

Juni 1988
15. årgang nr. **3**

fysik·kemi



K.D. Poulsen udnævnes til æresmedlem.

Indhold:

Repræsentantskabs- mødet 1988	3
Samtale med den nye landsformand	5
Energi i folkeskolens fysik/kemi-undervisning .	7
Tema: Korrosion	10
Teknologi og fag- samarbejde	20
Nyt fra forlag og firmaer ...	24
Nyt fra publikations- afdelingen	26

Redaktionen:

Ansvarshavende redaktør:

Jørgen Jensen
Herluf Trollesgade 34
8200 Århus N
06 16 17 01

Fysikredaktør:

Jan Madsen
Elmevej 4
4140 Borup
03 62 64 33

Kemiredaktør:

Peer Paduan
Ørnevej 43
4261 Dalmore
03 58 84 68

Elektronikredaktør:

Kurt Lorentzen
Jeppes Torp 7, Tjebberup
4300 Holbæk
03 43 83 28

Tegninger:

Finn Jørgensen

Tidsskriftet Fysik·Kemi

Forretningsfører:

Vagn Andersen
Pernillevej 1
9000 Ålborg
08 18 35 20
Kontortid: fredag 9-12
Giro 5 25 04 47

Abonnementspris 1988
kr. 110,- incl. moms

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

Stof bedes sendt til redaktørerne
senest d. 20. i månederne januar,
marts, maj, september og
november.

Dette nummer er afleveret til
postvæsenet d. 10. juni 1988.

Sats: PR FOTOSATS, Århus
Tryk: AKA-Print, Århus

Oplag: 2400 ekspl.

Annoncer:

Erland Andersen
Lerholms Vænge 33
2610 Rødovre
01 41 34 40

Annoncepriser:

Bagsiden incl. farve	kr. 2675,-
Helside incl. farve	kr. 2360,-
Halvside incl. farve	kr. 1285,-
Kvartside incl. farve	kr. 690,-
Side 2 excl. farve	kr. 2275,-
Helside excl. farve	kr. 2150,-
Halvside excl. farve	kr. 1180,-
Kvartside excl. farve	kr. 630,-
1 spalte incl. farve	kr. 850,-
2 spalter incl. farve	kr. 1600,-
1 spalte excl. farve	kr. 775,-
2 spalter excl. farve	kr. 1500,-
Rubrikannoncer pr. mm	kr. 7,-

Alle priser er excl. moms

Reprofærdigt materiale: 5% rabat
Fast kunderabat (2 på hinanden
følgende numre): 3%
Hvis en hel årgang forudbestilles:
8% rabat

OBS!

Bagside-annoncen skal være 40
mm mindre i højden, da postvæse-
net skal bruge denne plads til
adresseringen.

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

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
01 60 35 40
Giro 7 02 42 07

*I dette nummer bringes på
siderne 10 - 19 temaet »Kor-
rosion« af Frede Jakobsen,
Frederikshavn.*

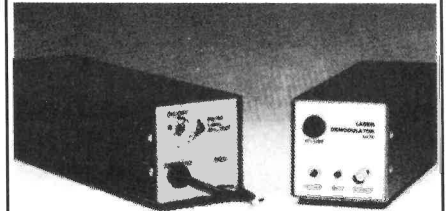
LASER- UDSTYR

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. **2.030,-**

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 8406 Kr. **816,-**
(Priser excl. moms)

Buch & Holm A/S

MARIENLUNDVEJ 36
2730 HERLEV
TELEFON 02 91 75 11

Repræsentantskabsmødet 1988

Foreningens tilstand.

På repræsentantskabsmøderne gøres der status. Den indledes med landsformandens beretning.

I år kunne Helene Sørensen henvise til en række afsluttede forløb. Hvor hun ofte om en sags færdiggørelse har måttet sige: »Den er lige på trapperne«, kunne hun denne gang præsentere forsamlingen for en del resultater. Omkring juletid løb således prøvebekendtgørelsen i mål.

Få måneder senere strøg andre ting over stregen. Først kom arbejdsgruppens forslag til læseplan og undervisningsvejledning for fysik/kemi i folkeskolen »Fysik/kemi '88«. I hælene på det fulgte direktoratets temahæfte »Natur og Teknik«.

Men der optrådte også personer i redegørelsen for årets arbejde.

Som det fremgår af dette nummers forside har en af hendes opgaver været at udnævne K.D. Poulsen til foreningens æresmedlem. Det skete i forbindelse med formandsmødet i Randers. Hovedstyrelsen har ønsket at hædre K.D. for den indsats, han øvede for at få gjort fysik/kemi til et fag, hvor der skal eksperimenteres, og hvor det især er eleverne, der skal udføre forsøgene.

Igen i år figurerede Ove Lindersdorff i årsopgørelsen. Den formue, O.L. efterlod sig ved sin død, er tilfaldet foreningen. Det blev en kendsgerning, da justitsministeriet godkendte hans testamentariske dispositioner.

Efter disse skal arven bruges til oprettelse af et rejseselegat specielt for fysiklærere.

Med meddelelsen om, at hun ønskede at gå af som formand, sluttede Helene Sørensen sin beretning.

På hovedstyrelsens vegne takkede næstformanden hende for det store arbejde, hun i de fire år havde udført for DFKF.

Men også herfra skal der lyde en tak til Helene. Gennem en omfattende udadrettet virksomhed er det lykkedes hende at skaffe os et hav af kontakter, som vil kunne blive en saltvandsindspørgning for dette blad.

Der var imidlertid andre end de allerede nævnte, som fik anerkendende ord af repræsentantskabet. De resultater, som folkene omkring vor økonomi forelagde, imponerede alle.

Vagn Andersen kunne præsentere regnskaber for såvel foreningen som »Fysik-Kemi«, der viste meget store overskud.

Det samme var Kai Strüwing i stand til for en i øvrigt blomstrende publikationsafdeling.

Den sidste handling var valgene.

Som afløser for Helene Sørensen valgtes næstformanden Jørgen Maach-Møller, Randers.

Da Finn Horn ikke genopstillede, skulle der herefter findes to nye medlemmer til hovedstyrelsen. Det blev Maj-Britt Berndtsson og Oscar Ekstrøm – begge fra København.

Suppleant-posterne i HS blev besat af Kurt Lorentzen, Holbæk – Knud Erik Bjerregaard, Ålborg og Palle Hansen, Fyns afdelingen.

Til revisor genvalgtes Aage Kristiansen, Ålborg.

Umiddelbart efter konstituerede den nye hovedstyrelse sig.

Resultatet blev, at Viggo Eriksen og Oscar Ekstrøm overtog de ledige pladser som henholdsvis næstformand og sekretær.

Foreningens forestående aktiviteter

Det er gennem repræsentantskabsmødets debatter, man får fastlagt hovedlinierne i det kommende års arbejde.

En sådan procedure fulgte man, da det efter en længere diskussion blev besluttet at deltage i Jyllands-Postens projekt: »Junior-forskere og Unge forskere«.

Men ellers måtte man konstatere, at DFKF's virksomhed indtil næste møde d. 15. april 1989 er bundet til de tre tidligere nævnte opgaver: prøvebekendtgørelsen – læseplan og undervisningsvejledning og temaet »Natur og Teknik«.

Angående den første er aktiviteterne for længst startet. »Fysik-Kemi« 1/88 – om prøverne – blev med økonomisk

støtte fra undervisningsministeriet tilsendt samtlige skoler i landet. I flere lokalafdelinger har der i løbet af dette forår været afholdt møder, der skulle informere medlemmerne om, hvordan man tilrettelægger og afvikler prøven efter de nye bestemmelser.

Hermed er det tilsyneladende ikke gjort. Der synes at herske en del usikkerhed omkring fortolkningen af især A-prøven. Derfor har vor publikationsafdeling planer om at udgive et idéhefte med prøvespørgsmål.

Endelig er det redaktionens håb, at det nye prøvecirkulære vil komme til debat her i bladet. Det kan ske ved, at fysik/kemi-lærere, der har anvendt det i denne sommer, skriver til os og fortæller, hvilke erfaringer de har høstet.

Vi har endnu en opfordring til vore læsere.

Undervisningsministeren har omsider modtaget læseplansudvalgets forslag. Dette skal herefter til udtalelse i forskellige organisationer. Vi finder det imidlertid vigtigt, at brugeren – læreren – direkte høres i denne sag.

Derfor stiller »Fysik-Kemi« spalteplass til rådighed for disse meningstilkendegivelser.

Vedrørende den 3. opgave, »Natur og Teknik«, bliver foreningens næste initiativ det omtalte efteruddannelseskursus, som netop nu planlægges til afholdelse i foråret 89.

Til sidst noget, der ikke har med repræsentantskabsmødet 88 at gøre, men som er af samme betydning for foreningens fremtid som de beslutninger, man der træffer.

Dette »noget« er spørgsmålet: »Hvad skal vi bruge vort blad til?«

På redaktionens opfordring har Frede Jakobsen leveret et større indlæg til dette nummer. Han har kaldt sit tema »Korrosion« – og det er tænkt som et bidrag i den planlagte serie af undervisningsmaterialer.

Det er såvel Fredes som vort ønske, at man vil fortælle os, om sådanne ting kan anvendes i skolen.

Send os en sommerhilsen!

Vi sender jer ønsket om en god ferie!

J.J.

NYT FYSIK-KEMILOKALE!

spørg  TARM



Navn: _____

Adresse: _____

Postnr. by: _____

Skolens navn: _____

 skoleinventar a/s

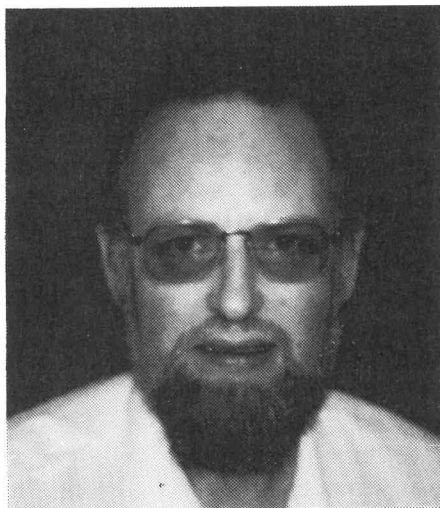
DK-6880 Tarm . Tlf. 07 37 11.88 . Telex 60884 Stinve (DK)

Den nye landsformand:

»Vores fag har vægt i et moderne teknologisk samfund«

For første gang i foreningens historie har repræsentantskabet valgt en landsformand med bopæl vest for Storebælt.

Den nye førstemand, Jørgen Maach-Møller har gjort lynkarriere i DFKF. Efter et par år som lokalformand i Randers, kom han ved forrige repræsentantskabsmøde i hovedstyrelsen, hvor man straks gjorde ham til næstformand.



Jørgen er viceinspektør på den private C. la Cours Skole i Randers. Han er desuden timelærer ved DLH-afdelingen i Århus.

Efter valget henvendte redaktionen sig til ham og udbad sig svar på en række spørgsmål.

Hvilke overvejelser gjorde du dig, før du accepterede HS' opfordring til at opstille som formand?

Jeg gjorde mig sandelig mange overvejelser, da jeg fik denne opfordring. For det første står foreningen over for ganske store udfordringer. Der bliver uddannet færre og færre fysiklærere på vore seminarier. Faget ændrer karakter, og flere og flere lærere påtager sig faget på et mindre kvalificeret

grundlag end tidligere. Det kræver, at foreningen er helt fremme, når det drejer sig om efteruddannelse af lærere. Personligt føler jeg det som en særlig forpligtigelse at »åbne« foreningen for en bredere kreds af medlemmer. Der ligger et stort potentiale i de folk, der i de kommende år er med til at åbne for faget »Natur og Teknik«. Den større fagintegration vil også betyde, at de »gamle« fysiklærere vil få en nøgleposition såvel i indskolingen, på mellemtrinnet som i overbygningen. Vi kan bruges i den danske skole, vi kan være med til at give de unge mennesker – både piger og drenge – en bredere naturfaglig basis. Vores fag har vægt i et moderne teknologisk samfund.

Hvilke erfaringer fra dit arbejde som skoleleder, mener du, kan anvendes på posten som landsformand?

Det at være viceskoleinspektør på en privatskole giver utroligt mange erfaringer. Nogle af de ting, jeg bruger som værktøj i min dagligdag, kan også med fordel anvendes i foreningsarbejdet. Jeg tænker her først og fremmest på, at de ord, der står på en gammel talerstol i Staby i Vestjylland: »Vil du tænke – må du brænde« er et af de værktøjer, som med sikkerhed er anvendelige.

Jeg ved også, at alene opnår ingen ret meget, men med samarbejde kan en dværg besejre en kæmpe. Jeg glæder mig til samarbejdet i hovedstyrelsen, til samarbejdet med lokalafdelingerne og til samarbejdet med alle de berøringspunkter, foreningen har.

Ifølge vedtægterne er det foreningens formål at fremme medlemmernes faglige dygtighed.

Hvordan gør man bedst dette?

Det gør man bedst ved at skabe et stort udbud af efteruddannelsesmuligheder. Danmarks Lærerhøjskole er et vægtigt forum i den forbindelse. Vi har

i nogle år enkelte steder i landet ikke været dygtige nok til at få faglige kurser på benene. Ved et ihærdigt arbejde igennem studienævnene er det imidlertid lykkedes at få ændret en del på dette område. Denne indsats ønsker jeg intensiveret.

Ligeledes må vi have lokalafdelingerne til at lægge sig ekstra i selen for at få relevante korte kurser op at stå. Det kan godt være, man lokalt skal til at slå lidt mere på tromme for at få flere unge kolleger i tale – såvel kvinder som mænd – men det er et punkt, vi tager fat på i hovedstyrelsen allerede ved næste HS-møde.

DFKF har et vedtægtsbestemt samarbejde med DLF. Fungerer dette – efter din mening – tilfredsstillende?

Nej, det gør det ikke, men mon ikke der er ved at blæse mildere vinde over dette samarbejde. Jeg tror, DLF er ved at forstå, at de faglige foreninger er et gode, man må værne om.

Når man gennemlæser DLF's kursusoversigt for 2. halvår 1988, er der intet, der henvender sig specifikt til DFKF. Dette behøver jo ikke at gentage sig, idet der i vores samarbejdsaftale står: »Danmarks Lærerforening er i kraft af sin organisation og funktion en naturlig foranstalter af kurser, konferencer m.v. til drøftelse af faglige og alment skolemæssige forhold, hvor de samarbejdende faglige foreninger deltager. Jeg tror og håber på et frugtbart samarbejde med DLF.

På repræsentantskabsmødet gjorde du rede for nogle planer omkring et projekt »Junior-forskere – Unge forskere«, som foreningen ville kunne skabe sammen med Jyllands-Posten. Repræsentantskabet gav grønt lys for dette initiativ, men først efter nogle kritiske bemærkninger om den pågældende avis.

Kom det bag på dig, at ideen mødte denne modstand?

Det er rigtigt, at der ved repræsentantskabsmødet var en del kritiske bemærkninger mod Jyllands-Posten som avis. Det forstår jeg for så vidt godt. Det har igennem snart mange år været sådan, at lærere måtte jages hele året – alle har kunnet give deres besyv med – heriblandt Jyllands-Posten. Det har ikke altid været helt rimeligt. Jeg har selv den dybeste respekt for det arbejde, de danske lærere udfører.

Når jeg alligevel siger tak til Jyllands-Posten for at være med i projektet, er det fordi, jeg her ser et initiativ, der vil være til gavn først og fremmest for vore elever. Ved at være med kan vi gøre vores indflydelse gældende og får mulighed for at bibringe avisens læsere et andet – mere positivt – syn på læreren.

På samme møde omdeltes arbejdsgruppens forslag til læseplan og undervisningsvejledning for fysik/kemi i folkeskolen. vil du give en kort vurde-

ring af indholdet i dette omfattende skrift?

Jeg vil starte med at sige tak til de mennesker, der har udarbejdet dette forslag. Det har været et kolossalt stort og omfattende arbejde, som efter min mening fortjener megen ros.

Forslaget fører et fornyet syn på faget og dets indhold frem, som jeg hilser med glæde. Det vil givetvis blive udsat for kritik, idet det bryder med et kendt og prøvet system. Et er givet, tager man fysik/kemi som fag og foreslår nye ting, nye arbejdsmetoder, opstår der problemer – men problemer af den art er til at løse.

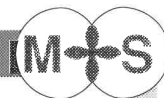
Jeg vil opfordre foreningens medlemmer til at læse forslaget og lad os så tage den nødvendige debat, bl.a. her i bladet. Jeg ved, at publikationsafdelingen har det i trykken, så alle, der har lyst og energi, har mulighed for at erhverve et eksemplar.

Helene sluttede sin formandsberetning med en opfordring til dels »at huske kemien«, dels »tænke på pigerne«. Har du en afsluttende kommentar til disse anmodninger?

Jeg tror, at Helenes ønske om, at vi skal huske kemien, vil blive svært at glemme, idet de kommende undervisningsforløb igennem 7.-8.-9.-10. klasse helt naturligt vil komme til at indeholde en del mere kemi, end vi har været vant til.

Jeg har svært ved at forestille mig, man kan undgå, at eleverne kommer til at arbejde med emner – teoretisk som praktisk – der omhandler såvel kemiske som biologiske spørgsmål. Forslagene i den foreslåede undervisningsvejledning lægger flot op til det.

Med hensyn til »at tænke på pigerne« vil jeg sige to ting. Jeg er overbevist om, at den mere tematiske undervisning, som fremlægges i forslaget, vil virke befordrende på pigernes interesse for faget. – For det andet, at pigerne er blevet mere bevidste om fagets betydning for deres egen udvikling både alment menneskeligt og erhvervsfagligt. Det er mit håb, at vi i foreningen vil se flere og flere »piger«. De kan – i kraft af deres viden – medvirke til at gøre undervisningen i fysik/kemi mere indholdsrig for alle.



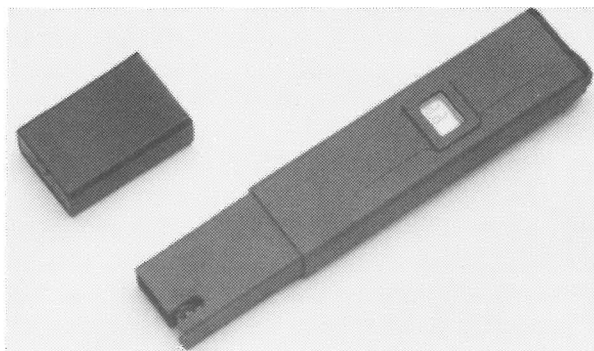
Digitalinstrumenter

pH · Redox-Potentiale · Temperatur · Ledningsevne

- Rimelige priser
- Nøjagtige
- Betjeningsvenlige
- Lang batterilevetid

Priseksempel excl. moms:

UW 70	pH-meter 0-14pH, nøjagtighed 0,2 pH	595,-
UW 770	Redox-Potentialetester 999 mV, nøjagtighed 5mV	595,-
UW 170	Temperaturmeter ± 50 - $+170^{\circ}\text{C}$, nøjagtighed 1°C	340,-
UW 470	Ledningsevнемåler 100-19900 μS , nøjagtighed 1%	495,-



Müller+Sørensen IS

UDSTYR TIL FYSIK·KEMI·BIOLOGI·TEKNIK

Mærkærvej 13, DK-2630 Tåstrup, Telefon 02 99 68 00

Energi i folkeskolens fysik/kemi-undervisning

Af Poul Thomsen

Nordelin-gruppens undersøgelse

Jeg har med stor interesse læst om den undersøgelse, de danske deltagere i Nordelin-projektet har foretaget med henblik på at undersøge elevernes udbytte af undervisningen i energi (december-nummeret af Fysik/Kemi s. 9-14). Jeg har også læst den rapport, gruppen har udarbejdet, for at danne mig et indtryk af, hvad det er for holdninger, der ligger til grund for gruppens arbejde.

Det, jeg savner i såvel artiklen som i rapporten, er en klar tilkendegivelse af, hvilke mål for undervisningen, gruppen anser for vigtigt at opfylde. Jeg kan nok se, at gruppen lægger stor vægt på, at undervisningen skal inddrage spørgsmål vedrørende samfundets energiforsyning og energiforbrug. Jeg kan derimod ikke afgøre, om gruppen også finder det vigtigt, at undervisningen skal stille imod at opfylde de nuværende mål for undervisningen, der lægger op til, »at energibegrebet fungerer som en slags rød tråd, der binder fagets forskellige hovedområder sammen«. (Citat fra artiklen i december-nummeret s. 9). Endvidere står det mig ikke klart, om gruppen anser det for et væsentligt mål for undervisningen at aflive elevernes hverdagsforestillinger om energi og erstatte dem af de forestillinger, som er karakteristiske for en mere eksakt fysisk-kemisk beskrivelse.

Ganske vist ser det ud til, at testopgaverne ensidigt er rettet imod at undersøge, i hvilken grad eleverne kan bruge fysikkens energibegreb i stedet for hverdagsforestillinger i en række konkrete hverdagssituationer; men på den anden side finder gruppen det positivt, at eleverne godt kan tale om dagligdags energiforhold i alment forståelige vendinger.

Det undrer mig, at gruppen finder, de med den omtalte undersøgelse er færdige med undersøgelsesfasen. Der mangler, så vidt jeg kan se, en under-

søgelse af, i hvilken grad de i den nuværende undervisningsvejledning opstillede mål for undervisningen er opfyldt.

Vigtige aspekter ved folkeskolens fysikundervisning

Lad mig præcisere, hvad jeg anser for væsentligt i folkeskolens fysikundervisning med særlig henblik på undervisningen i energi. Jeg vil først og fremmest slå fast, at jeg *ikke* anser det for et mål for folkeskolens fysik- og kemiundervisning at udrydde elevernes hverdagsforestillinger og erstatte dem med fysikkens og kemiens mere eksakte beskrivelsessystem. Det er derimod et mål at udbygge elevernes hverdagsforestillinger, hvor det er nødvendigt for at give dem en forståelse af fænomener, som ikke kan beskrives tilfredsstillende ved hjælp af hverdagsforestillingerne.

Da folkeskolens fysik- og kemiundervisning i stor udstrækning drejer sig om en kvalitativ beskrivelse, vil der være et stort fælles område, hvor eleverne ikke vil opnå væsentlig bedre forståelse ved at anvende fysikkens og kemiens beskrivelsessystem.

Så vidt jeg kan se, drejer de fleste af opgaverne i Nordelin-gruppens test sig netop om problemer inden for det fælles område. Det gælder også de to opgaver, der er omtalt i artiklen i decembernummeret. I den ene opgave, hvor eleverne skulle forklare, hvorfor man skal træde hårdere i pedalerne når dynamolygten er slået til, er der efter min mening ikke noget at sige til, at ca. 1/3 af eleverne skriver, at det skyldes, at dynamoen yder modstand mod hjulet, eller at dynamoen bremser farten, selv om man beder eleverne om at forklare det ved energibetrægtninger. I den anden opgave skulle eleverne forklare, hvorfor man ikke kan nå op på toppen af en højere bakke efter at have kørt på frihjul ned ad en lavere bakke.

Jeg finder, at det store flertal af eleverne giver rimelige gode svar på denne opgave ved hjælp af deres hverdagsforestillinger.

Hvad er det da for fænomener, som ikke på tilfredsstillende måde kan forklares ud fra hverdagsforestillinger? Det er især fænomener, der er knyttet til forestillingerne om stoffernes opbygning af atomer og molekyler, og som indgår med stor vægt, hvis man skal give eleverne en forståelse af, at fagets forskellige områder er snævert forbundne. Det er især i denne sammenhæng, det er væsentligt, at eleverne lærer om, at der kan oplagres energi i form af kinetisk energi, potentiel energi eller forskellige kombinationer af disse energiformer.

Det er på denne måde, man kan give dem en dybere forståelse af begrebet temperatur, herunder få dem til at forstå, hvorfor man kan forøge temperaturen ved at gnide hænderne mod hinanden, og at man kan opvarme forskellige genstande med et gasblus. Det er også forudsætningerne for, at man kan give dem en forståelse af, hvorfor temperaturen ikke stiger, når et stof smelter, selv om man tilfører energi fra en gasflamme.

Hvad angår loven om energiens bevarelse, er det ligeledes især ved beskrivelsen af molekylære fænomener, at kendskab til denne lov er væsentlig. Det gælder f.eks. når man skal forklare, hvorfor forbrænding af gas frembringer en høj temperatur.

Hverdagsforestillinger kommer ligeledes til kort, hvis man ønsker, at forklare eleverne, hvorfor man i kernereaktorer kan frigøre langt større energimængder pr. atom end ved forbrænding af stoffer som olie og kul.

Ønsker man at gå lidt ind på vort planetsystem, vil kendskab til potentiel og kinetisk energi og til energibevarelse kunne give eleverne en kvalitativ fornemmelse af Keplers 2. lov, idet de kan slutte, at den kinetiske energi og

dermed farten vil være størst, når afstanden til Solen er mindst.

Ser vi på trafikproblemerne i dagligdagen, er det nok mere væsentligt at gå ind på sammenhængen mellem fart og bremselængde end på de fænomener, der indgår i Nordelin-gruppens test, og her kommer kendskabet til kinetisk energi til at spille en væsentlig rolle.

Hvis man laver test-opgaver, der omhandler de her nævnte fænomener, hvor hverdags-forestillinger vanskeligt kan anvendes, kan man få et indtryk af, om eleverne har fået et rimeligt udbytte af undervisningen.

Sådan tests blev lavet ved udformningen af hæfterne i Spørg Naturen-serien. Derfor må jeg afvise udsagnet på s. 13 i artiklen i december-nummeret, hvor der skrives: »Vore undersøgelser viser, at de fleste elever ikke opnår nogen faglig erkendelse ved de meget abstrakte begreber, som indre energi, kinetisk energi og potentiel energi«.

I den forbindelse er det vigtigt at bemærke, at de test-opgaver, eleverne blev udsat for ved udarbejdelsen af »Spørg Naturen«, blev givet umiddelbart efter, at de var blevet undervist i det pågældende stof, hvad der kan have væsentlig betydning for udfaldet.

Jeg håber Nordelin-gruppen vil skrive sig dette bag øret, så de ikke i afprøvningsfasen tester eleverne umiddelbart efter undervisningens gennemførelse og finder på at sammenligne resultaterne med resultaterne fra den test, de har beskrevet i den foreliggende rapport.

Behandling af samfundsmæssige problemer

De samfundsmæssige problemer, som vedrører undervisningen i energi, er i høj grad koncentreret om at give eleverne forståelse af, hvorfor det har betydning, at vi sparer på energien. Spørgsmålet er, om det er et af de områder, hvor eleverne opnår en væsentlig bedre forståelse ved at anvende fysisk-kemiske begreber fremfor dagligdags forestillinger.

Jeg tror det ikke.

Det er min fornemmelse, at eleverne intuitivt knytter begrebet energiforbrug til brug af brændstoffer som benzin, olie og kul og til elektrisk belysning og opvarmning.

De fleste er klar over, at man i de se-

nere år har lavet bilkonstruktioner og bilmotorer, der kan få bilerne til at køre væsentlig længere på 1 liter benzin, og de har hørt om varmeisolerende foranstaltninger. Elevernes dagligdags forestillinger dækker derfor rimeligt godt såvel forestillingen om forskellige energiresourcer som forestillingen om energikvalitet.

Derfor kan disse problemer efter min opfattelse udmærket behandles i andre fag, f.eks. i samtdsorientering og i geografi. Det betyder ikke, at jeg mener, vi ikke skal berøre disse emner i fysikundervisningen; men vi skal ikke gøre det til et hovedformål for undervisningen i energi.

Om anvendelse af forsøg i undervisningen

I kritikken af den nuværende undervisning i fysik i folkeskolen fremføres ofte, at det er uheldigt, at mange af de eksperimenter, der foretages i fysiklokalet, udføres med særlige skoleapparater. Som argument anføres, at eleverne herved får svært ved at forbinde indlæringen med fænomener fra dagliglivet. Igen gælder det, at det er vigtigt, at man gør klart, hvad formålet er med forsøgene.

Det, der er karakteristisk for fysikken, er, at man har mulighed for at lave forsøg, hvor man så vidt muligt eliminerer forstyrrende bieffekter, så man kan få et fænomen eller en lovmæssighed til at træde tydeligt frem. Det er denne mulighed, man udnytter, når man tilrettelægger forsøg med særligt konstruerede skoleapparater. Eksempelvis er det efter min mening særdeles frugtbart at illustrere energibevarelse ved forsøg med en rulleskøjtevogn, som man tilfører energi ved at »afskyde« den med et gummibånd, og vise, at vognen, når den bremses, kan trække gummibåndet lige så langt ud, som det var i begyndelsessituationen. Alternativet er, at man postulerer energibevarelse i stedet for at illustrere det i en særlig overskuelig situation.

Begreberne energikilde, energi-modtager og energioverførsel

I Nordelin-gruppens rapport skriver forfatterne s. 13: »Bortset fra en nyere fysikbog er der ingen, der på baggrund af konkrete eksempler fra dagligdagen redegør for begreber som energikilde, energi-modtager, energioverførsel ved arbejde og varme, energibevarelse og energiforbrug«. Endvi-

dere fremhæves, at lærebøgernes opbygning derfor afspejler den traditionelle lærebog, dvs. lærebøger udarbejdet før 1976.

Disse bemærkninger tyder just ikke på, at gruppen har studeret folkeskolens fysik- og kemiundervisning før 1976 særlig grundigt. Før 1976 blev undervisningen i energi stort set henlagt til 3. real. I lærebogen »Realskolens fysik og kemi for 3. real« som jeg i midten af 60'erne udarbejdede sammen med Bo, Pihl, Larsen og Hanghøj, introducerede vi netop energibegrebet på denne måde. I betragtning af, at denne bog i 1975 udkom som 2. udgaves 7. oplag, vil et meget stort antal elever være blevet undervist efter denne metode. Det indledende afsnit (s. 22-26) har overskriften »Energileverandører og energimodtagere«. I de følgende afsnit indføres arbejde som mål for energiomsætning og begreberne kinetisk, potentiel og indre energi indføres med henblik på at give eleverne forståelse af energioplaging og energiomsætninger.

Det er ikke mit indtryk, at eleverne i 3. real på denne måde fik en bedre forståelse af energibegrebet, end eleverne gør gennem folkeskolens undervisning i dag. Tværtimod erklærede flere af de lærere, som medvirkede ved afprøvningsfasen af hæfterne i Spørg Naturen, at eleverne allerede i 8. klasse opnåede bedre forståelse af energi, end eleverne tidligere gjorde i 3. real.

Realistiske mål for undervisningen

Jeg vil gerne advare imod, at vi i folkeskolens undervisning stiller os urealistiske ambitiøse mål. Når jeg ser på opgaverne i Nordelin-gruppens test, har jeg indtryk af, at man forventer, at eleverne gennem undervisningen bliver så fortrolige med de begreber, de lærer om ved behandlingen af energi, at de kan bruge dem i konkrete nye situationer. Det kræver et meget højt forståelsesniveau, som man næppe kan forvente eleverne kan opnå med den korte undervisningstid, der er til rådighed.

Jeg finder, at vi bør være tilfredse, hvis vi opnår, at eleverne bliver i stand til at forstå nye fænomener ved hjælp af fysisk-kemiske forklaringer, som de kan læse om i populærvidenskabelige fremstillinger eller høre om i radio og fjernsyn. Det er det, eleverne først og fremmest får brug for i deres voksentilværelse.

Fra Nordelin-gruppen har redaktionen modtaget denne reaktion på Poul Thomsens artikel: »Energi i folkeskolens fysik/kemi-undervisning.

– en kommentar til en kommentar

Af Albert Chr. Paulsen, Henry Nielsen, Helene Sørensen og Poul V. Thomsen

I decembernummeret redegjorde vi for en undersøgelse over elevers forståelse af energibegrebet. Resultatet af undersøgelsen i meget kort form: »Vores undersøgelse viser, at de fleste elever ikke opnår nogen faglig erkendelse ved de meget abstrakte begreber som indre energi, kinetisk energi og potentiel energi«.

Vi forventede, at der ville komme en faglig debat i »Fysik/kemi« efter vores artikel, og professor Poul Thomsens indlæg er derfor meget velkomment for os. Men vi må nok erkende, at vi har udtrykt os meget uklart – i hvert fald troede vi at have besvaret de fleste spørgsmål, Poul Thomsen rejser.

Som vi skrev »spiller energibegrebet en helt central rolle«. Det er vi altså ikke uenige i. Og det fremgår af Undervisningsvejledningen, at »formålet med undervisningen er, at eleverne tilegner sig nogle grundlæggende fysiske og kemiske begreber...«. Den køber vi også, og undersøgelsens mål var netop at finde ud af, om dette var sket for energibegrebets vedkommende – desværre med ovenstående konklusion.

Poul Thomsen gør overbevisende rede for, at energibevarelse og kinetisk og potentiel energi er nødvendige, hvis f.eks. molekylære/atomare systemer eller Keplers 2. lov skal forstås af eleverne. Kun kedeligt, at en ringe brøkdel af eleverne i dag opnår denne forståelse.

Til gengæld mener Poul Thomsen åbenbart, at eleverne ikke behøver at lære energibegrebet med henblik på fænomener, der kan beskrives »til-



CELESTRON®



<p>CELESTRON C-4$\frac{1}{2}$. 114 mm. f/8 Newton reflektor. Monteret på en stabil Polaris monteret med kredse og finjusteringer på begge akser. Der er 1,25" okularudtræk, et 25 mm. okular, samt en 5 x 24 søger. Der fåes motor, polsøger og meget andet udstyr til C-4$\frac{1}{2}$. Ideel til den "seriøse begynder", der vil have et instrument, som man kan bygge videre på. Pris 4.900</p>	<p>SP-C6. 150 mm. f/5 Newton reflektor. Ideel til astrofoto. SP-C6 er monteret på en stabil SuperPolaris ækvatorial monteret, med kredse og finjusteringer på begge akser, samt indbygget belyst polsøger. 1,24" okularudtræk, 26 mm. Plössl okular og 6 x 30 mm. søger er standardudstyr. SP-C6 er "state-of-the-art", hvis man vil tage astrofotos. Pris 8.500</p>	<p>SP-C80/C102. CELESTRON's refraktorer fåes i to udgaver på SuperPolaris ækvatorialmontering. En 80 mm. f/11,4, eller en 102 mm. f/9,8. Udstyret er det samme som på SP-C6. Disse to refraktorer tegner virkelig skarpt. Ideele til planetobser-vatorer. SP-C80, fåes også i en billigere version på alt-az monteret. SP-C80 : 8.900 SP-C102: 11.500</p>	<p>POWERSTAR II. Den klassiske C-8, med STARRIGHT coating, BYERS snekkedrev, indbygget frekvenskontrol, 8 x 50 søger med indbygget belyst polsøger, 1,25" spejldiagonal og et 26 mm. CELESTRON Plössl okular. Der følger stativ og wedge med til POWERSTAR II. Et teleskop i den kvalitet, og med så meget udstyr, fåes ikke billigere !! Pris 21.000</p>
---	---	--	--



A·J·OPTIK
Jagtvej 120/556 P.O. Box 876 2100 København Ø

Tlf.: 01 39 20 89
Fax: 01 93 95 88



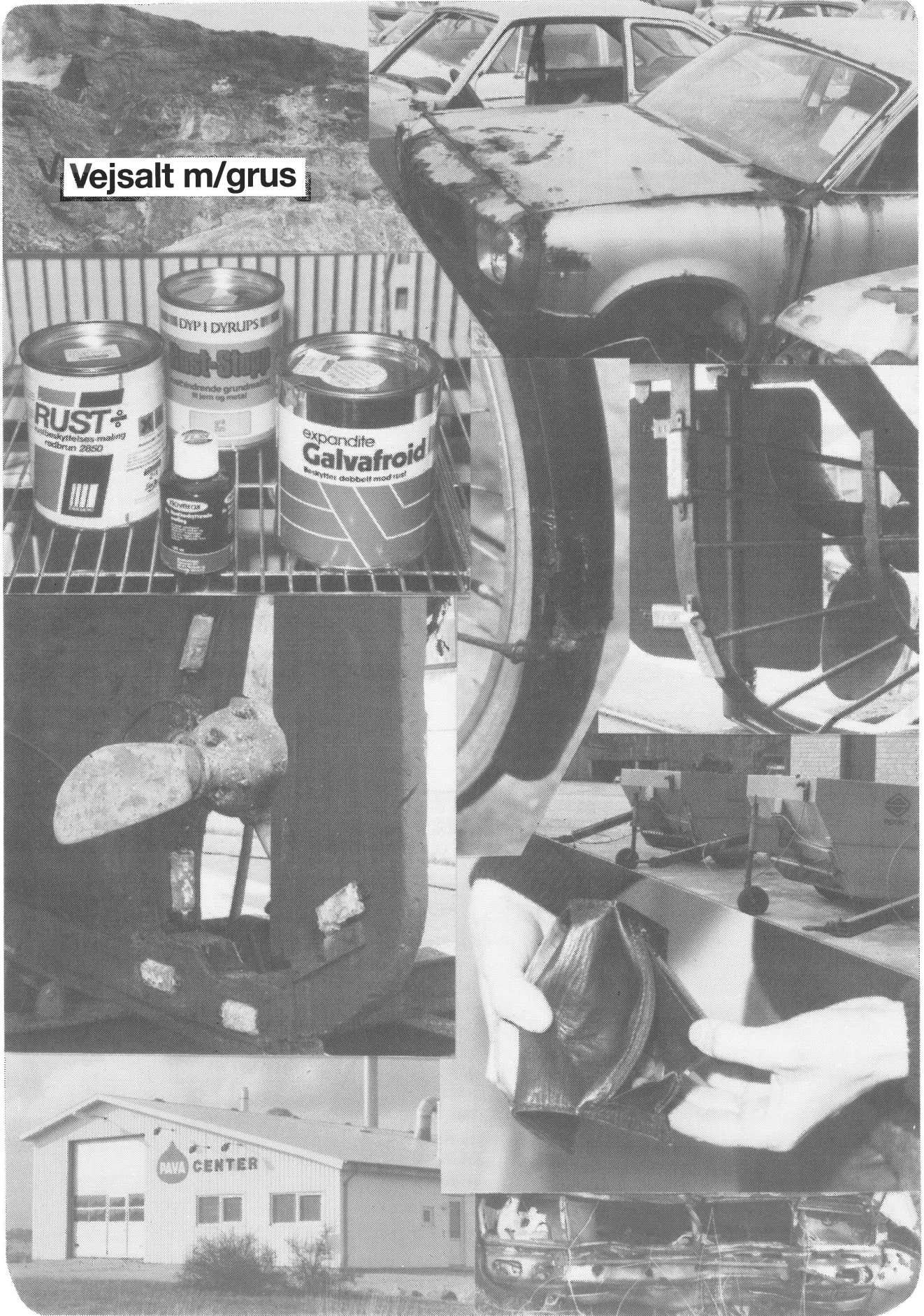
fredsstillende« ved hjælp af deres hverdagsforestillinger. Men spørgsmålet er jo, hvad »tilfredsstillende« betyder: For Poul Thomsen at se giver det store flertal af eleverne rimeligt gode svar på den slags opgaver – for os at se demonstrerer det store flertal af eleverne, at de ikke har tilegnet sig det mest grundlæggende begreb i fysikundervisningen. Og det finder vi aldeles ikke tilfredsstillende!

Vi finder det ganske rigtigt positivt, at eleverne kan tale om energi i alment forståelige vendinger, men der er meget langt herfra til en *tilegnelse* af det grundlæggende begreb. Som beskrevet i artiklen vil vi gerne tage *udgangspunkt* i elevernes hverdagsforestillinger om energi og lade undervisningen handle om at gøre disse begreber kla-

rere, mere almene og bredere anvendelige på en fagligt forsvarlig måde. Vi vil meget gerne, at eleverne skal lære at *anvende* dem også i kommende dagligdags og samfundsmæssige sammenhænge. Det finder vi ikke for ambitiøst, men tværtimod det, som folkeskolens fysikundervisning bør prioritere allerhøjest. Til gengæld er vi ret ligeglade med, om eleverne kan anvende begreber som potentiel og kinetisk energi i forbindelse med en fysiktimeelastik eller rulleskøjtevoan – det kan man overlade til gymnasiet, uden at de elever der forlader skolesystemet efter folkeskolen kommer til at savne det.

Hvis nu nogen synes, at vi både didaktisk og metodisk er uenige med Poul Thomsen – så er vi enige!

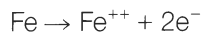
✓ **Vejsalt m/grus**



Hvert år udsmeltes ca. 500 mill. tons jernmalm. Jernet er vort billigste og mest anvendte metal. Desværre rustet meget væk – ca. 1/4 af årsproduktionen. »Jern rustet, når det ikke bruges«, sagde Leonardo Da Vinci, men helt så enkelt er det nu ikke!



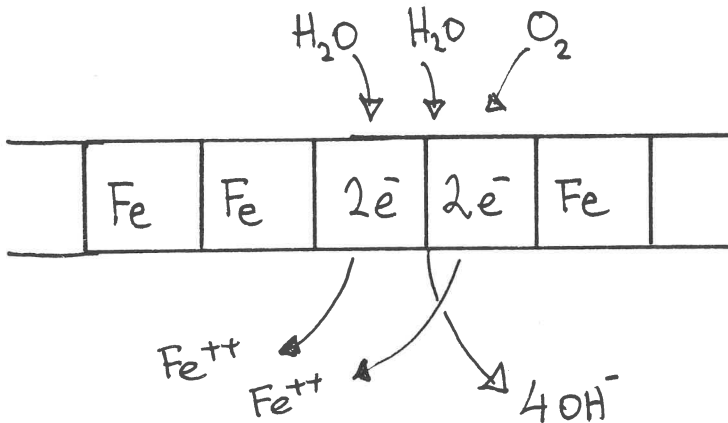
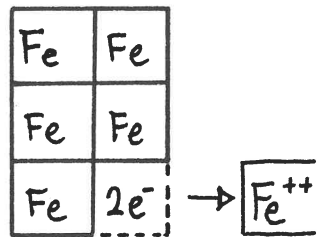
Nedbrydningen omdanner atomer til ioner. Herved bliver der to elektroner til overs:



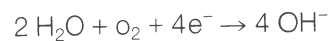
Elektronerne skal fjernes for at vedligeholde rustprocessen, da de tiltrækker de positive jernioner.

Elektronerne kan fjernes på tre måder:

A) Vand og ilt optager elektronerne og danner hydroxid.



Proces:

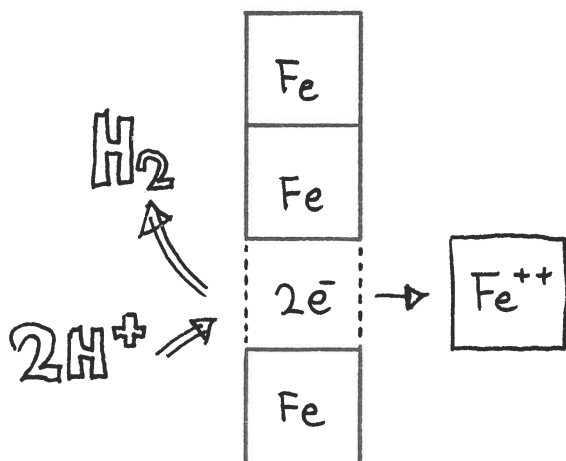


OH⁻-ionen kan man vise med 1% phenolphthalein, blot nogle få dråber – giver den smukke røde farve.

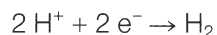
Fe⁺⁺ danner »berlinerblåt« med rødt blodlud-salt K₃Fe(CN)₆ (kaliumferricyanid).

Berlinerblåt har været anvendt til malerfarver, desværre også af kunstmalere. Den blå farve har vist sig at blive mørkere med tiden.

B) En syre kan optage elektroner



Syrer indeholder H^+ - ioner.



C) Et andet metal kan optage elektronerne.

En jern- og kobberplade er forbundet til en letløbende motor og dyppet i en NaCl-opløsning. Den drøner rundt!

Et voltmeter sættes over og det viser at jernet er minus og kobberet er plus.

Jernet tæres op.

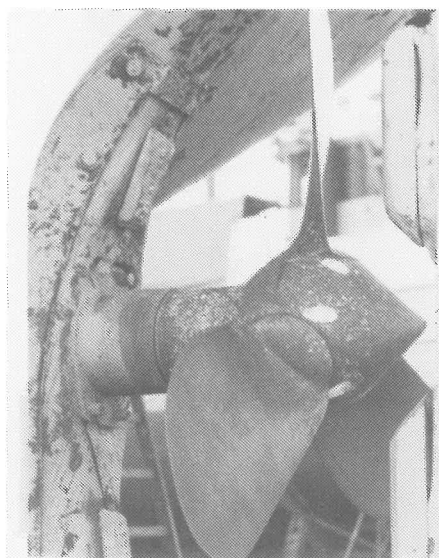
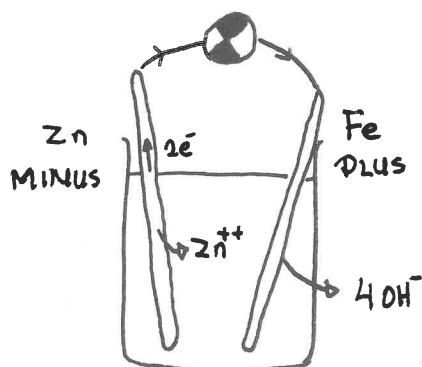
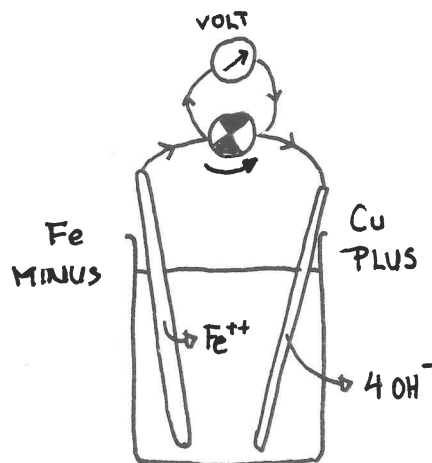
Lidt kaliumferricyanid kan tilsættes.

Forsøget kan gentages med jern og zink.

Her danner zink minus i elementet. Zinken går i opløsning.

Lidt phenolphatelein kan tilsættes.

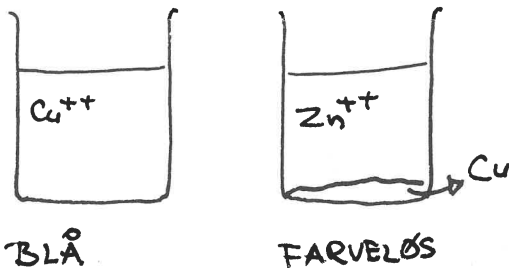
Motoren vil gå i stå af iltmangel, der kan pustes lidt luft derned.



Messing er en legering af zink og kobber. Et skibs jernskrog danner i saltvand et element med skruen. For at undgå skrogets tæring, forbindes kobberet med zink – kaldet tæreklodder eller offeranoder.

Når forskellige metaller skal udvindes fra deres malme, kræves der forskellige energimængder tilført. Jo mere ædelt et metal er – desto mere energi kræves for at udvinde det. De samme metalleres stabilitet aftager tilsvarende, når de udsættes for fugt og ilt. De meget uædle metaller tæres først. SPÆNDINGSRÆKKEN opstiller nogle metaller efter deres stabilitet.

↑	Højere potential Ædlere metal	Guld
		Sølv
		Rustfrit stål
		Nikkel
		Monel
		Aluminiumbronce
		Kobber
		Messing
		Hydrogen
		Tin
		Bly
		Støbejern
		Stål
		Cadmium
		Aluminium
		Zink
		Magnesium
		Natrium
↓	Lavere potential Uædlere metal	

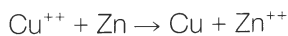


Lidt kobbersulfat opløses i vand.
Det farves blå.

Tilsættes lidt zinkstøv forsvinder farven og der ligger kobber på bunden.
Kobber er mere ædelt end zink, og derfor afgiver zinken sine elektroner til kobberionerne.

Et blankt jernsøm kan dyppes i en kobbersulfatopløsning og give samme resultat.

Proces:

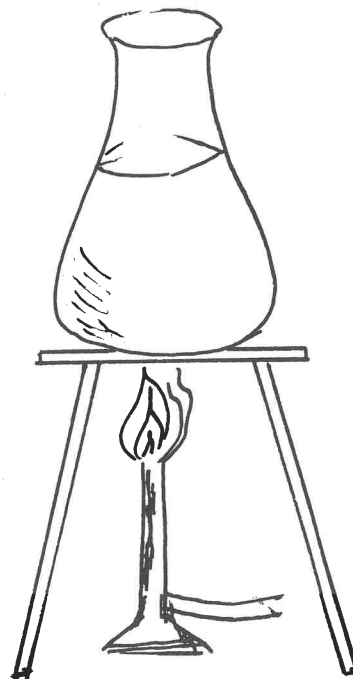


Indikatoren kan vise om der er OH^- eller Fe^{++} i en opløsning.

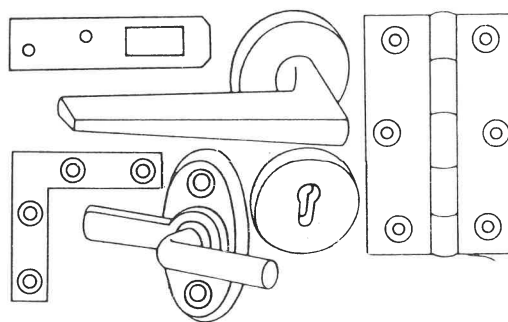
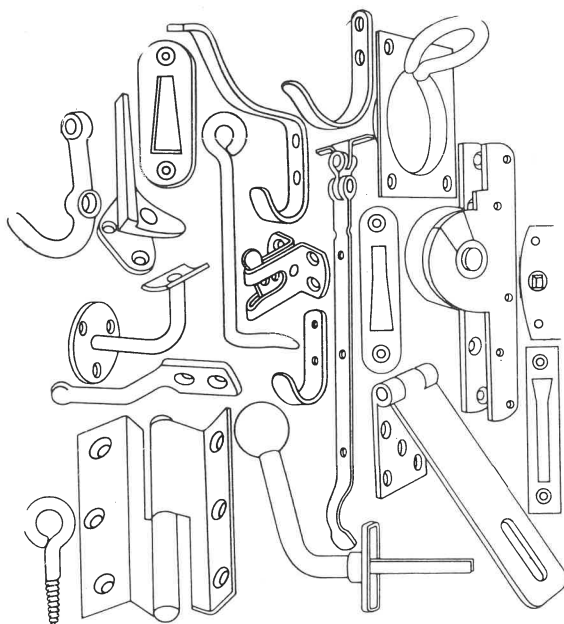
Opskrift:

- 3 dl. dem. vand
- 8 g agar-agar
- 5 ml 1% phenolphatelein
- 2 g kaliumferricyanid

Varmes til kogning under omrøring.
Herefter fordeles den færdige gel i petriskåle eller lign. mens den stadig er varm.
Den varme gel kan udnyttes til eksperimentet om spændingsrækken.



A/S PEDER NIELSEN PEDERSHAAB



Dørgreb, hængsler, kroge – ja, beslag til alt, laves her på A/S Peder Nielsen, Pedershaab i Nordjylland – en stor og moderne virksomhed.

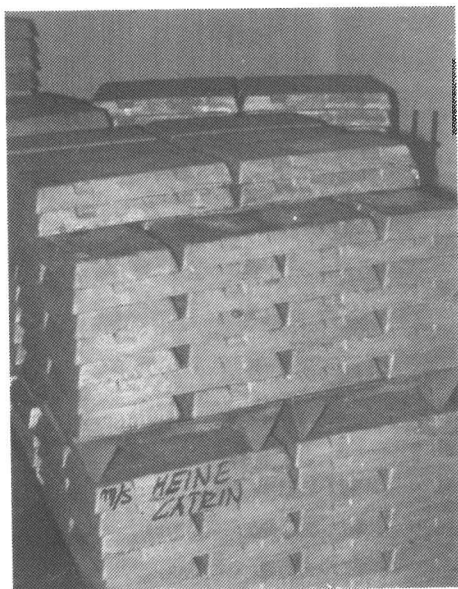
Mange tons jern bliver hver dag lavet til beslag og solgt herhjemme og i udlandet.

Fabrikken har med sine 300 medarbejdere en meget betydningsfuld plads i Brønderslev kommune.

Der omsættes årligt for ca. 125 mill. Hjemmemarkedet er vigtigt, men eksporten til Tyskland, England og Skandinavien er uundværlig.

Beslagene er af høj kvalitet og kan derfor sælges til »Jernlandene«. Desuden er fabrikkens tegnestue et hestehoved foran.

Vi kigger ind i den afdeling af virksomheden, der varmgalvaniserer de færdige beslag.



Varmgalvaniseringen kræver zink – store mængder af zink! Dagsforbruget er 500 kg. Zinken er hentet op af jorden i USA – sejlet til Finland, hvor det er forarbejdet og solgt i blokke – hvor kg-prisen er under ti kroner.

Inden metalgenstandene kan varmgalvaniseres skal de være helt rene for fedt og snavs. Det gøres ved nedsenkning i saltsyre tilsat lidt salmiak. Syrebadet virker som loddevand, hvorved zinkbelægningen ikke falder af, men danner en legering med jernet.

Temperatur – 460°C! Smeltegryden rummer mange kg smeltet zink. Overfladen er grå og rynket, fordi metallet reagerer med ilt og danner zinkoxid. Dette lag fjernes regelmæssigt. Zinkoxiden sælges sammen med andet zinkaffald til Norge.



Beslagene er bundtet sammen. De dyppes i smelten ca. 1 minut før de tages op. Det kræver gode handsker og læderforklæde!



Efter at være dyppet i den flydende zink rystes overflødig galvanisering af – og beslagene er varmgalvaniseret. De er meget blanke – nærmest søvlglinsende – men glansen fortager sig med tiden.



De færdige beslag transporteres til lageret eller pakkeafdelingen.

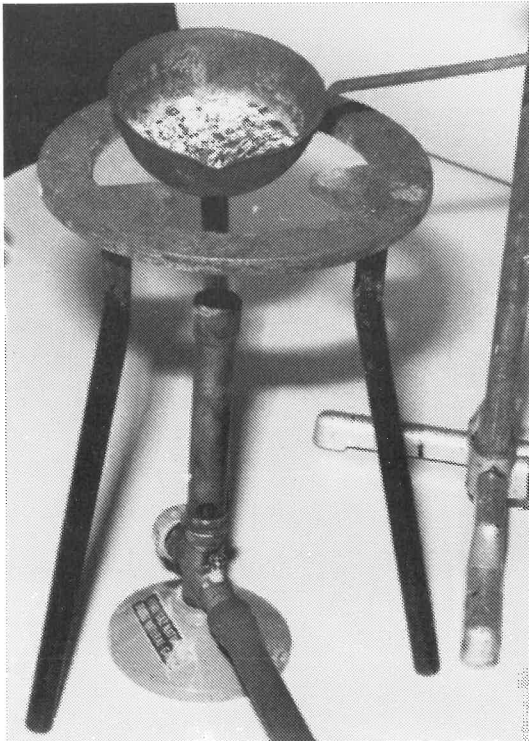


FORSØGS-ARK

Inden du galvaniserer skal sømmene være fedtfrie og modtagelig for zink. Vi affedter i en varm bunsenbrænder og efter afkøling dyppes i loddevand.

Loddevand er zinkklorid $ZnCl_2$, der let fremstilles ved at lægge zinkklip i stærk saltsyre og lader det bruse af.

Herefter tilsættes $\frac{1}{3}$ salmiak og fortyndes evt. med noget destilleret vand.

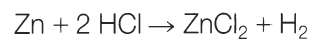
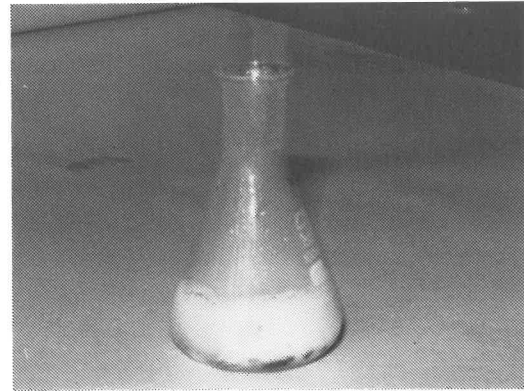


Varmgalvaniseringen danner en legering af jern/zink, der forlænger jernets levetid betydeligt.

El-forzinkning

En væske med zinkioner kan anvendes til el-forzinkning idet emnet forbindes til minus og en zinkplade til plus. Spændingen skal være 3-4 volt. Det affedtede søm skal være i badet ca. $\frac{1}{2}$ minut.

Opskriften for forzinkningsbadet er flg:



Varm-galvanisering

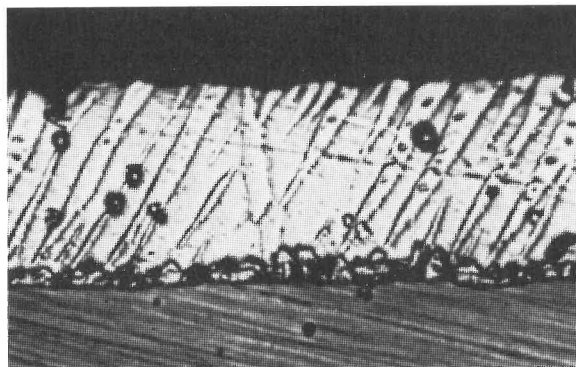
Katederopstilling

En smelteskål med låg fyldes med zinkklip, og sættes på trefoden over en *meget varm* bunsenbrænder.

Efter ca. 15. min. er zinken smeltet. De affedtede søm dyppes med digeltang i smelten, overskydende zink rystes af.

Zinken er meget varm og en fastspænding af opstillingen anbefales.

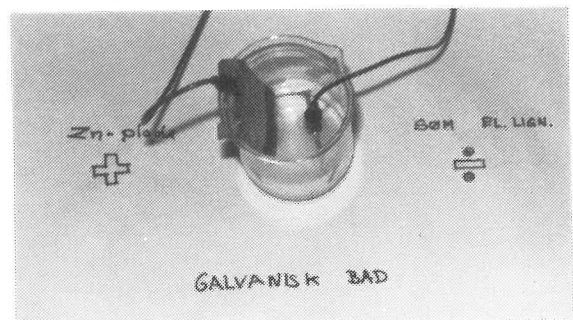
Dyppetid: ca. 1 min.



zink

jern-zinklegering

stål

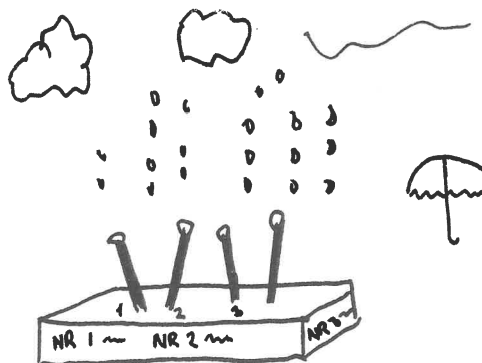


FORSØGS-ARK

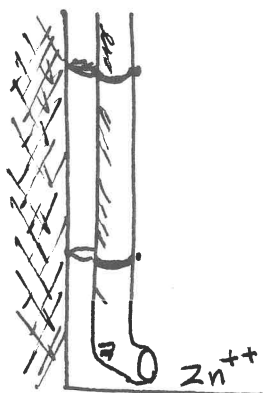
Forzinkningsbad:

8 g zinksulfat
5 g ammoniumsulfat
2 g ammoniumklorid
100 ml. dest. vand
Når alt er opløst er badet klar.

De varmgalvaniserede og el-forzinkede søm bankes på et bræt – evt. sammen med købte og andre søm. Planken stilles udenfor nogle dage – og det vil vise sig hvorledes beskyttelsen fungerer.



TESTPLANKE



Zink-påvisning

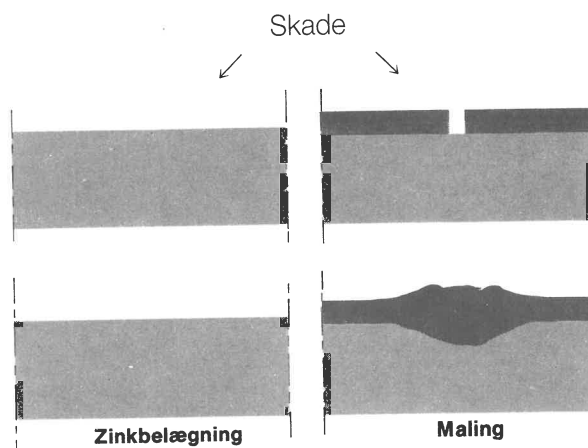
Zink anvendes til tagrender, inddækninger ved skorstene m.v. Zinken slides af og føres gennem kloakken til rensningsanlægget. Det er muligt at påvise Zinkioner ret simpelt.

Til prøven sættes nogle få dråber natriumsulfidopløsning. Et hvidt bundfald viser zink- eller blyioner. Hvis det hvide bundfald opløses af fortyndet salpetersyre er det Zn^{++} .

Du kan prøve meget fortyndende opløsninger af zinksalte.

Maling lukker metallet inde så ilt og vand ikke får kontakt med jernet. En rids i overfladen kan starte processen. Lakken buler ud – fordi metallet forbinder sig med ilt og vand.

En Zinkoverflade danner et galvanisk element, hvor de dannede zinksalte flyder ud og beskytter jernet.

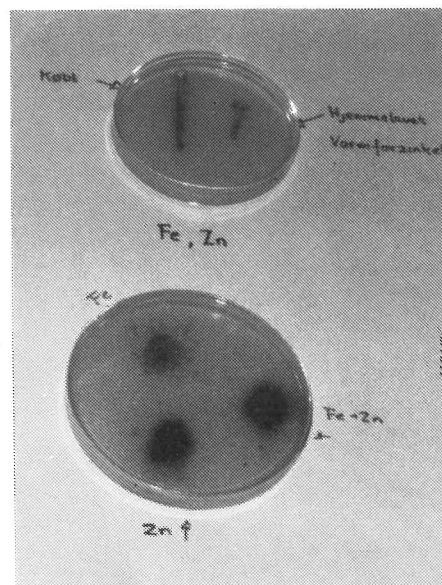


FORSØGS-ARK

Spændingsrækken

Forsøg over spændingsrækken kan udføres med den varme rustindikator-gelé fra før. Den fordeles til ca. 6 petriskåle, og heri lægges forskellige metaller og kombinationer heraf. Bli-
ver metallet blått går det i opløsning, idet der dannes Fe^{++} .

- A) alm. blankt jernsøm
- B) magnesiumbånd viklet omkring sømmet
- C) galvaniseret søm – hj.lavet og købt
- D) galvaniseret søm med store dybe ridser fra kniv eller fil
- E) blankt søm med kobbertråd
- F) blankt søm gennem aluminium
- G)



Resultatskema:

	Farve	Hvilket metal tæres?
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

Spændingsrækken:



Sæt metallerne ind efter deres stabilitet overfor jern.

Teknologi og fagsamarbejde

Af Mogens Kirkeby og Jørgen Jensen

En studiegruppe ved DLH i København har i det forløbne år arbejdet med tanker om fagsamarbejde.

Et af resultaterne drejer sig om temperaturmåling, hvor vi interesserer os for »det biologiske temperaturområde« – fra de stivfrosne fingres til det varme brusebads temperatur.

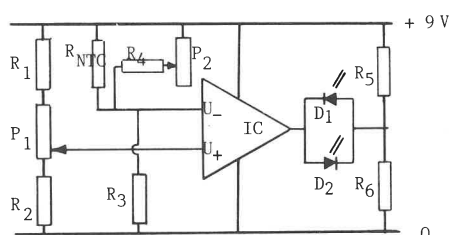
Et lille elektronisk termometer

Vi har fremstillet et lille elektronisk termometer, og hensigterne er

- at producere en funktionel enhed, som er egnet i samarbejdet med andre fag, specielt biologi.
- at vise anvendelse af teknologi fra de senere årtier.
- at komme lidt væk fra »de grundlæggende begreber« og i stedet over til anvendt fysik.

Simpel teknik

Termometret er baseret på engangstermofølere og den kendte uA 741, anvendt som spændingskomparator.



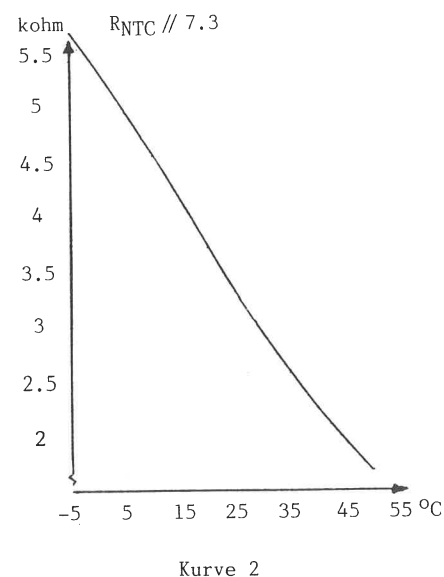
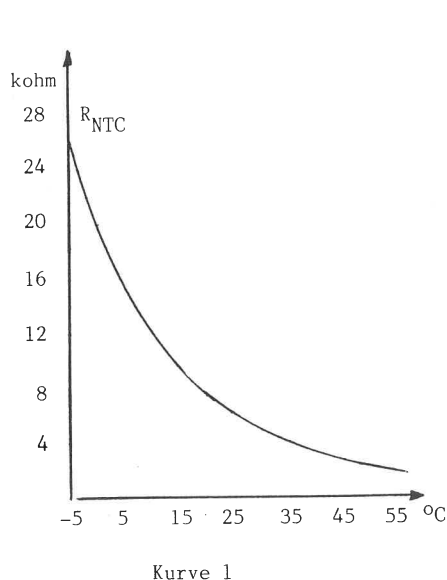
$R_1 + P + R_2$ udgør én spændingsdeler, og $R_3 + R_{NTC} // R_4 + P_2$ udgør den anden. Selve målingen sker ved at dreje P, så U_+ og U_- er lige store, og de to lysdioder lige skiftes til at lyse.

Spændingsforsyning: 1 stk. 9V Hellelsen 710 eller lign. Ved hjælp af R_5 og R_6 skabes kunstigt nul for IC'en.

Fastlæggelse af temperaturområde

Vi ønsker at måle i området fra -5°C til $+50^\circ\text{C}$, hvori R_{NTC} ændres fra 25,93 k ved -5°C til 2,202 k ved $+50^\circ\text{C}$. Ændringen er ikke linjær, se kurve 1. Ved at sætte en passende modstand, R_4 , parallelt, fås et mere linjært forløb. Dette er i kurve 2 vist for $R_4 = 7,3$ k.

Når P drejes, ændres U_+ linjært. For at U_- tilsvarende skal ændres linjært (omtrent) skal R_3 vælges stor i forhold til $R_{NTC} // R_4$.



Beregning af skalaen

U_+ og U_- fastlægges ved:

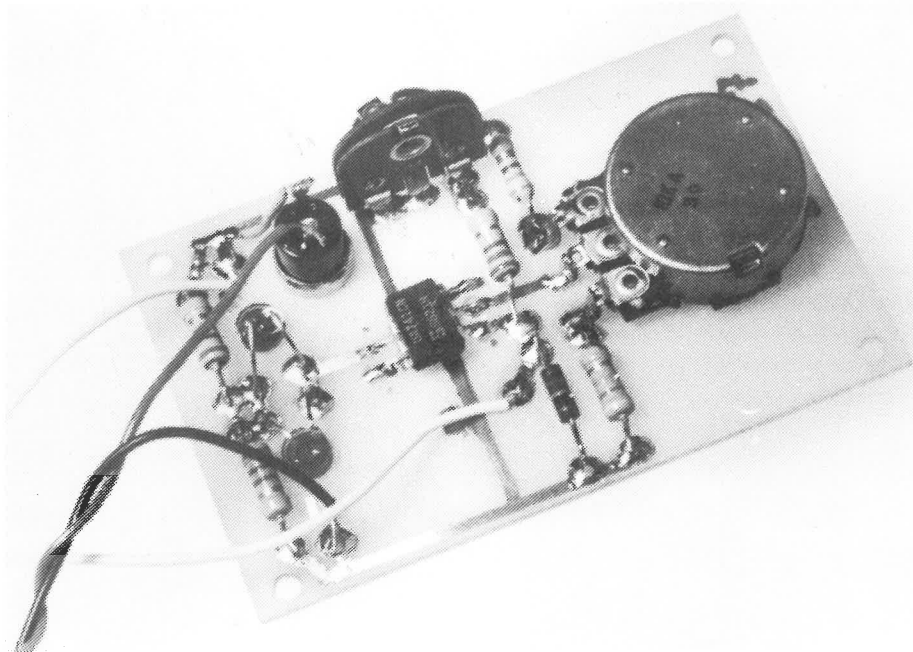
$$U_- = \frac{R_3 \times U_{\max}}{(R_3 + R_{NTC} \cdot R_4) / (R_{NTC} \cdot R_4)}$$

$$U_+ = \frac{(R_2 + 0,5 + (8 \cdot x^\circ / 215)) \cdot U_{\max}}{R_1 + P + R_2}$$

hvor x° er antal grader P er drejet fra laveste temperatur (-5°C). $U_{\max} = 9\text{V}$. Vores skalaberegning:

$^\circ\text{C}$	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50
R_{NTC}	25.93	19.99	15.53	12.16	9.60	7.63	6.11	4.92.	3.99	3.25	2.67*	2.20
x°	0	16	34	54	75	97	119	141	162	181	200	215

(Indsatte værdier for modstandene er praktisk målte værdier, R_{NTC} er tabelværdier.)



Komponentplacering på kobbersiden. De to lyseste ledninger går til termoføleren, de to mørke går til batteriet

Byggevejledning

Vi har undervejs valgt et par utraditionelle løsninger:

1. Printet anvendes som låg i en TEKO C1-kasse, og derfor loddes der på kobbersiden (surface-mounting!).
2. $\mu\text{A} 741$ 'en loddes direkte på kobbersiden, og de 3 ben, der ikke bruges klippes simpelt hen af før eleven får den i hånden. Det giver bedre plads, når der skal loddes.

En fordel ved den valgte fremgangsmåde er, at eleven ikke får det sædvanlige spejlingsproblem mellem kobber- og komponentside.

Komponentliste

- $R_1 = 3.3 \text{ k}$
- $R_2 = 47 \text{ k}$
- $R_3 = 22 \text{ k}$
- $R_4 = 6.8 \text{ k}$
- IC = $\mu\text{A} 741$
- $D_1 = D_2 = \text{LED } \varnothing = 5 \text{ mm}$
- $R_5 = R_6 = 680 \text{ ohm}$
- $P_1 = 10 \text{ k}$ ($\varnothing = 23 \text{ mm}$, knap $\varnothing = 28 \text{ mm}$ med pil)
- $P_2 = 1 \text{ k}$ trimmer
- $R_{\text{NTC}} = \text{termoføler, hospitalstype}$
»Craftemp«.
- Tr = trykkontakt
- Batteriklips passende til Hellesen 710 el. lign.

Termofølerne kan købes hos Materialecentralen på Islev Skole for omkring 1 kr.stk. Følerens holdbarhed forøges væsentligt, hvis den belægges med tape.

Boring af huller bør udføres af læreren inden eleven tegner printet, i hvert fald hvis det ikke er rutinerede elektronikerlever, der arbejder.

Lav nogle OHP'er af print – layout'et som eleverne kan lægge over som kontrol inden der ætsets.

Monteringsrækkefølge:

1. IC'en
2. Modstande
3. P_2 og lysdioder
4. Øvrige komponenter

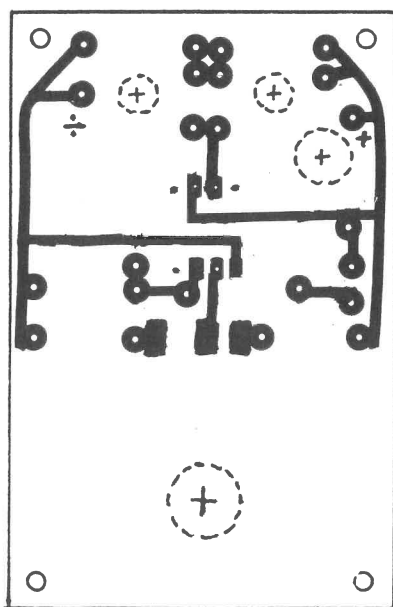
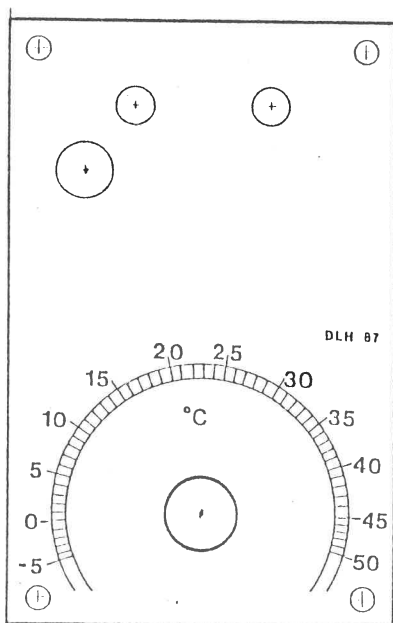
Ledningerne til termoføleren kan føres ud gennem et hul ($\varnothing = 3 \text{ mm}$) i C1-kassens side. Slå knude på ledningerne i kassen til aflastning af træk.

Klemme

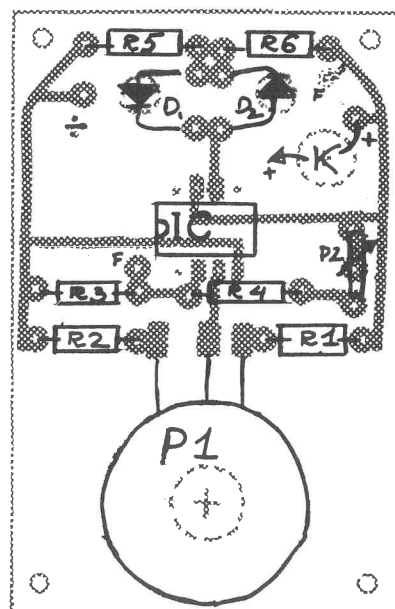
Termoføleren holdes af en tøj-klemme. I denne er der savet 2 små spor på siderne, som styrer 2 gange omvikling af afisoleret ledning. Se foto.

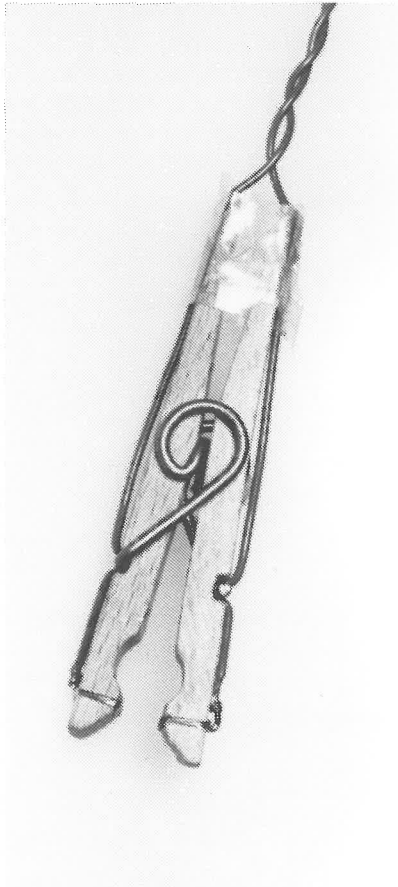
Justering

1. Stil P_2 i midterstilling.
2. Sæt en 22k modstand i klemmen (tape eller et stykke papir bruges som isolering mellem de to ben. De 22 k svarer til R_{NTC} ved -2°C).
3. Tving knappen på P_1 rundt til viseren står på -2°C og lysdioderne skifter.



De 2 F'er er følerens tilslutning





Tøjklæmme med savspor på siderne, ikke i fladerne

4. Skift til en 2.2 k modstand og aflæs når LED'erne skifter.
- 5a. Hvis aflæsningen giver mindre end 50°C, drejes P₂ så modstanden forøges (drej lidt over mod trykkontakten).
- 5b. Hvis aflæsningen giver mere end 50°C, drejes P₂ så modstanden bliver mindre (drej lidt væk fra trykkontakten).
6. Gentag 1-5 indtil aflæsningen i pkt. 4 korrekt er 50°C.
7. Sidste kontrol: Sæt 10 k i klemmen; viseren bør stå på 14°C.

Forventet nøjagtighed: ±1°C.
 Finish kan forbedres ved at sætte et stykke klart plastic over skalaen.

Forslag til anvendelse

Termometret kan laves med et traditionelt elektronikhold, men det er ikke sigtet. Prøv at lade f.eks. en 7. klasse lave det, parvis. Det *kan* lade sig gøre. Termometret kan derefter bruges til f.eks.:

Måling af mundtemperatur (det er ikke sikkert man er syg, hvis termometret viser 38°C – foreslå en ny justering!).

Måling af hudtemperatur.

Stuetemperatur i gulvhøjde/bordhøjde/loftshøjde.

Temperaturmåling inde i et køleskab/på kølegitteret på køleskabets bagside.

Mål på yderside og inderside af en termorude/enkelt-glas-rude.

Termoføleren er let at anbringe med et stykke tape, og selv i luft når den sin endelige modstand inden for et minut.

Udendørs målinger

Sol/skygge, hvidt/sort papir i sollys.

Myretuens temperatur.

Kompostbunken.

Mosehullet, overflade/1 m nede (tilledninger forsegles med lim eller tape).

Hvis man fjerner termofølerens papir, har man den nøgne NTC-modstand, og den kan man indstøbe (Araldit el. lign.) i f.eks. en gammel tush-pen, så man får en robust, vandtæt føler.

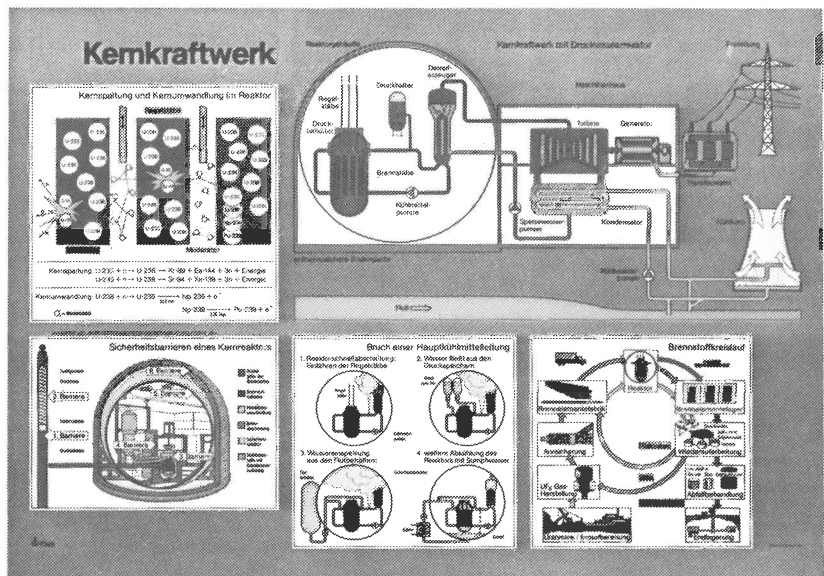
God fornøjelse!

M.v.h. hold 0-7805-1 Fysisk Institut DLH. v/Povl Vedelsby.

Atomtavle nr. 5

Dobbelttavle, på den ene side et kernekraftværk og på den anden side et kulkraftværk.
 Best-nr. 55.140

Kr. **505,-**
 Excl. moms



Podis

Buevej 1
 3400 Hillerød
 tlf 02 261711

spørg Podis –
 det betaler sig

MIKRO TEGNEBIL

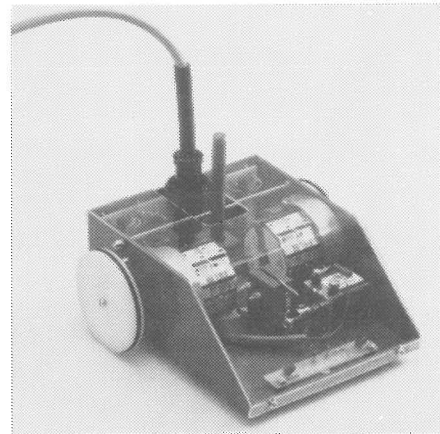
TEGNEBILEN er udviklet af MIKRO VÆRKSTEDET til undervisningsbrug i forskellige sammenhænge. F.eks. i folkeskolen:
 DATALÆRE
 LOGO
 SPECIALUNDERVISNING

TEGNEBILEN kan styres fra **ethvert** programmeringssprog, hvorfra der er adgang til det stik (f.eks. Centronics printerstik), hvor TEGNEBILEN er tilsluttet. Følgende programmeringssprog kan umiddelbart benyttes:
 COMAL 80
 MIKRO LOGO
 PASCAL
 BASIC

TEGNEBILEN kan leveres til brug for følgende maskintyper: Butler, Comet, IBM PC, New Brain, Picoline, Scandis og Vega.

Priseksempel excl. moms.:

MIKRO TEGNEBIL, komplet med strømforsyning og kabler	kr. 4.700,-
»STYR TEGNEBILEN«, A4 mappe med kopieringsret, indeholdende lærertekst, elevtekster og manual	kr. 1.250,-
Mikro-styrepend (joy-stick)	kr. 990,-
Kabel+software t. styrepind	kr. 905,-



Kabelstyret med drejestik, derfor ingen problemer med at kablet bliver snoet. Ingen batterier, der skal oplades. Altid klar til brug. Kørepræcision: ± 0,5%. Robust konstruktion med metalchassis, store stepmotorer og gearkasser, kraftig elektromagnet til tegnepen.

Müller+Sørensen IS

UDSTYR TIL FYSIK•KEMI•BIOLOGI•TEKNIK
 Mårkærvej 13, DK-2630 Tåstrup, Telefon 02 99 68 00

Virkeligheden omkring os

Eksperimentsæt
 til de yngre
 klassetrin

Elektricitet
 695,00

Magnetisme
 759,00

Varme
 735,00

Lys
 920,00

Lyd
 685,00



ALDERSROGADE 3A
 2100 KØBENHAVN Ø
 TELEFON 01 20 34 44

Krudt og fyrværkeri

Video, hæfte og øvelsesvejledninger

Fremstillet af Avico Videoproduktion i samarbejde med Peter Norrild og Frede Jacobsen. Materialet kan lånes via Amtscentraler eller fås ved henvendelse til Dansk Blindesamfund.

Materialet er meget spændende og flot. I den lille lærervejledning kan man få gode tips og ideer samt en tekst, der både er spændende og oplysende. Bogen indeholder desuden en del gamle billeder og instruktive tegninger. Det er et godt redskab for den, der vil gå i gang med dette ømtålelige og for alle interessante og spændende emne.

Elevøvelserne er opbygget som løsblade med overskrifter som: forbrænding, fyrværkeri, trækul, salpeter, svovl, flammefarver.

Alle forsøg, som helt sikkert vil interessere eleverne, da de er både sjove og spændende, er klart og instruktivt trykt. Og jeg kan kun anbefale at gå i gang med materialet, så snart man kan, og sikkert også en gang til før Nytårsaften.

Kun skal man til næste oplag huske at rette billedet på siden med SVOVL, da man viser en dåse med NaCl i stedet for en dåse med S.

Den medfølgende video, hvor Tordenskjold sikkert og strålende er spillet af den kendte skuespiller Hr. Peter Norrild, København, og hvor rollen som Hr. Lærer Jacobsen ydmygt og sikkert er spillet af Hr. Frede Jacobsen, Frederikshavn, virker i sin helhed meget gennemtænkt og veltillrettelagt. Videoen er meget flot og instruktiv, og man glæder sig over det flotte fyrværkeri fra Tivoli i København.

Ideen med Tordenskjold som gennemgående figur virker ganske indtagende og fanger eleverne med det samme. Man bruger samtidig det historiske element som en fin indfaldsvinkel til faget fysik/kemi, hvor den slags jo ikke er daglig kost.

Farligheden ved fyrværkeri er ikke den løftede pegefinger, men derimod nogle meget charmerende indslag, hvor Tordenskjold springer frem med dragen kære og stille og roligt fortæller, hvordan man skal håndtere krudt og fyrværkeri. Sekvenserne kalder mere på smilet end på formaningen, hvilket virker tusind gange bedre.

Afslutningsvis vil jeg sige, skynd dig at få fat i dette enestående materiale, lav et oplæg til dine elever, samarbejd med samtidsorienteringslæreren, historielæreren og sløjdlæreren og kom så i gang. De gode gamle forsøg med sprut og knald er også med.

Hvis du har andre, hører vi gerne fra dig. P.P.

Henry Nørgaard:

Stjernehimlen

Høst & Søn: kr. 158 incl. stjernehjul

Hvilke stjerner, stjernetegn og planeter er synlige netop i nat? Ja, mange af os, der underviser i fysik/kemi, tager også lidt astronomi med, og det har derfor mange gange været svært at finde egnede materialer. Denne nye bog af Henry Nørgaard råder bod på dette.

Bogen starter med at gennemgå det indlagte stjernehjul, så man selv lærer at bruge det og derfor hurtigt kan finde rundt på vores nattehimmel.

De andre kapitler i bogen handler om astronomi/astrologi, planeterne, månen og formørkelser. De enkelte kapitler er ikke udtømmende, men de er en god start for læreren, der skal til at undervise i astronomi, og bogen kan også med stort udbytte bruges af den interesserede elev.

I det nye forslag til læseplaner for fysik/kemi i folkeskolen er astronomi kommet med, men det er ikke kun derfor, Stjernehimlen af Henry Nørgaard kan anbefales til håndbogssamlingen, bogen er interessant og indeholder mange gode oplysninger, bl.a. planetpositionerne frem til 1996.

Ultralydsudstyr

*S. Frederiksen, Ølgod
Pris 2.110,- kr. + moms*

Til brug i bl.a. folkeskolens ældste klasser har fysikfirmaet S. Frederiksen, Ølgod, i samarbejde med Ryan Holm fremstillet et ultralydsudstyr til undersøgelse af bølgefænomener.

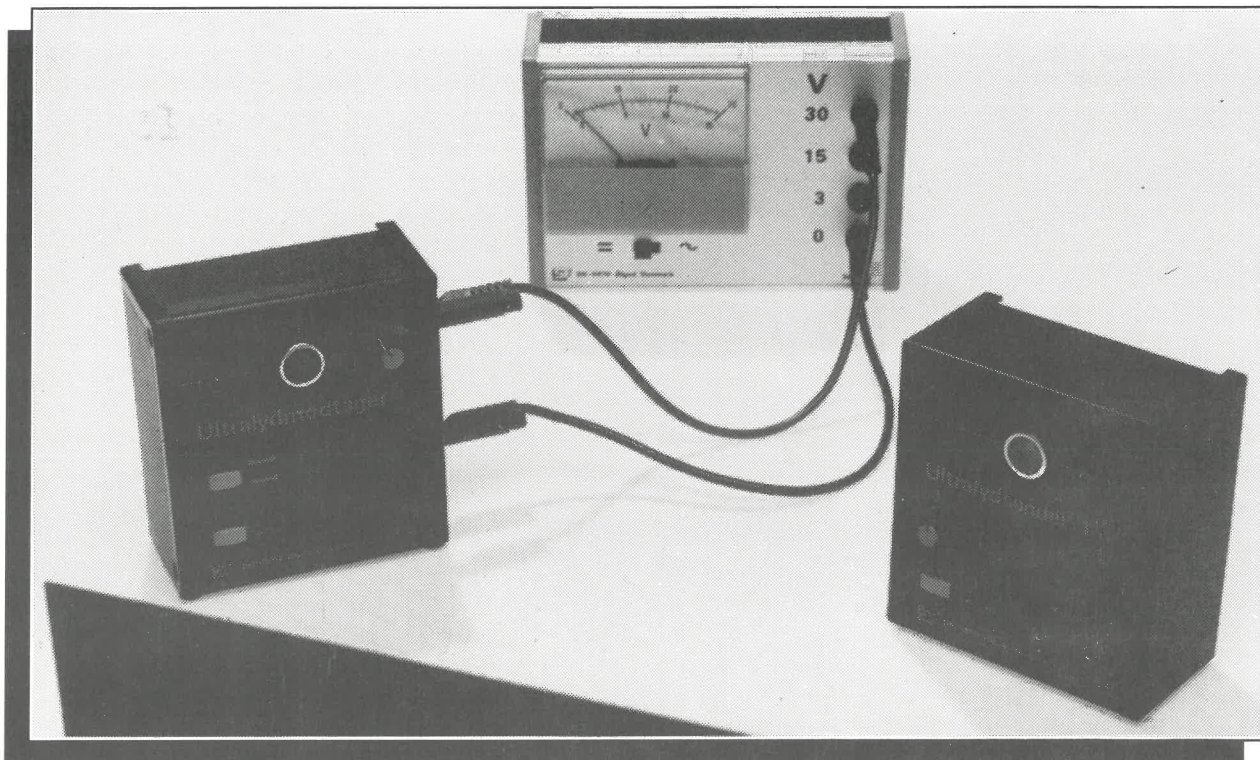
Udstyret er opbygget af moduler, hvori der er indbygget et 9 V batteri som nødvendig elforsyning. Udstyret er nemt at arbejde med, det er hurtigt og let at sætte de forskellige forsøg op, og de forskellige bølgefænomener er nemme og simple at demonstrere for eleverne, som dog sagtens kan arbejde med materialet selv. De enkelte moduler er i en god og solid udførelse, der kan tåle elevernes, nogle gange, lidt hårdhændede behandling. Den store fordel ved at bruge ultralyd til at vise bølgefænomener er, at vi nu arbejder i dimensioner, der er tydelige for alle.

Selve sættet består af 2 ultralydsendere, en ultralydmodtager, en LF forstærker, et relæ, en sendertransducer, en modtagertransducer, en metalskærm med huller til bøjnings- og interferensforsøg samt 2 skærmede kabler. Til sættet har Ryan Holm skrevet en bog om bølger og kommunikation samt en kopimappe med øvelser til ultralydsudstyret. Sættet kan købes samlet, eller man kan købe de enkelte moduler hver for sig og så efterhånden udbygge systemet. Det er i øvrigt meningen, at S. Frederiksen senere vil sende supplerende materialer på markedet, så man kan lave endnu flere eksperimenter.

EA.

EA.

Bølger & Kommunikation



Til undersøgelse og beskrivelse af bølgers natur kan man med fordel bruge ultralyd. Til folkeskolens ældste klasser har vi fremstillet udstyr, der er velegnet til såvel demonstrations- og elevøvelser omkring bølgers natur samt udnyttelse af disse egenskaber.

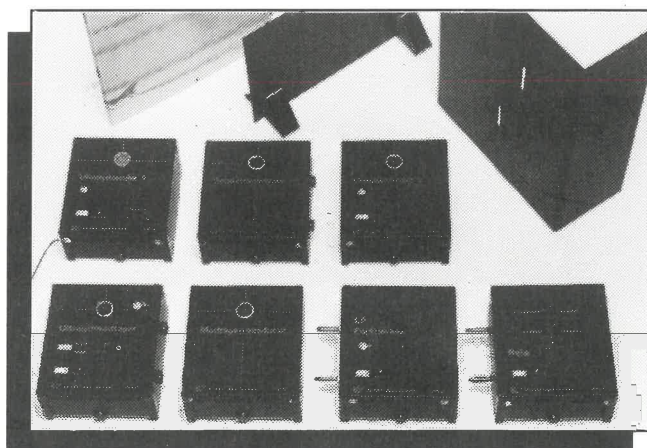
Udstyret er modulopbygget – hvilket giver kombinationsmuligheder for demonstration og undersøgelse af en række fænomener og anvendelser som f.eks. stående bølger – refleksion og udbredelse – interferens – resonans – radar princip – tyverialarm – doppler effekt – transmission af signaler via ultralyd og meget mere.

Udstyret er udviklet i samarbejde med Ryan Holm, der underviser i folkeskolen og har skrevet bogen »Bølger & Kommunikation« (Gyldendal), hvor udstyret anvendes.

Udstyret kan leveres som enkeltdele eller sæt (incl. batterier):

2560.10	Sendertransducer	.....	kr.	132,00
2660.20	Modtagertransducer	.....	kr.	132,00
2560.30	Ultralydmodtager	.....	kr.	385,00
2560.40	Ultralydsender 1	.....	kr.	355,00
2565.10	Ultralydsender 2	.....	kr.	345,00
2565.20	LF-forstærker	.....	kr.	366,00
2565.30	Relæ	.....	kr.	325,00
2570.00	Skærm med 1 og 2 spalter	.....	kr.	88,00
1100.40	Kabel for tæller (2 stk.)	.....	kr.	45,00
5855.00	Lærebog (63 sider)	.....	kr.	64,00
2560.00	Samlet sæt excl. bog	.....	kr.	2110,00

Priserne er excl. moms.



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66

Nyt fra Publikationsafdelingen

Af Lise og Kai Struwing

I dette nummer af Fysik-Kemi finder du en bestillingsseddel til foreningens publikationer. Vil du ikke klippe i bladet – hvad vi da godt forstår – så send din bestilling til os på en fotokopi.

Som alle andre steder i samfundet er der også i publikationsafdelingen sket mindre prisstigninger. Det har vi til gengæld forsøgt at opveje med et nyt tilbud om, at man – hvis man bestiller mindst 10 eksemplarer af samme hefte, for nuklidkort i rulle dog mindst 3 eksemplarer – får 10% rabat. Vi håber, at denne ordning vil være til gavn for vore kunder.

Vi skal varmt anbefale publikationen »Vort strålingsmiljø« skrevet af Per Brøns og Heinz Hansen fra Helsefysikafdelingen på forskningscenter Risø. De har velvilligst stillet materialet til rådighed for foreningen i juni 1987, og der er allerede på nuværende tidspunkt solgt mere end 1000 eksemplarer. Heftet er meget velegnet i 10. klasse.

En anden nyhed er »Fysik/Kemi 88 – forslag til læseplan og undervisningsvejledning«. Heftet er det materiale, som et arbejdsudvalg bestående af medlemmer af foreningen samt folk fra Danmarks Lærerhøjskoles Fysiske og Kemiske Institut i april 1988 afleverede til det af ministeren nedsatte læseplansudvalg som forslag. Vedholdende rygter vil vide, at der i forslaget fra læseplansudvalget, som nu er afleveret til ministeren, og som derefter skal til høring i diverse organisationer, kun er foretaget mindre rettelser i forhold til dette forslag. Heftet kan – som det fremgår af bestillingslisten – købes for 20 kr. pr. stk. + moms og forsendelse.

Vi kan meddele, at vi som næste publikation håber, i samarbejde med Erland Andersen og fagkonsulent Ole Goldbech, at udgive et idéhefte med henblik på det nys udsendte prøvecirkulære. Formålet med dette hefte er at give hjælp til såvel gamle rotter som ganske nye fysiklærere til formulering af prøvespørgsmål, så de er i overens-

stemmelse med det nye prøvecirkulære. Vi håber, at heftet er klar til udsendelse i løbet af september/oktober 1988. Nærmere herom i bladet.

Endvidere regner vi med, at der ligeledes meget snart udsendes en »Lærervejledning« til heftet »Vort strålingsmiljø«. Arbejdet er i fuld gang og udgivelse forventes tidligt i dette efterår.

Løvrigt står Publikationsafdelingen altid til rådighed for kritik eller ros. Vi hører meget gerne om gode ideer til nye publikationer – eventuelt suppleret med oplysning om, hvem man mener kan lave den publikation, man ønsker. Vi gør dog opmærksom på, at beslutning om trykning af nye publikationer ikke er vores, men hovedstyrelsens.

Tag telefonen – også selv om du skal tale med vores telefonsvarer, hvad vi godt ved, mange ikke bryder sig om. Den er dog en nødvendighed for os – ellers kunne vi ikke yde den service, vi gerne vil.

Afgiv din bestilling – eller opgiv dit telefonnummer, så ringer vi dig op snarest muligt.

Bølger & kommunikation 1

Af Ryan Holm.

Grundbog 63 sider, ill. Kr. 78,00

Kopimappe 40 sider, ill. Kr. 160,00

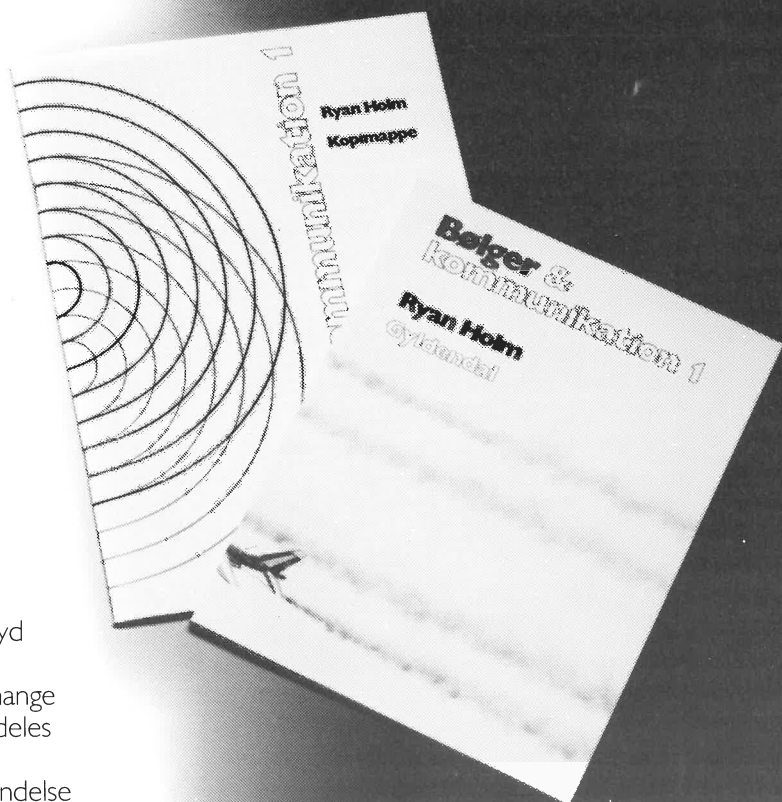
Grundbog og kopimappe er beregnet til undervisningen i fysik i folkeskolen, men kan bruges overalt, hvor man har brug for kendskab til bølgelærens grundbegreber.

Teorien bag bølgebevægelser belyses med ultralyd som hjælpemiddel.

I materialet er tillige en fyldig beskrivelse af de mange sammenhænge, hvor ultralyd indgår som et særdeles brugbart værktøj i vores dagligdag.

Kopimappen indeholder forslag til øvelser i forbindelse med grundbogen.

I tilknytning til bøgerne har Ryan Holm og S. Frederiksen, Ølgod, udviklet måleudstyr til ultralyd – se annoncen i Fysik·Kemi 2/88, side 25.



Gyldendal
UNDERVISNING

Bestillingsliste på publikationer



Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Publikationsafdelingen, Stenlillevej 9, 2700 Brønshøj
Tlf. 01 60 35 40, 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
DLH- elektronik:	DLH-elektronik elevtekst kap. 1-4	101	25.00	
	DLH-elektronik elevtekst kap. 5	102	27.00	
	DLH-elektronik lærervejledning kap. 1-4	103	42.00	
	DLH-elektronik lærervejledning kap. 5	104	29.00	
	DLH-elektronik Teknisk appendix	105	28.00	
	DLH-elektronik, Introduktion til	106	4.00	
	DLH-elektronik komplet sæt (6 hefter)	107	150.00	
	EI-7	EI-7 elevtekst (el-lære i 7. klasse)	201	28.00
EI-7 grundplan i A 3 (til elevteksten)		202	2.00	
EI-7 lærervejledning		203	52.00	
Fysiktips:	Fysiktips 1954-73 i specielt ringbind	301	145.00	
	Samme i tre plastmapper pr. mappe	302	30.00	
	Fysiktips 1974-82 A, B og C hæftet pr. stk.	303-5	28.00	
Nuklidkort:	Nuklidkort i rulle	401	54.00	
	Nuklidkort i bogform A 4 m. tysk tekst	402	78.00	
	Nuklidkort, Introduktion til	403	27.00	
Diverse:	Særhæfte 1: Indretning af lokaler – særtalb.	501	10.00	
	Vort strålingsmiljø	503	24.00	
	50 forskellige gamle numre Fysik/Kemi	504	200.00	
	Specificerede gl. numre af samme – kontakt publikationsafdelingen pr. telefon			
	Forslag til læseplan/uv-vejledning	505	20.00	
	Idéhæfte med prøvespørgsmål (udk. sept. 88)	506	?	

Bestiller:

Navn: _____

Att.: _____

Adresse: _____

Postnr.: _____ Distrikt: _____

2325 50200 00

JØRGEN HANSEN

GEUNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

PRISMA



FYSIK & KEMI

PRISMA dækker
7. - 10. klassetrin

Få tid til at se på
PRISMA, inden du køber.
Bestil systemet til
gennemsyn på skolen

Bestil direkte
hos forlaget
02 64 21 22

Forlag MALLING BECK

Læhegnet 73 · 2620 Albertslund

