

fvs kemisk



Indhold

Sortering	4
Nyt fra Forlag og Firmaer	6
Minitornado	7
Repræsentantskabsmøde 1993	8
Formandsberetning 1993	9
Svovlsyre	11
Effektiv spænding og max-spænding	16
Blinkende LED til 230 volt	21
»Hverdagsmiljø på kryds og tværs«	22
Publikationsafdelingen har fået telefax!	27
Det franske skolesystem	28
Bestillingsliste	31

Maj 1993
20. årgang nr.

3

Danmarks Fysik- og kemilærerforening

Landsformand:

Jørgen Maach-Møller
Stjernevej 31, 8900 Randers
86 43 44 87

Landskasserer:

Vagn Andersen
Pernillevej 1, 9000 Ålborg
98 18 35 20
Giro 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:

Peer Paduan
Ørnevej 43, 4261 Dalmose
Telefon: 53 58 84 68
Telefax: 53 58 84 68

Den øvrige redaktion:

Fysik:

Jan Madsen
Elmevej 4, 4140 Borup
53 62 64 33

Kemi:

Carsten Habekost
Høje Gladsaxe 118
2860 Søborg
31 56 34 18

Elektronik:

Georg Hansen
Højagervej 7
5884 Gudme
62 25 16 11

Edb:

Ledig

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Udkommer 5 gange årligt i månederne:
februar, april, juni, oktober og december.

Stof bedes sendt til redaktørerne senest den 1. i månederne:
januar, marts, maj, september og november.

Forretningsfører:

Vagn Andersen
Pernillevej 1
9000 Ålborg
98 18 35 20
Giro 5 25 04 47
Træffetid fredag 12-14

Annoncer:

Redaktionen
Ørnevej 43, 4261 Dalmose
53 58 84 68
Træffetid: fredag 12-14

Annoncepriser pr. 1.1.93

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

Helside ekskl. farve	kr. 3300,-
Halvside ekskl. farve	kr. 1788,-
Kvartside ekskl. farve	kr. 963,-

1 spalte inkl. farve	kr. 1306,-
2 spalter inkl. farve	kr. 2475,-
½ spalte ekskl. farve	kr. 750,-
1 spalte ekskl. farve	kr. 1210,-
2 spalter ekskl. farve	kr. 2269,-

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

Rasterfinhed 34 eller 40 linier.
Evt. reprodgifter betales af annoncøren.

Alle priser er ekskl. moms.
Udgivelsestidspunkter: feb, april, juni, oktober og december.
Leveringstidspunkter: 20/1, 20/3, 20/5, 20/9, 20/11.

Abonnementspris 1993

kr. 200,- inkl. moms.

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

Kai Strüwing
Stenlillevej 9, 2700 Brønshøj
31 60 35 40
Giro 7 02 42 07

Dette nummer er afleveret til postvæsenet d. 26/5 1993

Sats og Tryk: Slagelsetryk A/S
Oplag 2300 ekspl.

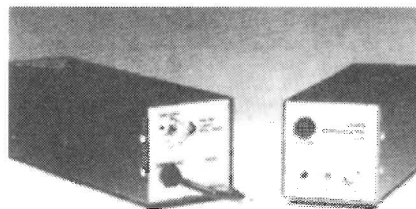
LASER-UDSTYR

Modulerbar HeNe-Laser på 0,5 mW. Hard-seal laserrør med garanteret brændetid på mere end 15.000 timer.

Modulerbar HeNe-laser model

BHL 7647.....Kr. **2.790,-**

For at få den rette udnyttelse af en modulerbar laser, bør man anskaffe laserdemodulator for at opfange det modulerede lys.



Producent: Buch & Holm A/S

Laser-demodulator model 8406 har indbygget forstærker med volumenkontrol, højttaler, strømforsyning (9V batteri), batteriindikator og udtag til oscilloskop.

Laser-demodulator, model 8406Kr. **1.010,-**

(Prisen excl. moms)

Buch & Holm A/S

MARIENLUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TELEFON 42 91 75 11



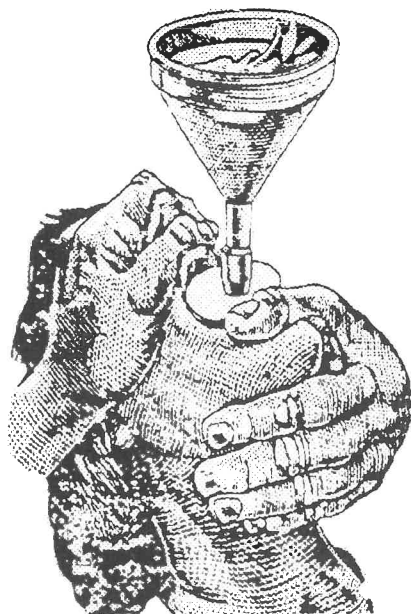
Sommerferien står for døren og vi er alle ved at gøre prøverne i fysik/kemi færdige, rundt omkring i landet. Næste års planlægning skal igang, hvis I ikke allerede er færdige. Hvilke nye tiltag kommer der rundt på skolerne, hvilke nye projekter vil køre på skolerne?

Dette interesserer redaktionen i allerhøjeste grad. Vi kunne formidle dine gode og kreative ideer til andre kolleger rundt omkring. Vi har bragt få, men gode ideer til undervisningen i fysik/kemi. I dette nummer kommer Per Jensen med et flot og færdigt produkt, som er afprøvet og som virker. Dette kunne sikkert virke som inspiration til kolleger på skolerne.

Har du nogle ideer eller færdige og afprøvede forløb, så vil redaktionen gerne vide det. Det er meget nemt, send en diskette, eller en »kiks«, som jeg hørte nogen kalde dem forleden. Kært barn har mange navne.

Tidspunkterne for aflevering står i bladet.

Så har der været repræsentantskabsmøde og formandens beretning bringes inde i bladet. I denne beretning nævnes bladet selvfølgelig også, og redaktionen håber at formandens ord bliver realiseret, så vi kan få et bedre,



og sikkert også mere spændende blad, medlemmernes blad, ville jeg sige. Det viser sig da også på den måde, at de fleste artikler er skrevet af medlemmer, der er aktive ude på skolerne, og er dermed til at udvikle faget fysik/kemi. Der findes andre undervisningsformer, end den vi kender til bevidsthed.

Derfor er det dejligt at læse om nye og anderledes måder at gøre det på.

De nye tiltag i den kommende folkeskolelov er beskrevet af formanden, og jeg håber at vi kan vende tilbage efter sommerferien for at diskutere hvad det betyder for fysik/kemi og beslægtede fag.

Natur og teknik er kommet, men hvordan skal det udføres på skolerne. Har vi som fysik/kemilærere nogen rolle at spille i dette spil? Hvad med det nye valgfag teknologi, hvad er det for en størrelse og hvor er elektronik blevet af?

Der er mange og spændende udfordringer, for dem der vil tage stilling og arbejde med, i modsætning til dem der altid er negative og imod hvadsomhelst. Fysik/kemilærere er af natur meget positive overfor nye tiltag, det er en del af vores opdragelse og vores natur at være nysgerrige, undersøgende og eksperimenterende. Det er vores dagligdag, så derfor er vi klar til at tage nye tiltag op til diskussion og udførelse. Det er spændende at være med lige nu hvor det hele sker. Derfor synes jeg at det er spændende at nye forfattere skriver om alt dette »nye«, læs derfor artiklen om sortering, som er skrevet af en af de »humanister«, læs en ikke-fysik/kemilærer, vi skal til at arbejde sammen med i natur og teknik.

I serien om Danske Kemiske Industrier er vi kommet til fremstilling af svovlsyre og de dermed beslægtede industrier, som har og har haft betydning for samfundet.

Fra Lindersdorff's rejselegat har redaktionen modtaget en artikel fra Frankrig, om det franske undervisningssystem. Lidt provokerende kan man sige, at vi må tage stilling til vores eget system og finde styrker og svagheder for at kunne konkurrere med det nye og store Europa, også på undervisningsfronten.

God sommerferie!

Ledig job til den som

- har lyst til at arbejde tæt sammen med Hovedstyrelsen og den ansvarshavende redaktør
- har brug for at tjene 18000 kr. ekstra om året
- har evner til at styre økonomi m.m. for Fysik/kemi
- vil være forretningsfører for Fysik/kemi

Stillingen er ledig til besættelse pr. 1. juli 1993

Der stilles PC'er med relevante programmer til rådighed

Ansøgning sendes til landsformanden for Danmarks

Fysik- og kemilærerforening:

Jørgen Maach-Møller, Stjernevej 31, 8900 Randers

senest den onsdag den 23. juni 1993.

Sortering

– et emne til »natur og teknik«

Tekst og foto: Dorthe Borlund

Det undrer og overrasker mig, hver gang jeg kommer ind i en af de klasser, hvor »almen viden« bare er en uendelig stor dyb kløft at putte byggesten ned i. Det er glædeligt hver gang en elev når dertil, hvor der er sten at bygge videre på. Det er ikke altid nok bare at snakke om et emne. Det hjælper, når der kommer noget håndgribeligt. Det må gerne være kendte ting fra hverdagen. Til næste sommer bliver det formodentlig obligatorisk for eleverne at gøre deres egne erfaringer på det niveau, der nu passer dem. Nogle har allerede tyvstartet. Her følger et af de nemme og enkle undervisningsforløb, som er afprøvet i samordnet indskoling bh - 2. klasse på Hastrupskolen i Køge.

Vort formål var, at få eleverne til at opleve og undres. De skulle lære at sortere ting efter egenskaber. Desuden skulle de lære at fokusere på en ting ad gangen og afgøre, om netop den egenskab kunne tillægges den bestemte ting. De skulle gennem deres oplevelser erfare fælles egenskaber ved forskellige materialer. Som en bivirkning ønskede vi at lære eleverne lidt af samarbejdets svære kunst. Nu kunne vi gå igang. Vi bad eleverne om at tage ting i håndterbar størrelse med og satte en kasse i klassen til indsamlingen. I princippet kan alt ikke fordærveligt bruges. I løbet af tre uger var der kommet et par hundrede ting i



hver deltagende klasses kasse. Vi sorterede groft tingene for at få et så bredt sortiment som muligt til hver sorteringsopgave.

Dagen på 4 lektioner startede med, at vi samlede eleverne i fællesrummet og sorterede dem efter forskellige kriterier. Det kunne være dreng/pige, eller om eleverne havde støvler / sko / strømpe-sokker. Det kunne være efter alder eller antal søskende, ja fantasien kan få lov til at blomstre....

Klasserne var på forhånd delt ind i 3 grupper, som blev delt ud på 3 hold. Holdene fik en lodret spredning fra bh til 2. klasse. Eleverne var på de samme

hold gennem hele forløbet, som strakte sig over 3 gange 4 lektioner. Der var ca 24 elever på hvert hold. Disse hold var for store til det praktiske arbejde. Derfor blev de delt op i små godt mixede grupper med 4 - 6 elever på hver. Vi havde fundet frem til de egenskaber, vi ville have undersøgt:

1. a Varmeledende/ikke varmeledende
- b Flyde/synke
- c Naturmateriale/forarbejdet

2. a Tung/let (i forhold til en given masse f.eks. en stor glaskugle)

Astronomiens Dag

Tirsdag den 21. september 1993

Læs i næste nummer om aktiviteter





Som en hjælp til emneforløbet kommer her en **materialeliste:**
 Ting til sortering (mange)
 6 skåle til varmt vand
 skålvægte (Gonge)
 magneter (evt fra magnetlåse)
 6 batterier (flad 4,5 V)
 18 ledninger med krokodillenæb i begge ender
 6 dværgpære med fatning
 6 plastikbaljer
 adgang til varmt vand
 clips
 snore/garn i mindst 3 forskellige farver

Vi arbejdede med emnet over 3 gange. Hvert hold med sit emnefelt. Ugen efter cirkulerede emnefelterne inkl. de vitale erfaringer, der var kommet til. Hver gang var vi to lærere på hvert hold til at forsøge at holde styr på begivenhederne.

Sorteringskriterierne var bevidst inddelt således, at der hver gang var to »spændende« emner og et »kedeligt«. Også elever må erfare, at ikke alt er lige spændende.

Kriterierne var også opdelt så forsøg med vand, vægte/magneter og elektricitet var adskilt.

Det varmer et lærerhjerter, når der bare en gang imellem kommer et ekko fra den dybe uvidenhedskløft.

Det skete her. Selvfølgelig var det meget forskelligt, hvordan eksperimenterne »fængede« hos eleverne.

Der var på alle hold oplevelser, der undrede eleverne.

Generelt var de meget optaget af arbejdet, og de fik en positiv oplevelse.

- b Tiltrækkes/tiltrækkes ikke af en magnet
 - c Naturfarvet/kunstigt farvet
3. a Elektrisk ledende/ikke elektrisk ledende
- b Hård overflade/blød overflade (ridse med en clips)
 - c Skifter facon ved tryk/skifter ikke facon ved tryk.

giver sig selv. De elever, som sad med vægtene, blev til tider så kreative, at de gav sig til at lave »ligevægt« med de ting de skulle undersøge.

I den tredje omgang skal der sættes et lille kredsløb op med et batteri (4,5 V), dværgpære i fatning og tre ledninger med krokodillenæb, så der er to løse ender til at sætte på tingen.

Dagens forløb med afprøvning af tre egenskaber afsluttes med at samtale om de erfaringer eleverne har gjort. Om der er nogle ting, som har alle tre egenskaber, kun to, en eller ingen, ud fra de snore tingene er blevet forsynet med.

Tingene blev delt tilfældigt mellem grupperne.

Eleverne skulle tage en ting og i gruppen blive enige, om tingen havde den bestemte egenskab, som de var ved at undersøge.

Så fulgte selve afprøvningsfasen.

Og til sidst blev de ting der havde egenskaben afmærket med et stykke bånd eller garn.

Et par af eksperimenterne kan godt tåle at få et par ord med på vejen.

1.a: Det er vigtigt, at det er den varmeledende egenskab, der undersøges først.

Vi undersøgte den ved at stikke den ene ende af tingen ned i varmt vand og holde med fingrene i den anden. Hvis tingen begyndte at blive varm i fingerenden havde den varmeledende egenskab.

Derefter fulgte 1.b, hvor hele tingen blev sænket ned i vand. Da børn nu en gang er børn og vand er dejligt, er det praktisk at have et par karklude eller gulvklude ved hånden....

Anden omgang af sorteringskriterier



Nyt fra Forlag & Firmaer

LUFTEN OMKRING OS

af Hans Lütken og Carl Jørgen Veje.
Et emnehæfte i serien PRISMA fra
forlaget Malling Beck.

Det består af elevbog, 80 s., farveill.,
kr. 81,-
baggrundshæfte, (lærervejl.), 76 s., s/
h, kr. 120,-
kopi-hæfte, 38 s., s/h, kr. 270,-

Hæftet er tænkt anvendt i 7. klasse og
emnerne kommer fra de 4 områder:
Fagets arbejdsmetoder og betragtningsmåde,
Stoffer og fænomener

omkring os, Det naturvidenskabelige
verdensbillede samt Liv og miljø.

Emnerne kan inddeles i lidt større
»klumper«, nemlig luft og lufttryk, tem-
peratur og varmeudvidelse, modeller,
atomer og molekyler samt lidt om
suhedsgrader.

At arbejde med hæftet er at lave mange
forsøg med hverdagsting, mange
gange på en anderledes måde, ander-
ledes for den »gamle« fysiklærer, men
nok mere spændende for den nysger-
rige elev. Ind imellem opgaverne er
der små læsestykker, »spots«, som

både er sjove og informative.

Baggrundshæftet er uhyre velforsynet
med praktisk hjælp til læreren (og
eleven), og jeg kan kraftigt anbefale, at
man anskaffer det sammen med det
øvrige køb.

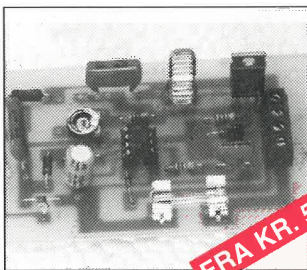
Kopi-hæftet indeholder hjælpetegn-
inger, skemaer og forsøgsvejledninger,
der selvfølgelig kan bruges som vej-
ledning men også som oplæg til nye
eksperimenter.

Alt i alt et godt materiale, som også har
vist sig at du i min store, urolige 7.
klasse med mange individualister.

CH

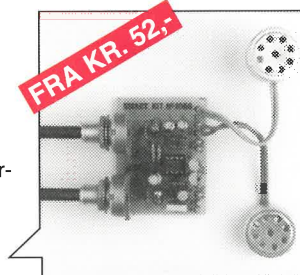
ELEKTRONIKUNDERVISNING?

97 10 11 88 - er nummeret !



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

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



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



ONE CALL DOES IT ALL



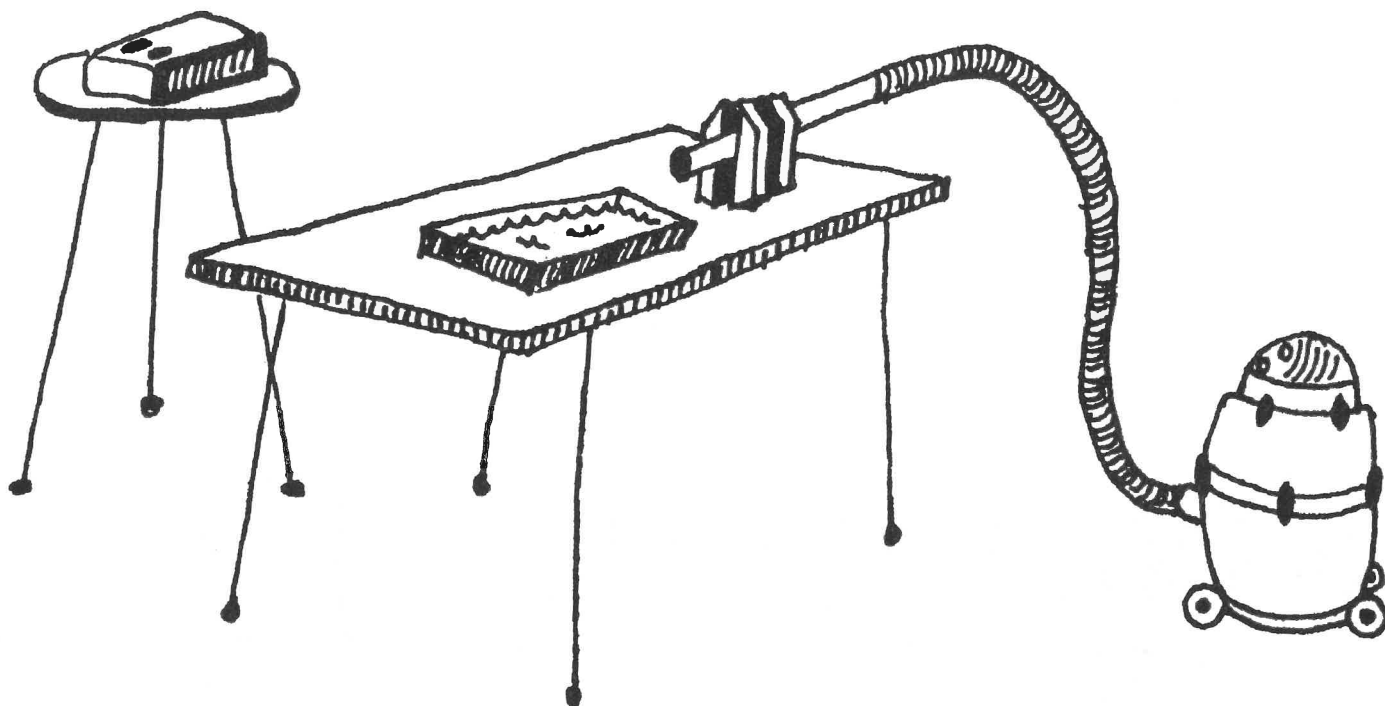
o. hansen
elektronik a/s

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

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

Minitornado

Af Georg Hansen



I dag er køkkenbordsfysik jo anerkendt. Når man kan lave koldfusion, hvorfor så ikke lave tornadoer?

Og det kan lade sig gøre. Sæt en bradepande på bordet og hæld 3 mm vand i. Derefter tager du husets støvsuger, sætter den til at suge og anbringer enden af røret vandret midt over bradepanden 8 cm over vandoverfladen. Til sidst anbringer du en almindelig varmluftblæser 2 meter fra bradepanden, så den blæser vinkelret på støvsugerrøret; Juster blæseren, så den sender en mild brise hen over vandoverfladen.

Måske skal der finjusteres; men inden længe sker miraklet: Et sted på vandoverfladen dannes en lille tornado. Den drejer hurtigt rundt og suger vand op i en top; en enkelt dråbe kan flyve ad-

skillige cm op. Desværre brænder den hurtigt ud, men der kommer hurtigt en ny et andet sted.

Selvfølgelig kan forsøget også lavet i fysikklassen. Har du her den type bølgekar, som sættes på overheadprojektoren, kan du med held lave samme forsøg i bølgekarret der. Ser man ind fra siden af bølgekarret, ses toppen igen; men man vil desuden på skærmen se en spiral; nok løber den hurtigt, men man kan tydeligt se, at den løber - og også hvilken vej den løber rundt. Vi har med denne model vist, hvad der skal til, for at tornadoer kan opstå:

1) Højt oppe en kraftig vind. Ikke overraskende viste forsøget, at jo kraftigere den vind var, jo større blev tornadoen. (forskellige typer støvsugere).

2) En svag brise langs jorden, vinkelret på 1).

Forsøg på modellen viste her, at selv en meget svag vind kunne starte tornadoen.

Forsøget kan vel vises for elever i alle skolens klasser. Det må være op til læreren at kommentere det på det rette niveau. Jeg tror kun, at de allerstørste klasser vil kunne fatte en forklaring, når de forskellige kræfter skal opløses i deres vektorer. Men er en lærer vild med teorien bag, så har ingeniør S.G. Blanchette et bud i tidskriftet Scientific American i oktobernummeret 1971. Men er der stor interesse, kan vi da også bringe teorien her.

Repræsentantskabsmøde 1993

Af Peer Paduan

Repræsentantskabsmødet blev i år holdt på Sjælland, i Korsør, restaurant Skovhuset.

Der var mødt 35 repræsentanter fra lokalforeningerne, kun Sydvestjylland var ikke repræsenteret.

Som dirigent valgtes Kai Strüwing.



Viggo Eriksen blev valgt til referent. Formanden bød velkommen til repræsentanterne og æresmedlem Søren Christian Hansen, fagkonsulent Erland Andersen og redaktør Peer Paduan. Herefter formandens mundtlige beretning. Se denne.

Derefter blev en del emner debatteret, heriblandt den nye folkeskolelov, med faget teknologi og omtale af natur og teknik.

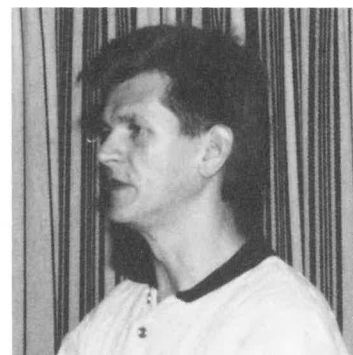
Der var en god diskussion om bladet, og det blev tilkendegivet fra flere sider, at man ville bruge bladet mere, og flere lovede at sende materialer og manuskripter, for at gøre bladet mere spændende og vedkommende. Man diskuterede i en god og positiv ånd, der sikkert vil give resultater i fremtiden.

Regnskaberne for foreningen og bladet blev fremlagt og begge regnskaber blev godkendt uden bemærkninger. Foreningen har nu en egenkapital på en halv million, selvom årets resultat blev negativt.

Foreningens og bladets budget blev forelagt og landskontingentet blev fastsat til 150,- kr. for 1994.

Som noget nyt vedtog man at give lærerstuderende ved seminarierne, og pensionister rabat på landskontingentet med 1/3, gældende fra 1. januar 1994.

Som formand genvalgtes Jørgen Maach-Møller.



Per Jensen trak sig tilbage og Jørgen takkede ham varmt for hans arbejde og indsats i Hovedstyrelsen.

Til Hovedstyrelsen valgtes: Horst-Werner J. Knüppel, Viggo Eriksen og Oscar Ekstrøm. De tre suppleanter blev:

Ole Chr. Poulsen, Jens Ole Rømer og Søren Dragsted. Som revisor og suppleant valgtes Poul Risager og Svend Fristed.

Hele mødet var præget af interesse og vilje til at fortsætte foreningens aktive arbejde i forskellige udvalg og arbejdsgrupper. Stemningen var venlig og lydhør, så alt i alt et fornuftigt og godt repræsentantskabsmøde 1993.

**Repræsentantskabsmøde:
Den 16. april 1994.
Pårup Skole, Fyn**

Formandsberetning 1993

Af Jørgen Maach-Møller

1992 var året, hvor evalueringerne vedr. folkeskolens udviklingsforsøg blev udsendt. Det var med spænding vi læste, hvorledes vore fagområder blev evalueret.

Mest interesse har der været samlet om **natur/teknik**. Det lovforslag, der er fremsendt til høring lige før påske viser, at vore samlede bestræbelser synes at bære frugt - forslaget indebærer, hvis det bliver vedtaget, at **natur/teknik** indføres fra 1. klasse til og med 6. klasse.

Det er vi glade for !

På egne og andre naturvidenskabelige faggrupperes vegne hilser vi med glæde, at lovforslagets § 5 stk. 2 siger, at : Undervisningen i den 9-årige grundskole omfatter for alle elever:

a) matematik på alle klassetrin, b) natur/teknik på 1.-6. klassetrin, c) geografi og biologi på 7. og 8. klassetrin og d) fysik/kemi på 7.-9. klassetrin.

I lovforslagets § 8 står der:

I 10. klasse skal der tilbydes eleverne undervisning i dansk, matematik, idræt, kristendomskundskab/religion, samfundsfag, engelsk og fysik/kemi.

I lovforslagets § 9 står der:

Ud over den undervisning, som skal tilbydes efter 5, 7, og 8, kan der tilbydes eleverne p 8.-10. klassetrin undervisning i følgende fag og emner:

Fransk
Tekstbehandling
Teknologi
Medier
Billedkunst
Fotolære
Filmkundskab
Drama
Musik
Håndarbejde
Sløjd
Hjemkundskab
Motorlære
Andre værkstedsfag
Arbejds-kendskab

I bemærkningerne til lovforslaget står der bl.a.:

Vedrørende naturvidenskabelige fag. Ud fra et ønske om at styrke det naturvidenskabelige område foreslås det, at natur/teknik indføres som obligatorisk fag fra 1.-6. klassetrin. Hovedelementerne i undervisningen vil blive hentet fra fagene geografi, biologi, fysik og kemi.

Det forudsættes, at læreren i sine overvejelser om indholdsvalg tager udgangspunkt i børnenes omverden med henblik på at give dem begreb om naturfaglig tankegang og metode. Undervisningen bør tilrettelægges således, at eleverne får mulighed for at udføre eksperimenter og arbejde med praktiske opgaver, og således at eleverne kommer i kontakt med den natur- og menneskeskabte omverden.

I konsekvens heraf foreslås det, at fysik/kemi og som noget nyt også biologi og geografi først påbegyndes som selvstændige fag på 7. klassetrin. I disse fag vil eleverne kunne udnytte den indsigt og de arbejdsmetoder, de har tilegnet sig gennem de første 6 års undervisning i natur/teknik til at opnå en dybere forståelse af faglige elementer.

I bemærkningerne til § 9 står der bl.a.: § 9 er i princippet en videreførelse af gældende lovs § 9 om udbuddet af valgfag.

Endvidere foreslås teknologi indført som valgfag på 8.-10. klassetrin.

Forslaget skal ses i sammenhæng med lovforslagets § 5, stk. 2, om undervisning i naturfagene. Formålet med undervisningen er at give eleverne mulighed for at opnå forståelse for naturvidenskabernes vekselvirkning og bidrag til den teknologiske udvikling og deraf følgende samfundsmæssige forandringer.

Lovforslaget gav anledning til følgende høringssvar fra DFKF:

Randers, 12.04.93.
Danmarks Lærerforening
Vandkunsten 12
1467 KØBENHAVN K

Jf. samarbejdsaftalen fremsendes

høringssvar til lov om folkeskolen J.nr. 5100/T. Danmarks Fysik- og Kemi-lærerforening kan kort meddele, at foreningen ikke har nogle indvendinger og kun få bemærkninger til forslag til lov om folkeskolen.

Vi har med glæde noteret os, at natur/teknik kan forventes indført fra 1. - 6. klasse, samt at fysik/kemi er uændret fra 7. -10. klasse.

Vi håber, at et læseplansarbejde i natur/teknik snarest må blive iværksat, samt at efteruddannelsesbevillinger til det nye fag må følge naturligt efter så hurtigt som muligt. Vi er selvsagt parate til, i samarbejde med andre berørte fag, at deltage i et kommende læseplansarbejde - gerne af utraditionel karakter - idet tidsplanen for lovens ikrafttrædelse er stram.

Vi stiller os også åbne med hensyn til lovforslagets § 9 vedr. teknologi, og vi er enige i de tilhørende bemærkningerne til lovforslaget. Her ligger et forberedende arbejde med hensyn til indhold og form, som vi også gerne deltager i. Det kan undre, at listen over tilbudsfag i § 9 stk. 1. ikke indeholder faget Elektronik. Dette er langt mere foretrukket af eleverne end f. eks. Motorlære, måske især på grund af at elektronik er en eksperimenterende del af fysik/kemiundervisningen.

På DFKF's vegne
Jørgen Maach-Møller
Landsformand

Konklusion:

Jeg mener, at det forarbejde vi har gjort gennem de sidste år har medført, at lovforslaget m.h.t. det der direkte berører vort fagområde er godt.

Det vil for mig at se styrke det naturvidenskabelige verdensbillede, det vil styrke naturvidenskabelige livsopfattelse og ikke mindst, det vil styrke og paratgøre eleverne til at leve et liv med og i pagt med naturen, som jeg for min del hylder.

H.S.

Vi har i hovedstyrelsen bestræbt os for at efterleve sidste repræsentantskabs-

mødets beslutning om at gøre foreningsarbejdet mere rationelt og billigere. Som det fremgår af regnskaberne, er det lykkedes ganske godt. Vi arbejder løbende videre med sagen, men jeg har to ønsker.

Kan foreningen ikke få råd til at afholde et 2-dages formandsmøde pr år ?

Det er af største betydning for foreningen, at vi sammen kan træffe beslutninger og lægge strategier for fremtiden. Vort seminar på Wittrup Motel forud for pressemeddelelsen vedr. natur/teknik viser med al ønskelig tydelighed, at det var et seminar der havde effekt !

Kan vi ikke styrke vort blad yderligere, ved at konstatere, at bladet ikke i sig selv kan løbe rundt som det ser ud i dagens Danmark. Vi må overføre penge for at fremstille et blad, der er bedre end det, vi kender i dag !

Det er kun med en særlig indsats fra Peer Paduans side, samt ved hjælp af alt hans tekniske apparatur (EDB), at det kan lade sig gøre at fremstille et blad af den standard, det har i dag.

Vore delredaktører har ikke haft økonomisk mulighed for at mødes en eneste gang. Vor redaktør sidder alene med hele opgaven. Ingen korrekturlæser, ingen at støtte sig til, eget EDB-grej.

Det kan ikke fortsætte sådan !

løvrigt vil jeg gerne her takke den øvrige hovedstyrelse for et godt og for det meste konstruktivt samarbejde. Det vil være unaturligt, hvis så selvstændige og kompetente personer, som de der i 1992 har siddet i H.S. skulle være enige om alt, det kan man ikke forlange.

Tak fordi ALLE loyalt fulgte de beslutninger vi i fællesskab tog i årets løb.

De fast udvalg

Publikationsudvalget har fået Finn Horn til at fremstille vores nye folder. Jeg håber, at den bliver brugt. Den er enkel og billig at fremstille for lokalafdelingerne. Finn Horn samt Kai – og Lise Strüwing skal have tak for arbejdet.

Miljøudvalget har ligget stille efter at Mai-Britt forlod hovedstyrelsen. Vi savner hendes arbejde, og beklager, at der ikke p.t. foregår så særligt meget.

J.P.Forskerudvalget har fået nyt medlem. Jan Madsen har indtaget Svend Fristeds plads og har allerede

rørt på sig. Jeg vil på dette sted rette en stor tak til Svend Fristed for et godt og gedigent arbejde i udvalget.

Jeg ved, at du har været et godt bindeled til konkurrencen - det siger vi dig tak for.

PR-udvalget har haft glæde af Annie Jørgensen ved vort seminar på Wittrup Motel. Annie har godt greb om det at tage referat, så i det kommende læseplansarbejde i natur/teknik står vi godt rustet. Tak for det Annie.

Risø-udvalget har været med til at udforme spørgeskemaet fra Risø og udvalget ser frem til at Risø igen »lukker op« for besøg.

DLF-udvalget er i løbende kontakt med de andre faglige foreninger under DLF. Der har været et nært og samarbejde i det forløbne år, og jeg er overbevist om, at DLF nu kender betydningen af de faglige foreninger, ikke mindst takket været os.

Efteruddannelsesudvalget har besluttet ikke at lægge ud med kurser i 1. halvdel af skoleret 1993/94 på grund af de nye Ø-tidsbestemmelser. Den nye hovedstyrelse vil lægge arbejde i, at fremlægge en efteruddannelses- og kursusplan for kalenderåret 1994 i efteråret 1993.

Internationalt udvalg vil igen i år forsøge at gennemføre en tur til CERN i efterårsferien 1993. Lindersdorfs rejsefond vil igen i år stå med støttemulighed for turen, for de af vore medlemmer der er berettiget dertil.

Natur/teknik-udvalget fastholder samarbejdet med Geografforbundet og Biologiforbundet, men der er p.t. intet aktuelt samarbejde. løvrigt henviser jeg til aktivitetsbesvarelser ved udvalgsmedlemmerne.

Publikationsafdelingen

Afdelingen drives med vanligt overskud på bedste vis af Kai Strüwing. Der er blot den hage ved projektet, at dersom der ikke fostres nye tiltag og nye initiativer i afdelingen, vil den lide en rolig død. Det har ikke været muligt til dato at finde nye og givtige publikationer der er af en sådan lødighed, at DFKF kan stå bag. Andre større og etablerede forlag udgiver det i bogform der kunne være relevant for publikationsafdelingen.

I vore egne rækker sidder en del forfattere og redaktører, der ser en økonomisk fordel ved, at udgive tingene på de etablerede forlag. DLH er ikke længere en mulighed, idet man også der ser egne muligheder ved de etablerede forlag. Det skal ingen fortænde dem i, men det betyder, at vor publikationsafdeling ikke får tilført nyt materiale til udgivelse. Hvis ikke vi finder en løsning på denne problematik, vil afdelingen gradvist nedlægge sig selv i løbet af de kommende år.

Ove Lindersdorff's rejsefond:

Fonden har igen i år ydet en særdeles god indsats og hjulpet mange på vej. Fondens formand Erland Andersen er tilstede og vil, hvis det ønskes, fortælle mere om fondens virke.

Afslutning

Det har på mange måder været et godt 1992 for Danmarks Fysik- og Kemi-lærerforening. Jeg forventer, med alle disse bolde vi har i luften, at det samlede naturvidenskabelige felt i den danske skole vil blive styrket i 1993.

Jeg er oven i købet så optimistisk at mene, at DFKF vil være det »Centrum«, hvor om det hele vil komme til at dreje.

- Har jeg fået storhedsvanvid ?

- Er jeg urealistisk ? -

Min erfaring siger mig, at på trods af vor størrelse, er der mange der lytter til os. Vi er dem der sætter dagsordenen, når det gælder:

LÆSEPLANER, UNDERVISNINGSFORMER, PRØVEFORMER, PROJEKTARBEJDER, FAG-INTEGRATION, EDB i undervisningen, NATUR/TEKNIK's indhold, o.m.a..

Landets politikere tager os alvorligt, når vi henvender os, så af nye og spændende udfordringer står:

EFTERUDDANNELSE, VIDEREUDDANNELSE, DLH,

LÆSEPLAN i natur/teknik, TEKNOLOGI,

VALGFAG,

FORENINGSPLEJE, FORLAGSVIRKSOMHED, TVÆRFAGLIGE, PROJEKTARBEJDE, BESØGS-AKTIVITETER o. m. a. på programmet.

Tak til alle, der i årets løb på den ene eller anden måde har bidraget med noget positivt til gavn for Danmarks Fysik- og Kemi-lærerforening og dermed til gavn for dansk ungdom.

Tak til de der bar !

Svovlsyre

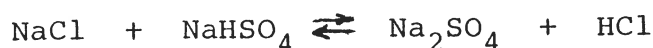
Af H.C. Helt

Svovlsyre er nok næst efter vand den vigtigste kemiske forbindelse, og den har været kendt langt tilbage i tiden. Fra den daglige anvendelse i laboratorium og teknik kender vi den som fortyndet svovlsyre og koncentreret svovlsyre.

Fortyndet svovlsyre er den mineral-syre, man oftest vælger for syre-virkningens skyld, f.eks. hvis man ønsker at gøre en opløsning sur eller fremstille en anden syre eller et salt. Saltsyre eller salpetersyre kan være mindre heldige, fordi de kan deltage i redoxprocesser med andre tilstedeværende stoffer, så der kan dannes frit chlor eller nitrogenoxider, og chloridionen er uønsket i gødningsstoffer. Selv om svovl optræder i sit højeste oxidationstrin +6, har fortyndet svovlsyre ingen udprægede oxidatoregenskaber. Men den har dog også nogle ulemper, f.eks. risiko for udfældning af tungtopløselige sulfater. En ionbytter vil man således regenerere med saltsyre, da man ved brug af svovlsyre risikerer at få filtret tilstoppet med calciumsulfat.

Koncentreret svovlsyre er et stof med spændende egenskaber, der betinger forskellige vigtige anvendelser

virker derfor forkullende på organiske stoffer (jvf. det kendte forsøg med »sukkerpølsen«). Den kan bruges som tørringsmiddel i en exsiccator eller til tørring af en gasstrøm, forudsat at den ikke reagerer med nogen af gassens bestanddele. Den har naturligvis syrevirkning, men denne er mindre iøjnefaldende, fordi syren kun i ringe grad er hydrolyseret, så indholdet af ioner er lavt. Metaller angribes lettere af en halvførtyndet svovlsyre, og ledningsevnen af koncentreret svovlsyre er ringe (i blyakkumulatoren anvendes en ca. 30% svovlsyre). Svovlsyre består jo af SO_3 og vand, og hvis der optages yderligere SO_3 i konc. svovlsyre, fås såkaldt rygende svovlsyre eller oleum, med de rette mængder pyrosvovlsyre, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$. Med SO_3 , konc. svovlsyre eller oleum kan foretages den såkaldte sulfonering, især af aromatiske forbindelser. Herved dannes de stærke sulfonsyrer, indeholdende gruppen $-\text{SO}_2-\text{OH}$, hvoraf der fremstilles detergenter, farvestoffer, lægemidler m.m. Til nitrering bruges en blanding af konc. svovlsyre og konc. salpetersyre (nitresyre). På grund af sit høje kogepunkt kan svovlsyre bruges til fremstilling af andre syrer ud fra deres salte (se figur 1).



Ved opvarmning afgår HCl, og de to ligevægte drives mod højre. Der kan fremstilles saltsyre ved hjælp af svovlsyre, men ikke omvendt.

af den. Det er en tyktflydende væske, indeholdende 98% H_2SO_4 og 2% vand, med densitet 1,8 g/mL og kogepunkt 338°C . Den er stærkt oxiderende (herved dannes SO_2) og vandsugende og

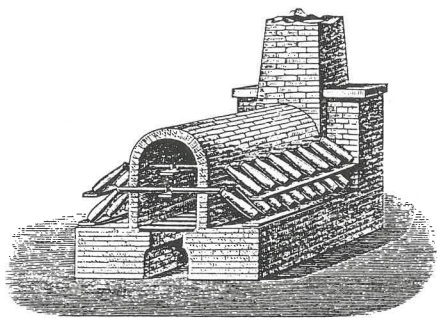
Historisk tilbageblik

Fremstilling af svovlsyre har været kendt allerede i oldtiden.

Fra slutningen af 1200-tallet kendes bøger af alkymisten **Geber** (om hvem

iøvrigt meget lidt vides), som beskriver den kemi, som araberne havde ført med sig fra Ægypten til Europa. Her omtales to metoder til fremstilling af svovlsyre. Den ene, forbrænding af fugtigt svovl (som man fik fra vulkanske egne) i blanding med salpeter, kan siges at være en forløber for blykammerprocessen. Den anden, som fik mest udbredelse i de følgende år, bestod i ophedning af sulfater (alun eller vitrioler). Disse salte fik man ved udludning af delvis forvitrede svovlholdige skifere. Alun er smukt krystalliserende kaliumaluminiumsulfat, det har været kendt og anvendt medicinsk og til bejdsning fra meget gammel tid. Vitrioler er et gammelt navn for sulfater, fordi jernsulfat (grøn vitriol) har glaslignende krystaller. Blå vitriol er kobbersulfat, og svovlsyre kaldtes vitriolsyre eller »vitriololie«. (I fortællingerne om Sherlock Holmes optræder en forbrydelse kaldet »vitriolkastning«, som åbenbart var på mode i 1800-tallet - den består i, at man slynger konc. svovlsyre i ansigtet på sit offer!)

Ved ophedning af sulfaterne dannes SO_2 og SO_3 , og efter opløsning i vand og indkogning havde man den højt-kogende svovlsyre. Den blev bl.a. brugt ved fremstillingen af andre syrer (saltsyre og salpetersyre) og på apotekerne til fremstilling af glaubersalt (natriumsulfat, fremstillet ca. 1625 af Johann Rudolph **Glauber**), der anvendtes som afføringsmiddel. Endvidere brugtes svovlsyre til blegning af tekstiler, til at gøre indigo opløseligt (ved en sulfonering), og fra begyndelsen af 1800-tallet ved fremstillingen af Leblanc-soda, hvor processens første trin er omdannelse af natriumchlorid til natriumsulfat. En del vitriolbrænderier (se figur 2) skød op bl.a. i Bøhmen og



Galeovn i vitriolbrænderi (1600-tallet).

Sachsen, men det var dog først i 1700-tallet, at en egentlig svovlsyreindustri opstod.

Blykammermetoden

I England genoptoges metoden med afbrænding af svovl i blanding med salpeter, og i 1746 prøvede man at erstatte de hidtil anvendte glasballoner, som ikke var egnede til større produktioner, med blykamre. Bly er modstandsdygtigt mod svovlsyre, fordi der dannes et beskyttende lag af tungt-opløseligt blyulfat. Salpeterets rolle er at oxidere det dannede SO_2 til SO_3 , og ca. 1800 opdagede Clément og Desormes, at man kunne spare på det ved at tilføre en konstant strøm af luft, der oxiderede det dannede NO til NO_2 . Processen er altså nu en oxidation med oxygen fra luften, overført via nitrogenforbindelser, der kan siges at

være en slags katalysator. Der var dog et betydeligt tab af denne, idet nitrogenoxider uundgåeligt førtes med ud af anlægget og forurenede omgivelserne. Men blykammermetoden var nu etableret, og den forbedredes meget i løbet af 1800-tallet.

På figur 3 ses en skitse af et blykammeranlæg, som det tog sig ud fra ca. 1870. Tilføjelsen af Gay-Lussac-tårnet og Glover-tårnet betyder dels, at man nedsætter udslippet af nitrogenoxider til omgivelserne og dels, at der kan tappes en mere koncentreret syre end den, der kommer direkte fra kammeret. Figuren viser, hvordan strømmene føres frem og tilbage i det kontinuerligt arbejdende anlæg. Langt senere, i 1923, udviklede Hugo Petersen, som trods sit dansklingende navn er tysker, det såkaldte tårnsystem, hvor blykamrene er erstattet med pakkede tårne, hvori absorptionsprocesserne lettere foregår. Det forlængede metodens levetid, efter at den nye »kontaktmetode« var begyndt at trænge frem.

Kontaktmetoden

Svovldioxid kan oxideres med oxygen til svovltrioxid, indtil en ligevægt er nået. Processen går langsomt uden en katalysator, men mange sådanne kendes, f.eks. kan støvpartikler i luften medvirke ved oxidation af SO_2 fra forbrændingen af olie eller kul til SO_3 , så luften »forsures«. I 1831 blev det opdaget, at platin katalyserer denne oxi-

ation, og senere at også forskellige metaloxider havde samme virkning. Kontaktmetoden blev industrielt anvendt fra sidste halvdel af 1800-tallet, hvor efterspørgslen på konc. svovlsyre steg kraftigt på grund af den hastigt voksende farvestofindustri. Ved passage gennem flere katalysatorlag kunne man få et tilfredsstillende udbytte af SO_3 . Længe brugtes det dyre platin som katalysator, men det er i løbet af vort århundrede helt blevet erstattet af det langt billigere og meget effektive vanadinpentoxid, V_2O_5 . Herefter slog kontaktmetoden hurtigt blykammermetoden ud, og efter 2. verdenskrig er den blevet helt dominerende.

Svovlsyrefremstilling efter kontaktmetoden kan demonstreres ved et ret enkelt skoleforsøg (som i folkeskolen bør udføres af læreren), det er f.eks. beskrevet i G. Cederberg: Kemiske eksperimenter. Her kan man også iagttagelse, at SO_3 er vanskeligt at opløse i vand, og se en forklaring på, at man i praksis opløser det i svovlsyre og derefter fortynder denne.

Råstofferne

Ved begge de nævnte metoder skal der ledes SO_2 ind i anlægget. Det kan fås ved forbrænding af svovl, som da også fra begyndelsen var den sædvanlige råvare. Man fik det fra de vulkanske egne i Syditalien, men det sicilianske monopol kunne bestemme prisen, og andre råstoffer fik derfor interesse. En meget brugt råvare blev svovlkis, FeS_2 , som indeholder ca. 53% svovl, men i praksis også forskellige urenheder, som Cu, Zn og As. Den skal først ristes (ophedes under lufttilstrømning), hvorved der dannes SO_2 og jernoxider (kiskaske), som kan sælges til jernfremstilling. Ristegassen må renses især for arsenforbindelser, der kan virke som katalysatorgifte. Mange andre metaller (Cu, Zn, Cd, Pb, Sb etc.) forekommer i naturen som sulfider, og fremstillingen af det frie metal sker ved ristning og påfølgende reduktion af metaloxidet. Det er derfor sædvanligt at lægge en svovlsyrefabrik i tilknytning til en sådan metal-fremstilling for at udnytte det dannede SO_2 og undgå luftforurening. - I de senere årtier har frit svovl fået en renaissance som råstof, dels for at slippe for den rensning af ristegassen, som kontaktmetoden kræver, dels fordi frit svovl tilbydes fra olieraffinaderierne, der i stigende omfang renses deres

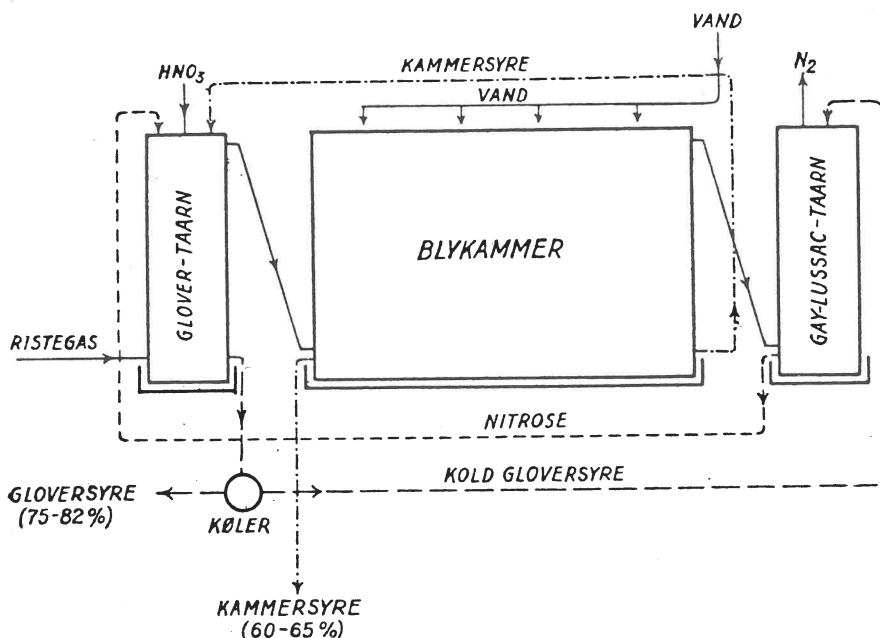


Diagram for blykammerprocessen.

produkter for svovl (det samme gælder iøvrigt for naturgas). Ved en reaktion med hydrogen fås H_2S , som forbrændes delvis til SO_2 , hvorefter de to gasser reagerer med hinanden under dannelse af frit svovl (Claus-processen). Den sidste reaktion kan vises som et elegant skoleforsøg, bedst ved anvendelse af urinposer.

I de seneste årtier har der været arbejdet ihærdigt med udvikling af anlæg til rensning (fjernelse af SO_2 og nitrogeneroxider) af røgen fra kul- og oliefyrede kraftværker. I disse anlæg kan røgrensningen direkte kombineres med svovlsyrefremstilling, og det synes som om SO_2 fra røggasser bliver fremtidens råvare til dette formål.

Svovlsyre i Danmark

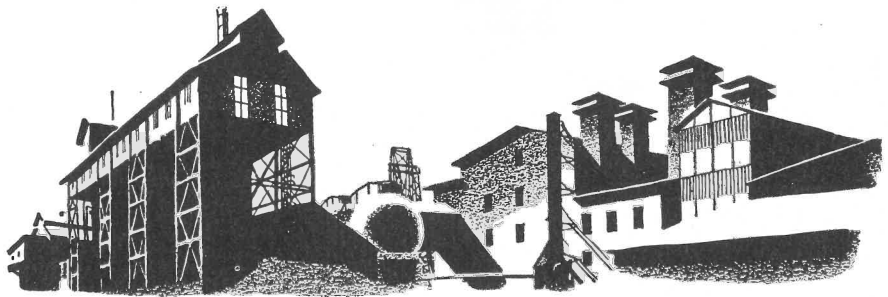
Da der i 1800-tallet begyndte at vokse en egentlig kemisk industri frem i Danmark, var det i flere tilfælde driftige udlændinge, der erhvervede sig rettigheder til forskellige fabrikationer. En af dem var englænderen **Joseph Owen**, som begyndte en fremstilling af benkul i 1821. Det brugtes som adsorptionsmiddel ved affarvning af sukkersaft. Ved forkulningen dannes også ammoniak, og det inspirerede Owen til at starte fabrikationer af andre uorganiske kemikalier: svovlsyre, saltsyre, soda, ammoniumsalte m.m. I 1827 købte han Fredens Mølle på Amager (anlagt som oliemølle ca. 100 år tidligere), og her kom hans svovlsyrefabrik i gang i 1834.

Efter den tyske kemiker **Justus von Liebig's** arbejder blev kunstgødninger nu efterspurgt, og Owen tilbød både benmel og en højst ejendommelig »patentgødning« indeholdende fejeskarn, ler og menneskelige ekskrementer! Benmel er meget tungtopløseligt calciumfosfat, og i 1840 havde Liebig foreslået at behandle det med konc. svovlsyre, så der fås en blanding af calciumdihydrogenfosfat og calciumsulfat, som snart fik navnet superfosfat. Det blev meget efterspurgt, og der måtte udvides med nye svovlsyreanlæg. Også svovlsur ammoniak (ammoniumsulfat) blev en meget anvendt gødning, idet ammoniakken bl.a. kom fra gasvandet fra de mange kulgasværker, der skød op overalt i landet. I 1870 var Fredens Mølles produktion oppe på ca. 3500 t svovlsyre. I 1871 blev en ny fabrik i Mundelstrup ved Århus taget i brug. Benmel blev en mangelvare, og man anvendte en overgang svovlsyrebehandlet guano, indtil

man gik over til råfosfater, som findes i meget rigelige mængder i naturen, bl.a. i Nordafrika og USA. Råfosfat har et indhold af fluor, hvorfor fluorforbindelser som natriumsiliciumfluorid bliver et biprodukt ved fabrikationen af superfosfat.

Nu kom der andre svovlsyrefabrikker, gødningsproducenter og gødningsimportører til. Fra 1870 fremstillede Kryolitselskabet Øresund svovlsyre. Da Tuborg grundlagdes i 1873, var det ikke blot bryggeri, men også glasværk og producent af svovlsyre og superfosfat! I 80'erne stoppede disse to svovlsyreproduktioner igen. Flere andre små svovlsyrefabrikker blev startet og gik fallit efter få år. Carl Alberti's firma med fabrik i Kastrup levede kun

men senere helt overtaget af DSSF. I 1914 kom der en fabrik i Nørresundby og i 1919 i Fredericia. Fabrikken i Mundelstrup blev nedlagt i 1921 - det var en stor ulempe, at den ikke lå ved en havn. De nævnte fabrikker havde alle blykammeranlæg, men i 1922 byggedes det første danske kontaktsvovlsyre-anlæg i Kastrup, som koncentrerede sig om fremstilling af ren svovlsyre og oleum. Nu havde man brug for en superfosfatfabrik på Sjælland, og den blev taget i brug i Kalundborg i 1930, et meget avanceret og velfungerende anlæg, der benyttede Hugo Petersens tårnsystem. Denne fabrik blev udvidet i flere omgange, indtil den nedlagdes i 1974. Også i Fredericia skete der mange fornyelser og udvi-



Svovlsyrefabrikken i Kalundborg (1950'erne).

ét år, men fabrikken blev ført videre af agenterne for en tysk svovlsyrefabrik, indtil den ved nytår 1892 blev solgt til det nystiftede A/S Dansk Svovlsyre- og Superphosphat- Fabrik.

DSSF - Superfos - Kemira

I 1902 overtog DSSF svovlsyrefabrikken i Mundelstrup og var herefter den eneste fabrikant i Danmark af svovlsyre og superfosfat og eneinteressent i salgsselskabet Det danske Gødnings- Kompagni. Ret hurtigt udviklede DSSF sig til landets største kemiske industrivirksomhed, og det fik efterhånden mange datterselskaber, som fremstillede teknisk fedt, lim, tjæreprodukter, asfalt, tagpap, glasuld, forskellige kemikalier, plantebeskyttelsesmidler m.m.

I 1907 byggedes en ny svovlsyrefabrik i Aalborg, oprindeligt startet af ØK,

delser, et kontaktanlæg byggedes i 1963 (samtidig nedlagdes fabrikken i Kastrup), og en helt ny svovlsyrefabrik med en kapacitet på 750 t/døgn blev bygget i 1973. Nu var blykammermetodens tid forbi, og i Nørresundby stoppede svovlsyreproduktionen, mens fremstillingen af superfosfat fortsatte med svovlsyre leveret fra Fredericia.

Midt i 70'erne var situationen da den, at Superfos (som virksomheden hed efter et navneskifte i 1971) havde samlet den danske produktion af svovlsyre på den store moderne fabrik i Fredericia, mens superfosfat fortsat blev fremstillet også i Nørresundby. I 1981 bragte Skole-TV to udsendelser om »Superfos A/S, Fredericia - en dansk industri« med elevhæfte udarbejdet af Peter Norrild. Nu blev det imidlertid barske tider for gødningsindustrien.

Konkurrencen fra de meget store udenlandske anlæg blev hård. Superfos forsøgte at følge med ved at deltage i virksomhed i udlandet. Man var med i opførelsen af en ammoniakfabrik i Brunsbüttel i Tyskland, og for at komme ind på det amerikanske marked købte man i 1984 den store gødningsselskab Royster i USA. Men landbrugskrise, overproduktion og ugunstig dollarkurs bragte Superfos i vanskeligheder, så disse engagementer måtte igen afvikles, og i 1987-89 overtog det finske Kemira Oy Superfos' fabrikker og aktiviteter i gødningssektoren. Fabrikationerne i Fredericia og Nørresundby fortsætter, men nu i selskabet Kemira Danmark. Dette betyder dog ikke, at Superfos er gået ned og hjem, men det er for størstepartens vedkommende blevet et handelsselskab. De forskellige datterselskaber fortsætter deres virksomhed, og nye områder er taget op, men egentlig kemisk fabrikation er der altså ikke meget tilbage af.

Forskning og fremtid

Ved svovlsyrefremstilling efter kontaktmetoden har vanadinkatalysatorer længe været enerådende, og der har i

Danmark siden 2. verdenskrig været udført et betydeligt forskningsarbejde vedrørende deres virkemåde, så man kan sige, at København i dag står som et center for viden om svovlsyre-katalyse. Det er afdelinger på DTH og ingeniørfirmaet Haldor Topsøe, der (tildels i et nært samarbejde) har nået de smukke resultater. Topsøe leverer en betydelig del af verdens forbrug af svovlsyrekatalysatorer, også katalysatorer med høj aktivitet selv ved lave temperaturer.

Ved behandling af H_2S fra naturgas ved den tidligere omtalte Claus-proces vil restgassen fra anlægget stadig have et lille indhold af H_2S og SO_2 . Topsøe byggede i 1965 et anlæg, hvor denne gas går gennem en forbrændingsovn til en konverter, hvor SO_2 oxideres til SO_3 , der absorberes i svovlsyre. Da gassen ikke tørres før konverteren, har processen fået navnet Wet Gas Sulphuric Acid-processen, forkortet WSA. Den er blevet forbedret, så forskellige typer af gasser og røggasser med varierende indhold af svovlforbindelser kan behandles. I en videreudviklet udgave fra 1980'erne kombineres svovlsyrefremstillingen

med en katalytisk reduktion af nitrogenoxider fra røggassen (SNOX-processen). Forsøgsanlæg er afprøvet på flere danske elværker, og fra 1991 kører et SNOX-anlæg i fuld størrelse på Vendsysselværket, ligesom et antal af Topsøe's WSA- eller SNOX-anlæg er leveret til udlandet. Hvis Danmarks kulfyrede elværker forsynes med sådanne anlæg, vil man samtidig med at opnå den ønskede røgrænsning rigeligt kunne dække landets fremtidige forbrug af svovlsyre. Der er altså store perspektiver i dette, og det kan gå hen og blive et problem, hvordan man skal anvende det frie svovl, der kommer fra raffinaderierne Claus-anlæg.

Mange oplysninger i denne artikel er taget fra H.J. Styhr Petersen: Svovlsyre i Danmark, en lille bog udgivet af Dansk Selskab for historisk Kemi. Den kan stærkt anbefales til den, der ønsker flere detaljer om emnet. Af samme forfatter foreligger også »Kulgas« og »Bygas - efter 1950«. Bøgerne kan bestilles hos udgiveren af tidsskriftet Dansk Kemi på telefon 53 48 28 00.

Indretning og renovering af faglokaler.

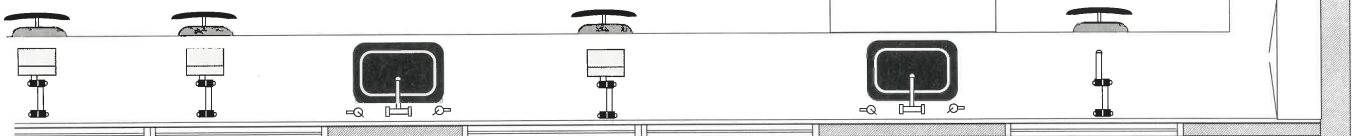
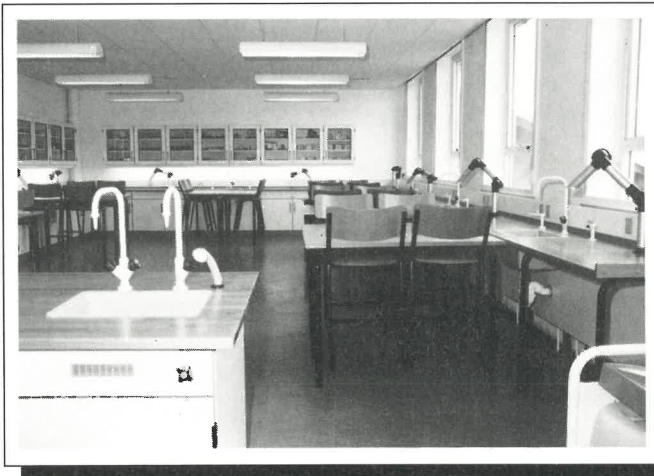
Fysik/kemi - Biologi - Elektronik

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 loddes, 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 deværre 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



Nyudviklet

TÆLLER MC24E

Type 2121-1354-10

Type 2121-1356-10

med GM-forstærker

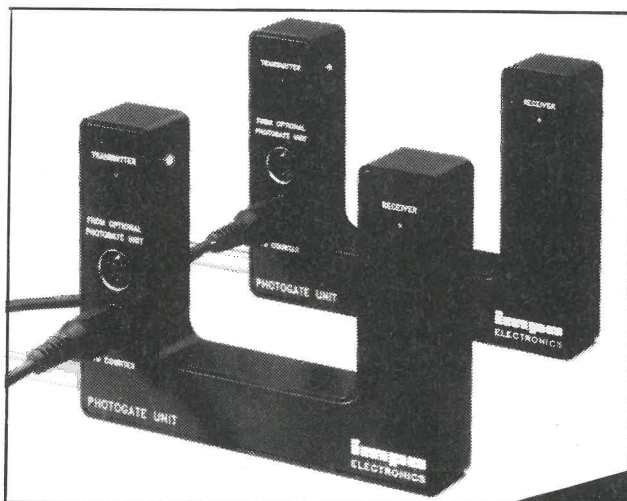
Tæller MC24E er en avanceret fysik-/elektroniktæller med indbygget intelligens og hukommelse. Kun to trykknapper sikrer enkel og fejlfri betjening.

Feks. kan nævnes:

- ✓ Avanceret selvtest rutine
- ✓ Alle funktioner kan kontrolleres fra computerinterfacen
- ✓ Hukommelse til lagring af resultater
- ✓ Tælleren er forsynet med 8-cifret LED display samt seriel interface RS232C
- ✓ Faste timertider på 1, 6, 10, 60 sek. samt kontinuerlige målinger

MC 24
4615.-

MC 24 med GM
5275.-



FOTOCELLE

Nyhed

Type 2121-1208-10

Denne fotocelle er specielt udviklet med henblik på brug sammen med tællere, f.eks. MC24 og AC7, og kan direkte erstatte tidligere modeller af fotocelle 1208.

Fotocellen er forsynet med en højeffektiv rød senderdiode samt med en fotomodtager med kun 1 mm linseåbning.

Dette gør brugen af ekstern spalte overflødig.

FOTOCELLE
650.-

Müller+Sørensen ApS

FYSIK · KEMI · MILJØ · BIOTEKNOLOGI · EDB

Mårkærvej 13, DK-2630 Taastrup

Telefon 42 99 68 00 · Telefax 42 99 53 51

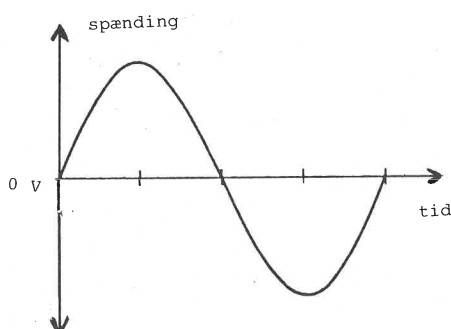
Effektiv spænding og max-spænding

Af Bent Søndergaard

Jævn- og vekselspænding - en smule teoretisk

Med et voltmeter kan man måle både jævn- og vekselspænding, og i en del situationer er det ligegyldigt om man anvender den ene eller den anden af spændingstyperne. Lægger man 6 V jævnspænding over en passende pære udvikles der varme og lys, og lægger man 6 V vekselspænding over den samme pære så udvikles der i samme tidsrum lige så meget varme og lys. Den ene spændingstype er derfor lige så anvendelig som den anden.

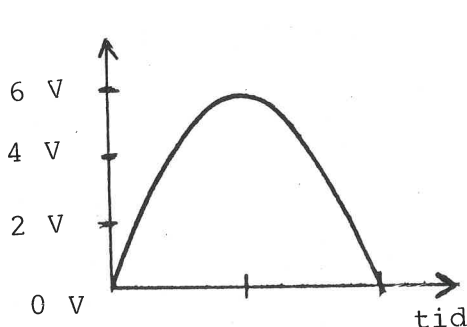
Men sådan er det ikke altid. Elektrolyse og elektromotorer kræver normalt jævnspænding, og transformation er kun mulig med vekselspænding. Af lærebøgerne oplyses man desuden om at en vekselspænding ikke i alle henseender er det samme som en jævnspænding af samme størrelse. Når man måler vekselspænding med et voltmeter får man den såkaldte effektive spænding.



Billede 1

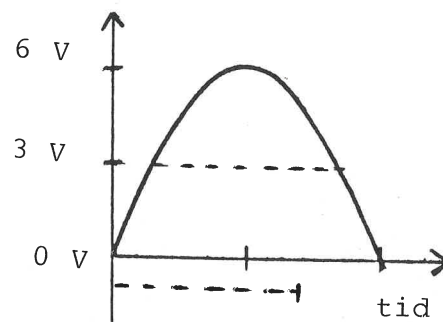
Billede 1 viser en periode af den velkendte kurve der bruges til beskrivelse af vekselspænding. Vi kan nøjes med en halvperiode, og jeg har valgt den første (billede 2).

I europæisk vekselspænding varer en



Billede 2

halvperiode 1/100 sek. I dette korte tidsrum ligner vekselspænding på en måde jævnspænding, + og - skifter nemlig ikke plads. Af billede 2 kan man se, at ved halvperiodens begyndelse er spændingen 0 V. Derpå stiger den til en maximalspænding på, i vort eksempel, 6 V. Og så falder den igen til 0 V. Under en halvperiode er spændingen altså 0 V 2 gange, 6 V én gang, og spændinger mellem 0 og 6 V (f.eks. 2 V eller 4V) optræder 2 gange. Et voltmeter viser halvperiodens forskellige spændinger v.h.j.a. ét tal. Det er klart at det ikke skal være 0 V. Men skal det være 6 V? Eller 4 V? Eller hvad bør det egentlig være? Det skal være et tal der kan træde i stedet for en række forskellige tal. Det bruger vi normalt gennemsnitstal til; den effektive spænding for halvperioden er derfor en gennemsnitsværdi for de forskellige spændinger mellem 0 og 6 V. Mange vil nok umiddelbart gætte på at gennemsnitsværdien ligger midt i, altså ved 3 V. V.h.j.a. billede 3 kan man måske indse at det næppe kan være korrekt. De to 3V-punkter på kurven er forbundet med en ret stiplede linje. Den del af kurven der ligger højere viser spændinger over 3 V, og længden af den stiplede linje udtrykker tiden. På billede 3 er der under tidsaksen afsat en stiplede linje med samme længde



Billede 3

som 3 V-linjen, man kan derfor let se at 3 V-linjens tid udgør noget over halvdelen af halvperiodens tid. Spændingen ligger altså over 3 V i mere end halvdelen af tiden. De 3 V må derfor være for lav en gennemsnitsværdi; den effektive spænding må ligge et sted mellem 3, V og 6 V.

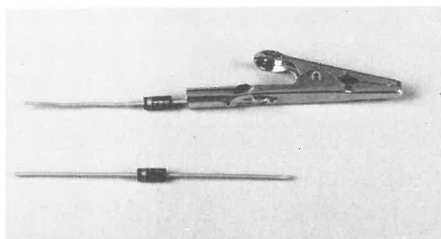
Strømretningsindikatoren viser forskellen mellem lige store jævn- og vekselspændinger

Som bekendt kan forskellen mellem lige høje jævn- og vekselspændinger demonstreres med et dobbeltstråleoscilloskop. Den ene kanal tilsluttes 5 V jævnspænding, og den anden 5 V vekselspænding. De 5 V er valgt fordi det giver pæne tal. Ved aflæsning på skærmen kan man så se at max-spændingen ligger på ca. 7 V. Max-spændingen er altså omtrent 1,4 gange den effektive spænding, eller den effektive spænding er ca. max-spændingen divideret med 1,4.

Forholdet mellem effektiv spænding og max-spænding kan imidlertid demonstreres med langt enklere udstyr, man kan nemlig bruge en strømretningsindikator. Den er vist på billede 5 (konstruktionen er beskrevet i Fysik-Kemi nr. 1, årgang 1992, side 19). Forbindes 6 V-sømmet med 6 V jævnspænding tændes den ene lysdiode, og bruges der 6 V veksel-

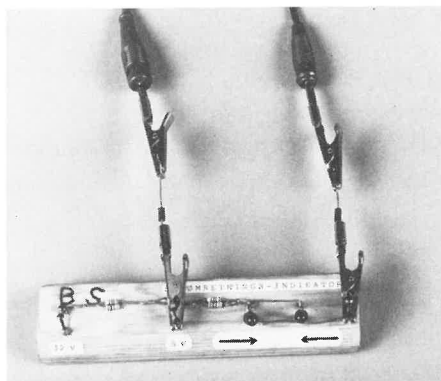
spænding tændes de begge. Er der meget lyst i lokalet kan det være nødvendigt at skygge med hånden omkring lysdioderne for at se hvad der sker.

Strømretningsindikatoren skal nu tilsluttes et par zenerdioder (5,6 V). De er vist på billede 4, anskaffelsespris omtrent 15 øre pr. stk. I lighed med almindelige dioder har zenerdioder en spærreretning (vist med en ring). De spærre som almindelige dioder når spærreretningen vender mod +; men de åbner når spændingen overskrider en vis styrke. Det er bekvemt at lodde zenerdioderne fast til krokodillenæb med spærreretningen udad (billede 4).



Billede 4

Krokodillenæbbene gøres så fast på strømretningsindikatorens 6 V-søm og 0-søm (billede 5).



Billede 5

Gennem zenerdioderne tilslutter vi derefter strømretningsindikatoren 6 V jævnspænding. Lysdioderne tændes ikke. Øger vi spændingen tændes den ene af dem imidlertid, og det viser jo at en spænding på 6 V ganske enkelt er for lav. Derpå tilslutter vi strømretningsindikatoren 6 V vekselspænding gennem zenerdioderne. Og begge lysdioder tændes! Der kan kun være en forklaring. Vi har lige vist at 6 V er for lidt til at tænde lysdioderne, når de alligevel tændes må det skyldes at spændingen ind imellem ligger et stykke over den effektive spænding på

6 V - tilstrækkeligt højt til at fremkalde lys. Forsøget viser at den effektive spænding ligger noget under max-spændingen.

Det kan dog drille!

Forsøget er meget enkelt; men det kan dog godt give vanskeligheder. Lysdioder er ikke ens, og der kan være mindre forskelle på zenerdioder beregnet til samme spænding. For nylig lavede jeg nogle strømretningsindikatorer. De blev monteret med kulfilmmodstande på 220 ohm (i stedet for 170) og med nyindkøbte lysdioder. På trods af de større modstande er de nye mere følsomme end de gamle; jeg regner med at det skyldes en større følsomhed i lysdioderne. Tilslutter jeg de ny strømretningsindikatorer jævn- og vekselspænding gennem zenerdioder på 5,6 V virker det bedst ved spændinger på ca. 4,7 V. 6 V, der virker fint med de gamle, er altså for meget til de ny. Skal man i gang med at lave strømretningsindikatorer bør man af hensyn til ensartetheden indkøbe en større mængde ens lysdioder. Man kan også korrigere ved at bruge andre zenerdioder, f.eks. 6,8 V.

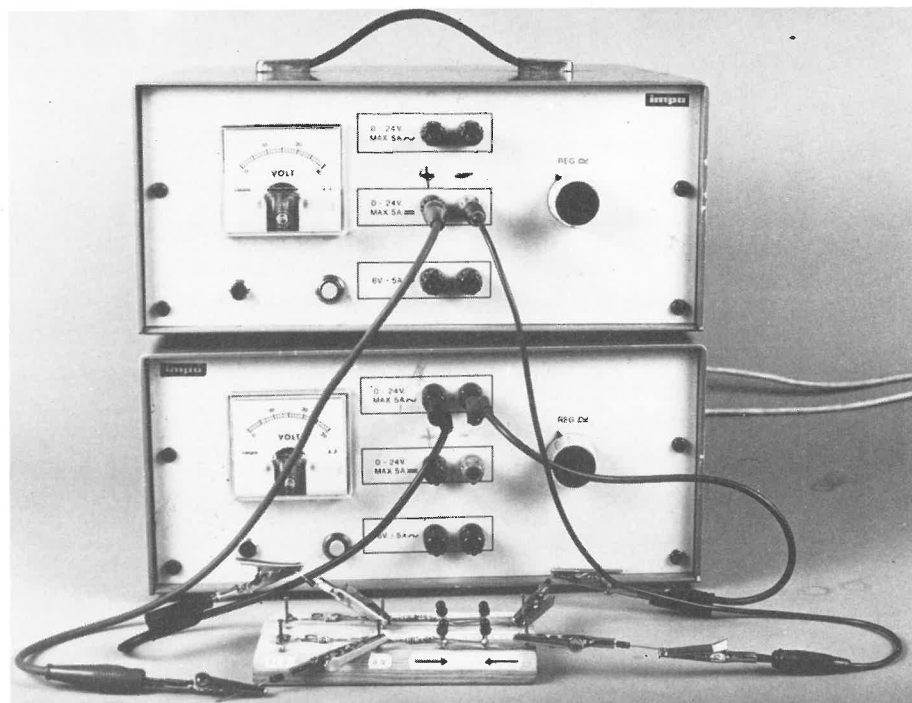
Man kan roligt lade elever lave forsøg med strømretningsindikatorer og zenerdioder. Dog bør man i forvejen undersøge hvilken spænding, der bedst muligt viser forskellen mellem de to spændingstyper. Man kan også prøve at justere ved at bruge zenerdioder til en anden spænding, f.eks.

6,8 V, eller man kan sætte zenerdioder i serie til der åbnes ved en passende spænding.

Forholdet mellem max-spænding og effektiv spænding bestemt med strømretningsindikatorer

Man udvælger sig to strømretningsindikatorer med nogenlunde samme følsomhed. Forsynes de med zenerdioder kan man få en forestilling om forholdet mellem effektiv spænding og max-spænding. Det forudsætter dog at man har mulighed for trinløst at regulere jævn- og vekselspænding uafhængig af hinanden (har man strømforlysningskuber af ældre dato er det muligt at man skal bruge to, som på billede 6). Den ene strømretningsindikator tilsluttes vekselspænding; derpå regulerer man så lysdioderne lige er tændt (skyg om dem med hånden). Derefter stilles den anden strømretningsindikator tæt ved den første, som nederst på billede 6; den sluttes til jævnspænding. Man regulerer så man lige kan skimte lyset i én af dioderne. Det kan måske være svært at få alle lysdioder til at lyse ens. Skal der være forskel bør det være jævnspændingsdioden der lyser lidt kraftigere end de andre.

Den lyser nemlig hele tiden, mens vekselspændingsdioderne kun lyser en lille del af tiden. Ligger jævnspændingen på niveau med max-spændingen må man derfor forvente et lidt stærkere lysindtryk.



Billede 6

Der bør ikke tilsluttes voltmeter før lysdioderne er indstillet. Men når det er i orden måles jævnspændingen; vi går ud fra at dens styrke svarer til max-spændingen.

Derpå måles vekselspændingen, hvad der naturligvis svarer til den effektive spænding.

Så dividerer man den fundne værdi for max-spændingen med den effektive spænding, og vi får forholdet imellem den.

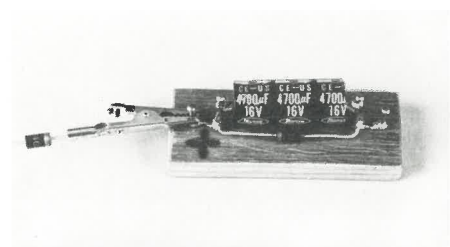
Fremgangsmåden er selvfølgelig noget usikker. Man er jo nødt til at skønne når man indstiller lysstyrken på dioderne for at finde max-spændingen. Selv er jeg nået frem til at den effektive spænding gange 1,17 skulle give max-spændingen.

Den rigtige værdi er ca. 1,41, så mit resultat er omtrent 17% for lavt. Bedre resultater kan nok opnås, men det kan skyldes held og tilfældigheder!

Derfor er det bare lækkert at max-spændingen kan bestemmes med større sikkerhed ad anden vej - nemlig gennem opsamling!

Konstruktion af en maximalspændingsopsamler

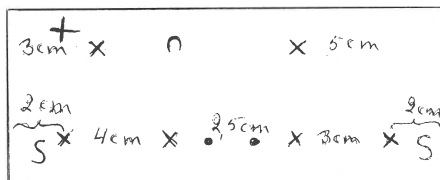
Elektrolytkondensatorer oplades til den højeste spænding de udsættes for. En diodesikret elektrolytkondensator kan for øvrigt meget let udvides så den kan fungere som max-spændingsopsamler.



Billede 7

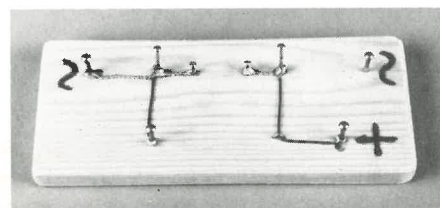
Det er vist på billede 7. Man skal bruge en diode der er loddet fast på et krokodillenæb. Dioden skal åbne ind mod krokodillenæbbet, som gøres fast i kondensatorens +søm.

Er man indstillet på at gøre mere ud af det kan man bygge en max-spændingsopsamler. Der skal bruges et brædt ca. 1,5 cm tykt, 6,5 cm bredt og 16 cm langt, en elektrolytkondensator 40 V 1000 MF, messingsøm (2 stk. 20 mm, 2 stk. 35 mm, 1 stk. 25 mm og 4 stk. tykke 25 mm), monteringsstråd og tynd ledning med rød og sort isolering.



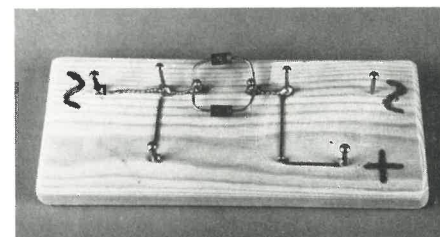
Billede 8

Billede 8 viser placeringen af messingsømmene. Der er anbragt 6 søm parallelt med den ene langsides i en afstand af ca. 2 cm. De to yderste er tykke, da der skal placeres krokodillenæb på dem. I midten er de to korteste søm banket omtrent 1 cm ned i træet, afstanden mellem dem er 2,5 cm. De to længste søm er placeret uden om dem med en indbyrdes afstand på 5,5 cm. Mellem de tykke og de lange søm er der ca. 3 cm. Ved den anden langsides placeres to tykke messingsøm ca. 1 cm inde på brættet.



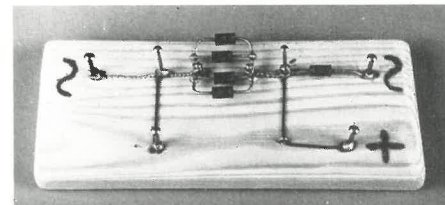
Billede 9

Billede 9 viser placeringen af søm og ledninger. Mellem de korte søm i midten og de lange søm er der anbragt dobbelt snoet monteringsstråd, man skal være sikker på at ledningsforbindelsen er god. Fra det ene lange søm er den dobbelt snoede monteringsstråd ført videre til et tykt søm (ved vekselsstrømsymbolet). Fra det lange søm er der endvidere ført en ledning med sort isolering til et tykt søm ved brættets modsatte langsides. Fra det andet lange søm er der ført en ledning med rød isolering til det tykke søm ved +mærket. Den røde ledning holdes på plads af en krampe der er slået ned i træet. Den kan laves af et 25 mm messingsøm; hovedet klippes af og sømmet bukkes v.h.j.a. et par tænger.



Billede 10

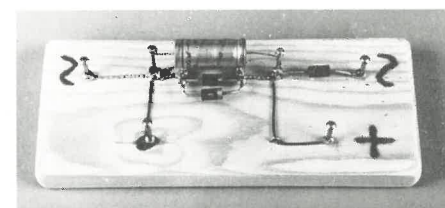
På billede 10 er to af sikringsdioderne loddet forsvarligt fast på de to korte søm.



Billede 11

På billede 11 er de to sidste sikringsdioder loddet fast mellem de to første. Det er vigtigt af lodningerne ved sikringsdioderne er i orden, og det samme gælder for ledningsforbindelserne omkring dem.

På billede 11 er der fastloddet en diode mellem det lange søm og det tykke ved vekselsstrømsymbolet i billedets højre side. Dioden leder mod venstre, altså ind mod det lange søm.



Billede 12

På billede 12 er elektrolytkondensatoren loddet fast lige under hovederne på de lange søm. Kondensatorens +ende peger mod højre, altså i retningen af den enlige diode.

Så er max-spændingsopsamleren klar, lad os se på hvordan den virker. De to søm ved vekselspændingssymbolerne tilsluttes naturligvis vekselspænding. Når + ligger i den højre del af billede 12, så åbner den enlige diode, og gennem den strømmer der ladninger som oplader kondensatoren. Sikringsdioderne er lukkede, så der opstår ikke kortslutning. Et øjeblik senere vil + ligge i venstre side af billede 12. Sikringsdioderne åbner, så der sker ikke forkert opladning af kondensatoren. Den enlige diode er lukket. Det forhindrer at der sker afladning af kondensatoren, det ville jo ellers ske når + ligger i billedets højre side.

Arrangementet fører altså til at kondensatoren oplades af hveranden halvperiode i vekselspændingen. En kondensator gemmer den højeste spænding den har været udsat for. Vi burde derfor kunne aflæse max-spændingen, hvis vi sætter et voltmeter indstillet på jævnspænding til + og 0-sømmet.

Opstillingen på billede 7 virker på samme måde. Der sættes jævnspænding til den enlige diode og til sømmet

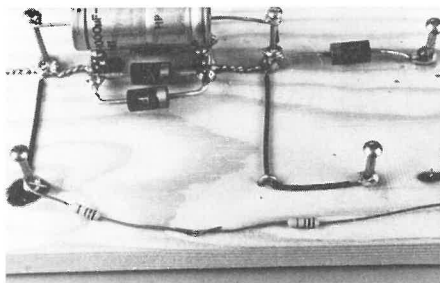
ved kondensatorens -ende.

Jævnspændingen over kondensatoren svarer til max-spændingen.

Elevforsøg med max-spændingsopsamleren.

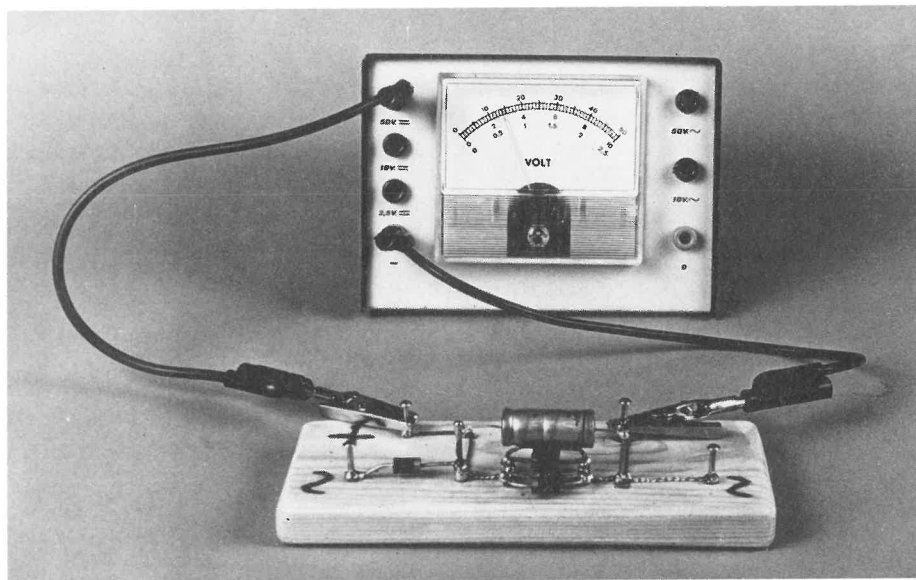
Begynd med at eleverne oplader kondensatoren med jævnspænding gennem + sømmet og 0-sømmet. Det er der ingen risiko ved, kondensatoren er jo sikret mod fejltilslutning. Oplad første gang med 8 V, anden gang med 16 V. Efter hver opladning frakobles strømforsyningen.

Spændingen over kondensatoren aflæses med et voltmeter, som på billede 13.



Billede 14

Billede 15 viser måling af effektiv spænding og max-spænding. Fra strømforsyningen er der ført vekselspænding til max-spændingsopsamleren. Voltmeteret i midten er tilsluttet strømforsyningen, og på det kan man af-



Billede 13

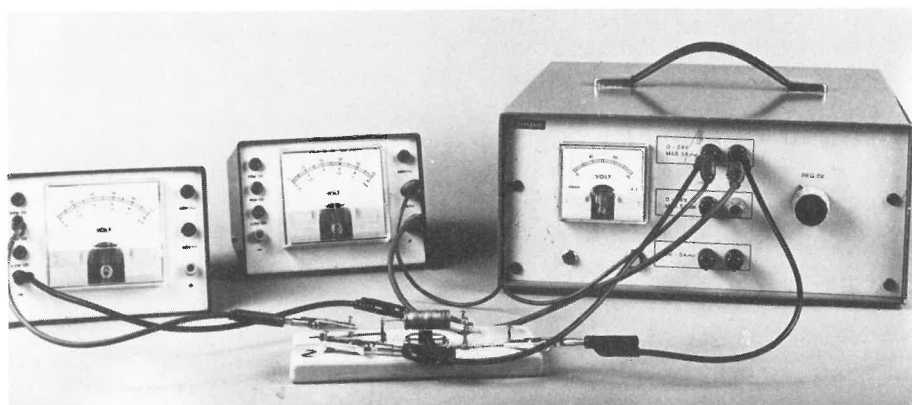
Eleverne kan se at kondensatoren gemmer den spænding den har været opladet med. Der sker ganske vist en langsom afladning gennem voltmeteret, langsomst på det højeste måleområde for her har voltmeteret den største modstand. Bruges der et digitalvoltmeter er der så at sige ingen afladning. Kondensatoren fastholder den højeste spænding den har været ude for. Det fører til to resultater.

- 1) Den må kunne opfange maximal-spændingen
- 2) Der kan ligge en gammel spænding på den som kan give forkerte målinger. Kondensatoren skal derfor aflades (0- stilles) inden man måler.

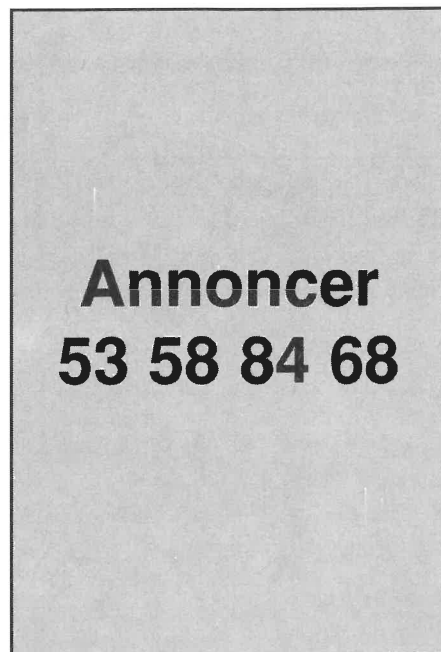
Billede 14 er et nærbillede af max-spændingsopsamleren. Til 0-sømmet er der fastgjort en kulfilmmodstand på 220 ohm, den sidder i serie med en anden. Man nulstiller ved at forbinde + sømmet med 0-sømmet gennem modstandene. Kondensatoren er afladet på få sekunder.

læse den effektive spænding. Voltmeteret til venstre måler jævnspænding; det er tilsluttet +sømmet og 0-sømmet, og på det kan man aflæse max-spændingen.

Billede 16 er en næroptagelse af voltmetrene. Det højre viser en effektiv spænding på ca. 5 V, det venstre viser en max-spænding på godt 6,5 V.

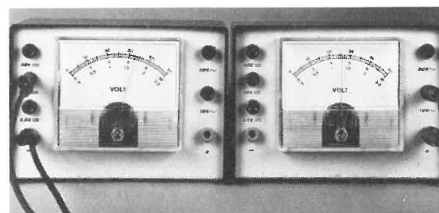


Billede 15



Man kan prøve med effektive spændinger på 5 V, 10 V og 20 V og hvad man ellers har lyst til. Når man har indstillet den effektive spænding slukker man for strømforsyningen, så nulstiller man kondensatoren, tænder igen og aflæser max-spændingen.

En af mine målinger førte til at max-spændingen skulle være 1.31 gange så høj som den effektive spænding. Det er ca. 6% under den rigtige værdi. Vi kan nemlig ikke nå helt op på max-spændingen, da der er et lille spændingstab i dioderne.



Billede 16



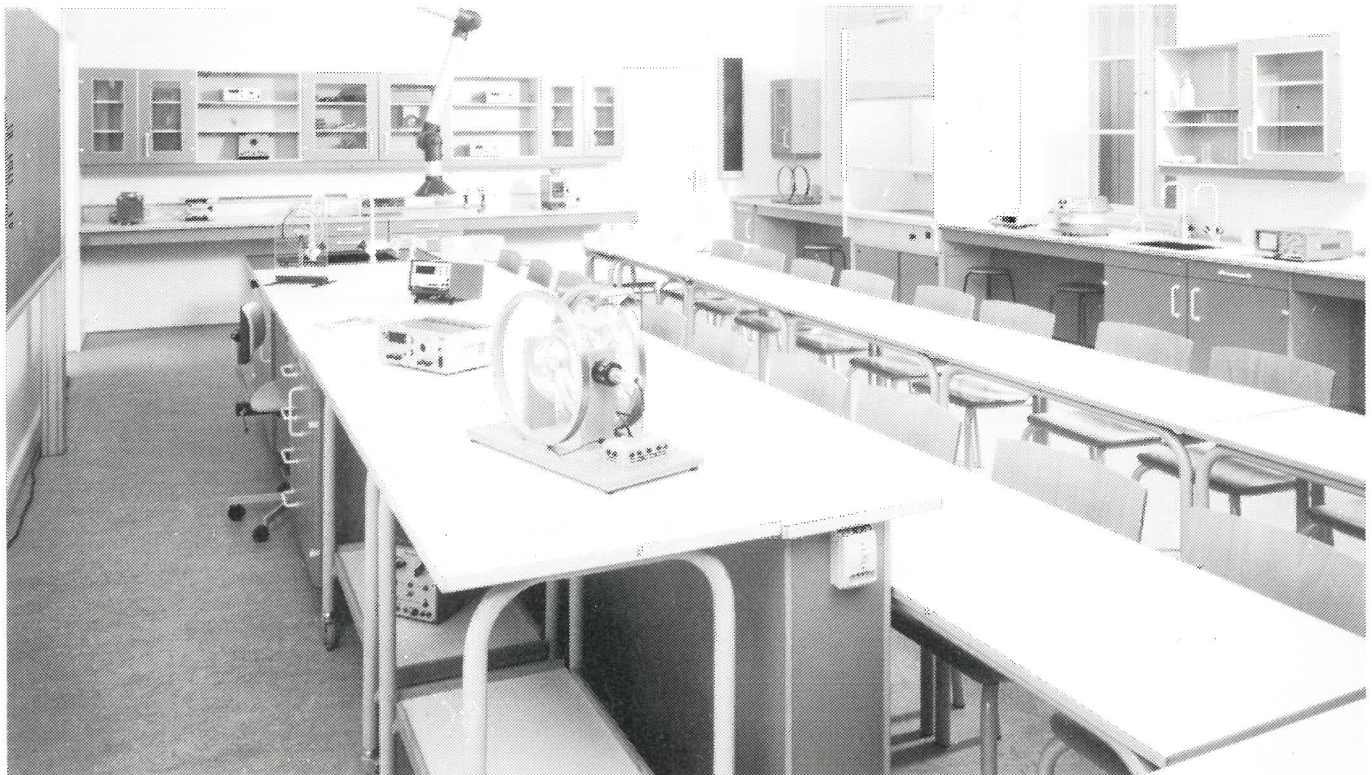
skoleinventar a/s

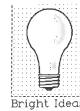
GL. KONGEVEJ 20 · 6880 TARM · TLF. 07 37 11 88

RÅDGIVNING OG INDRETNING
FOR UNDERVISNINGSSSEKTOREN



PRODUKTION – LEVERING – MONTERING

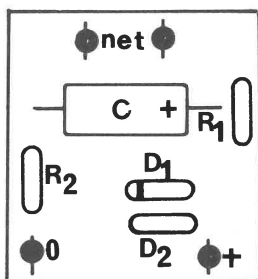
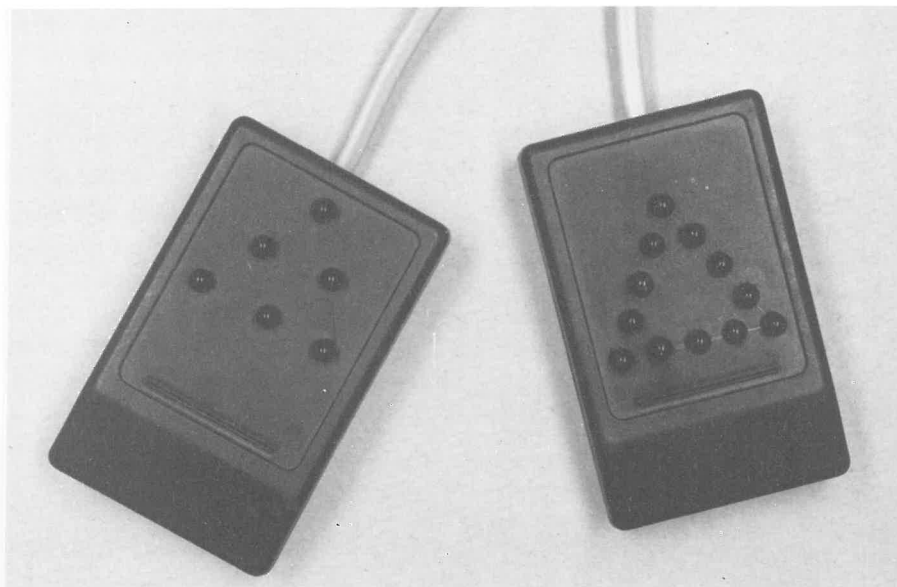




Blinkende LED til 230 volt

Har du prøvet at sætte videoen til at optage.

Når du næste dag kommer, er der ikke noget på, for en anden har brugt maskinen og har selvfølgelig ikke sat den til igen, for man skal være meget vågen, hvis man ser den lille indikator, der advarer.



Byg denne lille advarselstrekant og sæt den på maskinen. Så kan ingen undskylde sig med, at de ikke havde set alarmer. Selvfølgelig kan trekanten bruges alle andre steder, hvor man vil advare. - Ligesom enhver udformning med 1-12 LED er mulig.

Opstillingen fungerer således:

Gennem R1 og D1 oplades C. Når spændingen når 30 volt, åbner diac, og C aflades hurtigt gennem LED, som derved giver et blink. Impulsen er kraftig nok til at trække op til 12 LED, der er serieforbundne.

KOMPONENTER

R1: 150k

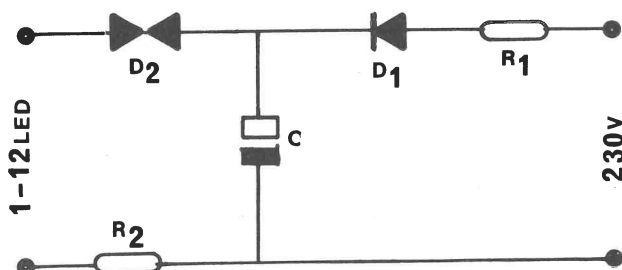
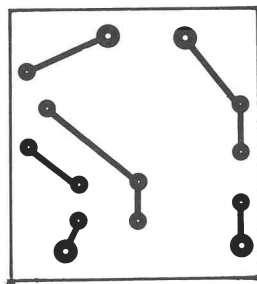
R2: 1k

C: Elektrolytkondensator 47uF/63 volt

D1: Diode 1N4148

D2: Diac - standard

1-12 LED



Manuskripter på diskette

Redaktionen vil godt opfordre forfattere 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

» Hverdagsmiljø på kryds og tværs «

- Et tværfagligt forløb med udgangspunkt i fysik/kemi.

Af Per Jensen

I fysik/kemi er der mange gode grunde til at gøre, som man plejer:

- materialerne i laboratoriet er indkøbt m.h.p. nogle bestemte aktiviteter
- bøgerne har netop samme indhold/aktiviteter
- lærerne har sikkerhed og træning i netop disse aktiviteter
- der er nogenlunde sikkerhed for »succes« ved valg af det sikre

Alternativet til at gøre hvad man plejer, kan være at forsøge sig med et tværfagligt forløb hvor eleverne har medindflydelse på indhold, metoder og materialer. Vovet...?

Erfaringerne viser tydeligt, at der bliver problemer med nye forsøg, brugbare materialer, lærernes faglige sikkerhed og ...? Men alle vanskelighederne opvejes af elevernes (og lærernes?) større engagement ved at undersøge noget »nyt«. På grund af et større timetal i en periode forbedres mulighederne for aktualitet og dybde i arbejdet.

I min fysik-hverdag er det blevet en årlig tilbagevendende begivenhed, at hoveddelen af fysikundervisningen former sig som et tværfagligt projekt, minimum i samarbejde med dansk/samtidsorientering. Dette års projekt omfattede desuden edb (tekstbehandling og søgning i database) og matematik.

Engelsk vil blive inddraget i en efterfølgende udveksling af informationer med en klasse i Ukraine.

Udgangspunkt

Vi ville gennemføre et tværfagligt projekt i 9. klasse, hvor fysik/kemi, matematik og dansk/samtidsorientering bidrog med timer i en projektperiode på fire uger og i alt 55 lektioner. Dette

timetal svarer i øvrigt næsten til et »normalt« timetal for fysik/kemi på 9. klassetrin! Fysik/kemi var semesterlæst i 1. halvår, således at faget bidrog med fire ugentlige timer.

(Se bilag 1)

grundlaget for en udvælgelse af nogle områder til en nærmere undersøgelse. Det var en betingelse, at der skulle være relation til hverdagslivet.

Udover at forløbet skulle medvirke til at sikre et rimeligt (normalt?) fysik-

9. klasses ugeskema

26. - 30. oktober				
Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
Engelsk	Ty dele	Tysk	* Projekt	Dansk
* Projekt	Ty dele	Tysk	* Projekt	Dansk
* Projekt	Eng/ty dele	Historie	* Projekt	Dansk
Klassens time	Eng/ty dele	Historie	* Projekt	Idræt
* Projekt	Eng/* fy dele	Emne	* Projekt	Idræt
* Projekt	Eng/* fy dele	Emne	* Projekt	
	* Fy dele (7.+8.)		* Projekt	

2. - 6. november				
Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
Engelsk	Tysk	Tysk	* Projekt	Dansk
* Projekt	Tysk	Tysk	* Projekt	Dansk
* Projekt	Engelsk	* Projekt	* Projekt	Dansk
Klassens time	Engelsk	* Projekt	* Projekt	Idræt
* Projekt	* Projekt	* Projekt	* Projekt	Idræt
* Projekt	* Projekt	* Projekt	* Projekt	
			* Projekt	

9. - 13. november				
Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
Engelsk		Tysk	* Projekt	Dansk
* Projekt		Tysk	* Projekt	Dansk
* Projekt	Eng/ty dele	* Projekt	* Projekt	Dansk
Klassens time	Eng/ty dele	* Projekt	* Projekt	Idræt
* Projekt	* Projekt	Eng/ty dele	* Projekt	Idræt
* Projekt	* Projekt	Eng/ty dele	* Projekt	
* Projekt	* Projekt		* Projekt	

16. - 20. november				
Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
Engelsk		Tysk	* Projekt	Dansk
* Projekt		Tysk	* Projekt	Dansk
* Projekt	Eng/ty dele	* Projekt	* Projekt	Dansk
Klassens time	Eng/ty dele	* Projekt	* Projekt	Idræt
* Projekt	* Projekt	Eng/ty dele	* Præsentation	Idræt
* Projekt	* Projekt	Eng/ty dele	* Præsentation	
* Projekt	* Projekt		* Præsentation	

(bilag 1)

Med udgangspunkt i titlen »Hverdagsmiljø på kryds og tværs«, ønskede vi, at elevernes egne forudsætninger fra forskellige lokal-miljøer skulle være

fagligt niveau, ønskede vi:

- at et to-timers fag også skulle give eleverne mulighed for tid til fordybelse og sammenhæng

- at eleverne med udgangspunkt i eget hverdagsmiljø blev i stand til at vurdere egne og andres leveforhold
- at dokumentere andre fags fordele af at samarbejde med fysik/kemi
- at laboratoriearbejdet skulle vise sig at være vigtigt og nødvendigt, også i et tværfagligt forløb
- at fysik/kemi-undervisningen skulle opleves som vedkommende og aktuel
- at lægge vægt på både facts og følelser
- at edb-kommunikation og engelsk skulle indgå i en naturlig og nødvendig sammenhæng (Poltxt, SkoDa og INFA)

Gennem databaserne i SKODA og skolerne i INFA's netværk ønskede vi at etablere et samarbejde med en eller flere klasser fra ind- og udland. Ud fra en fælles ramme, skal disse klasser også undersøge deres lokale hverdagsmiljø, hvorefter vi kan udveksle data til sammenligning og vurdering

Fælles ramme med individuelt præg

Vores indgang på projektet bestod primært i en række klassesamtale-diskussioner til præcisering af, hvad »Hverdagsmiljø« egentlig er for en størrelse. Det drejede sig om at udvide begrebet fra det rent fysik-faglige til noget, som er stort og centralt i vores hverdagsliv. Elevernes meget forskellige opfattelser og forudsætninger gav os mulighed for en bred og nuanceret brainstorm.

Her følger opgørelsen af brainstormen med vejledende antal interesser i parentes:

Støj (18)

- i hjemmet, fra nabo, på skolen, koncert, arbejdsplads, trafik
- måling af støj
- lydgenivelse
- hvad tåler øret?
- høreundersøgelse

Atomkraft og stråling (17)

- elfremstilling
- Barsebäck
- a-kraft-forurening contra olie/kulforurening
- Tjernobyl
- måling af radioaktiv stråling i huse, jord, mad...
- radioaktivitet i hjemmet
- bestråling af madvarer, hvorfor/hvordan
- atomvåben, destruering af...
- for/mod kernekraft

Drivhuseffekt & ozonlag (15)

- hvad ødelægger ozonlaget ?
- hvad forårsager drivhuseffekt ?
- forebyggelse og konsekvenser
- solbadning, solarier og sololie

Energi - alternativ energi (15)

- vind, vand, biogas, naturgas, sol, kul, olie, kernekraft, jordvarme
- cykeldynamo
- elforbrug
- begrænsning af elforbrug
- forurening og affald

Vand (14)

- drikkevand
- grundvand
- spildevand
- rensning af vand
- bakterier, tungmetaller og anden forurening
- havet, søer og vandløb
- badning og bivirkninger
- syreregn, måling af pH
- andre undersøgelsesmetoder

Genbrug og affald (11)

- forskellig plast, forskellig forurening
- papir og pap
- glas
- kompost
- økologisk levevis

Forurening (10)

- søer og dyreliv
- rygning
- skovdød
- Svanemølleværket
- forurening af jorden

Allergi (8)

- make-up og cremer
- dyreforsøg
- hudsygdomme
- astma og høfeber
- madallergi
- støvallergi
- dyrealergi
- penicillin
- nikkellallergi

Mad (5)

- bakterier
- tilsætningsstoffer og konservering
- hvad har kroppen brug for ?

Arbejds miljø (5)

- farlige stoffer
- kloakarbejdere
- opløsningsmidler
- bakterier

Trafik (4)

- vejnet
- trafiktæthed
- uheld
- støj
- forurening, bl. a. bly

Allerede på dette tidspunkt stod det klart for fysiklæreren, at :

- der var stof til flere års arbejde
- der var masser af »rigtig« fysik/kemi
- der var flere gengangere af traditionelle emner
- nogle faglige grundkurser ville være nødvendige

Faglige grundkurser

For at sikre det fysik-faglige niveau og for at give eleverne en »teknisk« baggrund til at foretage undersøgelser på, gennemførtes en række kurser i fysisk/kemisk grundviden. Disse kurser lå i perioden september/oktober, således at vi var forberedt til projektperioden, som var lagt i november. Følgende kurser blev gennemført:

Kursus-overskrift

Del-indhold

- pH måling
Syre/base
Fødevarer
- Vandundersøgelse
Nitrat, kvælstof, fosfor o.a.
Vandrensning
Vand kemisk set
- dB-måling
Hvad er lyd?
Undersøgelse af arbejdsmiljø
Undersøgelse af bolig-forhold
Støjskader
- Stråling
Grundlæggende viden
Ioniserende stråling i boligen
Stråling i arbejdsmiljø
Bestråling af madvarer
Kernekraft
- Strøm og spænding
Energi-forbrug
Energifremstilling
Alternativ energi
El og sikkerhed

Placeringen af timerne i projektperioden fremgår af ugeskemaet.

Emne- og gruppevalg

På baggrund af brainstormen og de fælles kurser skulle eleverne nu foretage det endelige emnevalg, som samtidigt kom til at afgøre gruppesammensætningen. Kriterierne for valg af undersøgelses-område/emne, var følgende :

- noget med *dit eget hverdagsmiljø*
- *aktuelt*
- tilknytning til *fysik/kemi*
- men *også samfundsmæssige aspekter/konsekvenser*
- der skal indgå *informationssøgning* fra vores database
- der skal indgå *undersøgelser/*

interviews fra livet udenfor skolen

- der skal indgå *laboratoriearbejde*- så meget som muligt
- der skal produceres *materiale til udveksling over data-nettet*
- der må gerne indgå *andre produkter* (lydbånd, video, rapport, planche...)
- størst mulig sammenhæng med emnerne fra brainstormen.

Gruppernes arbejde

Der blev dannet 6 hovedgrupper med følgende overskrifter:

- Maden vi spiser & allergi
- Alternativ energi
- Kernekraft, energi og drivhuseffekt

- Vand
- Arbejdsmiljø, genbrug og økologisk landbrug
- Støj og hørelse

Den væsentligste del af projektet kom til at ligge i gruppearbejdet. Elevernes muligheder for indflydelse, det personlige engagement, øvelsen i samarbejde, koordinering med læreren med hensyn til mulige øvelser i laboratoriet, ideer til ekskursioner, ideer til undersøgelser, skaffe relevant materiale - få overblik! At eleverne fik lavet et godt skelet, ses af gruppernes endelige arbejdsplaner:

	Teori	Undersøgelser	I Fysik/kemi-lokalet	Besøg	Rapport/produkt	Særligt materiale
Støj og hørelse	Hvad er lyd	dB-målinger forskellige steder. Trafikstøj Musik, koncert. 9. a , børnehave	Høreundersøgelse Resonans	Eksperimentarium Laboratorium for akustik.	Rapport Høremaskine.	Film : Støj (1965) Bibliotek Poltxt Fysiks bibliotek
Ralf	Hz, resonans, ekko					
Jens	lydisolering, hastighed					
Steffen	Walkman, høreskader					
Morten A.	Ørets opbygning					
A-kraft og drivhus	Kernekraft i forhold til andre energiformer.		Risøs kilder	Eksperimentarium Risø	Radioudsendelse Manuskript hertil	Bibliotek Poltxt Fysiks bibliotek
Mikkel	Ses i forbindelse med drivhuseffekten.					
Morten R. Allan						
Alternativ energi	Hvordan virker sol-fanger og vindmølle ?		Bygge vindmølle. Bygge solfanger. Model af generator. Forsøg og målinger.	Hos Jens Juuls vindmølle. Eksperimentariet ? Nabo til skolen har en solvandvarmer.	Rapport. Vindmølle. Solvandvarmer.	Bibliotek Poltxt Poltxt Fysiks bibliotek
Marie	Elfremstilling					
Anders	Generatoren.					
Mette						
Steen Lea B.						
Arbejdsmiljø & genbrug	Genbrug, økologisk levevis. Arbejdsskader		Lave papir. Undersøge skrald. Kompostering	Tostegård (genbrug). Vestforbrænding.	Spil om arbejdsmiljø og genbrug.	Bibliotek Poltxt Fysiks bibliotek
Lea P.	Røgrensning					
Carina						
Maden vi spiser/allergi	Sukkers opbygning Energiforbrug	Kostundersøgelse i egne hjem.	Forsøg med mælk o.a. Allergitest.	Eksperimentarium. Statens levdnedsmid.	Rapport.	Bibliotek Poltxt Fysiks bibliotek
Christina	Hvad er allergi					
Signe						
Ellen Carhrine						
Vand	Vand i hjemmet. Vand kemisk set	Vand fra forsk. bydele. Eget vandforbrug.	Vandanalyse Forsøg med rensningsanlæg. Vandmolekyle Elektrolyse	Lynetten. Vandværk.	Model af rensningsanlæg. Rapport Model af rensningsanlæg. Model af vandets cyklus.	Bibliotek Poltxt Fysiks bibliotek
Morten B.	Hvordan fungerer et rensningsanlæg?					
Lasse	Vands cyklus					
Kenneth	Analyse					
Johanna						
Karina						
Ane						

Annoncer
53 58 84 68

Gruppernes arbejde skulle resultere i et produkt, som alle elever skulle have udleveret som grundmateriale til brug ved den afsluttende fysik/kemi-prøve. Derfor var det vigtigt, at kvaliteten blev i top.

I denne del af arbejdet blev der mere tid til gruppevis og individuel rådgivning. Når nogle grupper var på besøg ude i byen, skrev andre på computere mens resten arbejdede i laboratoriet. I planlægningsfasen havde vi sikret os et antal dobbeltlærertimer som især kom os til gode i denne periode.

Hvordan arbejdede gruppen med »Alternativ energi«?

Marie, Steen, Lea, Mette og Anders kom i gruppe sammen, fordi de hver især ønskede at arbejde med »Alternativ energi«. Med baggrund i, at vi alle forbruger af vores energikilder, og at det samtidigt medfører forøget drivhuseffekt, ville gruppen skaffe større teoretisk og praktisk viden om: El-fremstilling, vedvarende energi, hvordan bygger man en vindmølle og en solvandvarmer.

Mette kender Jens Juul, som har en vindmølle. Gruppen bestemte sig for at tale med ham, inden man selv skulle

bygge en vindmølle. Udstyret med fotoapparat og båndoptager tog gruppen på besøg hos Jens Juul den første hele arbejdsdag. Hele arbejdsdage i forløbet giver gode muligheder for at

lave denne slags gruppe-ekskursioner. Gruppen kom hjem med fotos, som skulle indgå i det færdige materiale, samt et interview med de vigtigste oplysninger om, hvordan en vindmølle fungerer.

Gruppen havde ud over disse oplysninger en række bøger og avisartikler, der gav ideer til det videre arbejde. Først og fremmest skulle man have klarhed over, hvordan elektricitet egentlig opstår. Fysiklokalet er udstyret med en hel del materiale til netop denne aktivitet. Hvad jeg tidligere stort set har brugt et halvt års fysikundervisning på, blev her komprimeret til nogle få timers arbejde. Magnetisme, elektromagnetisme, induktion, generatormodel og transformation. Grundlaget for at gå i gang med møllebyggeriet, var nu til stede. Men enkelte praktiske problemer skulle dog overvindes. Der skulle skaffes:

En cykeldynamo, et stykke plastiktagrende, en lang stang, monteringsbeslag, rød/hvid maling og noget værktøj. - Og så blev der arbejdet.

At afprøve en vindmølle i vindstille vejr, kan være hårdt arbejde.

Den rød/hvide mast, der skulle bære møllen, blev opsat ud for klassens lokale. Her ville man daglig kunne følge med i møllens aktivitet.

En række målinger på møllens produktivitet ændrede tanken om at blive selvforsynende på skolen til et stille håb om lys i juletræskæden.

Manuskripter på diskette

Redaktionen vil godt opfordre forfattere 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

VIBRA Digitalvægte

Elektroniske laboratorie-, tællervægte i Japansk Topkvalitet.

NYHED

CG SERIEN



- Automatisk kalibrering
- Ingen opvarmningstid
- Hurtig indstillingstid <1 sek.
- Tællefunktion standard
- Robust og flot metal kabinet
- 9 modeller fra 150 g til 12 kg
- Opt: RS232, RS422 interface, batteri

Priseksempel:
CG-1500 Kombivægt 1500g/0,1g
kr. 3275- ex moms

Andre serier:
HG-serien fra 0,005 g, FP-serien fra 0,00005 g

Rekvirer datablad

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

Egsagervej 8
8230 Åbyhøj
Telf. 86258899

Fax: 86255889
Øst:
Telf. 44442536

Sideløbende med det praktiske arbejde havde gruppen skrevet teori og resultater på computer. Da man hurtigt lærer af konsekvenserne af en bortkommet tekst-fil, var gruppen omhyggelig med at gemme det samlede materiale til den endelige redigering. Så galdt det solvandvarmeren. Man havde fremskaffet en arbejdstegning, og i fysiklokalet var en rest af en gammel model, som skulle repareres og forbedres.

Hvorvidt teorien om, at varme stiger til vejrs, også galdt vandet i slangerne i solfangeren, måtte komme an på en prøve.

I praksis fungerede det ikke, så vi blev enige om at købe en akvariepumpe. Der var stadig problemer, men efter en udskiftning af pumpen, opnåedes temperaturer på ca. 40° - i november. Det kunne godt have fungeret bedre, men succéen var alligevel i hus. Jeg husker endnu de glade ansigter i november-solen.

Efter en periode med systematiske målinger samt en sidste søgning i poltxt., gik gruppen i gang med et større skrivearbejde (tekstbehandling). Tegninger af modeller, en pæn forside, klargøring af fotos til montering, teorien, måleresultater, interviewet med Jens Juul, redigering af tekst. »Bogen« er færdig. Med laserudskrift af det skrevne er der stor lighed med professionelt materiale. Også med hensyn til indholdet.

At jeg lige har valgt at beskrive denne gruppe, er ikke nogen tilfældighed. Ikke fordi de andre grupper ikke arbejdede ordentligt - eller at kvaliteten af deres materiale var for dårlig. Det var den ikke. Men især denne gruppe havde en god balance i praktisk og teoretisk arbejde. Der var for stor skrive-iver i de andre grupper, måske på grund af kravet om kvalitetsmateriale til brug ved prøven.

Fremlæggelser

Efter alle havde læst rapporterne igennem, fremlagde grupperne hovedpunkterne i arbejdet og gennemgik de beskrevne forsøg. I de resterende fysiktimer arbejdede eleverne med at blive fortrolige de andres forsøg. Netop ved den såkaldte B-prøveform er det vigtigt, at eleverne har overblik over en række forsøg, hvortil teorien kan knyttes.

Ved et efterfølgende forældrearrangement, kunne forældrene i grupper på 4-6 høre om alle gruppernes arbejde,

ligesom der også var mulighed for at søge informationer i poltxt. Hver elevgruppe kom på denne måde til at fremlægge hovedindholdet og forsøgs seks gange. Det fungerede i øvrigt som en rigtig god prøve-forberedelse.

Prøven

Grupperne til prøven var to-mandsgrupper baseret på elevernes egne ønsker, med lidt vejledning fra læreren. Alle grupper trak følgende ovenstående spørgsmål:



Bilag 3

Vi kom godt rundt i hjørnerne, og prøven forløb godt.

Evaluering

Efter »Hverdagsmiljø på kryds og tværs« besvarede eleverne et spørgeskema om erfaringerne og udbyttet af forløbet. En opgørelse tegner følgende billede:

- stor medbestemmelse
- man har lært meget
- eleverne har kunnet anvende de mange timer
- man har arbejdet godt (én selv, gruppen og klassen)
- udbredt ønske om gentagelse af lignende projekt (både elever og forældre)

Der var stor enighed om, at forløb af denne art er lærerige og udviklende.

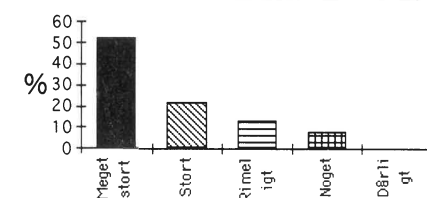
Afsluttende kommentarer:

Forløbet rummer flere centrale aspekter:

Det tværfaglige, elevmedbestemmelsen og undervisningsdifferentiering med udgangspunkt i fysik/kemi og edb (tekstbehandling og informationsøgning i databaser).

Hvorvidt de involverede fagområder er tilgodeset i forhold til antal timer er helt umuligt at klarlægge. Eleverne har et bud i evalueringen.

Udbyttet af projekt i forhold til den daglige fysikundervisning



Prøvespørgsmål til "Hverdagsmiljø på kryds & tværs"

Eleverne vurderer udbyttet af arbejdet højt i forhold til den almindelige faglige undervisning. Det er vigtigt, at tekniske arbejdsområder som fysik/kemi også har tid til at få »rammen« med - at den tekniske viden relateres til virkeligheden - hverdagslivet.

Derfor er det en god idé at prøve et tværfagligt projekt.

Publikationsafdelingen har fået telefax!

På grundlag af mange henvendelser fra skoler, der har telefax, og som gerne vil bestille varer via denne, har Publikationsafdelingen nu fået telefax. **Der kan altså nu bestilles varer via telefax.**

Læg den udfyldte publikationsbestilling (gerne påført skolens nummer i Undervisningsministeriet (det 6-cifrede nummer, der benyttes bl.a. her ved eksamenstiden)) i telefaxen og tast vort almindelige telefonnummer 3160 3540, så går resten af sig selv. Som sædvanligt arbejder vi i første og sidste uge af skolesommerferien - ønsker I først varerne leveret i sidste uge af sommerferien, så bemærk dette!

Man kan naturligvis stadig komme i forbindelse med os på sædvanlig vis på samme telefonnummer, og skulle vi ikke være hjemme, og man ikke ønsker at faxe, så vil telefonsvareren melde sig efter 4 ringetoner, så angiv enten bestilling (igen meget gerne med angivelse af skolens nummer i Undervisningsministeriet) eller et telefonnummer, så ringer vi op snarest muligt. Men husk: Vi har også et lærerskema at passe, så vi er ikke hjemme i mange af dagtimerne.

Til »Vort strålingsmiljø« udkommer ny lærervejledning i juni måned. Der er allerede en del bestillinger på denne, som vil blive fremsendt, så snart den foreligger.

I det ny skoleår vil vi forsøge os med nogle »pakker« til favørpriser. De vil blive annonceret her i Fysik/Kemi.

Nye undervisningsmaterialer.

Har du som lærer selv udarbejdet nye undervisningsmaterialer (det skal ikke være flotte lærebøger, men måske blot beskedne hjælpematerialer til bestemte emner, som du mener dine kolleger kan have glæde af), så kontakt Publikationsafdelingen eller et medlem af Hovedstyrelsen. Vi er gerne til tjeneste med opsætning, renskrivning, eventuelt med tegninger m.v. - og vi er meget interesserede!

Til sidst: Publikationsafdelingen står

for udgivelse af vore publikationer og for salg af tidligere numre af Fysik/Kemi og Naturens Verden - men **al henvendelse om Fysik/Kemi og abonnementer i øvrigt rettes til Fysik/Kemi's forretningsfører, Pernillevej 1, 9000 Aalborg, telf. 98 18 35 20.**

Med ønsket om en rigtig god sommerferie til alle kunder og venner

Publikationsafdelingen
Kai Strüwing



A/S S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 - 6870 Ølgod

A/S S. Frederiksen, der i dag beskæftiger ca. 45 medarbejdere, har gennem 35 år produceret og markedsført undervisningsudstyr til skoler i Danmark og udlandet. Produktsortimentet, der ud over nedenstående omfatter kemikalier, laboratorie-udstyr og -møbler, er sammensat af egne produkter, der fremstilles i vor produktionsafdeling for elektronik og finmekanik, samt danske og udenlandske agenturer

UNDERVISNINGSDUSTYR

Produktchef: Fysik - EDB- Elektronik

Til denne nyoprettede stilling søger vi en inspirerende og initiativrig kollega, som har lyst til at gøre undervisningen i fysik og elektronik på gymnasier, tekniske skoler og folkeskoler endnu mere motiverende.

OPGAVERNE ER BL.A. ...

- Vurdering og afprøvning af nye produkter/agenturer
- udarbejdelse af øvelsesvejledninger
- udarbejde salgsmaterialer og produktinformationer
- ansvar for markedsføring internt og eksternt
- forestå og deltage i udstillinger, demonstrationer
- udarbejde tilbud og deltage i kundefrådgivning og -pleje

VI FORESTILLER OS, AT DU ...

- har en teknisk og faglig viden om disse produktgrupper
- har en pædagogisk interesse eller erfaring
- kan motivere og begejstre dine omgivelser for produktet
- er selvstændig, initiativrig og fremtidsorienteret
- arbejder systematisk og vedholdende
- kan li' et job, hvor du bliver involveret i mange opgaver
- kan læse/forstå engelsk og tysk

Vi tilbyder et bredt job, som fordrer stor viden om produktet og kundegruppen og evner for markedsføring og administrative opgaver.

Skriftlig ansøgning og C.V. sendes senest d. 7. juni 1993 til Palle Isaksen.

PISA Job & Management

Storegade 40 - 6870 Ølgod, 75 24 58 10 eller 30 73 28 10

Det franske skolesystem

Af Carsten Habekost

Lindersdorffs rejsefond har meget på samvittigheden, og deriblandt også min tur til Frankrig for at se på det franske skolesystem med særligt øje på fysik- og kemiundervisningen.

Det blev en spændende oplevelse. Jeg glædede mig, da jeg i februar drog sydpå til Lyon. Undervejs lykkedes det for et flyveselskab et eller andet sted mellem de parisiske lufthavne at miste min kuffert, men det gav jo bare det mere krydderi på turen. Jeg fik den øvrige igen dagen efter.

Jeg mødte så op på »Rectorat«, det regionale undervisningsdirektorat, blot for at finde ud af, at på grund af diverse elektroniske problemer (telefax) var der ikke arrangeret skolebesøg, som jeg havde anmodet om. Det viste sig imidlertid, at den stedlige undervisningsinspektør for det regionale kemitilsyn var utrolig behagelig og hjælpsom, og så startede jeg med et besøg på en privat teknisk kemisk skole.

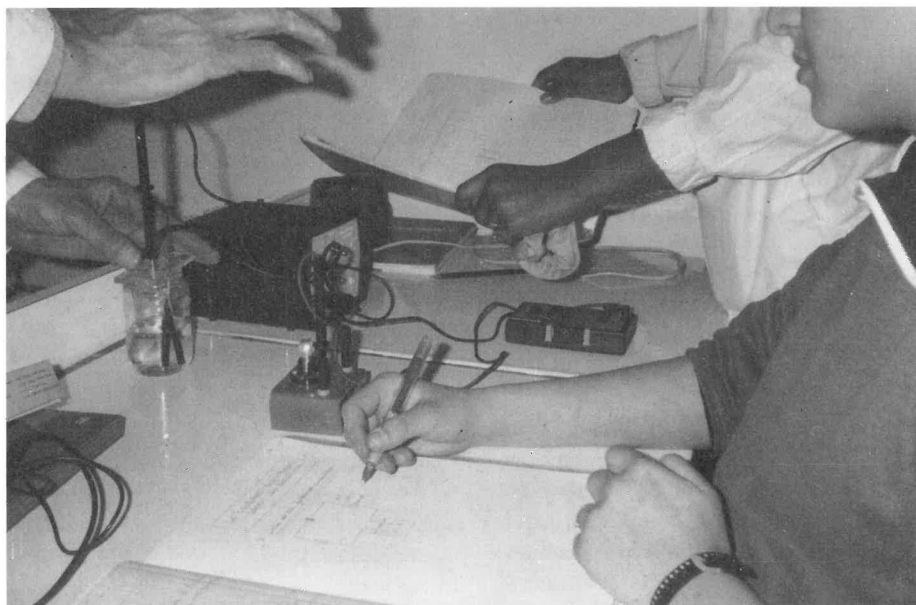
Her skulle undervisningsinspektøren,

Den følgende dag tilbragte jeg hos de to lærere på et teknisk statsgymnasium ved navn »La Martinière«; jeg fulgte et hold på sidste år, der arbejdede med forskellige analysemetoder, synteser og destillation i 1/2 størrelse, men vel at mærke 1/2 størrelse af et industri-anlæg, så der var nok at se til for eleverne. Det var et spændende, arbejdende, eksperimenterende laboratorium. Alt blev lavet af eleverne, opstillinger, forberedelse, udførelse og rapportering. Selv vandforbrug, strøm og mandetimeforbrug blev kalkuleret som introduktion til erhvervslivet.

I løbet af dagen blev jeg vist rundt på hele skolen. 2 andre kemihold var i gang med stofidentifikation og filtreringsmetoder. På en anden etage holdt fysikerne til: optik, elektronik samt kontrol og styring vha. computere. I kælderetagen var der en tredje linje, kølelinjen, i gang. Det var dog nogle lidt ældre elever. De var 2-3 år ældre og var på videreuddannelse efter at have været ude i erhvervslivet i en slags mesterlære.

Nu er det vist på tide kort at fortælle, hvordan det franske uddannelsessystem er bygget op. En skematisk oversigt ses i bilag 1a efter artiklen.

Som det ses i skemaet, starter en fransk skoleelev den obligatoriske skolegang (som jeg har beskæftiget mig med) med et forberedende skoleår, hvorefter han/hun begynder i 10. klasse, (de tæller omvendt af os). De første 5 år går man i »École primaire«, grundskolen, hvorefter man skifter skole til »collège«. Her går man så i 6., 5., 4. og 3. kl., og så er den obligatoriske undervisning slut, men man har det mål, at 80% skal gennem den overbygning, der kaldes »lycée«, gymnasiet. For øjeblikket ligger procenten



3. klasse arbejder med ledningsevne i væsker

Det blev Lyon af flere grunde. En af dem var et råd fra den franske ambassade, der påpegede, at Parisområdet (som jeg i første omgang havde valgt) var meget overrendt af besøgende, en anden grund var, at Lyon er en by på størrelse med København.

hans kollega og to lærere fra en offentlig teknisk skole vurdere eksamensopgaverne for den kommende teknisk kemiske studentereksamen. Der blev ikke givet ved dørene, for ingen skulle jo komme nemmere til en eksamen end andre.

vistnok på omkring 60.

Med hensyn til fysik/kemi startede man tidligere i 6. kl., men de sidste par år har man fra regeringens side sløffet fysik/kemi i 6. og 5. kl., og begynder således med »sciences physiques« i 4. kl., når eleverne er ca. 13 år. Al fysik og kemi (se herunder) skal så terpes igennem på 2 år, for så slutter jo den obligatoriske skole. Hvordan det går efter valget, får vi se. Forhåbentlig kommer man på bedre tanker.

Og hvad er det så, man arbejder med i fysik/kemi i Frankrig? Ved at gennemlæse det officielle program for undervisningen i fysik/kemi kommer man frem til følgende hovedområder:

1. Stoffernes fysiske egenskaber, i 6. og 5. klasse
2. Elektricitet, i 6., 5., 4. og 3. klasse
3. Kemi, i 6., 5., 4. og 3. klasse
4. Optik, i 4. og 3. klasse
5. Tyngdekraft, i 3. klasse

Indholdet i de 5 hovedområder har jeg ridset op så kortfattet som muligt, og det kan den interesserede læser se i bilag 2 til artiklen.

Man bemærker måske, at der ikke i den obligatoriske skolegang undervises i kernefysik, men med den oplysning, at ca. 3/4 af elproduktionen kommer fra atomkraftværker, er det måske ikke så underligt. Man ønsker tilsyneladende ikke at undervise i kernefysik med oplysninger om de ulemper og risici, der er indenfor den sektor, hvilket ellers nok kunne være relevant i vore dages energiforsyningsdebat.

I »Lycée« fortsætter man sciences physiques, hvis man vælger »Lycée Technique«, teknisk gymnasium, og der arbejder man med det samme som i collége, dog på et højere niveau.

Og så tilbage til dagbogen.

Fredag og lørdag på besøg på Collége Charles Senard, som ligger i forstaden Caluire et Cuire i et parcelhuskvarter. Inspektøren underviser ikke selv; det gør en inspektør i Frankrig nemlig ikke, han administrerer. Fysiklæreren, Madame Roland, havde en 4. kl. i kemi. Det var et hold sammensat fra 2 klasser: 2 klasser giver 3 hold til Sciences physiques, da der ikke er plads til flere i lokalet. Der kan være 24, og klassekvotienten er omkring de 30. De lavede skriftlige opgaver, læste ny lektie og udførte nogle forsøg med påvisning af ioner. Det gik fint, men børnene bar præg af at være lidt nervøse overfor væskerne, men det var også næsten første gang.

Eleverne på denne skole kom fra den

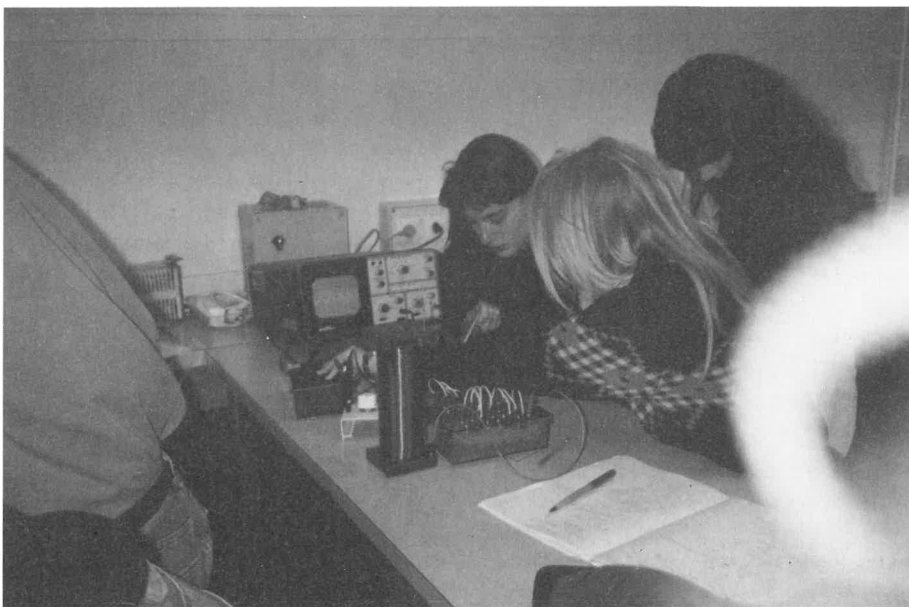
øvre halvdel af middelklassen og her er der ca. 80%, der fortsætter i Lycée (gymnasium).

Om eftermiddagen efter frokost i skolekantin (2/3 af eleverne spiser varm mad i skolekantin) overværede jeg 2 matematiktimer med forskellige lærere. Det er bemærkelsesværdigt, så meget eleverne skriver. De skriver alt!, og har ikke mange lærebøger.

Dagen efter, altså lørdag formiddag, var jeg igen hos Mme Roland, denne gang i 3. klasse, som arbejdede med at få prøve tilbage, rette den, notere deres karakter i deres elevhæfte (cahier). Det følger den enkelte elev i tykt og tyndt gennem hele skoleforlø-

dene med husinstallationer, afbrydere og sikringstyper.

En lektion i fysik/kemi varer 90 minutter og er tit komponeret således: retelse af opgaver, returnering af opgaver (i nævnte rækkefølge) med karakterer (skalaen går altid til 20), gennemgang af ny lektie og eventuelt elevøvelser. Eleverne har mange mellemprøver, og de skriver som tidligere nævnt meget, noterer alt ned, selv om de har en bog. Et fransk ordsprog siger: »Det man ser, forsvinder med vinden, det man skriver, forbliver«. Jeg spekulerede mange gange på, hvor meget de kan nå at forstå, mens de skriver, og hvor meget, de kan huske - og bruge.



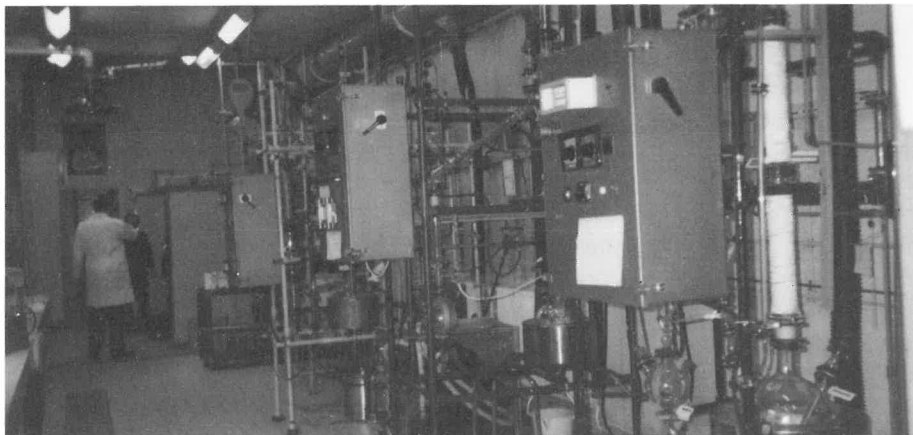
Sidste årgang i gymnasiet arbejder med vekselstrøm

bet og fungerer både som kontaktbog og karakterbog og indeholder personlige oplysninger om eleven. Endvidere skulle de påbegynde næste kapitel, som var arbejde med kobbersulfat.

Mandag morgen mødte jeg på Collége Jean Jaques Rousseau i forstaden Tassin, også i et middelklasseområde. Et stort collége med 800 elever, god plads, bygget omkring 1960, godt udstyret med næsten, hvad hjertet kan begære. De havde netop modtaget en donation på 15 nye pc'ere. Jeg startede hos Monsieur Neyret, der havde en 5. specialklasse på 12 elever i fysik. Selv dér var det mest teori (tavlefysik), selv om man skulle tro, at de mere havde behov for praktisk arbejde med emnet. Efter den store pause var der 2 hold 4. normalklasse. Her havde man dannet 4 hold af 3 klasser, igen på grund af pladsforholdene. De arbej-

Om tirsdagen var jeg igen hos M. Neyret,; denne gang i 3. klasse, der havde praktikant. Samme program, samme fremgangsmåde, så her kan man se forskellen på de enkelte hold, klasser og lærere. De arbejdede med Archimedes lov, og anvendte til dette formål vektorregning og det var svært! Lærerne uddannes til at undervise både på collége og på lycée, og det virker somme tider, som om læreren underviser på et alt for højt niveau.

Dagen efter var jeg på et gymnasium, Lycée Récamier, hvor jeg fulgte M. Krief; først et hold 1. klasse på 28 elever. De fik deres opgaver tilbage med nøje gennemgang. En gang hjernegymnastik med elever ved tavlen om elektrostatiske kræfter. Efter kaffepausen fulgte et hold i 2. klasse, der arbejdede med OP-AMP (operationsforstærkere), altså elektronik,



Teknisk gymnasium Laboratorie »Demi-grand«

men med en holdstørrelse på 35 var det ikke altid (og ikke den dag) muligt at lave elevforsøg. Det kan kun gøres med et halvt hold ad gangen. Som demonstrationsforsøg med en elev som »manipulateur« gik det fint.

Formiddagen sluttede kl. 13 efter et hold »terminale«, altså sidste årgang på lycée. De arbejdede i hold på 3 med skop, spole, modstand og kondensator samt multimeter og målte og beregnede spænding, strømstyrke, impedans og faseforskydning m.m. De arbejdede koncentreret og målrettet. Onsdag eftermiddag er i Frankrig skolefri, for de arbejder jo om lørdagen. Næste dag fulgte jeg M. Gibert på Collège Victor Grignard, der ligger i et område med nyere karrébyggeri beboet af arbejderklassen.

Vi startede med 3. klasse i fysik: beregning og betaling af elenergi med udgangspunkt i de hjemmefra medbragte elregninger, elevforsøg med multimeter, 6V=, pære og forskellige modstande. Det var en levende klasse. Efter pausen havde vi 4. i fysik. Retelse af kontrolopgaver, derefter forsøg med ledningsevne i vand, vand med sukker og saltvand. Det var en meget levende klasse (efter franske forhold) og blev betegnet som »difficile«, vanskelig. Endelig så jeg det, jeg kalder almindelige elever. Jeg var elers så småt begyndt at tro, at jeg kun kom på de »bedre« skoler med velafrettede elever, og det var absolut ikke meningen fra min side.

Som man måske kan ane i det ovenstående, er fysik/kemiundervisningen i Frankrig så småt på vej mod det samme som vi, nemlig en større del af undervisningen som eksperimenterende og undersøgende laboratoriearbejde, men økonomi og tradition sætter stadig grænser for udfoldelsen. Demonstrations- og tavlefysik er sta-

dig hovedingrediensen i fransk sciences physiques. Sponsorering oplevede jeg flere steder som et effektivt middel både til at få flere undervisningsmaterialer af enhver art og til at komme mere ud af huset.

Alt i alt var det en spændende oplevelse at kikke indenfor hos vore franske kolleger, at se og høre om de forhold, der hersker i det franske undervisningsvæsen, se og høre om de problemer, store som små, der er vore kollegers hverdag.

Jeg har da fået flere gode ideer med mig hjem, som jeg ved passende lejlighed skal afprøve.

Tak til Lindersdorffs rejsefond for en oplysende og inspirerende tur.

Indhold af den franske fysik/kemiundervisning

- 1 a. faste og flydende stoffer samt luft
- b. måling af rumfang, masse og temperatur
- c. vands tilstandsformer
- d. måling af gassers tryk og masse
- e. faste, flydende og luftformige stoffers opløsning i vand.
- f. varmetransmission

Pkt. a-c i 6. kl., d-f i 5. kl.

- 2 a. elektriske kredsløb
- b. sikkerhed m.h.t. el
- c. diverse afbrydere
- d. strømstyrke og spændingsforskel
- e. logiske porte/IC/transistorer
- f. magneter og spoler
- g. orientering og kompas
- h. metaller og deres struktur
- i. elektrisk strøm i metaller
- j. jævnstrøm og vekselstrøm

19 - ?? år	Université	Grandes Écoles	
16 - 19 år	Lycée	LycÉE Profess.	Gymnasium
11 - 16 år	Collèges	Collèges Techno	obligat. overbyggn.
6 - 11 år	École élémentaire		obligat. grundskole

Bilag 1.a.

- k. husinstallationer, fare og sikkerhed
 - l. frembringelse af vekselstrøm
 - m. transport og distribution af elektricitet
 - n. ensretning
 - o. modstand og modstandsmåling
 - p. spændingsdeling og transistoren og dens egenskaber
 - q. magnet og spole
 - r. elektrisk kraft og energi
 - s. praktisk anvendelse af elektronik
- Pkt.a-c i 6. kl., d-g i 5. kl., h-l i 4. kl. og m-s i 3. kl.

- 3 a. forbrænding af faste, flydende og luftformige stoffer
 - b. fare ved forbrænding
 - c. tobaksrygning og farer derved
 - d. molekyler og atomer
 - e. jern og luft
 - f. svovls kredsløb
 - g. hydrogen
 - h. kemisk reaktion, massens bevarelse
 - i. kalk og kalkvand
 - j. kobber og kobberionen
 - k. elektrisk strøm i opløsninger
 - l. hvordan fungerer et elektrisk element m. vand
 - n. kulbrinter
 - o. reduktion af metaloxider
 - p. nogle ioners karakteristisk
 - q. syre/base
 - r. industri og kemi
- Pkt. a-c i 6. kl., d-i i 5. kl., j-l i 4. kl. og m-r i 3. kl.

- 4 a. lyskilder og modtagere
 - b. lysets udbredelsesretning
 - c. skygger og formørkelser (eklipser)
 - d. lysets hastighed
 - e. lys og farver
 - f. forskellige spektre
 - g. universet
 - h. samlelinser og deres egenskaber
 - i. billeddannelse ved samlelinser
 - j. praktisk brug af samlelinser k. fotoapparatet
- Pkt. a-g i 4. kl. og h-k i 3. kl.

- 5 a. tyngdekraften og dens måling
 - b. kræfter og vektorer
 - c. archimedes lov og vektorer
 - d. rumfang og massefylde (densitet)
- Pkt. a-d i 3. kl.

Bestillingsliste på publikationer

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Publikationsafdelingen, Stenlillevej 9, 2700 Brønshøj.
Telf. 3160 3540, Telefax: 3160 3540, Giro 7 02 42 07.

Alle priser er excl. moms, porto og ekspeditionsgebyr. Ved bestilling af mindst 10 eksemplarer af samme publikation (for nuklidkort i rulle mindst 3 eksemplarer) ydes 10 % rabat.

Varebetegnelse	Varenr.	Stk.pris	Antal	Ialt
DLH- elektronik				
DLH-elektronik elevtekst kap.1-4	101	27,00		
DLH-elektronik elevtekst kap. 5	102	29,00		
DLH-elektronik lærervejledning kap.1-4	103	55,00		
DLH-elektronik lærervejledning kap.5	104	32,00		
DLH-elektronik Teknisk Appendix	105	30,00		
DLH-elektronik, Introduktion til	106	4,00		
DLH-elektronik komplet sæt (6 hefter)	107	160,00		
EI-7				
EI-7 elevtekst (el-lære 7.klasse)	201	30,00		
EI-7 grundplan i A3 (til elevteksten)	202	2,00		
EI-7 lærervejledning	203	55,00		
EI-7 komplet sæt (2 hefter + grundplan)	204	84,00		
Fysik- tips				
Fysiktips 1954-73 i ringbind	301	125,00		
Samme, men fordelt i 3 plastmapper, ialt	302	96,00		
Fysiktips A 1974-75 hæftet	303	30,00		
Fysiktips B 1976-79 s.20 hæftet	304	30,00		
Fysiktips C 1979 s.21-1982 hæftet	305	30,00		
Fysiktips komplet sæt (ringbind+A+B+C)	306	215,00		
Nuklidmaterialer				
Nuklidkort i rulle	401	58,00		
Nuklidkort i bogform A4 tysk tekst	402	90,00		
Nuklidkort, Introduktion til	403	29,00		
Kernekort i A4-format	607	10,00		
Nuklidmaterialer komplet sæt som ovenfor	404	180,00		
Stråling				
Vort strålingsmiljø	601	26,00		
Lærervejledning til samme	602	9,00		
Stråling komplet sæt som ovenfor	603	32,00		
Periodisk system				
Periodisk system i A4-format	606	10,00		
Periodisk system i A-3-format m.billeder	609	24,00		
Særhefter				
Særhefte 1: Indretn.af lokaler særtilbud	501	10,00		
Særhefte 2: Folkeskolens prøver - forældet	502	0,00		
Krudtets opfindelse af Tivolis fyrværker	503	35,00		
Idehefte til folkeskolens prøver	605	22,00		
Det periodiske systems historie	608	20,00		
Astronomi				
Tycho Brahe og astronomiens genfødsel	610	20,00		
Lille planetarium	611	14,00		
Blade				
50 forskellige numre af Fysik-Kemi	701	200,00		
Naturens verden 5 numre	702	17,50		

Specificerede numre af Fysik-Kemi - kontakt Publikationsafdelingen pr. telf.

Bestiller:

Skole:

Nr. i UV-Ministeriet

Att.:

Adresse:

Post nr.:

Distrikt:

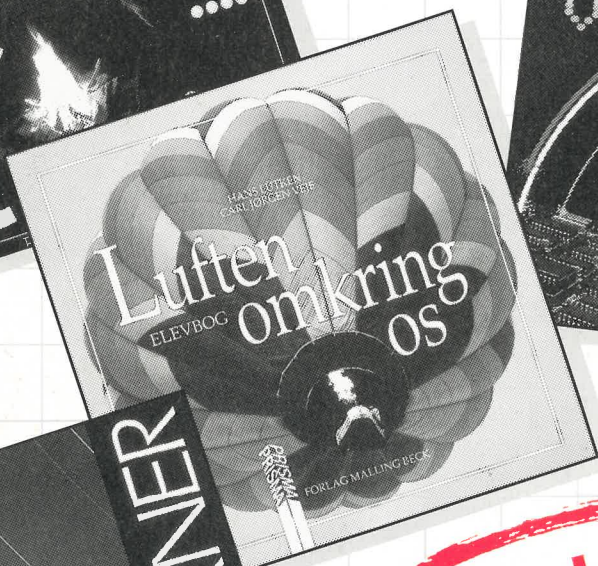
JØRGEN HANSEN

GEUNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

Emnebogssystemet

fra Malling Beck

- teori, som kan bruges til noget



Nyhed

Til emnebogen hører:

- **Baggrundshæfte** – med omhyggelige forklaringer til teorien og elevforsøgene.
- **Kopihæfte** – med mange gennemprøvede elevforsøg.

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

JA TAK Send mig: Til gennemsyn i 3 uger Fast regning

Titel:	Emnebog	Antal	Baggrundshæfte	Antal	Kopihæfte	Antal
Sol, Måne og Stjerner:		76,00 kr		82,00 kr		210,00 kr
Vor elektroniske verden:		79,00 kr		110,00 kr		220,00 kr
Du og energien:		79,00 kr		110,00 kr		210,00 kr
Luften omkring dig:		81,00 kr		120,00 kr		270,00 kr
Kemien vi spiser:		89,00 kr		160,00 kr		220,00 kr

Skolens navn: _____

Att: _____

Gade: _____

Post nr./By: _____

Tlf: _____

Alle priser er excl. moms
Kopihæfterne sendes ikke til gennemsyn.
Siderne er nedfotograferet i Baggrundshæftet.