverne en grundbog med alleforklaringerne i og så et arbejdshæfte, hvor der er

plads til at svare på lukkede spørgsmål ofte med et ja eller et nej. Når eleverne stiller spørgsmålene, er det ikke lærerens opgave at komme med svaret, men derimod at spørge med - give spørgsmålene en drejning osv. Dette skal dog ikke forstås således, at læreren skal stå og undre sig over et fænomen sammen med børnene hver gang.

Fra tivoli - til undervisning

Megen forsøgsundervisning i dette fag tilbage i 80'erne handlede om, at fysik- eller biologilæreren tog noget stof fra indholdet i de ældste klasser og brugte det til at underholde med på de lavere klassetrin. Timerne gik godt, for alle morede sig, men hvor var indlæringen ?

For at undgå dette kunne man så benytte veldisponerede grundbøger med indbygget progression - men hvad så med intentionerne i såvel faget som i hele den nye skolelov ?

En lokal læseplan og et idekatalog

På Søndermarksskolen i Billund har vi i det forgangne år arbejdet med ovenstående problemstilling som udgangspunkt. Vi ville ikke acceptere ren tivoli, og vi ville undgå at blive fanget i grundbogens spind, hvor man sagtens kunne forestille sig, at børnene hen i november måned 94' begyndte at få lektier for hjemme i natur/teknik (hvis nok ikke helt i tråd med formålet for faget !!!). Vi nedsatte en arbejdsgruppe på fem lærere (med baggrund i forskellige fag) hvoraf den ene var bibliotekar. Arbejdet mundede helt konkret ud i to ting: EN LOKAL LÆSEPLAN og ET IDEKATALOG.

I læseplanen forsøgte vi at konkretisere, hvordan en undervisning i natur/teknik kunne tilrettelægges og gennemføres, og vi lavede også nogle „tjeklister“ til de enkelte klassetrin for at sikre en vis progression i undervisningen. Disse „tjeklister“ består af nogle stikord som det forventes at undervisningen har været

rundt af. På 0-2 klassetrin er der f.eks. stikord som „Dine sanser“, „Vand“ og „Elektricitet“

Den største del af tiden brugte vi på arbejdet med idekataloget, der blev trykt i sommerferien 94'. Vi ville samle gamle/fremstille nye papirer på emner, der kunne anvendes i undervisningen - altså en håndsrækning til de enkelte lærere. Nogle af emnerne er konkretiseret helt ned på kopiarkniveau, medens andre holder sig til de brede beskrivelser. Meningen er, at idekataloget skal vokse, idet vi i udvalget med tak modtager mere eller mindre detaljerede beskrivelser fra afprøvede undervisningsforløb.

På biblioteket udarbejdede man nogle relevante litteraturlister primært til lærerens brug. Man indkøber løbende enkeltteksemplarer af emnehæfter/bøger til natur/teknik, men PRIMÆRT TIL LÆRERENS BRUG. Selv om det er tidligt at vurdere, er det mit indtryk, at idekataloget bruges flittigt, og jeg kan varmt anbefale andre skoler at lave noget tilsvarende.

Mht. praktiske forhold foregår undervisningen i faget i såvel klasselokalet som i laboratoriet - og i en ikke så lille del af - tiden foregår den UDE I NATUREN.

Annoncer:

Ring på

53 58 84 68

Vejledende læseplan for Natur/Teknik

Af Erland Andersen

Fagkonsulent i fysik/kemi, Leder af sekretariatsgruppen for natur/teknik

I skrivende stund - november 1994 - er arbejdet med at skrive den vejledende læseplan for natur/teknik i fuld gang. "Skriveøvelserne" og diskussionerne er i fuld gang. Sekretariatsgruppen har dels afholdt et arbejdsseminar, hvor en halv snes lærere med stor erfaring inden for natur/teknik-undervisningen deltog, og dels et internatmøde i Rødvig. Desuden har læseplansudvalget for naturfag afholdt en naturfagskonference i Herning.

Diskussionerne, konferencerne sammen med de retningslinjer Folkeskoleafdelingen har udstukket, er nu ved at udmønte sig i en færdig vejledende læseplan for natur/teknik. Det skal dog understreges at læseplanen endnu ikke er færdig, den har bl. a. kun været behandlet ganske kort på et læseplansmøde, og diskussionerne i sekretariatsgruppen er heller ikke afsluttet.

Herunder er der lidt om hvad vi foreløbig er nået frem til.

Den vejledende læseplan er først og fremmest skrevet til undervisere i natur/teknik, og skal være en hjælp til lærerens planlægning af den konkrete undervisning.

I læseplanen regner vi med at skrive en indledning, hvor faget og dets rolle bliver beskrevet.

Altså noget om hvor i skoleforløbet natur/teknik optræder. Hvilken rolle det kan spille for undervisningen og elevernes udvikling. At natur/teknik er et praktisk og undersøgende fag samt at eleverne bør have stor indflydelse på både undervisningens indhold og form.

ord om at faget er "født" tværfagligt. At der normalt vil optræde elementer fra flere fagområder, men at rent faglige forløb selvfølgelig er tilladt.

De enkelte stykker i formålet for natur/teknik vil få en uddybende kommentar, ligesom de centrale kundskabs- og færdighedsområder vil blive kommenteret. Et af budskaberne fra Herningkonferencen var at de centrale kundskabs- og færdighedsområder var godt og nøje beskrevet, så de ville tabe hvis der kom en uddybning af disse i den vejledende læseplan. så det prøver vi at lade være med.

Der vil dog blive skrevet en "læsevejledning" til CKF, ligesom vi vil prøve at beskrive en progression og en blød faseopdeling.

Desuden vil der blive beskrevet nogle kriterier for valg af stof.

DER VIL HVERKEN KOMME EN EMNE- ELLER TEMALISTE, ELLER BLIVE BESKREVET ET KERNESTOF, SOM VI ALLE SKAL IGENNEM.

FOR AFLEVERINGEN AF DEN VEJLEDENDE LÆSEPLAN TIL FOLKESKOLEAFDELINGEN ER TIDSRISTEN RYKKET TIL DEN 12. JAN. 95.

DEN VEJLEDENDE LÆSEPLAN FORVENTES AT VÆRE PÅ SKOLERNE KORT EFTER PÅSKEN 1995.

- Modulerbar HeNe laser
- Hard-Seal laserrør
- Bølgelængde 632,8 nm
- Strålediameter 0,49 mm
- Udgang: min. 0,5 mW
- Udtag til oscilloskop



HeNe laser model BHL 7647 og laser-demodulator model 8406 er den ideelle kombination for demonstration af laserlysets muligheder indenfor optik og lydtransmission. HeNe laser BHL 7647 kr. 2.790,- ex moms
Laser-demodulator 8406 kr. 1.010,- ex moms

Buch & Holm A/S

Marielundvej 36 - 2730 Herlev © 42 91 75 11 Fax 44 92 31 00

I afsnittet kommer der også nogle

Udkast til forslag til vejledende læseplan i fysik/kemi nov. 1994

Af Oscar Ekstrøm

Undervisning i faget

Videnskabsfagene fysik og kemi er udviklet i vekselvirkning mellem teori og eksperiment og der er udviklet fremgangsmåder for at nå til almen erkendelse og indsigt. Helt grundlæggende er antagelsen om, at fysiske og kemiske fænomener er forbundet med årsagssammenhænge, som kan undersøges eksperimentelt. Henvi-ninger til forsøgsresultater indgår derfor på afgørende måde i fysisk og kemisk argumentation. En anden vigtig side ved skabelsen af fysisk og kemisk erkendelse er det rent tankemæssige, at skabe og forfine begreber og opstille teorier og modeller, hvis konsekvenser kan undersøges tankemæssigt og eksperimentelt.

Også i skolefaget fysik/kemi er samspillet mellem teori og eksperiment centralt. Eksperimenternes rolle i undervisningen er derimod ikke at skaffe ny faglig viden og erkendelse. I stedet har det eksperimentelle arbejde den funktion at være en støtte for elevens læring i faget. Eleverne lærer gennem det selvstændige arbejde at omgås og håndtere udstyr og materialer. Det er et formål med forsøgene i folkeskolen at give eleverne erfaringer med fysiske og kemiske fænomener i deres omgivelser. Gennem arbejdet i laboratoriet skal eleverne også opnå at få knyttet fagernes teorier og forklaringsmodeller til de dagligdags fænomener. Eleverne kan i den lille gruppe arbejde med en begyndende forståelse, kan spørge om det, de ikke forstår og udveksle erfaringer og forklaringer.

Samtalen om forsøgene i samarbejdsgrupper eller i klassefællesskabet har en stor betydning for at opbygge en fælles faglig forståelse. En vigtig del af læringen er opbygningen af sprog og begreber. Efterbehandling af det praktiske arbejde er derfor nødvendig for at kvalificere læringen. Det kan f.eks. ske gennem at lade elever sammenligne resulta-

ter, fortælle hinanden om arbejdet, lade dem føre logbog, undervise elever fra andre klasser, lave plancher og udstillinger eller holde foredrag for forældre eller andre voksne. I undervisningen skal det eksperimentelle arbejde både omfatte meget bundne opgaver og opgaver med en høj grad af elevindflydelse. Arbejdet skal give mulighed for varierede arbejdsformer og forsøgsaktiviteter.

Kriterier for indholdsvalg i 7.-9. klasse

Indholdet skal vælges i samarbejde med eleverne under hensyntagen til det, eleverne har lært i natur/teknik. Planlægningen skal sikre, at undervisningen i stor udstrækning bygger på elevernes direkte erfaringer og at abstraktionsniveauet gennem forløbet hæves både med hensyn til de faglige sammenhænge og de samfundsrelevante betragtninger. Det er vigtigt at være opmærksom på, at der kan være store forskelle på elevernes erfaringer og det får betydning for valg af indgangsvinkel til problemstillingen og de mulige arbejdsformer. Ved valg af indhold skal det prioriteres, at undervisningen kan foregå som vekselvirkning mellem teori og eksperiment.

Gennem alle tre år skal der lægges betydelig vægt på både det praktiske og det teoretiske arbejde. Der skal gennem hele forløbet medtages teori og eksperimenter fra både fysik og kemi.

Udgangspunktet for valg af indhold kan være en problemstilling, et emne eller et bredere tema evt. i samarbejde med andre fag. Afhængig af dette valg inddrages sædvanligvis stof fra flere af de 5 centrale kundskabs- og færdighedsområder. I løbet af det treårige forløb skal de 5 centrale kundskabs- og færdighedssområder som helhed dækkes.

Der skal lægges vægt på det, der er relevant i forhold til elevernes dagligdag, og det valgte indhold skal give

mulighed for fysisk/kemiske forklaringer på naturfænomener og dagligdags fænomener. Den teori, der lægges ind i undervisningen må have brugsværdi for eleverne. Den skal give dem overblik over fænomener de kender eller gøre det mere spændende for dem at iagttage verden. Indholdsvalget skal vægtes i forhold til mulighederne i lokalsamfundet.

Der skal desuden tages hensyn til elevernes senere deltagelse i beslutningsprocesser som borgere i et demokratisk samfund og at arbejdet med fysik og kemi i skolen skal give eleverne bedre handlemuligheder i dagligdagen.

Fagets arbejds- og betragtningsmåder

Undervisningen i fysik/kemi skal bidrage til, at eleverne får kendskab til nogle af de metoder som anvendes i faget til indsamling af data, så de kan danne grundlag for erfaringer, hvis værdi ligger ud over den aktuelle situation.

Undervisningen må tilrettelægges sådan, at eleverne får mulighed for at føle glæden ved selv at undersøge og finde ud af ting. Og de skal opleve, at mange spørgsmål af fysisk/kemisk art - også spørgsmål de selv formulerer - kan undersøges og belyses gennem enkle forsøg. Det er endvidere vigtigt, at eleverne oplever nytten af at gøre omhyggelige iagttagelser, og at de får fortrolighed med brugen af apparatur, måleinstrumenter og laboratorieudstyr herunder edb-udstyr.

Undervisningen skal medvirke til, at eleverne kan foretage kvalificerede valg af metoder og udstyr ved indsamling af data.

Stoffer og fænomener omkring os

I vores hverdag oplever vi, at skyer opstår og forsvinder, at vi fryser på grund af vådt tøj, at vi får »stød«

ved at røre ved en vandhane, at vores cykel ruster, at der kommer kalkpletter på fliserne, at alle katte er grå i mørke, at regnbuen ser ens ud hver gang, at tordenbraget kommer efter lynet osv. Sådanne hændelser kan eleverne bruge i fysik/kemiundervisningen til at skabe sig dybere indsigt i fysiske og kemiske fænomener som for eksempel lufttryk, fordampning, opløsning, kogning, smeltning, korrosion, forbrænding, varmeisolering, statisk elektricitet, magnetisme, lysets brydning og lydens fart.

En speciel interesse kan knyttes til hverdagsfænomener, der er tæt forbundet med vore sanser: Fænomener som fx lyd, lys, varme og kulde, smag eller lugt. Undervisningen må indeholde eksempler på fænomener af denne type.

Endelig indgår i kundskabsområdet et kendskab til egenskaber ved nogle stoffer og materialer, der omgiver os i vort dagligliv. Blandt mange mulige eksempler skal blot nævnes luft, vand, forskellige metaller, plast, husholdningskemikalier, opløsningsmidler, kunstgødning, byggematerialer og tekstiler. I behandlingen lægges hovedvægten på mere generelle egenskaber som fx surhedsgrad, brændbarhed, elektrisk ledningsevne, styrke og nedbrydelighed.

Det naturvidenskabelige verdensbillede

Op gennem tiderne har en vigtig del af kulturen været tanker om universets opbygning og udvikling og om menneskets plads deri, om alt stofs opbygning af grundlæggende elementer og om dybereliggende årsager til de direkte iagttagelige fænomener.

Undervisningen må give eleverne indblik i nogle grundlæggende træk i det nutidige naturvidenskabelige verdensbillede og ligeledes indeholde eksempler på forestillinger, mennesker til andre tider har gjort sig om verdens fysiske og kemiske opbygning.

Undervisningen må give eleverne kendskab til, at verden er opbygget af et begrænset antal grundstoffer, der kan indgå i en mangfoldighed af kemiske forbindelser. Eleverne skal have mulighed for at opleve atombegrebet som et nyttigt redskab, ligesom de må se eksempler på, hvordan atom- og molekylmodeller kan

give forklaring på en række stofegenskaber og stofomdannelser. Endelig skal de stifte bekendtskab med, hvordan man kan beskrive atomkerneprocesser.

Liv og miljø

Menneskets virksomhed medfører uundgåelige indgreb i naturens stofkredsløb og energistrømme med følger for menneskers, dyrs og planter leveforhold. Kendskab til denne problematik er yderst central i betragtning af det ansvar, vi har for livsvilkårene for os selv, vores efterkommere og for mennesker i alle andre samfund.

I kundskabsområdet indgår et helt elementært kendskab til et eller flere fysiske eller kemiske kredsløb i naturen. Endelig indgår kendskab til enkle eksempler på, hvorledes menneskelig aktivitet kan påvirke miljøet. Det kan være gennem indvinding af naturressourcer, ved opførelse af produktionsanlæg, ved udledning af stoffer eller varmeenergi etc.

I kundskabsområdet indgår eksempler på, hvordan fysiske og kemiske forhold i miljøet kan have betydning for mennesker, dyr og planter.

Teknologi

Anvendelse af teknik er en forudsætning for hele vor livsform, og vi møder tekniske frembringelser overalt. En elementær viden om teknikkens baggrund, muligheder og udvikling - teknologi - kan give eleverne bedre muligheder for at forstå deres omverden, og - lige så betydningsfuldt - bedre muligheder for at påvirke den fremtidige udvikling og tage ansvar for den.

I kundskabsområdet indgår et elementært kendskab til samfundets brug af lagerenergi og vedvarende energi og følgerikninger heraf. Eleverne

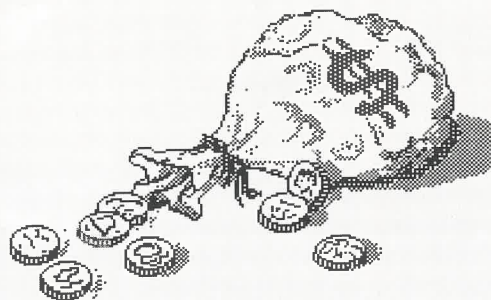
skal have kendskab til fordele og ulemper ved at udnytte forskellige energikilder, og de skal lære om de uundgåelige tab, der forekommer, når man søger at udnytte forskellige former for energi.

Endvidere indgår eksempler på kemiske produktionsprocesser og kemisk produktion. I forbindelse med eksemplerne skal eleverne have indblik i fordele og ulemper ved anvendelsen af produkterne i landbruget, industrien eller den daglige husholdning.

I kundskabsområdet indgår desuden kendskab til fremstilling og distribution af elektricitet i samfundet og kendskab til principper bag brug af elektricitet i forskellige apparater i hjemmet.

Endelig indgår kendskab til enkle elektroniske principper samt indblik i anvendelsen af elektronik i samfundet.

Eleverne skal endvidere opnå kendskab til de grundlæggende principper for måling og styring med datamaskiner. De skal have indblik i, hvor og hvordan datamaskinen bruges i processerne og have forståelse af, hvilken betydning den har for disse processer.



Kære forfatter

Told & Skat vil meget gerne have jeres cpr. nr. samt jeres trækprocent. Så HUSK når I skriver artikler m.v., at skrive tydelig navn, adresse, postnummer og by OG cpr. nr. OG trækprocent.

Endvidere skal I meddele om jeres artikler må bruges i Kaskelot og Geografisk Orientering, samt til eventuelt genoptryk. Dette medfører ikke et nyt honorar.

OM FOTOPRINT

Af Georg Hansen, Gudme

Laver du fotoprint, skal der selvfølgelig bruges en transparent. De fleste bruger en eller anden form for grubbeteknik. Er der et billede af printsiden på papir, forestår der ofte

et stort arbejde med at tegne det af. Du har sikkert prøvet at lave en kopi med fotokopimaskinen på transparent. Den farve, kopimaskinen brænder på, er ikke UV-tæt, men prøv at

lave 3 kopier og læg dem nøjagtig ovenpå hinanden. Prøv med print-tegningerne her i bladet.

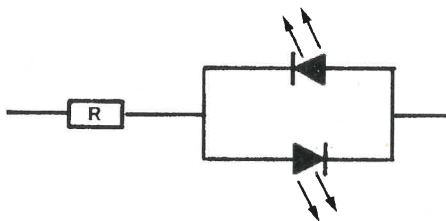
POLTESTER

Af Georg Hansen, Gudme

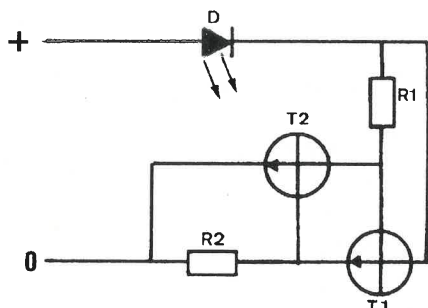
Foto: Henrik Werner Jørgensen

Oftestår vi og skal vide, hvad der er plus og O. Er det i en opstilling, hvor der er fast spænding, er det nemt at lave en lille søger med to antikoblede dioder og en faldmodstand.

R beregnes efter Ohms Lov. Du må ikke byde en 5mm LED over 25mA.



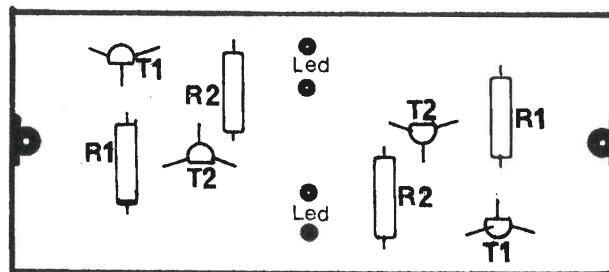
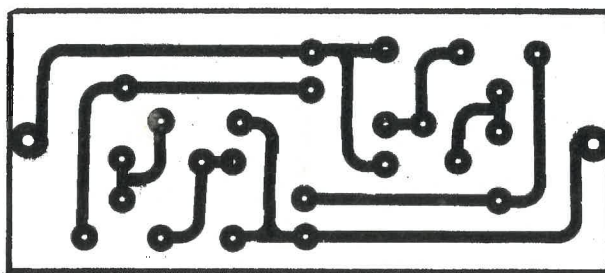
Er det i en opstilling med varierende spænding er det mere kompliceret. I FYSIK•KEMI juli 85 har Kurt Lorentzen opskriften på en konstantstrømgiver. Dette har inspireret Ejvind Vad Jensen, Odense, til en lille fiks ting. Den kan vise polerne ved spændinger fra 2 volt til 50 volt - Og vi kommer vel ikke tit ud over disse spændinger. Her er så diagrammet over halvdelen af opstillingen. Den anden halvdel er selvfølgelig mage til.



Den strøm, som trækker D, går gennem T1. T2 styrer T1 på den måde, at spændingsfaldet over R2 styrer T2. Tænker vi os at strømmen stiger, vil spændingsfaldet over R2 stige; derved stiger basis-spændingen, og T2 åbner mere og sænker basis-spændingen på T1, som derfor lukker noget ned. Opstillingen sørger

for, at der er en konstant spænding over R2 på 0,6v.

Ved at vælge en passende R2 kan man altså bestemme strømmen gennem T1. Her er valgt R2=27 ohm. Ifølge Ohms Lov giver det en strøm på 22mA, som passer til en 5mm LED.



Komponentliste:

R1 og R1 4k7 Ω
R2 og R2 27 Ω
2 stk LED
kabinet Teko C1
2 telefonbøsninger
2 loddeøsken 6,3mm
T1 - T4 4 stk BC 547

Opstillingen passer i et kabinet S1. Lysdioderne monteres 15 mm over printet. Loddeøsken bukkes ved loddehul, og telefonbøsningerne monteres 15 mm fra overkant.

Komponenterne er købt hos Søren Frederiksen, Ølgod, for 12,50 kr.

SANDUR - MINUTGLAS

Af Georg Hansen, Gudme

Foto: Henrik Werner Jørgensen

NE 555 er en lille sjov IC'er. Den kan bl.a. kobles, så den virker som timer, eller den kan kobles, så den virker som AMV'er. Her er en lille opstilling, hvor begge muligheder udnyttes.

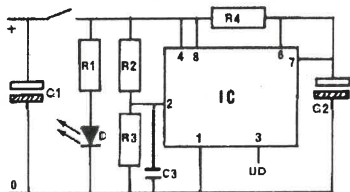
Har du spillet Trivial Pursuit eller andre spil, hvor der skal tages tid, vil jeg gætte på, at selskabet ofte har oplevet en noget højroset diskussion, om tiden er udløbet. Til nogle spil medfølger et lille „timeglas“. Man skal være mere end heldig, hvis det virker ret længe.

Derfor denne lille opstilling, for at redde husfreden. Selvfølgelig kan den bruges til meget andet: når der skal koges æg, passende interval mellem snapsere ved julefrokosten o.s.v.

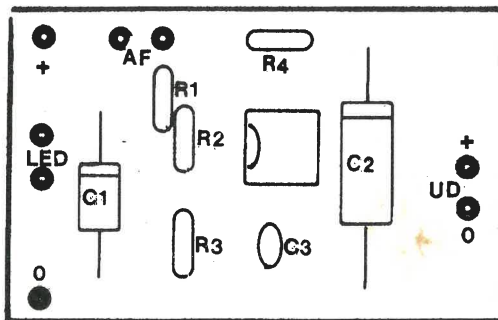
Opstillingen består af 2 print, men du kan selvfølgelig godt arbejde det sammen på et. De 2 print giver fordelene, at der kan arbejde 2 elever på den, printene kan sidde på tværs i en P1 kasse med højttaler og batteri mellem dem.

TIMERDELEN

Diagrammet viser koblingen, når NE555 skal bruges som timer. Når man tænder begynder C2 at fylde;



når den er fuld tænder IC. Den fyldes gennem R4, så ved at gøre R4 større, kan du forlænge tiden, til den lukker op. Du kan også forlænge ti-

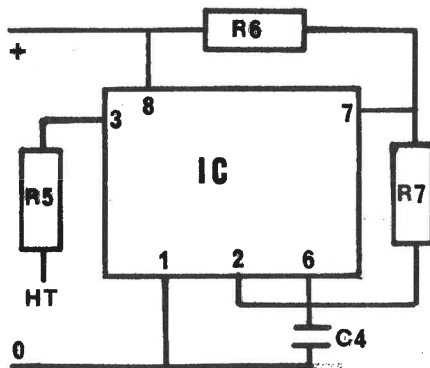


den ved at gøre C2 større. Med de nævnte værdier, bliver tiden ca.30 sekunder. Til afbryder er valgt en fodkontakt med kipafbryder; det skal være solide sager, for ophidselsen kan være stor.

KOMPONENTLISTE

R1	220 Ω
R2=R3	15kΩ
R4	100kΩ
C1	47μF
C2	220μF
C3	1nF
LED	10 mm lysdiode
AF	afbryder - fodkontakt
NE 555	
	8 bens sokkel
	battericlip
	9 volt batteri
	kabinet TEKO P2

AMV - firkantgenerator

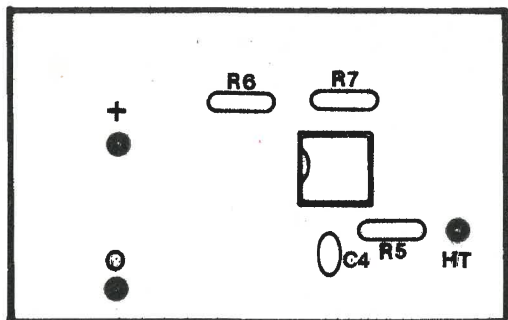
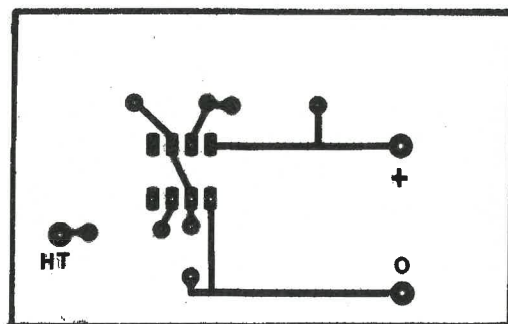


Ved at koble NE555 sådan, svinger den med en frekvens omkring 1kHz. Du kan gøre tonen dybere, ved at gøre C4 større - o.s.v. R5 bestemmer, hvor kraftig tonen skal være. Ved en 8Ω højttaler, bør

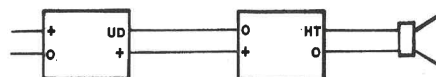
du ikke gå længere ned en 56Ω, for ikke at overbelaste chip.

KOMPONENTLISTE

R5	56Ω
R6	4,7kΩ
R7	15kΩ
C4	100nF
NE 555	
	8 bens sokkel
	højttaler - mini



Her er så blokdiagram over koblingen mellem printene.



Vil du vide mere om NE555, så kan anbefales SUPPLERENDE ELEKTRONIK 4 fra EL-FI. Og vil du virkelig arbejde med den, så er VOR ELEKTRONISKE VERDEN fra Malting Beck god; den kan bruges som delemne i fysik.

Komponenterne til begge print er købt hos O.Hansen Elektronik i Karup for 41 kr.

Lyshastigheden og Rømer

af Erling Poulsen, Rundetårn

Einstein-artikelen i „Annalen der Physik“ fra 1905, hvor Den Specielle Relativitetsteori offentliggøres, har givet lyshastigheden langt større betydning, end den havde tidligere. I dag er lyshastigheden en af de fundamentale naturkonstanter, og det vigtige længdemål, meteren, bliver nu defineret ved hjælp af denne.

Rømer har tit fået æren for at have opdaget lyshastigheden. I det følgende gøres der rede for, at det ikke er helt korrekt. Rømer anfører ingen steder en *hastighed* (udtrykt med „jordiske“ mål); hans opdagelse bestod i, at lyset havde en hastighed: det tøvede.

I slutningen af 1600-årene tilsluttede de fleste videnskabsmænd sig Descartes' teori for lys, hvorefter det skulle udbrede sig uendelig hurtigt. I Paris, hvortil Rømer ankom i 1672, blev han indblandet i mangt og meget; af interesse i denne sammenhæng er hans målinger af lydets hastighed. Et samarbejde med Cassini opstod også, og han fik kendskab til de tabeller, som denne havde udgivet over jupitermånerne formørkelser. Visse uregelmæssigheder ved formørkelses-tidspunkterne har ganske givet vakt hans interesse, og han gik ind i arbejdet med jupiter-observationer.

Man forsøgte at forklare de uregelmæssige formørkelser på flere måder, men det store gennembrud kom i 1676, hvor Rømer konstaterede, at uregelmæssighederne ene og alene skyldtes Jordens og Jupiters relative afstand i Solsystemet. Cassini meddelte det franske videnskabelige akademi, at uregelmæssighederne kunne forklares, hvis man forudsatte, at lyset havde en hastighed; dette skete i august 1676. I begyndelsen af september samme år meddelte Rømer på grundlag af sine observationer, hvor stor forsinkelse (10 minutter, beregnet ud fra en formørkelse af Io den 23. august), i forhold til eksisterende efemerider, en formørkelse d. 9. november ville have.

Observationen af denne formørkelse bekræftede Rømers forudsigelse. Han forelagde sin opdagelse for akademiet d. 21. november 1676, og d. 7. december blev meddelelsen bragt i „Journal des Sçavans“. Her berettes dels om formørkelsen d. 9. november, og dels at det tager lyset 22 minutter at bevæge sig over en jordbanediameter.

Nu gik 7 måneder, før der for alvor skete noget igen, dvs. tiden gik med voldsomme diskussioner, især mellem Rømer og Cassini, som fra nu af og resten af livet støttede Descartes' teori om den uendelige lyshastighed. D. 25. juli 1677 nævnes Rømers opdagelse i det engelsksprogede tidsskrift „Philosophical Transactions“, Vol. XII, no. 136.

I Holland sidder Huygens og arbejder med sin bølgeteori for lys. I den har han brug for en lyshastighed, bare tænk på hvad der ville ske med bølgeformlen: Frekvens gange bølgelængde = hastigheden - enten måtte frekvensen eller bølgelængden være uendelig stor, hvilket er uden mening. Han læser d. 16. september meddelelsen om Rømers opdagelse og sender med det samme et brev til Rømer, hvori han beder om nærmere oplysninger.

I 1678 præsenterer Huygens sin „Traité de Lumière“ for det franske akademi. I den bruger han jordbanens diameter (den værdi, han brugte, var 24000 jorddiametre) og Rømers tid for lysets gennemløb af en jordbanediameter til at udregne lyshastigheden; han får $16 \frac{2}{3}$ jorddiametre pr. sekund. Han udtrykker også hastigheden som mere end 600.000 gange lydets.

Han var den første, der satte jordisk mål på lyshastigheden.

I begyndelsen af 1680 i London holder Hooke en række berømte foredrag, „Lectures of Light“. I disse kritiserer han Rømers opdagelse og holder fast på, at lyset udbreder sig instantant. For os i dag virker hans

argumenter morsomme, men også tidstypiske, de lyder som følger: „'tis so exceeding swift that 'tis beyond Imagination; for so far he thinks indubitable, that it moves a Space equal to the Diameter of the Earth, or near 8000 miles, in less than one single Second of the time, which is in as short time as one can well pronounce 1, 2, 3, 4: And if so, why not be as well instantaneous I know no reason ...“.

I 1686 kommer 1. udgaven af Newtons berømte bog „Principia“, i hvilken han nævner Rømers 22 minutter for jordbanediameteren.

1690 udkommer „Traité de Lumière“ af Huygens i Paris.

I 1704 udgiver Newton sin bog „Optics“. Her er lyset lige pludselig 8 minutter om at bevæge sig fra Solen til Jorden, $1/2$ jordbanediameter. Rømer har i „Adversaria“ en bemærkning fra året 1706 (side 4 i Kirstine Meyers udgave, 1910), hvor han stiller sig undrende over for den af Newton angivne værdi.

Newton havde kun kendskab til de målinger over jupitermånerne, der var offentliggjort i „Journal des Sçavans“. Han kan have fundet sin nye værdi på følgende måde:

Man tager de 10 minutter, som Rømer forudså, at formørkelsen i 1676 var forsinket med og afstandsforøgelsen mellem Jorden og Jupiter (udtrykt i jordbaneradier) fra den 23/8-1676 til den 9/11-1676 fra de Rudolphinske tavler. Ud fra de to tal kan udregnes, at det tager lyset $8 \frac{1}{2}$ minut at komme fra Solen til Jorden.

I 1713 bruger Newton igen de 8 minutter i 2. udgaven af „Principia“, og efter ham alle andre.

Først i 1849 lykkedes det for de to franske fysikere Fizeau og Foucault, efter forslag fra Wheatstone, Arago og Bessel, at måle lyshastigheden med et apparat opstillet her på Jorden. Fizeau informerede det franske akademi om målingen d. 23. juli 1849.

Fra forlag & Firmaer



NATURVIDENSKAB

Politikens visuelle håndbog Mere end 2000 opslagsord om fysik, kemi, teknik og matematik

Neil Ardley, bearbejdet af Christian Petresch, **Politikens forlag**
192 sider. ill. 199,- indb.

Bogen indeholder som sagt over 2000 opslagsord, der er grupperet i overskuelige kapitler, der starter med sådan bruges bogen, hvad er naturvidenskab, naturvidenskabelig forskning, stof, atomer, tid og rum, kræfter, bevægelse og maskiner, transport, energi, lys, varme m.m.m.m. Bogen har en masse gode og informative opslag, der giver en rimelig indføring i de forskellige emner. Den kan til tider virke for overvældende, der er nok for meget på hver side, den er spækket med farvebilleder der tit giver en god støtte til den sproglige forklaring, men som ofte virker

forvirrende. De værste gamle misforståelser er udryddet, formodentlig takket være den fortræffelig bearbejdelse. Men den er og bliver engelsk, med engelske billeder og mennesker i flere farver. Jeg tror det er en god ide til vores ældste elever, så den bør stå i nærheden af fysik/kemilokalet, så også lærerne kan få fat på den, da den også indeholder en masse definitioner, der er gode at få repeteret engang imellem.

PP

Naturvidenskabens Hvem – hvad – hvor

James Trefil, bearbejdet af Jan Teuber, **Politikens forlag 304 s.149 kr.** Bogen indeholder kapitler om klassisk biologi, evolution, klassisk fysik, moderne fysik, geologi og astronomi. Som det kan ses af forfatternavnet er det igen en engelsk oversættelse, med det interesseområde der ligger

udenfor Danmark. Der er mange gode og udmærkede artikler, der er opbygget som spørgsmål der så bliver besvaret. Det er jo en god gammel ide, jeg har selv en fransk encyklopædi der er blevet oversat til dansk i slutningen af forrige århundrede, hvor titlen dengang var HVORFOR – FORDI. Det er virkelig interessant at sammenligne disse to bøger der er udkommet med 100 års mellemrum. Der er få sort/hvide billeder i bogen, så den desværre kommer til at virke kedelig i forhold til så meget farvelade, som man efterhånden er vant til. Men det gør ikke bogen værre, end at det er et godt køb, hvis man vil have mere viden om sin omverden. Så er bogen til at have med at gøre, men læs den ikke ud i en køre, brug den som opslagsbog på lærerforberedelseslokalet, eller når eleverne skal til at lave deres projektopgave.

PP



Skoleinventar a-s

Gl. Kongevej 14-20 . Postbox 49 . DK-6880 Tarm .
Tlf. 97 37 11 88 . Bank: Tarm Bank . Giro 2 37 61 64 . Telefax 97 37 23 27



ALT I INVENTAR OG UDSTYR TIL UNDERVISNINGSSSEKTOREN.



Arne Bjerrum og Hans Jørgen Jørgensen

Natur/teknik 3. klassetrin

GAD & GRAFISK

Grundbog

104 sider, 4 farver,

Kr. 108,- excl. moms

Aktivitetshæfte

64 sider, ill. i 2 farver, engangsbog

Kr. 34,- excl. moms

Lærervejledning

80 sider, hæftet,

Kr. 156,- excl. moms

Så kom de endelig, bøgerne, systemerne til natur/teknik.

Denne udgave fra Gad & Grafisk udmærker sig ved at starte i 3. klasse med emnerne kend din skole, brug din krop, vi lever i Danmark, lær af naturen og eksperimentarium. Alle gode emner til 3. klasse. Men hvordan har man så grebet det an? Har man så taget udgangspunkt i oplevelser og eksperimenter? Har man opnået en syntese af de 4 fag, biologi, kemi, geografi og fysik? Har man evnet at komme rundt om CKF'erne? Det var mange spørgsmål og jeg vil prøve at besvare dem ud fra formålet til faget natur/teknik. Bogen er meget biologisk/geografisk, med mange biologiske/geografiske tiltag, omkring kortlære og bestemmelse af planter og dyr, men den lægger ikke så meget op til eksperimenter som udgangspunkt for tilegnelse af viden. Den lægger op til mange undersøgende opgaver, som står i bogen. Men elevernes rolle bliver hurtigt af efterprøve bogens eksperimenter. Der er ikke mange frihedsgrader. Bogen præsenterer sig ganske pænt i farver og gode opslag, men der er ikke megen mulighed for at gå på selvstændig opdagelse og undersøge ting der måske interesserer den enkelte elev. Eksperimenter antydes, men det kunne godt opfattes som, at nu har jeg lavet det, så er jeg færdig.

Og det var jo ikke meningen, eller? Jeg synes at teksten er for flad.

Når der kommer et spørgsmål som, "Mener I, at snegle gør gavn?", efter

en oplysning om at snegle har små tænder, så bliver man mistænksom. Jeg synes ikke bogen lever op til formålet for faget, det er da en udmærket bog, men det er spørgsmålet om den kan bruges til natur/teknik, hvis de væsentlige elementer skulle være oplevelse og eksperiment. Men det får vi vel en diskussion om på et eller andet tidspunkt. Aktivitetshæftet er tyndt, med halve tegninger som børnene kan gøre færdige. De kan ikke lave andre ting for bogen har angivet, hvad der skal tegnes og observeres, undersøges og laves af aktiviteter. Den kunne sikkert bruges i visse situationer med meget svage elever, der skal hjælpes meget. Men for den almindelige standardelev er der ikke meget at hente.

Lærervejledningen starter med at angive formålet og CKF'erne for natur/teknik, samt kommer med nogle praktiske anvisninger med hensyn til materialer, mål/ide, organisering og tilrettelæggelse.

Mange steder angiver man, hvad forsøget skal give af resultater, med forklaringer, som nogen gange er lidt vanskelige at forstå.

F. eks. "Luftrykket inde i flødebollen vil bevirke at den svulmer op", hvordan skal den forstås? Eller "Vandet optages i luften som helt små dråber" Der er andre sjove forklaringer, som man ikke kan fortælle børnene. Det er måske bedre at lade børnene selv prøve at forklare deres iagttagelser af deres undersøgelser.

Systemet som sådan kan godt bruges og læreren får mange ting forærende. Men kommer vi ud af orienteringsundervisningen og hen til natur/teknikundervisning.

Jeg tror det ikke.

Der er måske også voveligt at komme på markedet med en bog, hvor man ikke ved hvad der skal arbejdes med ifølge læseplanerne, da disse først kommer efter påske 1995.

Så se bogen før du køber den til dine elever, det kan godt betale sig at vente lidt endnu med at købe bøger til natur/teknik.

PP

Konsulent Per Støvring
Natur/teknik – information om et fag.

Videoprogram VHS 10 min kr. 75,- ekskl. moms

GAD & GRAFISK

På bagsiden står der at videoprogrammet er tænkt anvendt på forældremøder, på lærerseminarier og i kursusammenhænge. Og videoprogrammet kan suppleres med fagets formål og centrale kundskabs- og færdighedsområder, den gældende undervisningsvejledning (er der nogen der kender den?) og egen planlægning.

Videoprogrammet fortæller om, hvorfor der skal undervises i natur/teknik, hvad eleverne skal have ud af undervisningen og hvordan eleverne skal arbejde med faget.

Videoprogrammet fortæller om de centrale kundskabs- og færdighedsområder og viser billeder fra forskellige situationer, hvor der engang imellem dukker en fjollet person op, der mildest talt opfører sig skabet. Jeg ville ikke vise denne video for andre end kolleger for at få et dyrt grin, da videoen koster penge og ville aldrig drømme om at tage den med til forældrene. Hvis man havde problemer med at forklare hvad faget er, så får man det i alle tilfælde, hvis man viser forældrene denne „sag“. Videoprogrammer kan sagtens bruges, men det kræver en helt anden kvalitet. Det ser ud som om man ikke endnu er helt fortrolig med dette medie, men det kan være at det kommer.

PP

Vi ønsker alle vores
annoncører en glædelig
Jul, samt et godt nytår,
hvor vi håber at I alle
gerne vil være med til
igen at støtte bladet.

Venlig hilsen
Redaktionen

Temaarbejder

Fysik/kemi & Natur/teknik

Kære kollega.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforenings hovedstyrelse vil gerne opfordre til, at vore kolleger indsender de små temaarbejder i såvel fysik/kemi som natur/teknik, der laves ude på skolerne.

Hvis de findes egnede, vil vi forsøge at udgive dem i publikationsafdelingen, evt. efter, at de er blevet lettere redigeret.

Vi er også indstillet på at yde et mindre honorar for dit arbejde.

Er du usikker på det faglige indhold, hjælper vi med det. Også studerende, som laver projekter/opgaver, hører vi gerne fra.

Er det ikke dig selv, men en kollega, der har lavet et spændende stykke arbejde, som kan have kollegers interesse, så skriv til os!!!

Eller ring.

Peder Bertelsen
Præstevænget 73, Bjergby
9800 Hjørring
Tlf.: 9897 1545

Lise Strüwing
Joakim Larsens Vej 12
2000 Frederiksberg
Tlf.: 3116 3742

Steno Museets Venner bringer en oversigt over foreningens bøger, som sælges af museet - også i klassesæt.

Hemming Andersen:

En videnskabsmand af rang, Adam Wilhelm Hauch 20 kr.

Kirsti Andersen:

Hvor kommer vektorerne fra? 20 kr.

Christaan Huygens:

Om regning på lykkespil 20 kr.

G.-F.-A. de L'Hospital:

Analyse af uendeligt små størrelser 25 kr.

Ole Knudsen:

Elektromagnetisme 1820-1900 20 kr.

Keld Nielsen:

Hvordan Danmarkskortet kom til at ligne Danmark 20 kr.

Olaf Pedersen:

Niels Stensens videnskabelige liv 40 kr.

Olaf Pedersen:

Tycho Brahe og astronomiens genfødsel 20 kr.

Pia Villadsen:

Det periodiske systems historie 20 kr.

Hans Buhl:

To veje til fjernsynet 30 kr.

Kate Grønlund og Olaf Pedersen:

Hvad et kobberstik kan fortælle 30 kr.

Olaf Pedersen:

Matematik og naturbeskrivelse i oldtiden 90 kr.

STENO MUSEET Danmarks Videnskabshistoriske Museum

C. F. Møllers Allé, Bygning 100
Universitetsparken, 8000 Århus C
Telefon: 89423975

Natur og teknik ... og sjove forsøg



”Tankevækkende, overraskende og forunderligt nyt er det at læse i disse bøger med forsøg og masser af tilhørende oplysninger. Fra den oprindeligt canadiske serie er der efterhånden en lang række titler på dansk, der alle giver talrige, fagligt velfunderede ideer til elevaktiviteter og eksperimenter ...

... guldgruber af ideer til undervisere i natur/teknik, der er på jagt efter spændende, lettilgængelige og aktive indslag til de to emner.”

Kaare Øster/Folkeskolen nr. 20, 1994
(om Knogler og sjove forsøg og Dine 11 sanser og sjove forsøg).

Serien omfatter følgende titler:

Alverdens jord og sjove forsøg
Alverdens vand og sjove forsøg
Alverdens vejr og sjove forsøg
Hænder og sjove forsøg
Knogler og sjove forsøg
Luftarter og sjove forsøg
Lys, lyd og sjove forsøg (forår 1995)
Sport, tricks og sjove forsøg*
Superkræfter og sjove forsøg
Syn for sagen og sjove forsøg

Bøgerne er på 64-96 sider.

Pris pr. bog fra kr. 121,60 til kr. 126,40.

*144 sider, kr. 78,40.

Alle priser er uden moms.

Fremad

Kronprinsensgade 1,
Postboks 2252, 1019 København K
Tlf. 33 93 43 40

Index 1994



<i>Index</i>	<i>Nr.</i>	<i>Side</i>	<i>Index</i>	<i>Nr.</i>	<i>Side</i>
Astronomi			Historie		
NYT til astronomiundervisningen:	4	30	Ole Rømer - 350 år	4	4
Stjerneskole på Rundetårn	4	26			
Stjernen over Bethlehem	5	4	Kemi		
DAEDALUS			Seaborgium - grundstof 106....	4	6
Soularmass	4	24	Johannes Nicolaus Brønsted - ...	3	30
Spiritual journey	5	9	Om grundstof 110 og.....	1	30
Elektronik			Kemisk industri i D.K. 6 : Aarhus..	1	11
Binær tæller	4	10	Vanadiums ældste historie		
Støjmåler	3	28	- juleforsøg og julehistorie 1994	5	16
Kortslutningssikker strømforsyning	2	31	Lindersdorff's Rejsefond		
Sesam - luk dig op !	1	9	Hovedregnskabstal 1993	4	24
Projekt TRIADE	1	4	Så stort - og så småt	3	10
Om fotoprint	5	24	Efterårsferie med atomer	3	6
Poltester	5	24	Science i Edmonton public....	1	5
Sandur - Minutglas	5	25	Läraernas lärare i natur-		
Forening & Læser			orientererande ämnen år 2000	5	14
Nyt fra HS	4	22	Gender, science and	4	20
Repræsentantskabsmødet i.....	3	26	Natur & Teknik		
Formandsberetning 1994	3	4	Billige batterier og deres	4	13
- et samarbejde mellem	2	33	STRØMMERTEN	3	14
Fysik - Kemi bladet 20 år.....	2	9	Folkeskolenafd.s læseplansarb.	2	34
Det var også sjovt at.....	2	6	Samspillet mellem natur, teknik...	2	28
Tillykke	2	4	- tekniske konstruktioner	2	14
Formandsliste 1994	1	31	Er der noget nyt under solen ?	5	20
Lokalnyt: Aktivitetskalender	1	28	Vejledning læseplannatur/teknik	5	21
Nyt fra Publikationsafd.	1	24	Pædagogik		
Eventyret om, hvordan de.....	1	18	Undervisningsdifferentiering og..	3	34
Storkøbenhavns 75 års jubilæum.	5	13	Konstruktivisme i Gilleleje	2	12
Udkast til forslag til vejledende			Fuld damp på Eksperimentarium	2	10
læseplan i fysik/kemi nov 1994.	5	22	Rapporter		
VELKOMMEN, FORMAND!	5	8	Udkast til FORMÅL og centrale....	2	26
Indtryk fra Middelfartkonferencen			Diverse		
om projektopgaven	5	6	Brug af conferencesystemer i ...	3	37
NY lov - nyt formål	4	8	Annoncører		
Forlag & Firmaer			Atimco		
Bøger om kemi og om teknologi	4	28	Buch & Holm		
Naturfagernes Pædagogik	2	32	ST-Skoleinventar		
Fønix 3	1	26	EL-FI		
Fysik			Malling Beck		
El og energi - et projekt i fysik/....	1	19	Müller & Sørensen		
EDB I KOMPOSTEN	5	10	A/S S. Frederiksen, Ølgod		
Lyshastigheden og Rømer	5	26	Gyldendal		
FysikTips			GadGrafisk		
Transmission af musik.....	4	18	O. Hansen		
Vand gennem en oprullet	3	32	Publikationsafdelingen		
Fuldstændig tilbagekastning i....	2	24	Politiken		
Forsøg med elektrisk strøm	1	22	Scandidact		
Fejlstrømsrelæ	5	18	Fremad		
Massefyldebestemmelser	5	19			



NY LOV • NYT FAG • NYE BØGER

Natur/teknik



Den levende verden

Et system for 3.-6. klasse.
Af Peter Bering og Kim Conrad Petersen.

Temaer i 3. klasse er bl.a.:
Sanser, vand, vejr, tid, energi og kort

Grundbog:

71 sider, illustreret i farver. Kr. 80,00.

Arbejdsbog:

77 sider, illustreret. Kr. 38,00.

Lærerens bog:

Ca. 150 sider, illustreret. Kr. ca. 240,00.

DET HANDLER OM...

Værkstedshæfter 1. til 3. skoleår.

Papir	Elektricitet
Naturen	Køkkenet
Dyr i vand	Tid
Affald	Universet
Varme	Magneter
Former	Fugle

Pr. bog: 24 sider, ill. Kr. 40,00.
Lærervejledning: 280 s. ill. Kr. 500,00.



GYLDENDAL UNDERVISNING



Af Søren Breiting.

Miljø og genbrug

Til brug i 8.-10. skoleår.

Genbrug i kommunen

Til brug i 6.-7. skoleår.

Vi drukner i affald

Til brug i 3. - 5. skoleår.

Til hver titel findes en grundbog og en lærerens bog.



- en biotop

Af Peter Bering.

Bøger om den natur, der er lige uden for døren.

Til hver bog er tilknyttet et video-program. Til brug fra 4.-7. skoleår.

Landbruget – en biotop

Ferskvand – en biotop

Skoven – en biotop

Havet – en biotop

Pris pr. bog: Kr. 96,00 – 98,00.

Udkommer i efteråret:

Byen og haven - en biotop



NATUR TEKNIK

Serie til natur /teknik på mellemtrinnet.

Til hver bog er tilknyttet et videoprogram.



OM FARVER, DUFTE OG PLANTER
 OM FORMER, FIGURER OG FORANDRINGER
 OM LUFT, FUGLE OG FLY
 OM LYD, TONER OG STØJ
 OM SOL, VARME OG ISOLERING
 OM ÅR, TIMER OG TID

Pris pr. bog: Kr. 100,00.

Pris pr. video: Kr. 1260,00.



Bestil gennemsynseksemplarer, eller få yderligere information på tlf. 3311 0775, lok. 418. Priserne er uden moms.

Emnebogssystemet Fysik/kemi

Fra Malling Beck

Redaktører Carl Jørgen Veje
og Hans Lütken

Elevbøger

med velovervejede teori og
letlæste forklaringer.



Kopihæfter

med gennemtænkte
og gennemprøvede
forsøg.

Baggrundshæfter

med uddybende råd og vejledninger
til de enkelte opgaver, gode historier
og en solid faglig gennemgang af
fysikken/kemien.

Er udkommet:

Sol, Måne og Stjerner
Luften omkring os
Kemien vi spiser
Vor elektroniske verden
Du og energien

Under udarbejdelse:

Sidst på efteråret udkommer
**Kemisk produktion
og din hverdag**
med emner som:

- Plast
 - Enzymer
 - Metaller
 - Rengøringsmidler
 - Brand
 - Kommunekemi
- Forfattere Nina Michaelsen og
Anni Jørgensen

Brug bestillingskuponen
eller **ring direkte** til forlaget.

Alle priser er excl. moms.

Kopihæfterne sendes ikke til gennemsyn.
Kopihæfterne er gengivet nedfotograferet i baggrundshæftet.

Emnebogssystemet Fysik/kemi

- ◇ Faktura
- ◇ Til gennemsyn i 3 uger

Skolens navn: _____
Att.: _____
Gade: _____
Postnr./By: _____
Tlf.: _____

Titel	Emnebog kr.	Antal	Baggrunds- hæfte kr.	Antal	Kopihæfte kr.	Antal
Sol, Måne og Stjerner	76,00		82,00		210,00	
Luften omkring os	81,00		120,00		270,00	
Kemien vi spiser	89,00		160,00		360,00	
Vor elektroniske verden	79,00		110,00		220,00	
Du og energien	79,00		110,00		210,00	