

# fvs Kemilær i



## Indhold

Leder .....	3
Stof et svært begreb .....	4
Edb og Fysik .....	11
Bliver grundstof 110 fremstillet i 1994 .....	13
Jul 1993- forsøg .....	16
Støj er noget møg - emnehæfte om støj .....	19
Nyt fra Hovedbestyrelsen .....	20
Kortlygte .....	22
Naturvidenskabelige og tekniske museer i Paris .....	24
Nyt fra forlag og firmaer .....	29
index .....	31

Dec. 1993  
20. årgang nr.

5

# Danmarks Fysik- og kemilærerforening

**Landsformand:**  
Jørgen Maach-Møller  
Stjernevej 31  
8900 Randers  
Telf.: 8643 4487

**Landskasserer:**  
Vagn Andersen  
Pernillevej 1  
9000 Ålborg  
Telf.: 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 Greis Pedersen  
Bjørnsknudevej 32 B  
7130 Juelsminde  
Telf.: 75 69 39 44  
Fax: 75 69 39 44  
Giro: 5 25 04 47

**Redaktionen:**

**Edb - fysik**  
Jens Ole Rømer  
Jasminvej  
4200 Slagelse  
Telf.: 5352 2743

**Fysik**

Jan Madsen  
Elmevej 4  
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. 1.1.93

Bagsiden med farve	kr.4125,-
Helside med farve:	kr.3544,-
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 reproudgifter 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 1993

kr. 200,- incl. moms.

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

**Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne, eller landskassereren**

Dette nummer er afleveret til postvæsenet:  
Den 6. december 1993  
Sats og tryk: Slagelsetryk A/S,  
Oplag: 2300 eksemplarer

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

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

Kai 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, enten telefonisk eller ved at sende en bestillingsliste på telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi.

# Lederen



Naturen og dens kræfter er titlen på en ældre bog af professor H.O.G. Ellinger, der i slutningen af forrige århundrede udgav en bog om populær fysik. I forordet skriver Ellinger: »Mennesket er født naturforsker. Når vi ser hen til, hvorledes dyrene ejer deres naturlige beklædning, finder deres føde i den skikkelse, som egner sig for dem, indretter sig boliger uden hjælp af redskaber, og fra naturens hånd er forsynede med passende våben til forsvar, så er i modsætning dertil mennesket henvist til ved sine åndelige evner at skaffe sig alt dette og mere til ud af naturen, som denne ikke af sig selv giver det. Men af den grund har mennesket været tvunget til at lære naturen og dens kræfter at kende.«

Denne flotte indledning til hans bog om fysikken i forrige århundrede gælder for så vidt stadig. Det er vigtigt at lære naturen at kende på mange leder. Det er vel i virkeligheden derfor at skolen beskæftiger sig med naturvidenskab og derfor at der i den nye folkeskolelov er afsat omkring 5 % af timerne til dette arbejde. Selvfølgelig er det en start og en begyndelse, men er det nok? Videre i forordet skriver Ellinger: »Ved at studere fysik vinder man sig en kundskab og sætter sig ind i en metode, der oplader blikket for, hvad der går for sig rundt omkring os i det daglige liv, og tillige øver os i at rede trådene ud fra hverandre; at se, hvad der i sammensatte fænomener er det afgørende, det væsentlige og at slutte fra den virkning vi iagttager, tilbage til årsagen, som fremkalder virkningen.«

Naturforskning stræber efter at få tingenes virkelige sammenhæng at vide; den søger den fulde sandhed og intet uden sandhed.«

Noget patetisk ville vi idag sige, men der er nu noget om snakken. Når vi skal starte i 1. klasse med at sætte børnene ind i den naturvidenskabelige dannelse, er det vel udfra et ønske om at børnene skal lære at iagttage naturen og tage ved lære. Det med sandheden er en helt anden sag, som nok er et mere teologisk spørgsmål, der må henvises til andre personer, med indsigt i disse dele af menneskets erkendelse.

Så er vi nået til afslutningen på 1993, som har været et år, hvor nyheder har set dagens lys, nye materialer, nye formål og nyt indhold, altså vi fik en ny folkeskolelov. Nu er det op til os, at få den ført ud i livet og jeg er sikker på at det bliver den, kvalificeret, effektivt og med hjertet på rette sted.

Bladet har arbejdet for at bringe nye tendenser og nye veje i fysik-kemi-undervisningen og jeg håber på at dette således er lykkedes.

Som man kan se er redaktionen udvidet for at gøre bladet bedre og for at få flere ideer til den 21. årgang. Så jeg vil sige velkommen til de nye og håbe at de vil være med til at gøre bladet mere aktuelt og vedkommende.

Vi har allerede haft et redaktionsmøde for at tilrettelægge næste årgang. Nu nærmer tiden sig, hvor vi går ind i julemåneden, hvor vi traditionen tro optræder med diverse spændende forsøg og eksperimenter. Det er selvfølgelig spændende, men tænker man sig altid om? Hvad viser man? Krudt og fyrværkeri som eleverne selv kender mere til, eller gør de? Vi kan vise skræmmende film og videoer om, hvor galt det kan gå, hvis man ikke ved hvad man beskæftiger sig med. Og det ved eleverne jo ikke. Derfor må man mane til besindighed og måske prøve at få udskejelserne ind i nogle mere faglige rammer. Jeg tænker i den forbindelse på det materiale der blev udsendt af Dansk Blindesamfund, som hedder KRUDT

& FYRVÆRKERI. Der er både en god video og et godt elevhæfte hvor man har mulighed for at beskæftige sig med eksperimenter omkring farver og ilter. Selvom det er lige op over, kan man jo låne materialet på den lokale AC, eller måske købe det. Det er ganske udmærket og kontrolleret og afprøvet.

Vi bringer en del nye og gamle forsøg. Der er dog altid en fare ved ethvert forsøg, som man må være opmærksom på. Så prøv forsøget før I tager det med til timen.

God fornøjelse og som man vil se, er der mange »stille« forsøg, og et enkelt fra lærer Madsen, Borup med knald i.

Artiklerne i dette nummer spænder vidt, fra fremstilling af grundstof 110, til spændende museumsbesøg i Paris, og undersøgelse af børnenes opfattelse af »stof«. Igen et varieret tilbud.

Ser man på de nye udgivelser fra forlagene, synes jeg at der er kommet rigtigt meget godt og varieret materialer til undervisningen i fysik-kemi. Det er dejligt at se, at et lille land som Danmark, kan udgive så meget forskelligt til så lille et sprogområde. Det tegner godt for fremtiden.

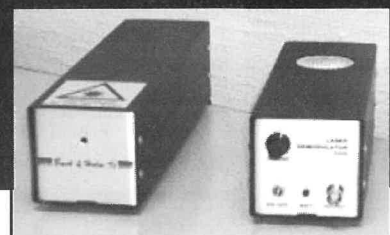
Således vil jeg slutte dette år 1993 med at takke alle, der på den ene eller anden måde har været med til at gøre bladet inspirerende, spændende og vedkommende.

Redaktionen ønsker hermed alle en rigtig glædelig jul og et godt nytår.

PP

## LASERUDSTYR

- 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

# Stof - et svært begreb

Af Gert Wahlgreen

Hvad består stof af ?

Dette spørgsmål havde et godt svar i mange århundreder. Der har dog været forskellige opfattelser af dette igennem tiderne fra de gamle græske filosoffer til vore dages kvante- og relativistiske fysik. Mindste dele teorier og kontinuumsforestillinger har afløst hinanden.

Aristoteles og andre græske filosoffer havde altså den opfattelse, at stof består af 4 elementer: Ild, luft, jord og vand. I tilknytning dertil havde hvert element 2 af 4 egenskaber.

De 4 egenskaber er :

## **kulde, varme, tørhed og fugt**

Ild havde således varme og tørhed, luft havde varme og fugt, jord havde kulde og tørhed, vand havde kulde og fugt.

Alle andre stoffer var således opbygget af disse 4 i forskellige kombinationer; det var sammensætningen af af de 4 elementer, der bestemte alle andre stoffers egenskaber.

Man havde en klar skelnen mellem stof og vægt. Vægt blev betragtet som en tilfældig egenskab ved stoffer som resultat af to modsat rettede kræfter - tunghed og lethed. Tunghed fik noget til at falde og lethed fik det til at bevæge sig opad. Massen (vægten) var på den måde en egenskab på linie med farve og temperatur.

I visse perioder regnede men med vægtløse stoffer. Indtil slutningen af forrige århundrede var det almindeligt anerkendt at varme - *caloric* - var et vægtløst stof, flogiston var noget som brændbare stoffer indeholdt og radio- og lysbølger bevægede sig i en masseløs æter. Flogistonteorien blev dog aflivet noget før.

Ideen om mindste dele gik i glemmebogen i flere hundrede år, indtil englænderen Dalton tog den op igen i slutningen af 1800-tallet.

## Demokrit

Demokrit (ca. 460 - 400 f.Kr.) havde en ideal usynlig verden til forklaring af alle sanselige anskuelige forhold. Alle fænomeners mangfoldighed, naturens tilblivelse og forgængelighed, stjernebilledernes opgang og nedgang, alt kunne forklares med, at der bag ved den synlige verden eksisterer en usynlig »verden«.

Denne »verden« består af uforanderlige, stadigt sig bevægende, massive smådele, atomerne. Smådelenes indbyrdes stilling, deres form og størrelse bestemmer de sanselige fænomener. Ved siden af de massive materialesmådele findes det absolutte tomme - vacuum.

Den verden vi kan se - makroverdenen - er et skinbillede. Den for os usynlige atomverden er den virkelige, den sande. Foruden at forklare egenskaber som farve, hårdhed og tyngde med atomer, forklares også alle andre af livets forhold ud fra denne teori også de åndelige. Sjælen består af en særlig slags små runde atomer. Vore dages kvante- og relativistiske fysik. Mindstedele teorier og kontinuumsforestillinger har afløst hinanden.

De gamle filosoffer baserede deres teorier på umiddelbare sanselige iagttagelser. De foranstaltede ikke forsøg til at bekræfte deres formodninger. Man kan analogt forestille sig at vore dages børn på samme måde forestiller sig noget om deres omverden, danner sig forestillinger om stof og stofopbygning, som ligner de forestillinger, som gamle filosoffer havde.

Middelalderens og renæssancens alkymister arbejde anderledes praktisk på at omdanne bly til guld. Et nødvendigt hjælpemiddel til dette var »De vises sten«, som også kunne give evigt liv. De foranstaltede mange forsøg og fandt megen kemisk viden, men alt dette arbejde blev holdt hemmeligt, det var så store og stærke kræfter, at det ikke var for almindelige dødelige mennesker, men kun for de hellige indviede folk, der studerede livets store spørgsmål. Om det var anerkendt af den katolske

kirke er et ubesvaret spørgsmål, fakta er, at også gejstlige var alkymister. Resultaterne af alkymisternes arbejde blev ofte skrevet ned i kode og symbolsprog, som kun forfatteren kendte. Det besværliggjorde i den grad udbredelsen af resultater - men som så ofte før og efter i historien - viden giver magt.

Daglige anvendelser af ordet »stoffer« er i vore dage ikke problemfrit. Kemikerens stofbegreb er ikke det samme som skrædderens eller narkotikahandlerens. Kemikeren vil måske begynde at tænke på de proteiner, som ulden er opbygget af og en skrædder vil nok ikke give sig til at sy en habit af  $\text{CaCO}_3$ . Kemikeren vil formentlig også opfatte is, flydende vand og vanddamp som et og samme stof, hvor det i daglig tale er tre forskellige »stoffer«.

Det samme stof (kemisk) kan være flere forskellige materialer; man vil ikke betale 1000 kr for en fingerring

# Aristoteles

Aristoteles (384 - 322 f. Kr.) fremsætter en raffineret kvalitetsfysik. De 4 elementer kombineres med kvaliteter som kulde og varme, tørhed og fugt. Hans fysik indvæves i en kosmologisk filosofi, i hvilken stofflige bærere af egenskaber bruges til forklaringer. Det sanselige anskuelige er det, der er. Han forkaster et bagvedliggende forklaringsplan som Demokrits og Platons.

Stofferne er opbygget af mindste dele som kan sammenlignes med molekyler. De er tætpakkede uden mellemrum, et struktureret kontinuum uden »huller« fordi vacuum ikke findes ej heller i makroskala dvs. det tomme rum uden nogen molekyler findes ikke.

med et lille stykke stenkul i, men nok for en med en diamant i. Det kan derfor godt være interessant at vide hvad eleverne forstår ved stof.

Elever kan have vidt forskellige opfattelser af et begreb. Denne forskellighed kan forklares med udviklings psykologiske teorier f.eks. Piagets eller med konstruktivistiske teorier. Læseren bedes selv finde relevant litteratur om disse teorier evt. ved henvendelse til forfatteren.

## Børns begreber

I det følgende skal kort referes nogle undersøgelser af børns begreber om stof og stofopbygning. Der er foretaget mange flere end de her refererede, men det synes som om resul-

taterne her er repræsentative for flere andre undersøgelser.

Figurerne 1 - 8 viser, hvordan børn kan opfatte stoffordeling i en luftfyldt kolbe før og efter, noget af luften er pumpet ud.

De anførte aldre skal ikke tages for pålydende; de angiver den aldersgruppe, der er undersøgt og resultater fra undersøgelsen kan strækkes ud over andre alderstrin.

## Alderen 9 - 12 år.

Begrebet »Stof«.

For børn er det ikke altid indlysende, hvad der er et stof og hvad der ikke er et stof. Energi, varme, lys opfattes ofte som stof, der kan vejes ligesom kartofler. Til gengæld vil mange børn

ikke rubricere vædsker og gasser som stoffer.

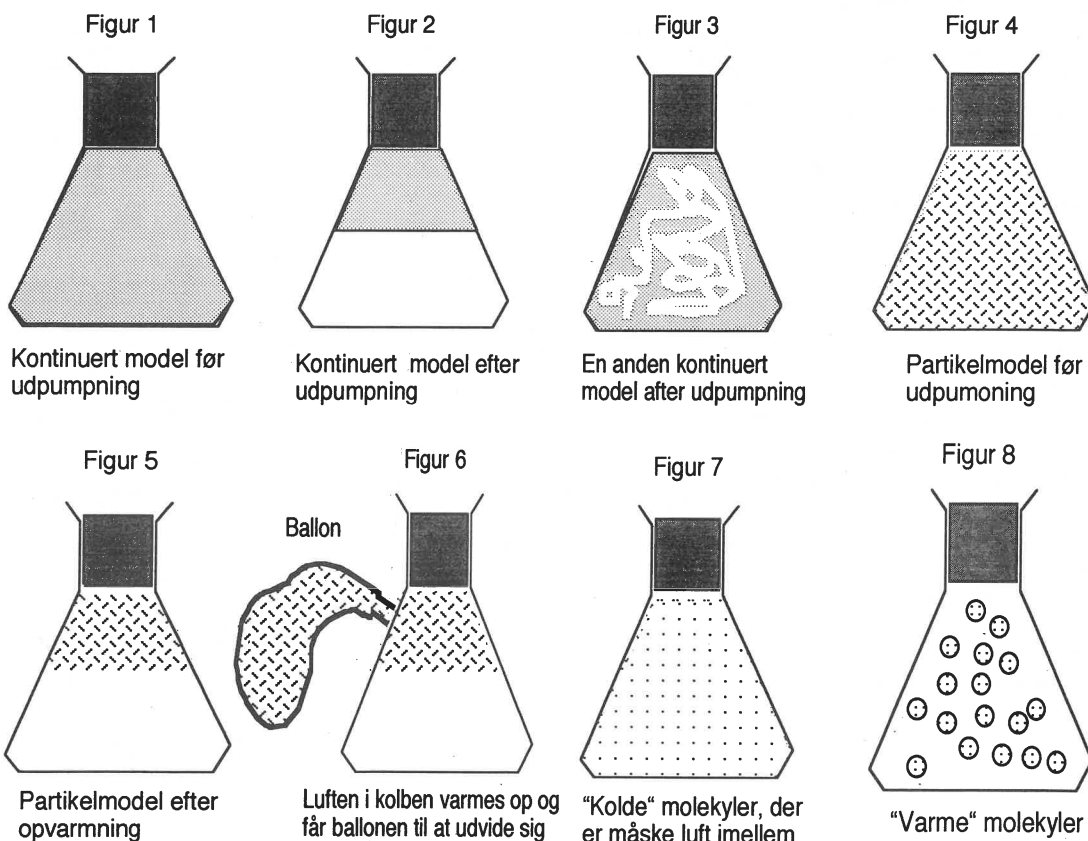
## Et stof er noget håndgribeligt og konkret.

Hvis børn ser noget fast stof fordampe f. eks. jodkrystaller, vil de sige, at der var stof, men det nu er forsvundet. Eventuelt vil de sige, at farven og lugten af jod stadig er der, men selve stoffet jod er væk. Hvis en væske f. eks. acetone fordamper, kan de sige at vandet i væsken er væk, og selve stoffet acetone er tilbage, som forklaring på at de kan lugte acetonen.

Børn opfatter et stof som noget, der består af en materiel kerne og ikke-materielle egenskaber som farve, lugt, smag brændbarhed og vægt. Kommes sukker i vand forsvinder stoffet, men smagen af sukker er der stadig. Smeltes et stearinlys mister det evnen til at brænde. Børn er ofte i tvivl om, at et stof i det hele taget eksisterer..

## Børn mener, at et stof kun eksister når der er sanselige beviser for dets eksistens.

I følge dette kan et stof både være en væske eller et fast stof, ja selv en luftart, men det er så nødvendigt, at det skal være en farvet luftart. Det samme barn kan godt hævde at



acetonen forsvinder, når den fordampes, på trods af at barnet kan lugte den og samtidig hævde, at jod ikke forsvinder: det kan både lugtes og ses. Farve er altså en stærkere indikator for stofeksistens end lugt. Det fordampede stof kan eventuelt miste sin vægt og ikke veje noget.

### Vægt betragtes ikke som en indre egenskab ved stoffet.

Vægtløse stoffer kan eksistere og vægten kan forandres ved tilstandsforandring såsom fordampning. Den dannede mængde gas vejer mindre end den væske, den er kommet fra. Først senere (14 -15 år) anses væske og gas for at have samme vægt, men ikke nødvendigvis for at der er samme stofmængde (en gas fylder mere end den tilsvarende væske). Man kan også let narre børn til at svare forkert på spørgsmålet »Hvad vejer mest 1 kg bly eller 1 kg fjer«? Børn sammenblander begreberne masse, vægt og massefylde, og rumfang til et stofmængdebegreb. Hvilken del af dette begreb de vil bruge i en given situation vil afhænge af hvilken egenskab, der er mest sanselig (fremtrædende) i situationen.

### Alderen 12 - 13 år.

I denne undersøgelse undersøgtes forskellige begreber hos børn både på det makroskopiske niveau og det molekylære niveau



Fig 1:  
Hr. lærer – jeg kan se 3 molekyler

. Der blev foretaget papir-og-blyant undersøgelser og interviews før og efter undervisningen fandt sted for at undersøge virkningen af to forskellige undervisningsprogrammer 1) en standard lærebog og 2) en revideret udgave af samme bog . (Den blev revideret efter 1 års undervisning og den reviderede udgave blev så brugt på en tilsvarende årgang). Her skal

# Platon

Platon (427 - 347 f. Kr.) havde den tanke, at en hjertensgod Gud (Demiurg) havde ordnet det kaotiske urmaterie efter de matematiske principper. Verden er en afbildning af den evige formverden, som demiurgen holder sit åndelige øje rettet imod.

De fire elementer ild, luft, vand og jord består af mindste dele, der ikke er udelelige som Demokrits atomer, men som i den sidste ende består af 2 slags trekkanter.

Ilddele, vanddele og andre dele lader sig så konstruere af de geometriske altså matematiske - abstrakte, ikke materielle - former. Alle andre stoffer er en sammensætning af de fire elementer.

Platon søger også bagved det sanselige. Hans virkelighed er matematiske strukturer og den sanselige verden er en afbildning af den ideale virkelighed. I den filosofi lægges grunden til en diskussion, der stadig består:

Konflikten mellem krop og sjæl.



Fig 2:  
Sludder og vrøvl – du kan se 3 stykker sukker

jeg ikke gå i dybden med analysen af undervisningens effektivitet, men blot anføre, at undervisningen havde en ringe effekt og at den reviderede udgave gav lidt bedre resultater end standardbogen.

Her anføres undersøgelsens resultater om børnenes forestillinger om

- 1) stoffers natur,
- 2) tilstandsformer
- 3) varmeudvidelse,
- 4) opløsninger og
- 5) tilstandsforandringer.

### 1. Makroskopiske aspekter.

- 1) Klassifikation af stof/ikke-stof foretages på baggrund af irrelevante egenskaber noget man kan se eller føle. Gasarter og ikke-stoflige fænomener forveksles.
- 2) Gasser bevæger sig fra et sted til et andet ved kompression eller udvidelse og er ujævnt fordelt i beholderen.
- 3) Stoffer (specielt faste stoffer) »svulmer op« ved opvarmning;

gassers udvidelse forklares ved at luften bevæger sig dvs. varm luft stiger opad.

- 4) Det opløste stof »forsvinder«, »smelter«, eller »fordamper«.
- 5) Indser ikke at der kan være vand(damp) i luften, eller at flydende vand kan blive til en usynlig gas og omvendt. Kondensation er en reaktion mellem kulde og varme. Tilstandsforandringer bevarer stofmængden, men ikke nødvendigvis massen. Stoffer omdannes i en fysisk proces dvs. vand bliver til luft, luft til vand. Stoffer forsvinder og ophører med at eksistere.

### 2. Oversigt over begreber på det molekylære plan.

- 1) Ingen molekylbevægelse i starten af undervisningen. I undervisningen kan ikke-stof beskrives som molekyler f.eks. varmemolekyler. Molekyler er i stoffet. :

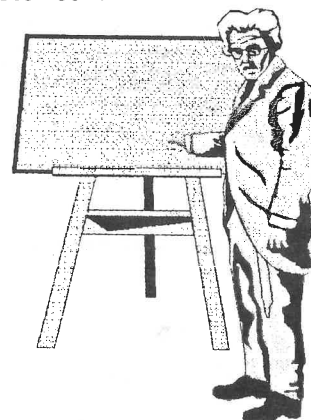


Fig 3:  
Nej – hør nu lille Jens. Du ved godt, at molekyler kan vi ikke se

Molekyler sammenlignes størrelsesmæssigt med støvkorn, celler, bakterier m.v.. Molekyler kan tænkes at være ubevægelige i f.eks. faste stoffer, eller bevæge sig på grund af ydre påvirkninger.

- 2) De tre tilstandsformer adskilles på grundlag af observerbare fænomener f. eks. faste stoffer er tunge. Observerbare fænomener tilskrives de enkelte molekyler. Molekyler er i sig selv hårde og tunge i faste stoffer, lette og bløde i gasser osv. Molekyler tager del i fælles observerbare egenskaber. dvs. molekyler bevæger sig i gasser og væsker, men ikke i faste stoffer.
- 3) Molekyler selv forandres ved opvarmning. Det enkelte molekyle bliver varmt eller udvider sig. Ingen forståelse for molekylers større hastighed og indbyrdes afstand.
- 4) Intet molekylbegreb ved starten. Der fokuseres på observerbare stoffer, eller molekylet i sig selv går i opløsning.
- 5) Opvarmning eller afkøling får det enkelte molekyle til at forandres »Molekyler koger«, »fordamper«, eller molekyler er del af stoffets observerbare egenskaber (molekyler begynder at bevæge sig ved opvarmning; sml. varm luft stiger opad). Dette kapitel afslører ikke nye hverdagsforestillinger. Det viser lidt mere om effekten af undervisningen. Mange har undersøgt hvor godt eleverne har lært de kemiske begreber, der omtales i nogle lærebøger. Det drejer sig om følgende emner, der er anført sammen med det begreb, lærebogen søger indlært:

### 1. Kemiske forandringer

En kemisk forandring er en omdannelse, der resulterer i dannelse af en ny forbindelse (ikke en anden form af det samme stof).

### 2. Opløsning

En opløsning dannes når to eller flere stoffer blandes homogent.

### 3. Bevarelsen af antal atomer

Det samme antal og art af atomer må være til stede både ved begyndelsen og slutningen af en kemisk reaktion.

### 4. Det periodiske system

Når grundstoffer ordnes efter stigende atomnummer er der en periodisk gentagelse af grundstoffer med fælles eller lignende egenskaber.

### 5. Faseforandringer (ændring af tilstandsform)

Varmeenergi er nødvendig for at forandre fasen (tilstandsformen) for et stof.

Begreberne undersøgte med 5 opgaveark med flere spørgsmål, der hver især skulle belyse hvorvidt eleven havde forstået noget af det gennemgåede stof.

Resultaterne vises summarisk neden for i tabel 3.

Det er jo nogle nedslående resultater. Elevernes lærere mente, at alle elever havde arbejdet godt og besvaret bogens opgaver korrekt, og at alle elever havde haft stor udbytte af undervisningen.

Der blev i besvarelserne fundet flere misforståelser.

**Opgave 1** handlede om forbrænding af et stearinlys.

Der var en stor forvirring om kemisk/fysisk forandring. Et stearinlys er jo ikke et kemikalie og derfor var det ikke en kemisk forandring. Der dannes sod på en glasstang, der holdes ind i flammen og flere elever angav at soden kunne stamme fra oxygen, kuldioxid eller luften. Dette tyder på at de har lært noget om forbrænding, men ikke har fået helt fat i det. Andre svarede at soden kunne komme fra varmen eller glasstangen.

**Opgave 2** handlede om opløsning af salt i vand sammenlignet med sand i vand.

Kun en elev af 247 brugte begreberne atom og molekyle ved besvarelsen af spørgsmålene.

Der var besvarelser på, at der skete en kemisk reaktion med saltet. An-

dre svarede, der foregik en faseforandring smeltning, fordampning. Sand går ikke i opløsning fordi det er for tungt, sand er ikke et kemikalie og kan derfor ikke gå i opløsning.

**Opgave 3** handlede om reaktionen mellem jern og luft; reaktionsproduktet er rust.

Der var anført en ordligning og en ikke afstemt reaktionsligning. Som skemaet viser var der kun få elever der kunne klare at afstemme ligningen korrekt, der var stor forvirring hvad angår tallenes betydning i formeler og når tallet står foran et stof.

**Opgave 4** handlede om det periodiske system. Eleven fik vist et udsnit af et periodisk system hvor de normale grundstoffebetegnelser var erstattet med andre bogstaver, men atomvægte anført. Ud fra nogle eksempler på forbindelser skulle eleven sammensætte nogle nye forbindelser og angive atomvægten for et stof, hvor den manglede.

Ikke mange elever kunne besvare denne opgave. Lærebogen giver heller ikke eleven mange muligheder for at kunne lære noget om »Grundstoffamilier« så det var ikke den store overraskelse for undersøgerne. Flere elever brugte ikke eksemplerne til at sammensætte nye forbindelser; i stedet brugte de atomvægtene.

**Opgave 5** handlede om faseovergange med temperaturmålinger på is, der smelter. Elever skulle forklare noget om konstant temperatur mens isen smelter.

En stor del af eleverne forvekslede temperatur med varme, termometeret måler isens temperatur og ikke vandets, nogle mente at vandet blev varmere, men isen kølede det af før termometeret kunne registrere det, isen er koldere end vandet. 64 % af besvarelserne viste ingen forståelse

Begreb nr.	Ingen forståelse	Misforståelse	God forståelse
1	69,6	15,4	15,0
2	34,0	34,4	31,6
3	76,9	22,7	0,4
4	99,2	0,0	0,8
5	64,4	33,6	2,0

Tabel 3. Antal % af elever, der har forstået begrebet korrekt.

for, at der skulle tilføres varme for at isen kunne smelte.

### **Alderen 16-18 år.**

Denne aldersgruppe ligger ud over de aldersgrupper man kan forvente at undervise i folkeskolen. Den er medtaget dels for at vise at hverdagsforestillingerne til dels er de samme som på lavere alderstrin.

Resultaterne her er fra interviewundersøgelser blandt high-school elever i USA, 10 elever med mindst 2 naturvidenskabelige fag på gymnasieniveau, 10 elever på gymnasieniveau med mindre end 2 naturvidenskabelige fag og 10 elever uden naturvidenskabelige fag på gymnasieniveau.

Det skal bemærkes at alle eleverne var blevet undervist i stof og stofopbygning i junior-high.

Her gengives de hyppigst forekommende misforståelser:

### **Molekylers struktur:**

Et vandmolekyle består af 2 eller flere faste kugler.

### **Sammensætning af molekyler:**

Vandmolekyler indeholder andet end oxygen og hydrogen og mere end 3 atomer.

Ikke alle vandmolekyler består af samme slags atomer.

### **Molekylers størrelse:**

Et vandmolekyle er i »makro« størrelse dvs. det kan ses.

Vandmolekyler i samme tilstandsform kan have forskellig størrelse.

Vandmolekyler ændrer størrelse ved en faseovergang.

### **Formen på molekylet:**

Vandmolekyler i samme fase kan have forskellig form.

### **Molekylers vægt:**

Et vandmolekyle er tungt nok til at det kan vejes. Vandmolekyler i en fase kan veje forskelligt.

Vandmolekyler i is er de tungeste og vandmolekyler i damp er de letteste.

### **Bindinger i molekyler:**

Vandmolekyler i is rører hinanden kontinuert uden tomt rum imellem dem.

Vandmolekylerne i is er ikke ordnet i et bestemt mønster.

### **Molekylers energi:**

Vandmolekyler i samme fase har samme hastighed.

Varme får et molekyle til at udvide sig.

### **Struktur, form og størrelse for atomer:**

Der findes stof imellem atomerne.

Sammenstød mellem atomer kan resultere i at atomer ændrer størrelse.

Alle atomer har samme vægt.

### **Animisme:**

Alle atomer er levende

Atomer er levende fordi de bevæger sig.

### **Gennemgående misforståelser**

Det er klart at på forskellige klassetrin undervises der forskelligt og der stilles forskellige krav til korrektheden af elevers forståelse af stoffet. En model for molekylers og atomers opbygning bliver mere og mere indviklet og abstrakt jo længere fremme i undervisningssystemet elever er. En hverdagsforestilling som i 7. klasse forekommer logisk og tilladelig for elevernes udviklingstrin kan i 10. klasse være ødelæggende for elevens videre arbejde med kemiske begreber.

Det synes at være en gennemgående misforståelse, at de observerbare ting, varmeudvidelse, faseforandringer, temperatur, farve, vægt og massefyldeændringer skyldes noget der foregår i det enkelte atom.

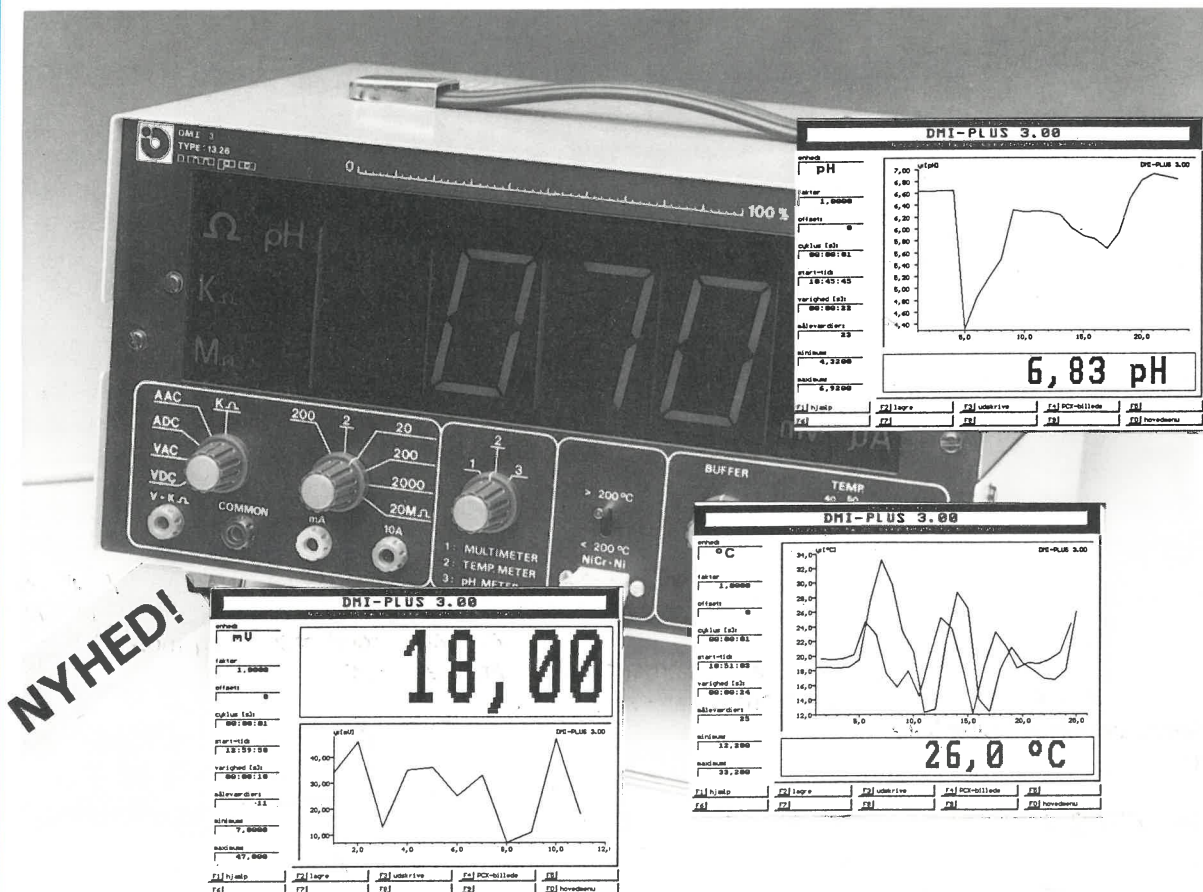
Når et stof udvider sig ved opvarmning er det de enkelte molekyler, der vokser, de enkelte molekyler fordampes, de enkelte molekyler har en temperatur, det enkelte molekyle har farve. Molekylerne kan eventuelt forsvinde i en faseovergang eller ved en kemisk reaktion.

De egenskaber som en stor samling af molekyler har i fællesskab tilskrives de enkelte molekyler. Eleven har nok en forestilling om atomer og molekyler, men der er ikke knyttet molekylbevægelse og tomt rum mellem molekylerne til modellen.

Det er altså vanskeligt for elever at anvende en model for stofopbygning med atomer og molekyler. Kun 1 af 247 benyttede atommodellen til forklaring på opgaverne. Langt de fleste elever vil helst benytte en kontinuert stofmodel til forklaring på fænomener. Det kan godt lade sig gøre at undervise i de mindre klasser (3.-4. kl.) i atommodeller og eleverne kan også svare rigtigt på spørgsmål efter kort tid. Men det er et ustabil begreb om stofopbygning, eleven kan lige så godt benytte kontinuertmodellen til svar eller en blanding af de to modeller.

Det er i den forbindelse interessant for den nye natur-teknik undervisning. Man kan let lade sig lokke til at forklare sammenhænge med atommodeller i de små klasser og eleverne vil tilsyneladende »forstå« forklaringen. Men det er ikke sikkert, at de vil bruge den forklaring til selv at give forklaringer på andre fænomener - og hvis de gør det kan de bruge den forkert.

**Annoncer**  
**53 58 84 68**



**NYHED!**

# impo DMI24 nu med nye muligheder.

Der leveres nu et komplet færdigt program til IMPO's store multimeter DMI24, sådan at brugeren nu lettere kan få glæde af sammenkoblingen af DMI24 og en PC'er, - helt uden programmering.

Ved køb af DMI24 medleveres **gratis** en mini-udgave af programmet, der er fuldt funktionsdygtig med undtagelse af de mest avancerede funktioner. Det fulde program kan købes (se andet sted på siden).

DMI3 uden interface kan opdateres til en DMI24, - med undtagelse af de ældste DMI3. Har man allerede en DMI24 kan miniprogrammet rekvireres uden beregning!

Med programmet åbnes utallige muligheder for dataopsamling, og forsøg også med ældre udstyr hvor der er udgang til skriver (tilsluttes DMI24 voltmeter indgang).

### Bestillings numre:

DMI24	2124-1340-10	6933,-
Opdatering DMI3 → DMI24		1688,-
CMSR mini Vers.	2161-3092-31	Gratis
CMSR full Vers. for DMI24	2161-3090-31	975,-
CMSR full Vers. for EM1	2161-3091-31	975,-
Interface kabel PC-XT	2101-1455-00	415,-
Interface kabel PC-AT	2101-1458-00	415,-

NB: Der kan leveres et tilsvarende program til Energimeter EM1.

## Müller+Sørensen ApS

FYSIK · KEMI · MILJØ · BIOTEKNOLOGI · EDB

Mærkærvej 13, DK-2630 Taastrup

Telefon 42 99 68 00 · Telefax 42 99 53 51

# DFKF indbyder til konference om

## VERDENSBILLEDER I FOLKESKOLENS UNDERVISNING

arrangeret i samarbejde med DanskLærerforeningen og Religionslærerforeningen

på Hotel Frederiksdal d. 17. & 18. januar 1994.

Gennem de sidste 10 år har der i den mere faglige del af debatten inden for folkeskolen været talt en del om forholdet mellem religiøsitet og naturvidenskab - herunder tro og viden.

Synspunkterne spænder vidt. På den ene side hævdes det, at de to tilgange til beskrivelser af verden/ virkeligheden er modsætninger, som gensidigt udelukker hinanden, hvorfor hver enkelt person tvinges til at tage stilling og vælge side. På den anden side hævdes det, at der blot er tale om to forskellige måder at udtrykke det samme på, - og derved flyder de to erkendelsesformer sammen.

Sideløbende med denne interne debat har vi kunnet følge en lignende debat - dels af mere folkelig karakter i Berlingske Tidenes kronikserie og i Informations artikelserie »Mod nye erkendelser« og dels mere fagteoretisk i tidsskrifterne Paradigma og Paradoks. - Denne diskussion har tilsyneladende en almen interesse i tiden.

Med konferencen vil de tre faglige lærerforeninger gerne bidrage til belysning af problemet samt præge forståelsen i retning af et tredje synspunkt nemlig det, *at nok er der forskel på de to erkendelsesformer og deres indhold, men de supplerer hinanden i et komplementært afhængighedsforhold, således at de begge er nødvendige i den menneskelige bevidsthed.*

Et andet forhold, der har spillet en rolle for tilblivelsen af konferencen, er tendenserne i skolens læseplaner. Gennem samme 10 års-periode er disse blevet stadig mere generelle, hvorved der i stigende grad bliver tale om overlap mellem de enkelte fag.

Det tredje forhold, der ligger til grund for konferencen er to undervisningsmæssige tiltag i folkeskolen - dels indførelse af faget Natur & Teknik på 1.-6. klassetrin og dels det timeløse fag »filosofi i skolen«. Filosofiundervisningen har gennem en årrække holdt sit indtog i skolen, - men indhold og metoder i forbindelse med denne undervisning foreligger i flere varianter og tages op i forskellige fag. Læseplanerne til Natur & Teknik - et fag som skal bidrage til elevernes omverdensforståelse - er ved at blive udformet, og derfor inviteres læseplansudvalgets medlemmer til at deltage i konferencen. Ligeledes inviteres undervisningsministeren samt repræsentanter fra Undervisningsministeriet.

Programmet for konferencen ser således ud:

- |                   |   |
|-------------------|---|
| kl. 12.00 - 13.00 | Ankomst og indkvartering.   |
| kl. 13.00 - 14.00 | Frokost med 1 øl/vand.  |
| kl. 14.00 - 16.00 | Oplæg ved cand. theol. Niels H. Gregersen, Århus Universitet og lic. scient Claus Emmeche, Niels Bohr Institutet. |
| kl. 16.00 - 18.00 | Gruppedrøftelser og eftermiddagskaffe/the med kage.   |
| kl. 18.00 - 20.00 | Middag.   |
| kl. 20.00 - 21.00 | Causeri ved Jens Raahauge, formand for DanskLærerforeningen.  |
| kl. 08.00 - 09.00 | Morgenmad.  |
| kl. 09.30 - 11.30 | Trådene samles og får et musisk pust af Peter Bastian.  |
| kl. 11.30 - 12.30 | Gruppedrøftelser og formidagskaffe/the.   |
| kl. 12.30 - 13.00 | Afsluttende plenum med deltagelse af repræsentanter fra læseplansudvalget vedr. Natur & Teknik.                   |
| kl. 13.00 - 14.00 | Frokost med 1 øl/vand.  |

Konferenceprisen er 795,- kr.

**Tilmelding sker senest d. 17. december 1993 til:**  
**Oscar Ekstrøm, Udmarken 16, 2860 Søborg,**  
**tlf. 39690134.**

# Edb og fysik

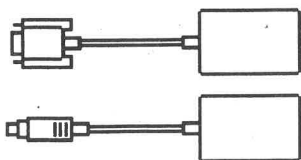
Af Nils Trautner

I et tidligere nummer af Fysik-Kemi (1/1991 side 14-17) er der en artikel af Per Christensen: »Kan edb og fysik mødes?«, hvor simulerings- og dataopsamlingsprogrammer efterlyses. Jeg er netop blevet gjort opmærksom på denne udmærkede artikel, som indeholder mange interessante overvejelser om brugen af edb i skolen. I artiklen efterlyses brugervenlige programmer til undervisning i fysik og kemi.

Vi er to lærere i fysik og matematik, der gennem et års tid har udviklet undervisningsprogrammer til eget brug. Vi lægger vægt på, at programmerne er så nemme og ligetil at betjene, at hverken lærere eller elever har brug for en stor manual for at kunne bruge programmerne.

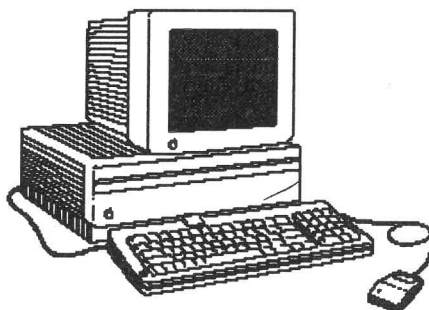
På nuværende tidspunkt har vi en række færdige programmer til dataopsamling ved hjælp af Serielporten RS-232. Vi er netop blevet færdige med et program, der kan styre IMPO's demonstrationsmultimeter DMI-24 og automatisk opsamle og løbende vise målingerne enten som store tal eller som graf.

Tilsvarende har vi et program til IMPO's MC-24, som vi har brugt til at måle radioaktivitet, f.eks. af radon i kælderens, samt et program til måling af hastighed ved stød på en luftpudebane. Vi regner med at kunne have programmer færdige til alle apparater fra IMPO og Søren Frederiksen inden jul.



Per Christensen beskriver et program til beregning af kast med luftmodstand. Dette program har inspireret

os til at lave et lille værktøjsprogram, hvori læreren eller eleverne selv kan indbygge den eller de formler, der skal beregnes og tegnes graf over. Desuden kan man uden særlig kendskab til programmering selv opbygge et tiltalende skærbillede, med knapper til styring af programmet ved hjælp af musen og med felter, hvori nødvendige parametre kan indlæses og målingerne vises.



Vi har desuden rutiner, der gør det legende let og billigt at opfange data fra computerens porte, f.eks. måling af lysintensitet, vindhastighed, modstandsmåling, radioaktivitet, position, hastighed, acceleration etc.

## Kostanalyse

Foruden disse dataopsamlingsprogrammer har vi et program til kostanalyse, hvor man hurtigt og nemt kan beregne indholdet af energi, fedt, sukker og proteiner, samt ca. 30 forskellige vitaminer og mineraler i en dags kost. Disse værdier sammenlignes med sundhedsstyrelsens anbefalede værdier og man kan i programmet hurtigt se, hvilke kostemner der bør skæres ned på. Selv om programmet indeholder oplysninger om ca. 800 emner, er det så overskueligt opbygget, at det praktisk taget ingen instruktion kræver. En række hjælpetekster, som brugeren (læreren) selv kan ændre og uddybe, kan kaldes frem på skær-

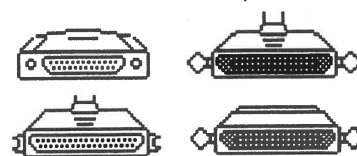
men efter behov. Indtastningen begrænser sig til (navn), alder, vægt, højde samt det antal gram man spiser af hvert emne (rugbrød, mælk, ost) i løbet af en dag. Brugeren kan selv sammensætte færdige retter (mors hjemmelavede frikadeller), som kan indgå på lige fod med de andre fødeemner. Desuden kan dagens menu gemmes til senere brug eller udskrives.

## Animationer

Gennem de sidste 3 - 4 år har vi udviklet en række animationer, der hjælper eleverne til at forstå centrale fysiske begreber og processer bl.a. i bølgelære. Animationerne har været afprøvet med succes i gymnasiet og har været en stor hjælp for både elever og lærere.

Ovennævnte programmer vil vi gerne stille til rådighed for alle, der er interesserede i et samarbejde om udvikling af undervisningsprogrammer.

Vi forestiller os, at vore programmer kan danne udgangspunkt for en frugtbar dialog, hvor vi sammen kan finde frem til, hvilke programmer, der er brug for, og hvordan deres brugerflade skal være. Man behøver således ikke at være programmør for at være med. Vi har brug for konstruktiv kritik af vore ideer og programmer.

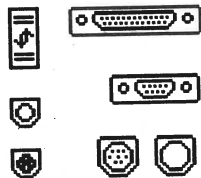


Vi har valgt at udvikle programmerne, så de kan anvendes på alle Commodores Amiga-modeller: A500, A600, A1200, A2000, A3000 og A4000.

Ganske vist har mange hidtil opfattet Amiga'en som en computer, der

bedst kan bruges til spil, men den har faktisk en række egenskaber, som gør den yderst anvendelig i undervisningen:

- Den kan uden yderligere udgifter tilsluttes et af skolens TV-apparater, som kan bruges som stor-monitor, så hele klassen kan følge med i hvad der sker på skærmen - i farver.



- Det er let selv at fremstille »tegnefilm« - animationer, der viser en dynamisk proces, f.eks. virkemåden i dampmaskinen, stempel-motor, jetmotor, et galvanisk element, bølger etc. - altså, som en moderne overhead. Amiga'en kan faktisk vise billederne lige så hurtigt som en video eller som enkeltbilleder, som en serie lys-billeder.
- Amiga'en er lige så let at betjene som en Mac fra Apple.
- Styresystemet er meget avanceret med multitasking, så man kan have mange programmer kørende samtidigt.
- Amiga'ens hensigtsmæssige styresystem betyder at programmerne bliver små, og man kan derfor opnå mere med en mindre hard-disk og hukommelse, end hvad der kræves på en IBM-klone.
- Styresystemet gør det let at programmer maskinen, og der findes mange avancerede programmeringssprog og anvendelsesprogrammer til Amiga'en.
- Programmer til Amiga'en er generelt billigere end til både Mac og IBM-compatible, og hvis man har »rigtigt ondt i økonomien«, er der en lang række PD-programmer af en kvalitet, der er fuldt på højde med kommercielle programmer.

Vore programmer er skrevet i den nye AMIGA-Comal. Denne COMAL version adskiller sig fra andre comal-versioner ved at være objektorienteret og ved at udnytte Amiga'ens styresystem til at opbygge meget brugervenlige skærmbilleder, hvor hovedparten af styringen foregår ved at klikke med musen.

Vi er klar over, at kendskabet til Amiga'en som en seriøs computer ikke er særligt udbredt i skolekredse. I fysik•Kemi 5/91 foreslår Lars Christiansen at bruge Commodore 64/128 i fysiklaboratoriet. Vi mener at den gamle Commodore var (og er) en fremragende computer, som var meget avanceret, da den kom frem. Den kan stadigvæk bruges, hvis man er fortrolig med den.

For de lærere og elever, som kun ønsker at bruge computeren som et let tilgængeligt værktøj, er den derimod forældet. Den har ikke den regnekraft og hukommelse, der kræves for at give en let tilgængelig, musestyret brugerflade.

Amiga'en har alle C64'ere's gode egenskaber ved dataopsamling og kan i den henseende betragtes som C64's afløser. Desuden har Amiga'en en række specielle hjælpeprocessorer, som gør den suveræn, når det gælder eksperimenter med billeder og lyd.

Vi har skrevet dette indlæg for at gøre opmærksom på, at også lærere og

elever, der ikke er edb-specialister, kan have stor glæde af edb som et redskab i undervisningen.

Vi håber selvfølgelig også, at der rundt om på skolerne er lærere, som har lyst og lejlighed til at bruge Amiga'en, og som vil deltage i vort udviklingsarbejde enten som brugere eller som programmører.

Interesserede kan få vores programmer ved at kontakte



Nils Trautner,  
Dommervænget 28 G, st.1,  
4000 Roskilde,  
Tlf. 42 36 68 22  
eller ved at lægge besked på:  
42 35 18 91 (Roskilde Katedralskole).

## FYSIK/KEMILÆRER SE HER:

**AUKTION** over brugt/kasseret apparatur og undervisningsudstyr til fysik/kemi **UDSÆTTES TIL JANUAR 1994.**

Auktionen var oprindeligt annonceret til medio november 1993. Det har imidlertid været nødvendigt at udsætte den til:

**Eftersyn: Fredag den 28. januar 1994 klokken 12 – 16**

**Auktion: Lørdag den 29. januar 1994 klokken 10.**

**Sted: Lokale D243 i laboratoriebygningen,  
Emdrupvej 115B, 2400 København NV.**

Auktionskatalog kan rekvireres ved fremsendelse af frankeret og selv-adresseret kuvert (A5, porto kr. 5,-) til Fysikafdelingen, Emdrupvej 115B, 2400 København NV, mærket »AUKTION«.

Kataloget, der forventes klar primo december, udleveres også ved personlig henvendelse på Institutkontoret (lokale D228 og D234).

Ved auktionen kan betaling **kun** ske kontant (evt. ved check).

Povl Vedelsby

# Bliver grundstof 110 fremstillet i 1994?

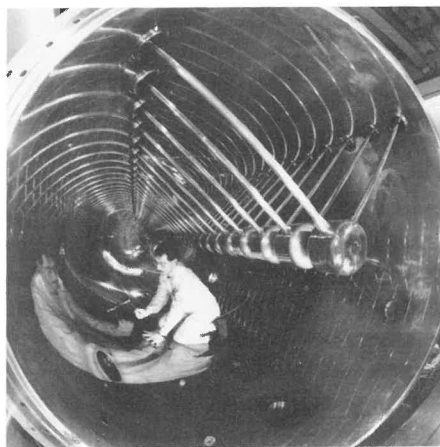
Af Ole Bostrup, Espergærde Gymnasium

Grundstofferne nielsbohrium (Ns,  $Z = 107$ ), hassium (Hs,  $Z = 108$ ) og meitnerium (Mt,  $Z = 109$ ) blev omtalt i aprilnummeret af dette tidsskrift.

For ved selvsyn at se, hvad der arbejdes med på *Gesellschaft für Schwerionenforschung*, GSI tog jeg i efterårsferien til Darmstadt i Tyskland.

## Unilac

Universal linear accelerator (figur 1)



UNILAC på GSI, Darmstadt. - Foto: Achim zschau venligst stillet til rådighed for fysik-kemi af Günter Siegert.

er et 12 m langt rør, hvor ioner af tunge metaller (fx chrom, jern og nikkel) gennemløber en spænding på millioner af volt.

Fra kemi er vi fortrolige med jernioner som  $Fe^{2+}$  og  $Fe^{3+}$ . De jernioner, der her er tale om, er  $Fe^{26+}$ . Altså jernatomer, hvor alle elektroner er skudt af.

For at forhindre, at jernionerne støder ind i gasmolekyler på deres færden gennem Unilac, er røret pumpet lufttomt. Fra skolelaboratoriet er vi vant til at pumpe med en vandluftpumpe, som - hvis den er god -

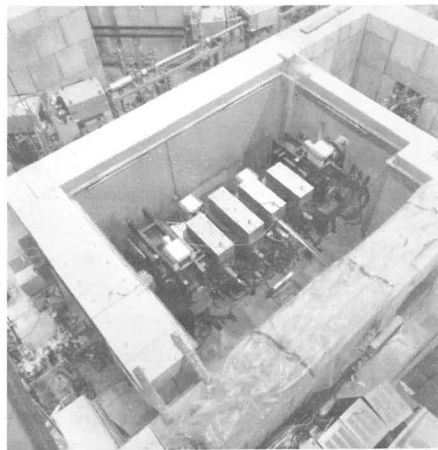
pumper ned til et tryk på 20 mmHg = 25 mbar. Pumperne ved Unilac præsterer et resttryk på en milliardende del af 1 mbar.

## Hastighedsfilter

En ladet partikel afbøjes i et elektrisk felt af styrken  $E$  med kraften  $Q \cdot E$  hvor  $Q$  er partiklens ladning.

I et magnetisk felt med styrken  $B$  afbøjes en ladet partikel også (lillefingerregel), her er den afbøjende kraft  $Q \cdot B$ .

Ved nu at lægge det elektriske felt vinkelret på det magnetiske, kan man opnå, at partiklen ikke afbøjes. Det vil ske, hvis partiklen har en passende hastighed  $v$ , således at de to kræfter er lige store  $Q \cdot E = Q \cdot B$ . Hastigheden  $v$  skal være lig med forholdet mellem den elektriske feltstyrke og den magnetiske fluxtæthed  $v = E/B$ . Apparatet kaldes et hastighedsfilter, se figur 2



Hastighedsfilter på GSI, Darmstadt. - Foto: Achim zschau venligt stillet til rådighed for fysik-kemi af Günter Siegert.

ioner med andre hastigheder end  $E/B$  filtreres fra.

## Fremstilling af grundstof 110

Planen for fremstilling af grundstof 110 går ud på, at ionisere nikkelioner af isotopen Ni-64, accelerere dem i Unilac og at sende disse hurtige nikkelioner ind i en skydeskive af bly (Pb-208).

Herved håber man på at kunne gennemføre processen



Altså få dannet grundstof 110 som et atom med nucleontal  $A = 272$ .

På GSI går man ud fra, at udbyttet ved reaktionen vil blive ganske lille, således at bestrålingen skal strækkes over mange døgn.

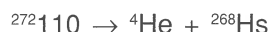
I al den tid er der utrolig mange størrelser (spændinger, strømme, tryk), der skal holdes konstante. Besætningen på GSI består af 750 mennesker, hvor af de 250 er videnskabeligt uddannede fysikere, kemikere og ingeniører.

## Observation af grundstof 110

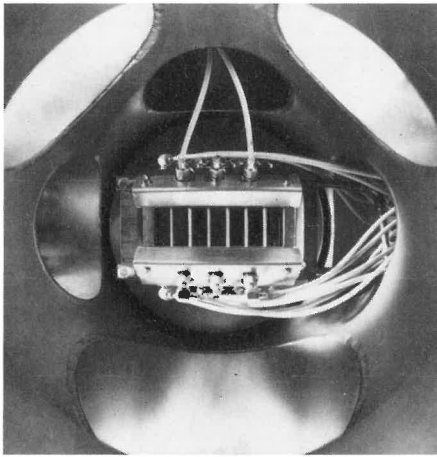
Man må gå ud fra, at det dannede nucleid vil have en hastighed, der kan beregnes som  $64/272$  af den indfaldende nikkelions.

Altså vil man med hastighedsfilter pille sådanne ioner ud af det virvar af hurtige ladede partikler, der er til stede under forsøgene.

Man går også ud fra, at det dannede nucleid er radioaktivt og udsender alfapartikler under dannelse af en hassiumisotop (Hs-268)



Derfor er der konstrueret specielle detektorer, se figur 3.



Detektor for alfastråling på GSI, Darmstadt. - Foto Achim zschau venligt stillet til rådighed for fysik-kemi af Günter Siegert.

### Problemer

Forsøgsopstillingen i GSI er ved at være færdig til forårets forsøg. Men der er nu mange problemer tilbage at løse.

Et problem er det lave smeltepunkt for bly. Ved bombardementet af bly med hurtige ioner, vil temperaturen stige, og blyet smelte. Det løses ved, at udforme skydeskiven nærmest som et bilhjul, hvor blyet sidder på fælgen. Hjulet skal nu rotere med en fart på 80 km/h, og på denne måde undgås, at det ikke er det samme område, der hele tiden vil blive bombarderet.

### Afslutning

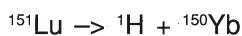
Moderne atomfysisk forskning foregår i store anlæg. Der er kun tre steder i Verden, hvor der kan foretages forsøg af denne art:

Lawrence-Berkeley-Laboratory i USA, Kerneforskningsinstituttet Dubna i Rusland og GSI i Tyskland.

Forskerne ved GSI er optimister.

De har også mange bedrifter at se tilbage på.

Udover opdagelsen af grundstofferne Ns, Hs og Mt kan nævnes opdagelsen af protonradioaktivitet (i 1981)



der var forudsagt 60 år før opdagelsen.

### Tak

Forfatteren vil takke Gesellschaft für Schweerionenforschung (dr. Günter Siegert) for den venlige modtagelse og illustrationer til denne artikel.



### Nekrolog.

I respekt for K.D. Poulsen og hans nærmeste familie skal det først nu meddeles, at K.D. Poulsen døde i juni 1993. Han blev 83 år, - og desværre var hans sidste leveår præget af svær sygdom.

Oprindelig var K.D. Poulsen ikke specielt optaget af de naturvidenskabelige fag, men især under 2. verdenskrig begyndte han for alvor at få indblik i fysik og kemi. Med sine gode sprogkundskaber var han i stand til at sætte sig grundigt ind i fagene, og det var derfor naturligt, at han gjorde dem til sine. K.D. Poulsen var en dygtig, charmerende og engageret lærer og en afholdt kollega, så det var på ingen måder uforståeligt, at han blev udnævnt til fagkonsulent i fysik.

K.D. Poulsen fungerede som fagkonsulent i Københavns Skolevæsen i en lang årrække, og han kæmpede en indædt kamp for at skabe respekt omkring faget hos embedsmænd og politikere. Man må sige, at det lykkedes, for ikke alene opnåede han at få centrale bevillinger til at udvikle og indkøbe nye undervisningsmaterialer til skolerne i København, men han høstede også en klar anerkendelse for sin dygtighed, da hans stilling blev opnormeret til faginspektør.

De københavnske skoler nød godt af hans uegennyttige arbejde, men det var ikke kun her, at den lyslokkede fysikus lod andre høste af hans store viden og indsigt. I Danmarks Fysik- & kemilærerforening var K.D. Poulsen både lokalt og på landsplan velanskrevet med sine foredrag og demonstrationer. Hans daglige engagement satte sig landet over sine tydelige spor i undervisningen - specielt på den eksperimentelle side -, og den dag i dag ser vi resultaterne af hans fremsynethed. Uden hans indsats havde vi næppe været der, hvor vi er i dag!

I 1977 gik K.D. Poulsen på pension, men han glemte ikke sin metier. Han fortsatte med at eksperimentere og var fortsat en trofast, engageret og morsom deltager i foreningens arrangementer. Det var derfor ganske naturligt, at K.D. Poulsen blev udnævnt til æresmedlem i DFKF. - Så sent som i 1992 var det planlagt, at K.D. Poulsen skulle have afholdt en »inspirationsaften for astronomiske pilfingre«, men desværre satte sygdom en stopper for dette.

Alle vil huske K.D. Poulsen og ære hans minde.

### 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.



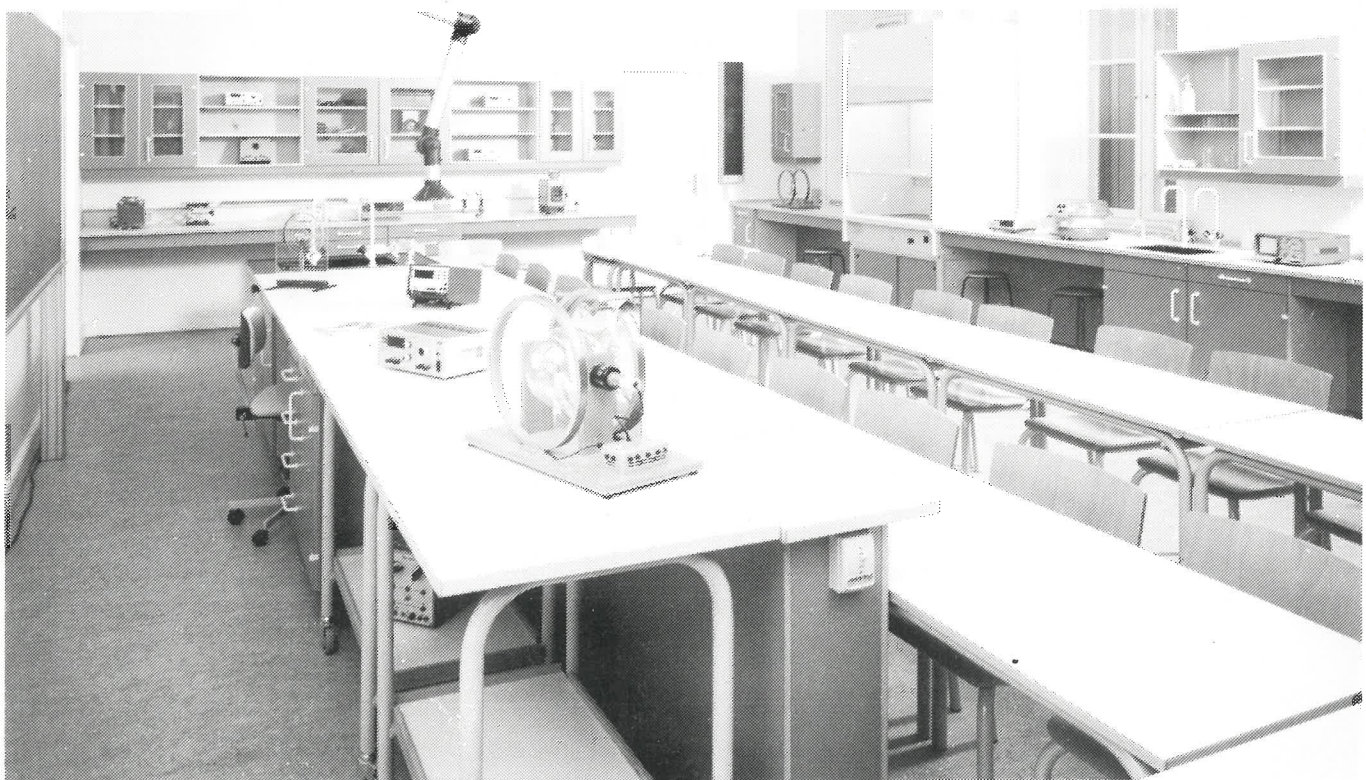
# skoleinventar a/s

GL. KONGEVEJ 20 · 6880 TARM · TLF. 07 37 11 88

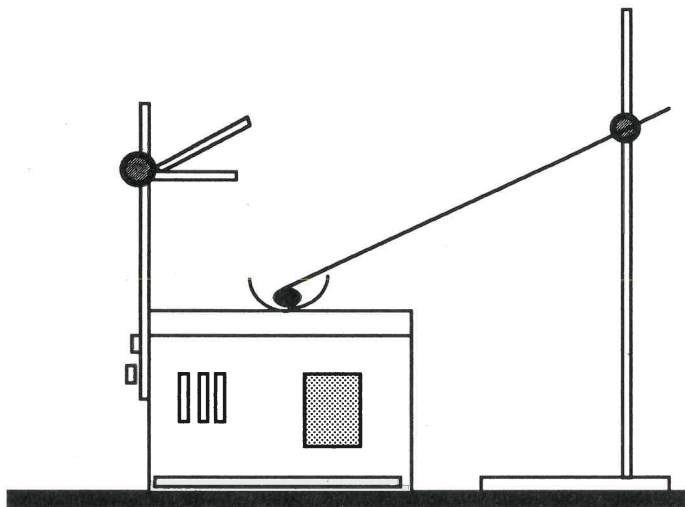
RÅDGIVNING OG INDRETNING  
FOR UNDERVISNINGSSSEKTOREN



PRODUKTION – LEVERING – MONTERING



### Det bankende hjerte



På glaspladen på en OHP anbringes et urglas, der er sammenlimet med en petriskål. En dråbe Kviksølv på ca. 1 cm i diameter, placeres i urglasset. Kviksølvet dækkes med 6 M svovlsyre. Der tilsættes 1 mL 0,1 M Kaliumdikromat. En tilspidset jernstang, fastspændt solidt i et stativ, anbringes, så spidsen netop rører kviksølvet.

Der tilsættes langsomt 0,6 - 2 mL 18 M svovlsyre hen over kviksølvet, indtil en rytmisk bevægelse opstår i kviksølvet. Kommer bevægelsen ikke igang efter tilsætning af 2 mL svovlsyre, må man forsøge at flytte lidt på jernspinden.

Årsagen til bevægelserne er, at kviksølvet i væsken overtrækkes med et lag Kviksølvilte, hvorved kviksølvet overfladespænding nedsættes, og dråben bliver fladere. Når den kommer i berøring med jernet, dannes der et galvanisk element med kviksølvet som positiv pol. Der vil så udvikles brint på kviksølvoverfladen så iltlaget forsvinder. Derved får dråben sin oprindelige overfladespænding tilbage og trækker sig sammen, så berøringen med jernstangen ophører, og iltlaget dannes igen, og dråben bliver atter bredere og rører ved jernstangen, hvorved spillet begynder forfra.

J.Chem.Ed.march,1957.Praktisk fysik 3 (1940-43),p.20-21.

### Kemiluminiscens

0,05 g Luminol (3-aminophtalhydrazid) opløses i 5 mL af en NaOH-opl. indeholdende 5 g NaOH pr. 100 mL vand. Luminolopløsningen fortyndes i en konisk kolbe til 500 mL. I en anden konisk kolbe fremstilles en opløsning af 0,3 g Kaliumhexacyanoferrat(III) i 400 mL vand og hertil 1 mL 30 % hydrogenperoxidopløsning. Begge opløsninger skal frisk fremstilles før hvert forsøg.

I et stativ fastspændes en stor tragt over en 1-liters rundkolbe og i aflændes auditorium hældes indholdet af de to kolber samtidigt ned i tragten.

En turkisfarvet, lysende stråle vil løbe gennem tragten ned i kolben, hvor lyset holder sig ca. 1 minut.

Kemiluminiscens kan betragtes, som den omvendte reaktion af en fotokemisk reaktion. Ved en fotokemisk reaktion absorberes stråling med en kemisk reaktion til følge. Omvendt er en kemisk reaktion, for det meste en oxidation, årsag til kemiluminiscens. Et molekyle A kommer herved i en anslået tilstand og kan give sin energi videre til et egnet molekyle B, der derved kommer i anslået tilstand og ved tilbagefald til grundtilstanden, udsender den modtagne energi som lys. Det må bemærkes at lysudsendelsen sker uden at temperaturen ligger over omgivelsernes. Lysudbyttet er ret ringe, Fra ca  $10^{-12}$  -  $10^{-3}$  Lumen pr.  $\text{cm}^2$ , hvor en glødelampe giver ca. 20 Lumen pr. Watt

PRAXIS-Schriftenreihe, Abt. Physik, Band 17, p. 78.

### Lysfænomen 1

I en langhalset 2 liters kolbe opløses 0,2 g 3-Aminophtalhydrazid i 20 mL 5 % NaOH, og der fortyndes til 2 liter med destilleret vand.

I en lignende kolbe opløses 0,5 g Kaliumhexacyanoferrat (III) i 2 liter vand, og der tilsættes 20 ml 3 % Hydrogenperoxid.

Opløsningerne blandes sammen i mørke, og der tilsættes et krystal Kaliumhexacyanoferrat(III). Lysfænomenet kan yderligere forstærkes ved tilsætning af mere 5 % NaOH-opløsning.

### Lysfænomen 2

I et 600 ml bægerglas, der står på et par keramikplader.

I en stor krystallisationssskål, blandes:

35 ml Kaliumcarbonatopløsning (50%)

35 ml Pyrogallolopløsning (10%)

35 ml Formaldehydopløsning (35%)

Til sidst tilsættes raskt 50 ml 30 % Hydrogenperoxid. Under stærk opbrusen, viser der sig et smukt lysfænomen, som let iagttages når auditoriet er aflændet.

### Brandmaleri

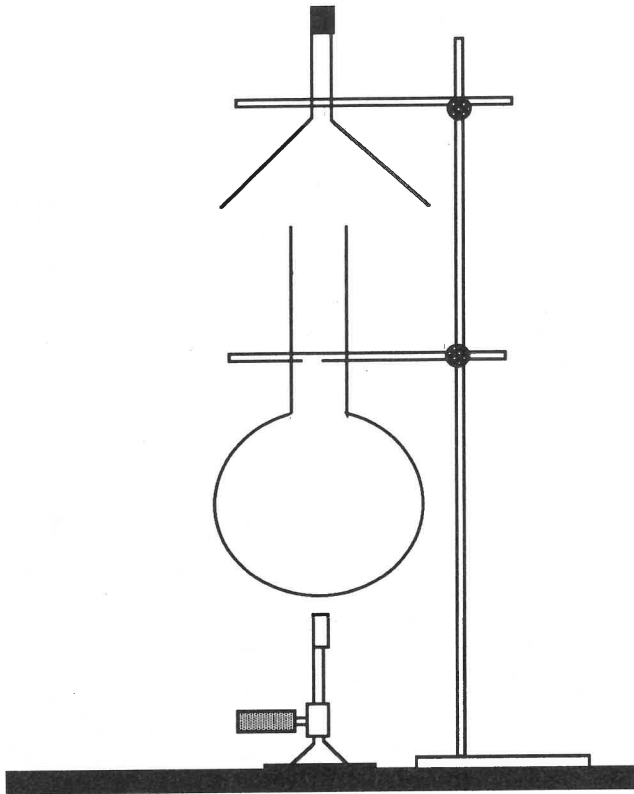
Et stykke papir spændes ud på et stort bræt besat med sylspidser, og med en mættet opløsning af Kaliumnitrat, tegnes en figur derpå. Med en glødende træpind indleder man en forbrænding, der fortsætter langs med figurens linier. Det tager ca 4 minutter, at færdigbrændt juletræet, hvis man laver et sådant.

### KNALDEFFEKT i brandmaleriet

Med den mættede Kaliumnitrat tegnes et juletræ på papiret. På bagsiden af papiret i juletræets spids, anbringes en lille papirspakke, indeholdende lige dele Magnesium-pulver og findelt Kaliumpermanganat, idet pak-

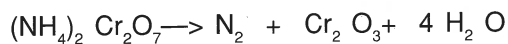
ken vædes i Kaliumnitrat inden den anbringes. Når forbrændingen når til pakken, eksploderer den, under udsendelse af et blitzagtigt lys. Meget effektivt!!

## Vulkan 1



10 g Ammoniumdichromat anbringes i en 4-liters langhalset kolbe. Over kolben fastspændes en stor tragt, hvis stilk er lukket med en prop. Med en bunsenbrænder uddrives al fugtighed af kolben, hvorpå der varmes på stoffet.

Når stoffet begynder at gnistre, fjernes bunsenbrænderen, hvorefter reaktionen fortsætter af sig selv. Under udsendelse af et springvand af gnister, omdannes det røde Ammoniumdichromat til grønt voluminøst chromoxid.



Opmærksomheden henledes på at chromater er giftige, så brug stinkskab.

## Blue Bottle

40 g NaOH og 40 g Glucose opløses i vand i en konisk kolbe, og der tilsættes lidt 1 % Methylenblåt-opløsning (Opløsning farveløs). Når kolben rystes bliver opløsningen blå; ved henstand bliver den atter farveløs, da Glucose i basisk væske reducerer Methylenblåt til Leucomethylenblåt.

Når der tilføres Oxygen fra luften (ved rystning) oxideres Leucomethylenblåt til Methylenblåt; når rystningen ophører, reducerer Glucosen atter Methylenblåt til Leucomethylenblåt.

På denne måde kan der fortsættes i lang tid, idet man engang imellem letter på proppen for at lukke frisk luft ind i kolben.

## Jodur

Der fremstilles følgende tre opløsninger:

A:

43 g  $\text{KI O}_3$  opløses (opvarmning) i 500 ml vand der tilsættes 500 mL 0,32 M  $\text{HClO}_4$

B:

4,48 g  $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$  opløses i 300 mL vand 15,6 g Malonsyre opløses i 300 mL vand, 3 g Stivelse røres ud med lidt vand og sættes under omrøring til 300 mL kogende vand. Efter afkøling blandes de tre opløsninger og fyldes op til 1 liter.

C:

1 liter 6 %  $\text{H}_2\text{O}_2$  (200 mL 30 % fortyndet til 1 l)

Til forsøget blandes: 50 mL A + 50 mL B + 50 mL C + 50 mL vand

Blandingen skifter i længere tid, periodisk mellem at være blå og farveløs.

## Et forsøg der siger: "BANG" !!!

Materialer:

Rundbundet kolbe 1 stk 2 L

Rundbundet kolbe 1 stk 250 mL

Stativ, muffe og kloer

Propper, glasrør og slanger

– og en ballon

Kemikalier:

Zink: Zn ca. 70 g

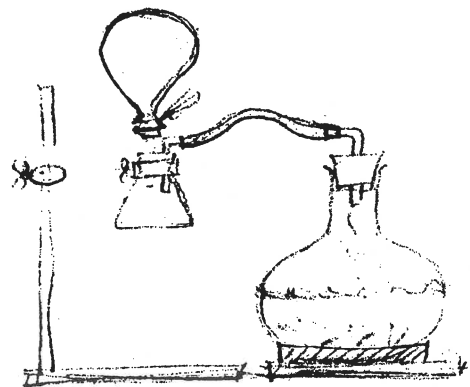
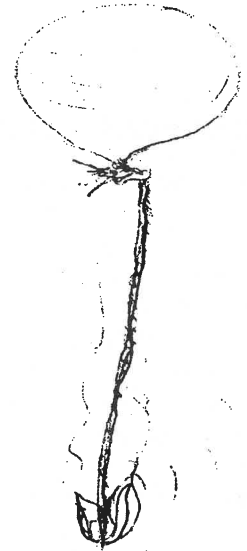
Svovlsyre:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 1M,

ca.10 % 1 L

Forsøgsvejledning:

Ballonen fyldes med brint, (se tegning!). Der bindes en knude med en bomuldstråd ca. 1,5 m. Lokalet mørkelægges, og tråden antændes .... Eksplosionen afventes med andægtighed !? ... eller med en god historie

P.S. Ballonen kan også sendes op i luften med en hilsen !!



## Sukkerpølsen

Et lille bægerglas fyldes halvt med stødt melis. Det gennemvædes ved omrøring med en spatel med konc. svovlsyre. Efter kort tid begynder reaktionen, der giver en fæl lugt (bl.a.  $\text{SO}_2$ ). Stil glasset ned i et lidt større glas, så det ikke vælter.

## Skumdannelse ved spaltning af $H_2O_2$

I et højt cylinderglas, der står i en stor glasskål, anbringes ca. 50 mL 35 %  $H_2O_2$  + nogle dråber "sulfo". Der tilsættes 10 mL 10 % KI (I katalyserer spaltningen af  $H_2O_2$ ). Skummet vælter op af glasset. En glødende træpind stikkes ind i skummet. – med mere fortyndet  $H_2O_2$  går det langsommere.

Der advares imod at hælde brandbare væsker i glasskålen, da det er yderst vanskeligt at styre.

## Rødvin, grønvin og hvidvin

Der fremstilles en "rødvin" ved at sætte 25 mL 0,02 M  $KMnO_4$  til 1 L vand. Den ophældes i et ca. 1,5 L cylinder- eller bægerglas. Der tilsættes 50 mL 6 M NaOH: farven ændrer sig ikke. Derpå tilsættes under omrøring ca. 0,25 g fast natriumhydrogensulfit,  $NaHSO_3$ : vinen bliver til "grønvin". Nu tilsættes 30 mL 6 M HCl: vinen bliver brun og plumret og kedelig. Endelig tilsættes yderligere 60 mL 6 M HCl: vinen bliver til "hvidvin", der kan hældes på flaske og gemmes til jul.

## Sølvspejl i glaskolbe

I en rundbundet kolbe på 1 L hældes 100 mL 0,1 M  $AgNO_3$  og 20 mL 2 M NaOH: brunt bundfald. – Nu tilsættes 25 mL 2 M ammoniakvand og derefter dråbevis lidt mere, til bundfaldet netop er gået i opløsning.

Til den farveløse opløsning sættes 2 g glucose, og kolben holdes i svingende bevægelse, så hele indersiden befugtes. Efter kort tid: mørkfarvning og dannelse af sølvspejl.

Tøm kolben og skyl med lidt vand, før den går rundt. Kolben skal være ren og affedt. Det tynde sølvlag kan let fjernes med salpetersyre.

## Verdens smukkeste kemiske forsøg

Materialer: Rundbundet kolbe 2 stk. 250 mL  
Måleglas 1 stk. 100 mL  
Rundbundet kolbe 1 stk. 750 mL

Kemikalier: Blynitrat:  $Pb(NO_3)_2$   
Kaliumiodid: KI

Forsøgsvejledning:

1,5 g Blynitrat opløses i 100 mL (200) vand  
1,5 g Kaliumiodid opløses i 100 mL (50) vand

Hældes sammen under dramatiske omstændigheder:  
"Mørklagt lokale! Projektør på kolben!"

–Spædes op med vand til 500 – 600 mL – og koges.  
Afkøling under projektør-belysning: (Reuter eller lommelampe.)

*... og så skal det bare nydes!*

### Indretning og renovering af faglokaler.

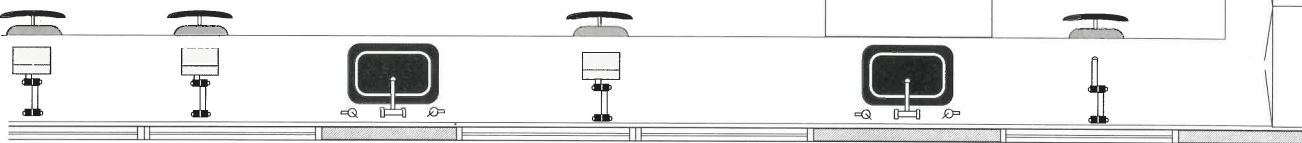
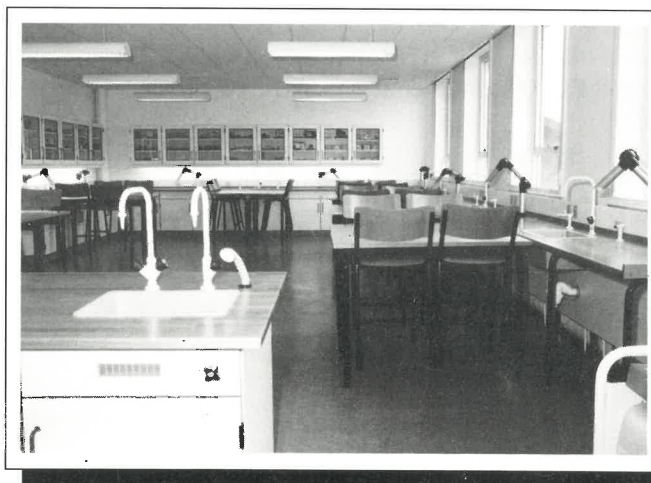
Fysik/kemi - Biologi - Elektronik

## Sikkerhed og arbejdsmiljø.

To meget væsentlige faktorer, man nødvendigvis må tage med i sine overvejelser ved indretningen af faglokaler. Det kan bl.a. dreje sig om etablering af punktudsugning ved arbejdspladser hvor der loddet, udsugning fra gift og kemikalieskabe, brug af stinkskab (stationært eller mobilt) ved arbejde med kemikalier, opsamling og håndtering af kemikalieaffald.

Skolen er en arbejdsplads, men samtidigt også et sted hvor eleverne kan lære hvordan man kan omgås farlige stoffer korrekt og sikkert. Ulykker og skader børn og unge pådrager sig ved fritidsarbejde, viser deværrer alt for tydeligt hvor aktuelt det kan være.

Hvis De ønsker hjælp og vejledning til at gennemgå skolens faglokaler, så De sikrer Dem, at risikovejledningen og arbejdsmiljølovgivningens krav overholdes, er De meget velkommen til at trække på vore konsulenter.



**A/S S. Frederiksen, Ølgod**

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

Fysiske apparater - Elektronik - Laboratorieudstyr - Kemikalier

# Støj er noget møg - emnehæfte om støj

*Støj er et voksende samfundsproblem, der fortjener stor opmærksomhed - også i fysik- og kemiundervisningen. Derfor har Miljøstyrelsen allieret sig med DFKF, dets forlag og med Undervisningsministeriets fagkonsulent Erland Andersen om at udgive emnehæftet »Støj er noget møg«.*



Emnehæftet giver en grundig indføring i støjproblematikken.

Indholdet er inspireret af den nye folkeskolelov og den nye vejledende læseplan for fysik og kemi. Det betyder at hæftet inddrager den »klassiske« fysikundervisning (f.eks. elementær bølgelære og støjmåling) såvel som undervisning i biologi (f.eks. ørets opbygning) og forslag til sociale adfærdsregler.

## Erfaringsbaseret

Emnehæftet lægger op til, at eleverne i høj grad selv skal nå frem til erfaringer og holdninger, der kan sættes i forbindelse med støj.

Elevforsøg og diskussionsoplæg er derfor et bærende element i materialet.

Videre tager emnehæftet hensyn til, at der er store forskelle på støjproblemerne, afhængigt af hvor i landet eleverne bor.

Elevernes egne erfaringer med støj inddrages og de opfordres til selv at arbejde sig frem til hvordan evt. problemer kan løses.

## Indhold

I emnehæftet introduceres eleverne indledningsvis til begreber som lyd, svingninger og støj (som fysisk fænomen). Videre gennemgås ørets opbygning. De fysiske og psykiske konsekvenser af støj anskueliggøres og fænomenet støj forklares gennem flere forskellige eksempler. I materialet indgår eksperimenter med støjmåling og med dæmpning. Emnehæftet ender op med at anviser metoder til, hvordan støjproblemerne kan begrænses.

## Baggrundsmateriale

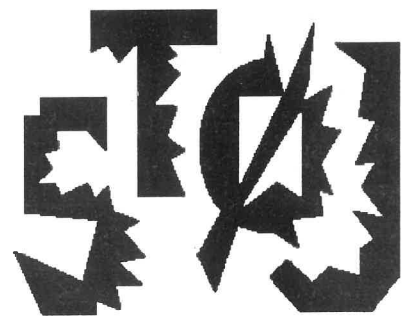
Elevhæftet understøttes af en udførlig lærervejledning. Den indeholder forskellige baggrundsinformationer: bl.a. forslag til yderligere laboratorieopgaver, en opstilling af supplerende materiale der findes om emnet og kopieringsark til elevforsøg. Lærervejledning vil også indeholde en liste over organisationer, der tilbyder formidling af kontakter til personer, der gerne vil dele deres særlige viden om emnet med eleverne.

## Støjkonkurrence

I forbindelse med udgivelsen af »Støj er noget møg« udskrives en konkurrence, hvor eleverne klassevis kan dyste om at udarbejde det bedste forslag til nedbringelse af støjgener. Forslagene kan være løsninger til mindre, afgrænsede problemer - f.eks. hvordan man kan indrette et sløjdlokale, så maskiner og elevers støj er mindst mulig belastende for hørelsen - eller løsninger på mere komplekse problemstillinger - f.eks. trafikstøj i Danmark. Kun fantasien sætter grænserne. De indsendte forslag bedømmes efter praktisk gennemførlighed, kreativitet/ nytænkning, faglig indsigt og analyse bag forslaget.

Førstepræmien vil være en rejse for den vindende klasse. Konkurrencen vil blive afholdt i foråret 1994 og nærmere informationer vil blive udsendt i starten af de nye år.

**S T O P**



**Første oplag af »Støj er noget møg«, der udkommer i starten af 1994, vil blive solgt fra DFKF's Publikationsafdeling**

# Nyt fra HOVEDBESTYRELSEN

---

Af Oscar Ekstrøm

---

Året er ved at gå på hæld - og tiden er inde til, at mange fysik/kemilærere landet over skal i gang med at entertaine med juleforsøg. - - Pas nu på, for alle skulle gerne kunne være med i alt det spændende, som 1994 byder på!

Det er let at erkende, at 1993 har været et godt og spændende arbejdsår. Det, der vel nok har optaget de fleste mest - altså bortset fra ØFU-tid -, har været folkeskolereformen - og tak for den. De naturvidenskabelige fag er sandelig blevet styrket. Natur & teknik indføres som fag på 1.-6. klassetrin, og progressionen fortsættes i konsistensen mellem biologi, fysik, geografi og kemi i overbygningen. - Beklageligvis blev der ikke fundet plads til biologi og geografi i timeplanerne for 9. klassetrin, - men det kan der vel rådes bod på inden for en kort årrække?! Med alle 3 fag på timeplanen frem til folkeskolens afsluttende prøver kunne der skabes virkelige gode muligheder for at give eleverne en undervisning med tværfaglighed og helhed. - - Tænk ikke mindst på perspektiverne for projektopgaverne!

Der er dog ingen grund til at fortvivle. DFKF's samarbejde med Biologforbundet og Geografforbundet er meget gunstigt. Alle 3 faglige lærerforeninger er i gang med et konstruktivt samarbejde - ikke mindst omkring natur & teknik, og et formelt samarbejdsforum er ved at se dagens lys.

Men også til anden side har DFKF et fortrinligt samarbejde. I foråret 1993 blev der afholdt en konference om natur & teknik sammen med Skolebibliotekarforeningen, Biologforbundet og Geografforbundet. Succesen med denne konference var så stor, at der arrangeres en tilsvarende konference i april 1994.

Som det kan ses andet sted i bladet, så medvirker DFKF yderligere ved en konference i januar 1994 - her i samarbejde med Dan sklærerforeningen og Religionslærerforeningen. Der er ingen tvivl om, at »verdensbilleder i folkeskolens undervisning« vil appellere til mange lærere, som er interesseret i tværfaglighed.

Læseplansarbejdet omkring de naturvidenskabelige fag er sat i gang. I første omgang handler det om at få færdiggjort den vejledende læseplan til natur & teknik, - og den skulle gerne være ude på skolerne ultimo april 1994. Det når den såmænd også nok, for det er nogle virkelig gode folk, som er blevet sat på opgaven. - Efterfølgende skal der udarbejdes læseplaner til biologi, geografi og fysik/kemi - de skal samstemmes, så der kan skabes konsistens mellem fagene. Endelig bliver der udarbejdet vejledende læseplaner til valgfagene motorlære og teknologi, hvoraf nok især det sidstnævnte bliver imødeset med megen interesse og spænding. På formandsmødet i Middelfart var natur & teknik-undervisningen på dagsordenen. - Hvor omfattende skal undervisningen være fra august 1994? - Hvem skal undervise? - Hvordan sikrer vi os, at lærerne får efteruddannelse? - Hvad med undervisningsmaterialer? .....

Det er som regel rarest at komme helt under vandet med det samme frem for at soppe langsomt ud i havbadet! DFKF har derfor den holdning, at vi vil anbefale, at man frem for at lave en gradvis ordning sætte undervisningen i natur & teknik i gang i hele forløbet 1.-6. klassetrin med det samme. Undervisningen må forventes at blive tillagt klasselærerfunktionen - eller rettere en af de lærere, som i forvejen har klassen. Kun dermed kan man sikre sig den tilsig-

tede tværfaglighed. - Det er meget vanskeligt at forestille sig, at der på 1. og 2. klassetrin skal en faglærer ind i klassen for én time om ugen! Specielt her må det være mere korrekt at opfatte natur & teknik som en metode til tværfaglighed frem for som et selvstændigt fag - men det er glædeligt, at der er afsat timer til faget på timeplanen.

Uanset hvad man gør, så står man med det problem, at der ikke er nogle lærere, som er uddannet til at undervise i faget - og det er nok den største risiko for, at den eksperimentelle side af faget måske kan blive »glemt«! Derfor er det nødvendigt, at lærerne efteruddannes - ikke alle, for det ville være utopi, - men mindst én lærer pr. skole. Denne lærer kan fungere som lokal supervisor for de øvrige lærere m.h.t. planlægning af undervisningen og evt. ved også at gå ind som 2.-læreren i en del af timerne. - Der bør altså tilbydes lærerne efteruddannelseskurser, afsættes Ø-tid til efteruddannelsen samt Ø-tid til samarbejde og hjælp lokalt på skolen. I modsat fald er det vanskeligt at forestille sig, hvordan man på en ordentlig måde skal kunne gennemføre undervisningen. - Erfaringer fra andre steder i verden viser, at dette er den mest farbare vej!

På materialesiden er det nok væsentligt at fastslå, at natur & teknik ikke er et bogligt fag men snarere et værkstedspræget fag, hvor elevernes egne eksperimenter er det centrale. Det betyder ikke, at eleverne ikke må bruge bøger, men det betyder, at de primært skal anvende konkrete materialer - såvel forbrugsmaterialer og mere varige undervisningsmaterialer i deres eksperimenter. Materialerne skal ikke være så sofistikerede, at de virker fremmedgørende for elev-

erne, derimod bør de i overvejende grad være genkendelige fra elevernes hverdag. - Natur & teknik skal bidrage til at øge elevernes omverdensforståelse. Det vil derfor være hensigtsmæssigt, hvis eleverne også kan fortsætte deres eksperimenter hjemme på køkkenbordet, så hverken det, de selv eller materialerne tager skade!

Natur & teknik-undervisningen kræver ikke nye faglokaler. Den bør foregå i elevernes basislokaler og ude i felten. En del af de konkrete undervisningsmaterialer kan meget vel findes i de éngangsmaterialer, som kasseres i den daglige husholdning. - Selvfølgelig bliver der også brug for mere varige undervisningsmaterialer som f.eks. termometre, målebægere, vægte, lupper, fangstnet, etc., etc., - men husk frem for alt, at det skal være børnevenlige materialer, når der

budgetteres med økonomiske midler til natur & teknikundervisningen.

Alt uanset, så er efteruddannelsesproblematikken et kardinalpunkt - såvel for natur & teknik som for fysik/kemi. Behovet er stort på landsplan - især fordi der har fundet nogle alt for drastiske nedskæringer og indskrænkninger sted på DLH. De problemer må og skal løses, og der er al mulig grund til at tro, at de vil blive løst. Undervisningsministeren har indbudt DFKF til en sonderende samtale omkring problemerne d. 17. november, og her vil vore betænkeligheder og forslag blive fremført for en lydhør minister.

Måske bør DFKF's repræsentanter tage den nye DFKF-poloshirt på ved denne lejlighed! - eller også skal de måske lade være?! Trøjen, som bærer foreningens logo på brystlommen og det periodiske system på

ryggen, er ved at blive fremstillet, og den vil snart kunne købes gennem Publikationsafdelingen.

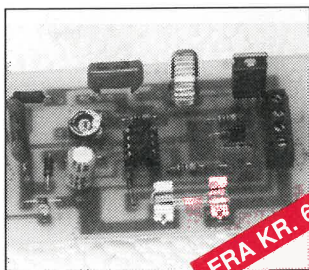
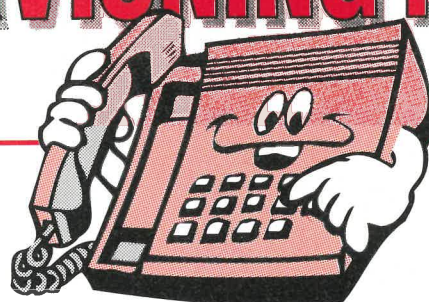
Når vi ifører os trøjen, så kan alle se, at vi er fysik/kemi-lærere, - men hvordan ser en natur & teknik-lærer ud? Det er ikke godt at vide, - men det kræver vel næppe uniform! Det gør det heller ikke at benytte sig af nogle af de nye tilbud, som for tiden kommer ud til skolerne: »Skolekampagnen mod støj« og »Grøn skole - grønt flag«. Materialerne kan meget vel indgå i såvel natur & teknik som i fysik/kemi.

Nedsæt støjen under juleforsøgene, så alle har hørelsen i behold og kan holde en god og velfortjent ferie. - Med dette ønsker HS alle DFKF's medlemmer og læsere af Fysik-Kemi en rigtig god jul samt alt godt i et spændende 1994.

Oscar Ekstrøm

# ELEKTRONIKUNDERVISNING?

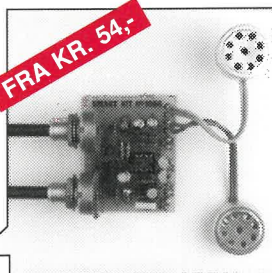
**97 10 11 88** - er nummeret !



**FRA KR. 69,-**

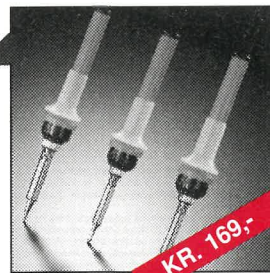
**SMART-KIT** byggesæt leveres komplet med alle nødvendige komponenter, loddetin, glasfiber-printplade med silketrykt komponentplacering og printbanemønster. Der medfølger byggevejledning hvor der er lagt vægt på instruktive forklaringer og trin for trin fremstillinger.

**oh - byggesæt** er specielt udviklet 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**

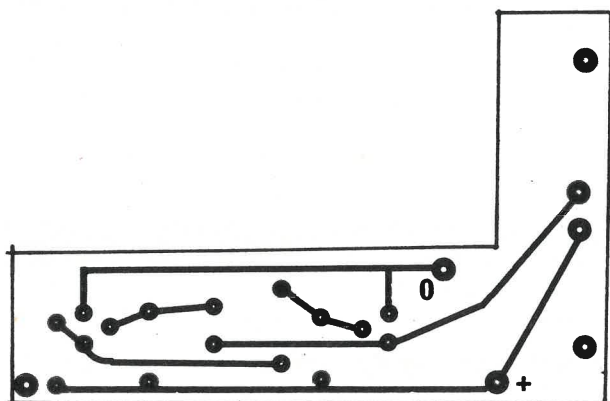
Vi lagerfører til stadighed mere end 5000 elektronikkomponenter, herunder naturligvis alle typer af komponenter der anvendes i forbindelse med de gængse lærebøger indenfor fagene fysik/elektronik - rekvirer "Elektronikavisen" og læs mere om vore mange gode tilbud til dig som faglærer.

EL-86-02 88 77

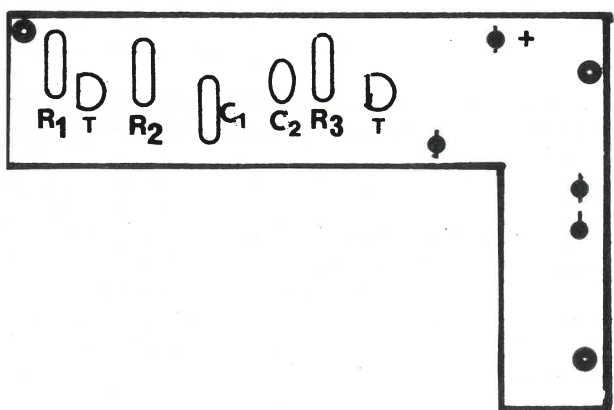
Industrivej 24 . DK 74 70 Karup . Fax: 9710 1172 . Tlf.: 9710 1188

# Kortlygte

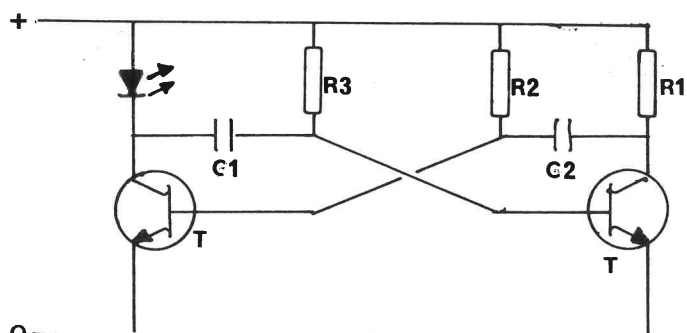
Af Georg Hansen



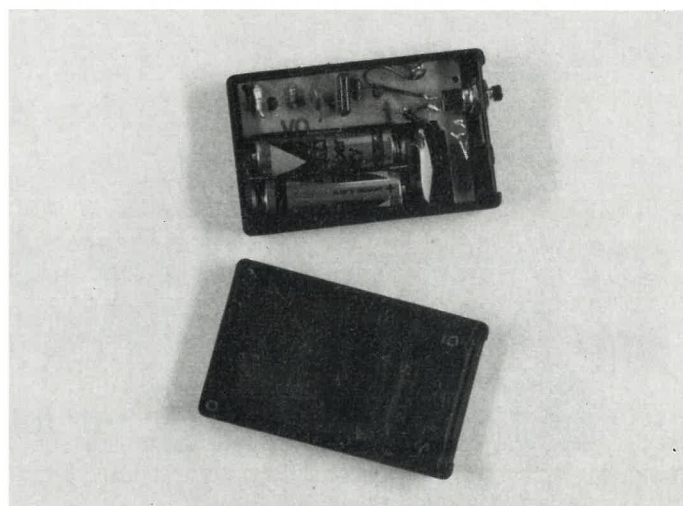
Printside



Komponentside



Diagram



Mon der findes en elektronklærer, der ikke kan dette diagram af en AMV udenad? Når det ses her, er det heller ikke, fordi det skal introduceres som en ny opdagelse, men nok for en ny måde at bruge den på.

AMV'eren har 2 forskellige kondensatorer, så den halter, så LED kun lyser i 15% af tiden. Da blinkfrekvensen er større end øjet kan opfatte, ser LED ud til at lyse konstant. Derved opnås en væsentlig strømbesparelse; med 2 små 1,5 volt elementer kan lampen lyse konstant i en uge; og da den tændes med ringetryk, kan man sikkert have de samme elementer det meste af livet.

Lygten er beregnet til brug ved nat-orientering. Når kortet skal aflæses, lukker en dreven orienteringløber det ene øje, så natsynet ikke ødelægges på mere en et øje. Hvis natsynet ødelægges, går der mange minutter, inden det er optimalt igen.

Men rødt lys ødelægger ikke natsynet. Prøv selv! Ha' den også med, når du skal kigge stjerner, hvis du samtidig skal se på atlas.

## MATERIALER

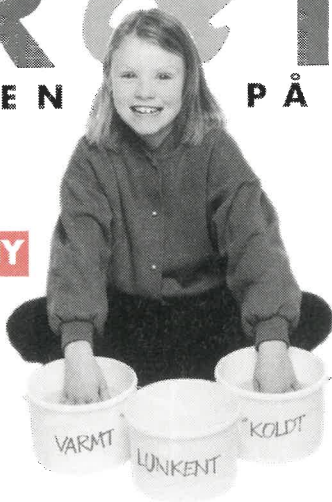
T: 2 transistorer BC547  
C1: 39 nF  
C2: 470 nF

R1: 1k8  
R2 og R3: 12 k  
1 stk 5mm LED - red - high bright  
1 fatning for do.  
1 ringetryk  
1 batteriholder for 2 x AA  
2 elementer 1,5v  
1 box B 10  
2 skruer 2,1 x 13

Materialerne er købt hos O. Hansen Elektronik i Karup.  
Komponenter 11 kr. - kabinet 16 kr.  
- elementer 6 kr.

# NATUR & TEKNIK

TIL FOLKESKOLEN PÅ MELLEMLTRINNET



## Om sol, varme og isolering- NY

Af Kim Conrad Petersen.

Fortæller bl.a. om kroppens varme, og kommer desuden ind på begreberne temperatur, fordampning, kondens, træk og isolering.

Indeholder som de øvrige bøger i serien en række prøv-selv-forsøg.

48 sider, illustreret i farver. Kr. 98,00.

## Om sol, varme og isolering - video

Vi ser eksempler på temperaturmålinger i vore omgivelser og på vor egen krop og ser på forskellige opvarmningsformer i vore boliger. Der aflægges besøg på forskellige varmeværker, på en fabrik som fremstiller isoleringsmaterialer og til sidst beskæftiger programmet sig med vedvarende energi.

1 videokassette, spilletid ca. 18 min. VHS: kr. 995,00

## Om år, timer og tid - NY

Af Ellen-Margrethe Toxværd.

Om tid i bred forstand. Hvad er tid, og hvordan kan man måle tid? Bogen behandler desuden årstidernes skiften i naturen.

40 sider, illustreret i farver. Kr. 98,00.

## Om former, figurer og forandringer

Titlen er den sjette i serien og udkommer i december Af Ellen-Margrethe Toxværd.

Om former og forandringer i bl.a. naturen. Hvordan er landskabet blevet formet? Hvorfor ser mennesker, dyr og planter ud som de gør? Indeholder som de øvrige bøger i serien en mængde forslag til forsøg og aktiviteter.

48 sider, illustreret i farver. Kr. 98,00.

Videoer til de to nyeste bøger i serien er under forberedelse.

## Om farver, dufte og planter

Af Helle Brinch og Jan Hansen.

48 sider, illustreret i farver. Kr. 98,00.

## Om farver, dufte og planter - video

Vi besøger en kunstmaler, Hans Voigt Stefensen, og ser hvordan farver bruges som personligt udtryksmiddel. Vi lærer om lysets brydning, farvecirklen, farver i naturen og på fabrikken. 1 videokassette, spilletid: 17 min. VHS: kr. 1.260,00.

## Om luft, fugle og fly

Af Kim Conrad Petersen.

48 sider, illustreret i farver. Kr. 98,00.

## Om luft, fugle og fly - video

Fugle og fly kan svæve i luften. Hvordan det? Vi ser på vingernes form og hører om trykforskelle. En luftballon kan svæve, her er det opvarmet luft som har betydning. Endvidere ser vi hvordan luft under tryk kan bruges til mange ting.

1 videokassette, spilletid: 18 min. VHS: kr. 1.260,00.

## Om lyd, toner og støj

Af Henry Schultz.

48 sider, illustreret i farver. Kr. 98,00.

## Om lyd, toner og støj - video

Om hvordan lydbølger bevæger sig med en bestemt hastighed og hvordan lyden forplanter sig i forskellige materialer bl.a. vand og luft. Om menneskers og dyrs evne til at høre forskellige frekvenser. Om decibel, støjforurening, parabler mm.

1 videokassette, spilletid: 21 min. VHS: kr. 1.260,00.



Serien lægger op til aktivitet og eksperimenterende arbejde. Udgangspunktet er altid elevernes forundring og oplevelse.

Gyldendal  
UNDERSVISING

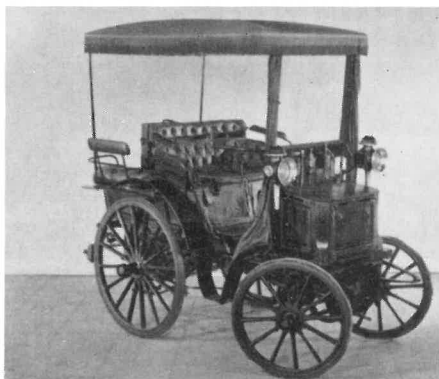
ALLE PRISER ER UDEN MOMS

# NATURVIDENSKABELIGE OG TEKNISKE MUSEER I PARIS

Af Bent Søndergaard

Der er adskillige naturvidenskabelige museer og samlinger i Paris, og takket være støtte fra Linderdorffs Rejsefond har jeg haft mulighed for at besøge en del af dem. I det følgende vil jeg kortfattet præsentere nogle af de mest spændende.

## PALAIS DE LA DÉCOUVERTE



Midt i Paris, få skridt fra Seinen, finder man Palais de la Découverte. Det er et stort museum oprettet i 1937. Til trods for alderen minder det en del om vor tids eksperimentarier. Det er pænt besøgt - af franskmænd. Der er nemlig forbløffende få udlændinge blandt de besøgende. En stor del af stedets gæster er børn, der som regel er i følge med voksne.

Museet er opdelt i afdelinger for de forskellige naturvidenskaber: biologi, geologi, astronomi - og så naturligvis fysik, der er repræsenteret med langt den største afdeling. Afdelingerne er ordnet tematisk, helt som vi kender det fra lærebøgerne: elektricitet og magnetisme behandles et sted, lysfænomener et andet osv.

### Heureka Afdelingen

Heureka er noget for sig. Her kan de besøgende selv udføre forsøg. En

stor del af dem belyser mekaniske fænomener. Men Heureka er ikke af den grund en afdeling for mekanik. Kun en del af eksperimenterne har tilknytning til denne fagdisciplin, og det er ikke målet, at de besøgende specielt skal blive klogere på dette felt. Afdelingens målsætning fremgår af navnet; det gælder om, at folk foretager sig noget og opdager noget. Der er derfor opstillet enkelt og robust udstyr som man kan lave eksperimenter med.

Heureka ligger ved indgangen, og den fungerer som en appetitvækker til resten af museet. Det er den flittigst besøgte af samtlige afdelinger. Store som små er kraftigt engagerede, og selv når man er langt inde i de øvrige afdelinger, kan man til tider høre larmen fra aktiviteterne. I Heureka er der en stor Newtonvugge, og især smækkene fra sammenstødene mellem dens tunge stålkugler når vidt omkring.

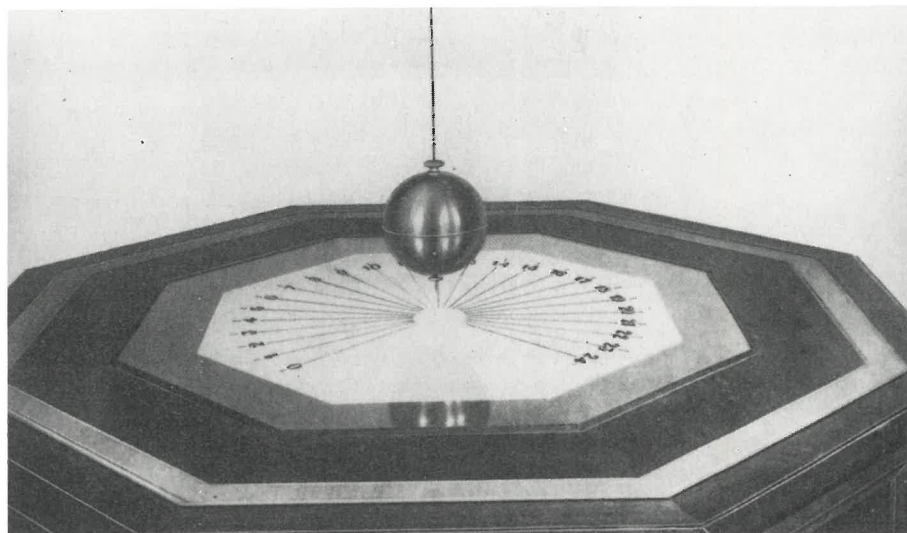
### Imponerende demonstrationsforsøg

I en stor del af Palais de la Découverte har de besøgende muligheder for selv at udføre eksperimenter ligesom i Heureka. Desuden kan man overvære demonstrationsforsøg udført af museets personale. Bl.a. har man mulighed for at overvære elektrostatiske eksperimenter med spændinger på op til 300000 V. Det der vises minder en del om det man normalt demonstrerer v.h.j.a. en båndgenerator; men det er mere virkningsfuldt. F.eks. kan tilskuerne mærke det, når en opladet person peger i deres retning, selv om afstanden er to til tre meter.

Afdelingen for elektromagnetisme og induktion er noget af det bedste i museet. Man kan selv komme til at udføre mange forsøg. Under demonstrationsforsøgene vises der flotte eksperimenter med kraftige elektromagneter, og v.h.j.a. store induktions-



spoler frembringes der lyn, der er omtrent halvanden meter lange. Demonstrationsforsøgene er populære, og dem der udfører dem er dygtige. Dog er de tilbøjelige til at indlede med lange og grundige forklaringer, som i øvrigt påhøres af børn og voksne med stor tålmodighed. Inden et demonstrationsforsøg skal alt åbenbart forklares fra grunden. At det skulle være nødvendigt er svært at forstå; de besøgende kan vel dårligt undgå at have lært en masse af de eksperimenter de selv har udført. Hvorfor så behandle dem som om de var uden forkundskaber?



## Kun demonstrationsforsøg i kemi.

I Lavoisiers fædreland skulle man tro at der var skabt gode muligheder for at man kunne udføre egne kemiske eksperimenter. Men sådan er det ikke. Hverken i dette museum eller andre steder i Paris er der adgang for de besøgende til at arbejde med kemikalier. Kemiforsøg er noget der demonstreres. Det skyldes måske frygt for at det ellers ender galt. I kemiafdelingen i Palais de la Décou-

verte advares de besøgende ligefrem mod at røre ved tingene. Det er heldigvis et særtilfælde i museet.

## Ældre udstyr men gode resultater

Som nævnt er museet over 50 år, og en stor del af udstyret er ikke nyt. Men efterhånden som der er opdaget nye ting, er de blevet taget med. Så de besøgende har i dag mulighed for at udføre elektronikeksperi-

menter, og man kan overvære forsøg med en kraftig laser.

Har man chancen, bør man ikke snyde sig selv for et besøg i Palais de la Découverte. Dette fortræffelige museum bør foretrækkes frem for andre naturvidenskabsmuseer i Paris.

## EXPLORA

La Cité des Sciences et de l'Industrie er en ret ny institution, som har til

## Watt- & energimeter

Watt- og Energimeter er et særdeles alsidigt instrument, der udover at måle spænding og strømstyrke, også er i stand til at måle tilsyneladende effekt (VA), fasevinklen ( $\phi$ ), effekt (W), energiforbrug (Ws), (Wh), frekvens (Hz), måletid (s og h) for energiforbruget. De målte spændinger og strømstyrker er RMS-værdier.

Watt- og Energimeteret er mikroprocessorstyret, og en lang række af de ovennævnte værdier er beregnet v.h.a apparatets interne software.

Apparatet er forsynet med indbygget datalogger og RS 232 udgang.

4075.40 Watt- og Energimeter pris excl. moms

Kr. 5.140,-



**Tilslutningsmuligheder:** Indgangsbøsningerne på apparatets frontpanel bruges til målinger på lavspænding. Apparatets bagpanel er forsynet med indgange for netspændingsapparater, hvilket gør det muligt at foretage målinger på elektriske apparater, som anvendes i den almindelige dagligdag f.eks. en kaffemaskine, køleskab o.s.v.

**Display:** Watt- og Energimeteret er fremstillet specielt med henblik på undervisningsbrug, og er derfor forsynet med et 4-segment LED display med 45 mm høje tal, der er nemme at aflæse selv fra klassens bagerste række.

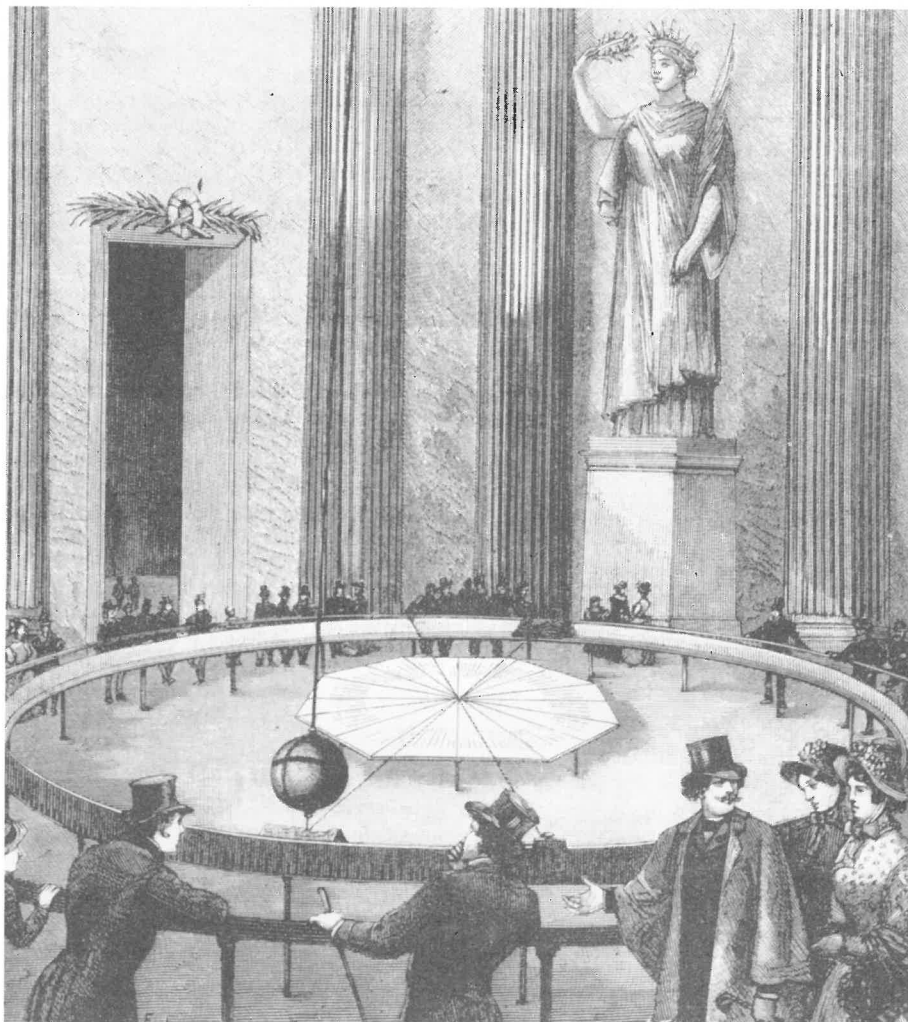
**EDB program:** Watt- og energimeteret leveres med opsætningsfiler for Windows terminalprogram, der med det samme gør det muligt at opsamle data til viderebehandling i alm. regneark o.l. Programmet leveres med udførlig vejledning og kan også anvendes til andre apparater med RS 232 udgange.

## A/S S. Frederiksen, Ølgod

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

Fysiske apparater - Elektronik - Laboratorieudstyr - Kemikalier





huse i en enorm bygning i udkanten af det nordøstlige Paris. Der er flere afdelinger; men trækplasteret er den permanente udstilling Explora. Den breder sig over et etageareal på 35000 m<sup>2</sup>. Der er mange besøgende, og adskillige af dem er udlændinge. Explora er opdelt i afdelinger, men ikke på basis af gængs naturvidenskabelig fagopdeling. Der er f.eks. ikke nogen afdeling der hedder fysik, og ting der illustrerer fysiske fænomener finder man forskellige steder.

### Eksperimenter med lyd

En del af afdelingerne er lagt an på, at de besøgende leger med apparaturet. Man kan så gøre erfaringer eller få afprøvet hypoteser. Disse afdelinger er de mest søgte, og det kan godt være svært at komme til eller få lov til at fortsætte så længe man har lyst. Sådan er det på afdelingen for lydfænomener. Her kan man arbejde med udstyr der skal anskueliggøre at lyd er bølger, og man kan arbejde med lyden selv. Man kan erfare, hvordan det er at opholde sig i et rum hvor gulv, loft og vægge ikke reflekterer lyden. Man kan få et ind-

tryk af lydets fart ved at tale ind i en lang sammenrullet slange der holdes mod øret; først lidt senere hører man det man siger. Den akustiske linse er simpel og virkningsfuld. En ballon med en diameter på godt et par m er fyldt med CO<sub>2</sub>. Det der hviskes ind mod ballonen kan tydeligt høres på den modsatte side. I »la Cité« informerer man ofte v.h.j.a. video. I lydafdelingen finder man en af de mest fængslende videoillustrationer: en optagelse af arbejdende stemmebånd. Det ser overraskende ud, og vi går jo alle rundt med sådan nogle i halsen.

### Lyslabyrinten

En etage højere oppe kan man besøge Lyslabyrinten. En del af udstyret demonstrerer optiske illusioner - eller udnytter virkningen af dem. Det fanger opmærksomheden, at det kan se ud som om en person svæver i luften (anti-tyngdekraft-spejlet). Der er mange ting man kan give sig i kast med i lysafdelingen. Man kan blande lys med forskellig farve, opleve interferens- fænomener ved at kigge på en lysplet gennem et dun, eller man

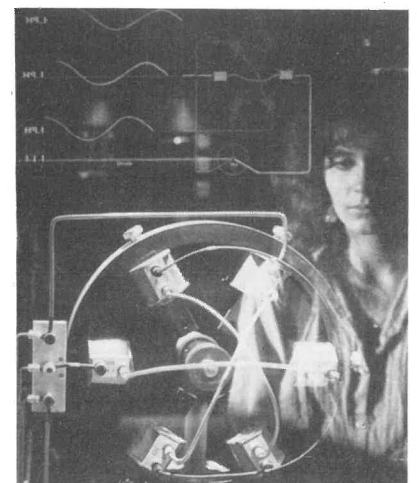
kan undre sig over at en glasstang bliver usynlig når den sænkes ned i en væske. En del af udstyret skal skabe baggrundsviden ved at demonstrere bølgefænomener i almindelighed. Bl.a. kan man ved hjælp af en højttaler frembringe stående lydbølger i et gennemsigtigt rør med væske i bunden. Når man får indstillet på den rette frekvens dannes der en serie imponerende springvand. Det kaldes »synlige virkninger af det usynlige«! Det kan være rigtigt nok; men jeg synes at en så virkningsfuld sag kunne fortjene lidt mere forklaring.

### Matematikafdelingen

Afdelingen for matematik er ganske vellykket. Her gøres der rede for, hvorfor landkort i en eller anden henseende altid er fejlagtige. En anden sag. Ved at trykke på en knap kan man tømme en række gennemsigtige beholdere der hver rummer 10 l. De tømmes lige hurtigt. Men beholdernes facon er forskellig. Væskehøjden falder derfor ikke i samme tempo, og en række kurver illustrerer faldhastigheden. Man skal så finde ud af, hvilke kurver der passer til de forskellige beholdere. Kaoshjulet er en spændende sag. På hjulet er der ophængt nogle kegleformede beholdere med hul i bunden. Gennem nogle rør fyldes der vand i beholderne, og hjulet drives rundt snart den ene vej, snart den anden vej. Små og uundgåelige forskelle i beholdernes fyldning bevirker, at det er umuligt at beregne hjulets drejningsretninger over en længere periode.

### Automatik og industriprodukter

Udstyret i Explora er nyt, og der er meget af det. Men alligevel er dette





museum ikke lige så spændende som Palais de la Decouverte. Hvorfor er svært at sige, og der er nok flere grunde. Næsten alt er automatiseret i Explora. Desværre er det ikke usædvanligt at udstyret strejker, eller et opslag forkynder, at det er ude af drift. Explora er ikke kun en slags eksperimentarium, det er også en industriudstilling. Michelin udstiller enorme lastvognsdæk, og man kan se en modeludstilling af det berømte franske superhurtigtog. En del er ganske interessant; men det er mit indtryk at opbuddet af industriprodukter er med til at gøre nogle af Exploras afdelinger lidt kedelige.

### Skuffende planetarieforestillinger

Køber man en tillægsbillet, så kan man se planetarieforestillinger både i Palais de la Decouverte og Cité des Sciences. I begge tilfælde er forestillingerne skuffende. I Palais de la Decouverte er det bedre at kigge godt på museets store og udmærkede astronomiske udstilling. Også i Cité des Sciences er der en astronomisk udstilling, som man kan have mere ud af. Bl.a. kan man her v.h.j.a. skærbilleder øve sig i identifikation af stjernebilleder.

### DET TEKNISKE MUSEUM

Marais-kvarteret er et af de ældste og mest spændende områder i Pa-

ris. I dets udkant ligger et stort bygningskompleks hvis ældste dele blev opført i middelalderen. Her bor en institution ved navn Conservatoire National des Arts et Métiers. Den blev oprettet i 1794 under Den franske Revolution. Som man kan se af navnets første led skal institutionen bevare, og i årenes løb er der indsamlet omkring 80000 interessante genstande.

I en del af komplekset er der indrettet teknisk museum (Musée National des Technique), og i det udstiller man ca. 10% af samlingerne. Her kan man se en omfattende udstilling af maskiner og tekniske frembringelser fra 1700-tallet til vor tid. Kun undtagelsesvis er tingene i funktion, og her gælder princippet: gerne se, men ikke røre! Man må altså beherske sin pillelyst i dette teknik- og videnskabshistoriske slaraffenland. Til gengæld så er der virkelig meget at se, bl.a. Lavoisiers apparater; det er tunge og solide sager. Man kan også se det udstyr Coulomb anvendte, da han undersøgte elektrisk tiltrækning og frastødning. Det er som man skulle vente i letvægtsklassen.

### Fortidens transportmidler

Museet rummer en stor samling af transportmidler fra forskellige tider; de ældste fra før Revolutionen. Blandt dem kan man se det første køretøj, der kunne bevæge sig ved egen kraft.

Det er et dampdrevet skrummel fra 1770; men på trods af køretøjets fremmedartede og klodsede udseende er det ikke desto mindre et første skridt på vejen til Skoda og Volvo. De første motorcykelmodeller er udstillet. Og flyvemaskiner fra begyndelsen af århundredet; de er hængt op under loftet i museets mest usædvanlige udstillingslokale, det indre af kirken St-Martin, der er en af de ældste i Paris. Samme sted kan man se et eksemplar af Foucaults pendul. Umberto Eco har opkaldt en af sine romaner efter det. Handlingen kulminerer i det tekniske museum, så nogle af læserne har måske stiftet bekendtskab med det ad den vej!

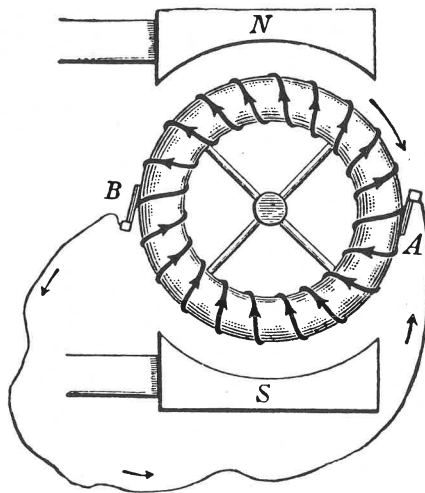
### Elektriciteten gennem tiderne

Der er udstillet mange ting der viser, hvordan mennesket har forsøgt at udforske og anvende elektriciteten. Fra 1700-tallet er der elektroskoper i forskellige udgaver, og der er adskillige store og fornemt udstyrede elektriseringsmaskiner; enkelte af dem har endog været drevet v.h.j.a. damp. Fra 1840-erne kan man se de tidlige forsøg på at udnytte induktion til elproduktion; det er indviklede maskiner med mange bevægelige stænger, der trækker magneter frem og tilbage i spoler. Få årtier senere konstruerer Gramme imidlertid enklere og langt effektivere dynamoer og elektromotorer. For øvrigt ligner de udstillede slet ikke den Grammes maskine, der engang blev vist og omtalt i realskolens fysikbøger! I hvert fald en del af hans elektriske maskiner var udstyret med anker og kommutator, og de har en slående lighed med nutidens.

### Gammeldags - men unique au monde!

De fleste af museets afdelinger er opbygget efter gammeldags udstillingsprincipper. Det er ikke engang altid, at de besøgende kan få oplysning om hvornår et apparat er konstrueret. Det kan åbenbart være vigtigere at informere om hvornår det er indlemmet i Conservatoires samlinger. Dog, den slags har mindre betydning. Der er nemlig noget om snakken, når museet i en af sine publikationer hævder, at det er unique au monde - enestående i verden. I forbindelse med 200-årsjubelåret i 1994 har Conservatoire National des Arts et Métiers for øvrigt planlagt en

storstilet omorganisering af museet i moderne og publikumsvenlig retning. Når man besøger museet får man et stærkt indtryk af, at den teknik, der i så høj grad former vor tid, ikke er en selvfølge. Undervejs har det været nødvendigt at overvinde mange vanskeligheder. Selv efter de forestående jubilæumsændringer vil de besøgende nok opleve det samme. Prøv selv. En tur til Paris behøver ikke at koste mere end ture til andre feriemål. Og når der tilmed er utrolig meget at se og opleve i Paris, så vil en del af Fysik•Kemis læsere sikkert også komme der før eller siden. Jeg håber, at min omtale af nogle af de naturvidenskabelige museer og sam-



linger vil friste andre til at kigge indenfor. Dem jeg hidtil har besnakket til det har været særdeles tilfredse.

### Grammes maskine

Tegning fra Th. Sundorph: Fysik for realskoler, 13. udgave 1957.

Gennem mange år, naturlæreundervisningens fremstilling af dynamo er og elektromotor. Interesserede elever kunne så undre sig over, at de to maskiner i virkeligheden så anderledes ud... Det har nok ikke styrket deres respekt for Gramme. Lidt uretfærdigt, for mange af hans maskiner på Det Tekniske Museum ligner slet ikke fysikbogsudgaven.

### Paris i DFKF's Publikationsafdeling

Fra den 1. februar 1994 vil Publikationsafdelingen føre en udvidet beskrivelse af naturvidenskabelige museer og samlinger i Paris. – Fra samme dato vil Publikationsafdelingen endvidere føre en beskrivelse af andre seværdigheder i Paris.

**Annoncer**  
**53 58 84 68**

## Smart julegaveide- måske også til andre i familien!

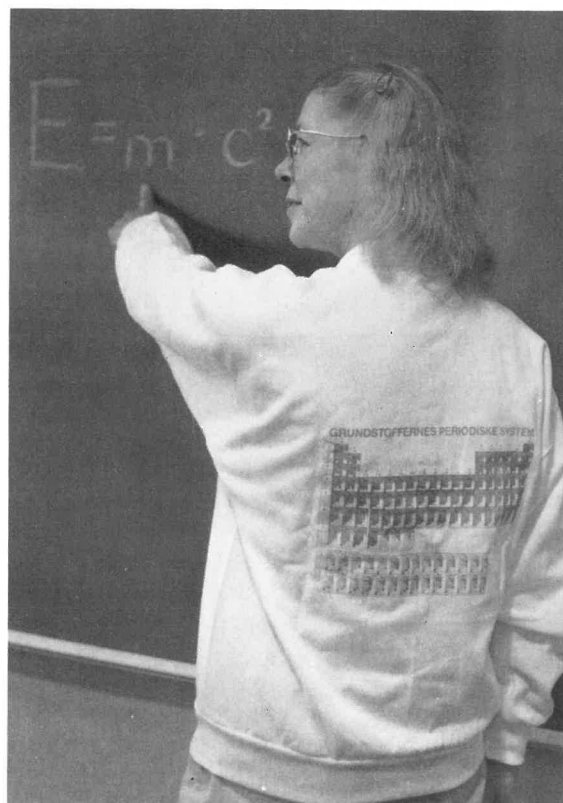
Publikationsafdelingen kan nu tilbyde trøjer med foreningens logo og navn på forsiden og med det periodiske system på ryggen i firfarvet tryk. Trøjen er en hvid polo-trøje. Der er tale om en virkelig god kvalitet, og trøjerne tilbydes til følgende særdeles rimelige priser:

Bestilles der én eller to trøjer, vil prisen være kr. 150,00 pr. stk. incl. porto, moms og forsendelse. Er man derimod flere, der slår sig sammen, vil tre eller flere trøjer kunne leveres til kr. 125,00 pr. stk. stadig incl. porto, moms og forsendelse. Skulle man endelig have brug for rigtig mange, vil 10 trøjer og derover kunne leveres til kr. 110,00 pr. stk. alt inclusive. Ved rabat sendes trøjerne til én adresse, hvorefter man selv må viderefordre.

Trøjerne fås i størrelserne small, medium, large, X-large og XX-large.

Trøjerne vil senest kunne leveres 15. december, så de kan nå at blive pakket og komme under juletræet. Ring bestillinger til Publikationsafdelingen på telf. 31 60 35 40 - hver dag efter kl. 17 vil der normalt være nogen hjemme, mens ellers bestil på telefonsvareren. Husk at angive navn og adresse, telf.nr., antal trøjer og størrelse. Hvis du ringer onsdag mellem kl. 9 og kl. 12 (dog ikke i uge 50) vil der også være nogen på nummeret. Bestil gerne snarest muligt - det hjælper mig!

Kai Strüwing  
Publikationsafdelingen





## Mendelejev, Systime

Mendelejev: hedder et nyt program fra systime/gad data. Der er tale om et PC program, der kører under Windows 3.1. Som titlen indikerer er der tale om et program, der beskæftiger sig med Det periodiske System. Programmet er en database mm. over grundstoffernes fysiske og kemiske egenskaber og er beregnet til kemiundervisningen i folkeskolens ældste klasser, gymnasiet, hf og HTX.

Prisen er kr. 1400,- excl. moms. Iflg. telefonsamtale med forlaget får man institutionslicens til denne pris.

Programmet er meget nemt at komme i gang med. Allerede efter ca. 10 min. er man god gang med at udforske grundstofferne. Ud over at opremse fysiske og kemiske egenska-

ber ved grundstofferne, som man lige så godt kunne finde i en bog, har programmet sin berettigelse ved at kunne tegne grafer af en valgt egenskab, som funktion af en anden valgt egenskab. Man kan analysere sammenhængen mellem grundstoffernes elektronkonfiguration og deres kemiske og fysiske egenskaber. Programmet kan illustrere fysiske og kemiske egenskaber ved søjler og cirkler indtegnet i et periodesystem, hvilket giver et hurtigt overblik over f.eks. gode elledere. Endelig kan man undersøge korrelation mellem to vilkårligt valgte fysiske og kemiske størrelser, grafisk.

Til programmet er der udarbejdet 26 skriftlige opgaver. Hver opgave er delt op i 6-7 underspørgsmål. De første spørgsmål i hver opgave er formuleret som vejledning i brug af programmet f.eks:

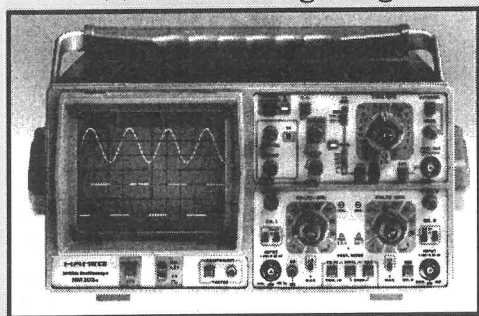
Brug »Udvælg« til at fremhæve halogenerne. Det sidste spørgsmål i hver opgave er formuleret, så man må på undersøgelse i programmet f.eks: Hvordan ændrer kogepunktet sig hen gennem en periode, sammenlignet med ned gennem en gruppe?

Konklusion: Programmet præsenterer sig godt på skærmen. Det giver mange muligheder for at undersøge forhold på egen hånd (elevdifferentiering).

De skriftlige opgaver er meget aktiverende og burde være en del af ethvert EDB-program. Programmet vil nok virke informationsmæssigt overvældende i folkeskolen, men brugt rigtigt vil mange elever i 9. og 10. klasse kunne have glæde af den udforskende del.

OR

## Alt i MÅLEINSTRUMENTER til undervisningsbrug



**HAMEB HM 203-7** Tysk topkvalitet

### Europas mest købte 20 MHz Oscilloskop

- DC-20 MHz
- Følsomhed 1 mV kalibreret
- Internt Raster
- TV trigning
- Levering fra lager
- Indbygget komponenttester
- Trigning DC-40 MHz m. LED lampe
- Ægte X-Y funktion
- 2 års garanti
- Dansk betjeningsvejledning

**Pris Kr. 3995-** ex moms

Vi har 20 MHz 2-kanal oscilloskoper fra kr. 3150- ex moms

**ATIMCO**

Egsagervej 8  
8230 Abyhøj

Fax: 86255889  
Ost:  
Tlf. 4442536

Måleudstyr til Uddannelse, Industri, Forsvar, Institutioner, Laboratorier, Forskning, Udvikling, Service

## Enzyme-kit



I samarbejde med NOVO NORDISK A/S genudgiver SCANDIDACT - i let revideret form - "Lidt om enzymer" og "Forsøg med enzymer" i en bog "Enzymer - med forsøgsvejledning". Til bogen er udviklet et materialesæt, som bl.a. indeholder seks forskellige enzymer.

Pris for sættet....kr 435,- + moms.

Enzymer fra NOVO NORDISK A/S til undervisningsbrug - leveres nu fra:

**Scandidact**

Oldenvej 45  
3490 Kvistgård  
Telefon: 49 13 93 33

## I serien NATUR OG TEKNIK Gyldendal

Der er nu kommet to nye hæfter i serien, der omhandler sol, varme og isolering, samt et hæfte om år, timer og tid. Så på nuværende tidspunkt er der følgende hæfter:

Om farver, dufte og planter  
48 sider, 80,50 kr.

Om luft, fugle og fly  
48 sider, 83,00 kr.

Om lyd, toner og støj  
48 sider, 98,00 kr.

Om år, timer og tid  
40 sider, 98,00 kr.

Om sol, varme og isolering  
48 sider, 122,50 kr.

Videomateriale til alle hæfter er under udarbejdelse.

De første tre er anmeldt tidligere, hvor det generelle træk er nogle fornuftige bøger til mellemtrinnet, der omhandler nogle vigtige emner, der optager børnene i denne gruppe. De er skrevet i et rimeligt sprog, der kan læses af en stor del af eleverne. Der er mange billeder og eksperimenter,

der ikke kræver det store udstyr. For meget farve, ville nogen sige og for dyre, hvis man skal anskaffe hæfterne i klassesæt.

Er natur og teknik et fag, hvor man skal bruge bøger og systemer? Eller skal eksperimentet være i højsædet, og ikke så meget orientering, som vi kender?

De to sidste har samme udstyr og opbygningen er den samme. Med udgangspunkt i den enkelte elevs erfaring og viden, arbejder man sig ind på de faglige elementer. Det er da et godt udgangspunkt, men når man sit mål? Og hvilket mål? Læseplanen er ikke kommet, så det må være et skud i tågen. Men ikke så langt endda.

Natur og teknik er et område, hvor biologi, geografi, fysik og kemi gerne skulle spille sammen om en ny måde at betragte omverdenen på, ud fra elevernes forudsætninger og erfaringer. Derfor er det svært at lave hæfter der skal kunne opfylde disse krav. Men lad os se på hæftet Om sol, varme og isolering:

Med en indledning om elevernes hverdagserfaringer og nogle eksperimenter om varme, kommer der et kapitel om mennesket som måleapparat. Kan vi stole på vore sanser. Her dukker der en lille positivist op fra dybet. Derefter skal man måle varmen. Kan man nu det? Kan man

måle varmen med et termometer? Her opstår der problemer med de grundlæggende faglige elementer i fysikken, eller varmelæren. Hvilke faglige grundregler vil man benytte? Man sniger sig udenom, for man definerer ikke et varmebegreb eller et temperaturbegreb før man vover sig ud i omverdenen for at gøre det umålelige måleligt. Dernæst kommer der nogle kapitler om varmen i din egen krop, og om forbrænding og feber. En afstikker til dyrene om ensvarme- og vekselvarme dyr. Over til at arbejde med konveksion og »skorstenseffekten« og solens lys og varme, osv..

Man vil så meget og vil gerne komme hele vejen rundt, men er det nødvendigt? Skulle man ikke behandle varme grundigt og eksperimentere sig frem til nogle konklusioner.

Mange af forsøgene er uden muligheder for at eksperimentere videre. Når eksperimentet er udført er man færdig. Det er en rar og ukompliceret måde at betragte naturvidenskab på. Hæfterne bærer præg af faget orientering og orienteringslærere der ikke har eksperimentel skoling.

Natur og teknik er mere end blot orientering og lidt forsøg, for at illustrere nogle fysiske fænomener.

PP

## Fra forlaget MALLING BECK er der kommet en nyemnebog:

**KEMIEN VI SPISER,**  
med baggrundshæfte og kopihæfte.

Generelt en serie der er gennemarbejdet både med hensyn til elevmateriale og lærerens baggrundsviden. De faglige begreber og uddybende kommentarer er behandlet i baggrundshæfterne, så materialet også kan bruges af ikke-uddannede, med et rimeligt resultat.

Elevhæftet er indbydende og vækker interesse på grund af den grafiske tilrettelæggelse, der er klar og overskuelig. Ideen i bogen har været at tage udgangspunkt i den daglige føde, med vægten lagt på det eleverne kender. Biokemi er lige pludselig kommet ind i skolen. Udmærket, selvom det er et svært område,

når de kemiske grundbegreber ikke er indarbejdet. Fedt, sukker og proteiner, og så over til modeller af stofferne. Det går hurtigt og lige pludselig er vi ovre i den organiske kemi, med formler og strukturmodeller, polære og ikke-polære forbindelser. Vi er nok nået til 10. klasses formåen. Hvert kapitel er opbygget med en lille historie, lidt faglig baggrund, opgaver, og med forsøg i kopihæftet.

Bogen gennemgår et stort område, fedtstoffer, kulhydrater, proteiner, aminosyrer, alkohol, chromatografi, farvestoffer, surt og salt, baser og salte. Emner der rækker langt ud over den vejledende læseplan, men man kan jo bare plukke ud.

Der bruges meget tid på modeller, og det er spørgsmålet om man kommer til en større forståelse af stoffernes opbygning på den måde. Man indfører »ionbrikker«, noget man opgav for mange år siden både Danmark og England.

Molekylerne er ikke opbygget på den angivne måde.

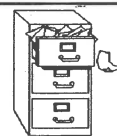
Selvfølgelig ved jeg godt at man gør det af »pædagogiske« grunde.

Men hvilken pædagogik, når det i virkeligheden er noget vrøvl. Også sprogbrugen er til tider lidt gammeldags for ikke af sige misvisende. Man bruger ikke ordene syrebrint og syrest idag, det gjorde man i »gamle dage«, i den gamle realskole, med dens form for fysikundervisning, der gik ud på at lære nogle enkle regler, der kunne bruges til eksamen, og som derefter blev glemt. Forøvrigt »afgiver« svovlsyre ikke to hydrogenioner sådan uden videre

Hvor er elevernes mulighed for at eksperimentere videre på egen hånd? Det nye er åbentbart farverne i bogen og ikke pædagogikken. Men den skal nok blive brugt, alligevel.

PP

# Index 1993



## EDB

Edb og fysik 5 11

## Elektronik

Vindstyrkemåler 1 13  
Elektronisk vejrhane 2 24  
Blinkende LED til 230 volt 3 21  
Lyskurv 4 17  
Kortlygte 5 22

## Forening & Læsere

Nyt fra hovedstyrelsen 1 12  
Prøvernes/prøvelsernes tid 2 18  
Repræsentantskabsmøde 1993 3 8  
Formandsberetning 1993 3 9  
Publikationsafdelingen 3 27  
Stop støj 4 10  
Ny forretningsfører 4 13  
Ophørsudsalg 4 22  
Nyt fra Hovedstyrelsen 5 20  
Auktion 5 12  
Støj er noget møg 5 19

## Forlag & Firmaer

Fysik•Kemi–leksikon 1 30  
Fra kul og olie til sol og vind 1 30  
Isfysik –Elkøkkenet 2 29  
Fysik i opdrift – Trafikfysik 2 29  
ISOTEK – Flyvningens fysik 2 29  
Undervisning i fysik 2 29  
Mad er også kemi 2 30  
Luften omkring os 3 6  
Sol, måne og stjerner 4 30  
Brug elektronikken 4 31  
Vor elektroniske verden 4 31  
Mendelejev 5 29  
Natur & Teknik 5 30  
Kemien vi spiser 5 30

## Fysik

Ensretning 2 11  
Minitornado 3 7  
Effektiv spænding 3 16

## Historie

Carl Wilhelm Scheele 1 17  
Kirstine Meyer 4 27

## Kemi

Flammefarver 1 3  
Destruktion af kemiske våben 1 10  
Kemisk industri 4, NOVO 1 18  
Et nyt grundstof, Nielsbohrium 2 19  
Kemisk Industri 5, SVOVLSYRE 3 11  
Helium 4 7  
Opløftende kemi 4 8  
Opsamling af kemikalierester 4 11  
NPK–gødning 4 26  
Grundstof nummer 110 5 13  
Juleforsøg 5 16

## Lindersdorff's Rejsefond

Science–undervisning 1 26  
Archenhold Sternwarte 2 21  
Det franske skolesystem 3 28  
Edison i West Orange 4 15  
Museer i Paris 5 24

## Natur & Teknik

Fremstilling af vindmåler 2 27  
Sortering 3 4  
Lav en vindmølle 4 29

## Projekter

Projekt Alkohol 1 22  
Besøgsordning på RISØ 2 9  
Hverdagsmiljø på kryds og tværs 3 22  
Fysikprojekt i 10. klasse 4 24

## Pædagogik

Omverdensforståelse og sprog 1 5  
Stearinen sørger for 1 7  
Eleverne med i undervisningen 2 4  
Lærerportrætter 2 7  
Præstens mark 4 4  
Stof et svært begreb 5 4

## Annoncører

Forlaget Sct. Eligius Atimco  
Buch & Holm ST–Skoleinventar  
EL–FI Malling Beck  
Müller & Sørensen A/S S. Frederiksen, Ølgod  
Gyldendal Grafisk  
O. Hansen Publikationsafdelingen

## Forfattere

Ole Bostrup Kis Bonde  
Gert Wahlgreen Georg Hansen  
H.C.Helt Jens Fugl  
Helene Sørensen Michael Jensen  
H. Ellehammer Andersen Bent Søndergård  
Erland Andersen Oscar Ekstrøm  
Eli Arentsen Peer Paduan  
Dorthe Borlund Jørgen Maach–Møller  
Carsten Habekost Poul V. Thomsen  
Gunnar Cederberg Bendt Bæk Hansen  
Povl Vedelsby Jan Madsen

**Redaktionen takker forlag,  
firmaer og forfattere for  
deres indsats i 1993.  
Vi håber dette vil fortsætte  
også i 1994.**

05888



50200

01

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36 A

4000 ROSKILDE

# Emnebogssystemet

-teori som kan bruges til noget

fra Malling Beck

7.klasse

8.klasse

9.klasse



## Til emnebogen hører:

### Baggrundshæfte

- Kommentarer til alle forsøg og opgaver
- Solid, faglig uddybning
- Supplerende opgaver

### Kopihæfte

- Arbejdsblade med mange elevforsøg og opgaver

Få materialerne til gennemsyn på skolen. Ring direkte til forlaget eller benyt bestillingskupon.

JA TAK Send mig:

 Til gennemsyn  
i 3 uger

Titel	Emnebog	Sæt kryds	Baggrunds-hæfte	Sæt kryds	Kopihæfte
Sol, Måne og Stjerner	76,00 kr	<input type="checkbox"/>	82,00 kr	<input type="checkbox"/>	210,00 kr
Vor elektroniske verden	79,00 kr	<input type="checkbox"/>	110,00 kr	<input type="checkbox"/>	220,00 kr
Du og energien	79,00 kr	<input type="checkbox"/>	110,00 kr	<input type="checkbox"/>	210,00 kr
Luften omkring os	81,00 kr	<input type="checkbox"/>	120,00 kr	<input type="checkbox"/>	270,00 kr
Kemien vi spiser	89,00 kr	<input type="checkbox"/>	160,00 kr	<input type="checkbox"/>	360,00 kr

Skolens navn: \_\_\_\_\_

Att: \_\_\_\_\_

Gade: \_\_\_\_\_

Postnr./By: \_\_\_\_\_

Tlf: \_\_\_\_\_

Alle priser er excl. moms.

Kopihæfterne sendes ikke til gennemsyn.

Kopisiderne er gengivet nedfotograferet i Baggrundshæftet.