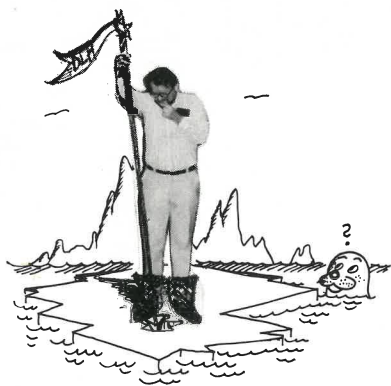


13. årgang nr. 1
1986 februar

fysik • kemi



J.M.F.J.
86

INDHOLDSFORTEGNELSE

Videnskab for unge	4
KONFERENCE 1985	
Plenumdiskussionen	6
Resolutioner	7
Collage: Fysik Kemi i fremtidens skole	8
Tanker efter Nyborg Strand	9
Girep Conferøce 1986	13
KEMIREDAKTIONEN:	
Kemisk jordbundsanalyse	14
ELEKTRONIKREDAKTIONEN	
Triac- og thyristortester	22
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	26
NYT FRA HOVEDSTYRELSEN	28
Redaktionelt	29

Trykt i 2700 eksemplarer.

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemi-lærerforening

Videnskab for unge

Videnskab for unge

Har du elever, der kan dyrke krystaller hjemme?

Har du elever, der kan bygge en vindmølle?

Har du elever, der kan fortælle om, hvorfor dej hæver?

Har du elever, der kan fortælle om, hvorfor man kommer salt på vejene?

Har du elever, der kan fortælle om en kendt videnskabsmand/kvinde?

Har du elever, der kan?

Danmarks fysik- og kemilærerforening og Videnskab for Alle – et nyt poplærvidenskabeligt tidsskrift – er gået sammen i projekt Videnskab for Unge, som bliver en fast rubrik i Videnskab for Alle. Formålet er at prøve at stimulere de unges interesse for fysiske og kemiske emner. Dette formål prøver vi at nå ved dels at lægge op til bundne opgaver, og dels ved at give frit spillerum for fantasien.

Første bundne opgave er hjemmedyrkning af krystaller:

Hvem kan dyrke de største/flotteste krystaller?

Denne opgave har man tre måneder til at løse, men udover denne bundne opgave er der frit spillerum for fantasien, således kan man indsende opfindelser, afhandlinger, hjemmekomponerede forsøg osv. Det er kun fantasien, der sætter en grænse.

Hvem kan så deltage?

Alle unge der ikke er fyldt 17 år den dag, de sender deres projekt ind, desuden skal de unge selv have udført arbejdet.

Hvad kan man så opnå?

Alle, der indsender et projekt, og får dette godkendt, vil få en bogpræmie. Desuden vil vi pr. 1/9 1986 gøre status over alle indsendte projekter, og til de, der har indsendt de tre bedste/mest originale arbejder, vil der være en ekstra præmie, nemlig:

En rejse København–Oslo–Stockholm i efterårsferien 1986.

Den 1/3 1987 vil vi igen gøre status over alle indsendte arbejder, og denne gang vil der blive valgt én ud til en ekstra præmie:

En rejse til USA i sommeren 1987.

Hvad indebærer dette så for Danmarks fysik- og kemilærerforening?

DFFK skal stille 4 medlemmer til rådighed for et bedømmerudvalg. Økonomisk har vi ingen forpligtelser. Den side af sagen tager Videnskab for Alle sig af. De stiller spalteplass til rådighed, de betaler bogpræmierne, og de betaler også rejserne, som der planlægges flere af.

DFKF's hovedstyrelse har udpeget flg.:

Svend Fristed
Ellekærparken 18
8543 Hornslet

Erland Andersen
Lerholm Vænge 33
2610 Rødovre

Kurt Lorentzen
Jeppes Torp 7
4300 Holbæk

Jørgen Jensen
Herluf Trollesgade 34
8200 Århus N

★

Hvis du har en eller flere elever, der kunne have interesse for Videnskab for Unge, så fortæl om de muligheder, der er. Hjælp dem i gang og læs lidt mere om Videnskab for Unge i Videnskab for Alle. Vi er med fra martsnummeret.

ERA

ASTROLOGI ASTRONOMI BIOLOGI BOTANIK DATATEKNOLOGI
 LOGI ELEKTRONIK FYSIK FYSIK FYSIK FYSIK FYSIK
 HISTORIE KEMI KEMI KEMI KEMI KEMI KEMI
 PSYKOLOGI PSYKOLOGI PSYKOLOGI PSYKOLOGI PSYKOLOGI
 PORT ASTROLOGI ASTROLOGI ASTROLOGI ASTROLOGI
 TEKNOLOGI TEKNOLOGI TEKNOLOGI TEKNOLOGI TEKNOLOGI
 FYSIK HISTORIE HISTORIE HISTORIE HISTORIE HISTORIE
 SKAB PSYKOLOGI RELIGION RELIGION RELIGION RELIGION
 TRANSPORT ASTROLOGI ASTROLOGI ASTROLOGI ASTROLOGI
 DATATEKNOLOGI ELEKTRONIK ELEKTRONIK ELEKTRONIK
 NING FYSIK HISTORIE HISTORIE HISTORIE HISTORIE
 VIDENSKAB PSYKOLOGI PSYKOLOGI PSYKOLOGI PSYKOLOGI
 TRANSPORT ASTROLOGI ASTROLOGI ASTROLOGI ASTROLOGI
 DATATEKNOLOGI ELEKTRONIK ELEKTRONIK ELEKTRONIK

VIDENSKAB FOR ALLE HAR SVARET

Hvad man ikke ved har man ondt af. Læs derfor Videnskab for Alle - populærvidenskab på en underholdende og forståelig måde. Nye opdagelser gøres hver dag. Tag på opdagelsesrejse med Videnskab for Alle gennem spændende og farverigt illustrerede artikler. Tusindvis af læsere har allerede gjort en vigtig opdagelse - de abonnerer på Videnskab for Alle. Abonnér på 12 numre for 319,-, så opdager du det også.

POPULÆRVIDENSKABELIGT MAGASIN
VIDENSKAB
 FOR ALLE
 - vejen til større viden

Abonnér - så får du også svar!

Præmie for hurtigt svar

Send os kuponen inden 14 dage, så får du en flot gave.

Ingen risiko

Du kan når som helst opsige abonnementet og få pengene tilbage for de blade du ikke har modtaget. Hører vi ikke fra dig fortsætter abonnementet (mindst 10% billigere end i løssalg).

Ja tak! Jeg vil gerne spare 35,- og tegne abonnement på 12 numre af Videnskab for Alle og modtager indbetalingskort for et halvt år ad gangen. Hver måned vil jeg portofrit få tilsendt månedens blad - før det fås i løssalg. Jeg sender ingen penge nu, men venter på indbetalingskortet på 159,50 for de første 6 numre. Jeg er indforstået med, at hvis jeg svarer på dette særligt tilbud inden 14 dage får jeg en flot præmie - uden ekstrabetaling.

Navn: _____

Adresse: _____

Postnr.: _____ By: _____

Klip kuponen ud og send den til: Teknisk Presse A/S Lerbjergstien 18, 3460 Birkerød

Fysik 2.86

Af Ejvind Flensted-Jensen,
Poul Hanghøj,
Karl Larsen
og Poul Thomsen.

NY FYSIK

FOR 9. KLASSE. UDKOMMER 4. APRIL

Ny fysik for 9. klasse

Elevbog 168 sider, illustreret. Kr. 95,00.
Arbejdshæfte Engangshæfte.
48 sider. Kr. 24,50.

Lærervejledning Udkommer i efteråret '86.

Ny fysik for 9. klasse indeholder de stof-
områder (elektricitet og magnetisme samt
atomfysik), som ifølge læseplanerne skal
gennemgås i 9. klasse, og lægger vægt
på fysikkens anvendelse i dagliglivet.

Ny fysik for 9. klasse henvender sig især
til lærere, der ønsker at basere undervis-
ningen på en lærebog, hvori eleverne
hjemme kan læse om de fysiske emner,
de har arbejdet med på skolen. Arbejds-
hæftet lægger op til, at en væsentlig del
af indlæringen kan foregå ved, at eleverne
udfører forsøg i laboratoriet.

GYLDENDAL

"Ny fysik i 9. klasse" udgives
som et alternativ til
"Spørg naturen 5 og 7":

SPØRG NATUREN 5

Elektricitet og magnetisme 160 sider. Kr. 55,00.

Svarsider 48 sider. Kr. 14,50.

Lærervejledning 38 sider. Kr. 46,35.

Studiebånd 10 kassettebånd.

Best.nr. 325985. Kr. 744,20.

SPØRG NATUREN 7

Atom- og kernefysik 1 68 sider. Kr. 32,00.

Lærervejledning 29 sider. Kr. 36,00.

Studiebånd 5 kassettebånd.

Best.nr. 326000. Kr. 439,20.

OVERSIGTSBLADE TIL SPØRG NATUREN 1, 2, 4, 5 og 8

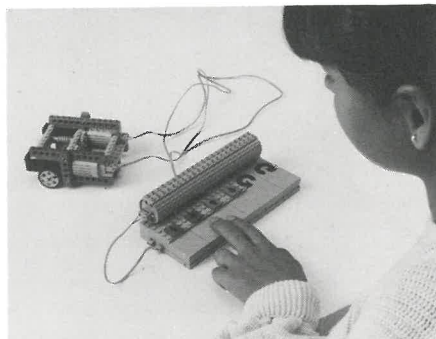
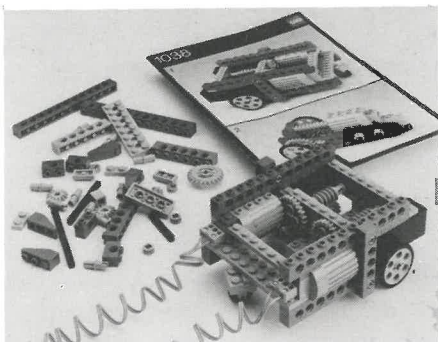
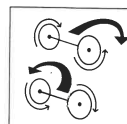
Lærerhæfte med kopieringsret. 44 sider. Kr. 105,00.

Af Ejvind Flensted-Jensen,
Poul Hanghøj, Karl Larsen
og Poul Thomsen.

Begge systemer lægger op til indlæringsforstærkende
aktiviteter i form af undervisningsprogrammer,
teoriopgaver, Tip-13-quiz's og tests.

Undervejs med computeren ...

Menneskes redskaber bliver stadig mere automatiske. Med hænder og fingre kan en enkelt person bevæge en supertanker. Men hvad er det egentlig, der sker mellem hånden og maskinen?



2113.00 Universal Buggy I

Indeholder 117 tekniske elementer bl.a. 2 stk. 4,5 V DC LEGO motorer, snekehjul og gear-elementer. Sættet indeholder ligeledes aktivitetskort med 2 modelforslag. Hovedmodellen er velegnet til demonstration af styring af køretøjer enten manuelt eller ved hjælp af et passende interface computer kontrol.

PRIS excl. moms **295,-**

2113.30 Manuelt kontrolsæt I

Indeholder 39 elementer inklusive special-elementer som 3 paneler, 3 lyselementer, 3 el-ledninger og batteriboks. Æsken indeholder ligeledes et farvet inspirationshæfte med forslag til kontrolpaneler.

Sættet er velegnet ved brug af LEGO modeller som et mellemlid mellem manuel kontrol og computer kontrol.

PRIS excl. moms **295,-**

LEGO Technic sæt - opnå kendskab til de grundlæggende tekniske begreber.

Ved hjælp af LEGO Universal Buggy I og det manuelle kontrolsæt I er det let at opnå manuel kontrol over køretøjet. Dette kan lette forståelsen af EDB-udtryk som f.eks. funktioner, sekvenser og programmer.

Senere, ved brug af computer og et passende interface, opnår man reel computer-kontrol over køretøjet. Man har nu mulighed for at gentage en forprogrammeret sekvens ved et tryk på en knap.



© 1983 LEGO Group.

(R) Navnet LEGO er et registreret varemærke.

Forlang brochure!



A/s S. Frederiksen, Ølgod

Nymanndsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52
FYSISKE APPARATER · STRØMFORSYNINGSANLÆG · LABORATORIEUDSTYR · KEMIKALIER

KONFERENCE 85:

Referat af plenumdiskussionen

Deltagere: Helene Sørensen, Poul Thomsen og Ole Goldbech



Set fra venstre ...

Der var tre indledere: Helene Sørensen (He.S.) – Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, Ole Goldbech (O.G.) – undervisningsministeriet, Poul Thomsen (P.T.) – Danmarks Lærerhøjskole.

He.S. indledte med at sige, at hovedstyrelsen i D.F.K.F. havde ønsket denne drøftelse for fra forsamlingen at få kommentarer til de mange tanker omkring fysik/kemi i fremtidens skole, der var kommet frem i løbet af de foregående dage.

Indlæggene på konferencen havde vist, sagde hun, at der var bred enighed om:

1. at fysiske og kemiske emner integreres i naturorientering – et nyt fag på de mindre klassetrin.
2. at der i læseplanen inddrages emne- og projektundervisning – åbnes op for et tværfagligt samarbejde og indføres miljølære.

O.G. omtalte nogle initiativer i undervisningsministeriet vedrørende fysik/kemi:

1. udvalg, som skal undersøge fysikundervisningen i såvel gymnasiet som folkeskolen med henblik på ændringer af læseplanerne.
2. en projektgruppe, der har udarbejdet en handlingsplan for problemet: »Piger og de tekniske fag.«
3. et udvalg, som har fået navnet »Science«, der skal se på, hvordan man kan indføre naturvidenskabelige emner tidligere i skoleforløbet.

Set fra højre ...

P. T. pegede på de mange ændringer, det var lykkedes at komme igennem med i den læseplan, vi har nu.

En læseplan måtte efter hans opfattelse ikke blive en spændetrøje, men skulle være åben for at give mulighed for fortolkning. Derudover mente han, at den skulle indeholde et kernestof – hvilket kunne man diskutere.

Det var spændende, syntes P.T., at man ønskede at føre faget ned på de mindre klassetrin og henviste til de mange erfaringer, der allerede er høstet på dette område. Han opfordrede til, at man gik i gang med at fremstille et væld af materialer til en sådan undervisning.

Derpå gik man over til at debattere indlæggene. En stor del af debatten kom til at dreje sig om med hvilken vægt, de mange faglige områder skulle indgå i en ny læseplan.

En deltager mente, at man næsten havde glemte teknologien på konferencen. Han ønskede, at den i det kommende formål for faget fik en langt mere fremtrædende plads, end det er tilfældet i det nugældende.

Mange tilsluttede sig et sådant ønske, idet de henviste til den igangværende, voldsomme teknologiske udvikling, som de mente, vore elever dels burde konfronteres med dels lære at tage stilling til.

Men andre mente, at med mindre der blev tillagt fysik/kemi et større timetal, kunne en sådan anmodning ikke imødekommes, fordi

det ville ske på bekostning af andre – i deres øjne – væsentligere fagområder.

For at få tid til arbejdet med alle emnerne, blev det foreslået, at der i den nye læseplan bliver åbnet mulighed for et fagligt samarbejde med samtidsorientering, biologi og geografi. Det kunne ske ved, at der blev udarbejdet en emneliste, som havde et sådant indhold, at det ikke længere var muligt at opretholde snævre faggrænser. Det blev dog understreget, at ønsket om at gå på tværs af fagene ikke måtte opfattes som en opgivelse af fysik/kemi som et selvstændigt fag.

Tværfaglighed er også nøgleordet i det skolelovsforslag, som i øjeblikket behandles i Norge, fortalte Peter Norrild. Mange af konference deltagerne følte sig tiltrukket af den norske tanke om at have en fællesplan for naturfagene.

P.T. advarede imidlertid mod, at vi gennemfører noget tilsvarende i Danmark. Han vidste, at mange norske lærere var bange for, at vedtagelsen af loven kunne komme til at betyde en slagning af faget fysik/kemi.

Inspireret af Ole Albæk – konferencens første taler – udtrykte det sidste indlæg i debatten nok en fællesopfattelse hos deltagerne, da han sagde: »Vi må afskaffe »sparekasse-skemaet« og ringe-tyranniet og i stedet arbejde på, at eleverne kommer til at opleve glæden ved fordybelsen i et emne.

Afsluttende bemærkninger:

Både P.T. og O.G. udtrykte tilfredshed med de signaler om åbenhed, der var blevet udsendt på denne konference, og håbede, at læseplansudvalget ville blive bombarderet med forslag.

Resolutioner

He.S. afsluttede derpå plenum-diskussionen med at forelægge 2 resolutioner:

Til undervisningsministeriet og læseplansudvalget.

- A. Danmarks Fysik- og Kemilærerforening samlet til konference på Nyborg Strand i dagene 30/10–2/11 anbefaler, at den nye læseplan for fysik/kemi udformes på en sådan måde, at den
- inspirerer til, at undervisningen i højere grad end nu knyttes til elevernes hverdag og det omgivende samfund,
 - giver muligheder for emne- eller projektorienteret undervisning, bl. a. ved at listen over obligatoriske emner gøres tilpas kort,
 - indbyder til samarbejde med andre af skolens fag, bl. a. ved det indhold, man afører i emnelisten.

Alle tilsluttede sig, at denne udtalelse blev sendt til undervisningsministeriet og læseplansudvalget.

Til pressen:

- B. Danmarks Fysik- og Kemilærerforening har afholdt en konference på Nyborg Strand 30/10–2/11 1985 med emnet »Fysik og Kemi i fremtidens skole«.

Man har bl. a. diskuteret problemet »Piger og fysik« og den betydning, fagene fysik og kemi kan have for pigernes erhvervsvalg. Der blev givet indlæg af universitetslærere, af repræsentanter for Danmarks Lærerhøjskole og af folkeskolelærere.

I indlæggene blev det fremhævet, hvor betydningsfuldt det er for såvel drenge som piger, at de får lejlighed til at arbejde praktisk med fysiske, kemiske og tekniske problemer allerede i de yngste klasser. Det er vigtigt for børnenes udvikling og for deres holdning til natur og teknik. Man kan hjælpe til, at de bevarer en åben og nysgerrig holdning over for deres omverden. Ved at lade eleverne arbejde med helt simple forsøg kan man bidrage til, at skolen bliver

Fysik og kemi i fremtidens skole

Kvindelige fysik-kemi lærere mødes stadig siger kemi-studerende Helene Sørensen.

»Fysik-Kemi i fremtidens skole« var titlen på en konference, som Danmarks Fysik- og Kemilærerforening for nylig afholdt på Nyborg Strand. Det læseplansudvalg, som Bertel Haarder for nylig har nedsat, var godt repræsenteret på konferencen og har sikkert fået en del med hjem til det første møde. DLH-avisen har i den anledning inviteret formanden for Fysik- og Kemilærerforeningen Helene Sørensen til en samtale med Peter Norrild på Kemisk Institut, hvor hun i øvrigt er godt på vej mod afslutningen af pæd. studiet i kemi.

PN: Helene! Du tog selv initiativ til konferencen om fagets fremtid. Hvad var baggrunden herfor?

HS: Der er blandt fagets lærere en udbredt opfattelse af

måde, at eleverne generelt set føler undervisningen kedelig. Faktisk er det, der foregår, når man laver forsøg selv, ganske spændende - og især for drenge, hvis verden det jo i meget høj grad handler om. Men de begreber og vidensstrukturer, som de eksperimentelle undervisningsforløb lægger op til bliver i mange tilfælde tabt på gulvet. De mange eksperimenter detaljer bliver hurtigt glemt. Måske fordi apperterne ikke ligner dem, i kender fra det daglige liv fordi det man undersøger er genkendeligt eller vi det daglige liv. Og på det råde viser problemerne deligst hos pigerne, men i øvrigt også noget, ja der med i mine studier. Lærere har

udvikler sig med rivende fart!

Distancen

HS: Her bør fysik-kemi som skolefag kunne spille en væsentlig rolle. Ved 76-reformen lagde man vægt på ændrede arbejdsformer. Den naturvidenskabelige arbejdsmetode blev nøgleordet. Eleverne fik i hænderne, men sam-

Fysiklærere vil ind i børnehaveklasser

Tidligere start på fysikundervisning

af Ole Lindboe

Folkeskolelærer

— Frederiksborg Amts Avis

TIRSDAG 5. NOVEMBER 1985

Fysik- og kemilærerne:

Fysikken skal ind i børnehaveklasse

Fysik bør indgå i undervisningen allerede i de tidlige klasser - ikke kun som et naturligt

- I dag er fysik i gymnasiet stopklods til en række fag og uddannelser.

- Ser man på gymnasiet, oplever vi, at næsten ingen piger vælger den matematisk-fysiske

- Og allerede i folkeskolen vi, at langt færre vælger præferele

- Undersøgelsen viser også, at puberteten indtræder på de tidlige alderstrin. Og det forklarer, hvorfor pigerne ofte vægrer sig ved at vise en positiv holdning til faget.

- Derfor er vi nødt til at ændre holdningen hos specielt pigerne. Man kunne tænke sig en form for værkstedsundervisning med fysisk-kemiske emner, hvor man undersøger forskellige stoffer. Om magnetiske, faste eller magnetiske, faste eller lignende, forklare Sørensen.

Hun forestiller sig, at man eventuelt kunne lede i orienteringsgen, f.eks. fra 3. til 4. klasse.

- Det kunne være til at gøre børn og undersøger blot at sidde i desuden frem til at iagttage drengene mulighed for kræfter, som Helene Sørensen

aktisk værkstedsfag, der børnene mere fortrolige i natur og teknik. Denne holdning fremføres ingen også over for det læseplansudvalg, som underminister Bertel Haardersatte i sidste uge for det danske lærerudvalg har fået præsenteret Danmark Lærere Poul Thomsen som

Lærere: Fysik i børnehaveklasse

Fysik bør indgå i undervisningen allerede i børnehaveklasse, mener Danmarks Fysik- og Kemilærerforening, ikke bare som selvvalgt bidrag til den almene undervisning. Foreningen har netop afsluttet en konference på Nyborg Strand med emnet »Fysik og kemi i fremtidens skole.«

En af fordelene ved at starte meget tidligt på fysikundervisningen er ifølge lærerne, at også pigerne dermed får en mulighed for et naturligt forhold til faget. (JP)

Fysik for små elever

Fysik og kemi allerede i de yngste klasser vil få flere - ikke mindst flere piger - til senere at vælge jobindenfor de tekniske, fysiske og kemiske områder.

Det mener Danmarks fysik- og kemilærerforening, der netop har holdt konference på Nyborg Strand. Konferencen opfordrer politikerne til at

teknisk og politisk foreningens formand, Helene Sørensen.

fordelene ved at ind-

alike de fysisk-kemiske emner allerede i børnehaveklasse.

Det vil gøre skolen mindre boglig. Og det vil give både piger og drenge en mere åben og nysgerrig holdning overfor deres omgivelser, og give dem nogle af de praktiske erfaringer, som børn tidligere fik i deres nære omgivelser, mener foreningen.

at fysik hænges og kemi naskulint art ved at lide faget, henviser til ler er foretåre viser, ifølge Helene Sørensen, at drenge er vant til at lege og foretåre på den måde

mindre boglig, og man kan give eleverne nogle af de førstehåndserfaringer, som tidligere tiders børn langt oftere fik i deres nære omgivelser. Konferencen opfordrer derfor de ansvarlige politikere til at virke for, at de fysisk/kemiske emner inddrages i sko-

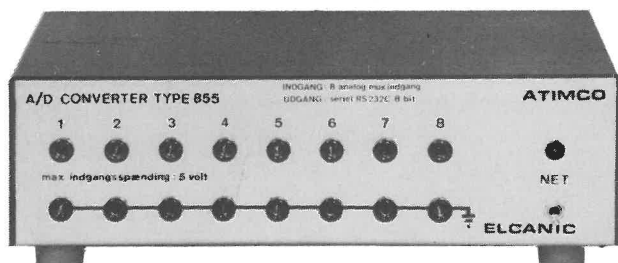
lens undervisning allerede fra børnehaveklassen, ikke bare som en mulighed, men som et selvfølgelig bidrag til den almene undervisning.

Deltagerne modtog denne resolution med klapsalver. Den blev sendt til pressen gennem Ritzaus Bureau.

NYT FYSIKUDSTYR ? ? ?

— så er svaret **ELCANIC**

Eks.: A/D CONVERTER TYPE 855



A/D converter 855
tilsluttes sammen med
mikrodatamat, hvorefter
man kan måle
spændinger o.s.v.
8 forskellige steder.
Velegnet som
interfaceenhed mellem
mikrodatamat og diverse
måleinstrumenter.

ELCANIC ApS
ELEKTRONISK UDSTYR

GØRTLERVEJ 3
5750 RINGE
TELF. 09 - 62 26 61

Tanker efter Nyborg Strand 1985

v/Carl J. Veje, Fysisk Institut DLH

Efter Nyborg Strand-mødet lavede jeg et notat om det til mine kolleger på Fysisk Institut. Fysik-kemis redaktion har bedt om at måtte bringe det i bladet. Nedenstående er en let redigeret version.

Jeg tror ikke, jeg før har oplevet en så stor enighed på en konference i foreningen. Der sad »almindelige« fysiklærere, garvede hovedstyrelsesmedlemmer, universitetsfolk og os fra DLH side om side og var stort set enige om,

hvad der går skævt i fysik/kemiundervisningen lige nu, og hvilken vej forandringerne skal gå. Og der var ikke bare enighed, men også beslutsomhed og fortrosthed med hensyn til at gå i gang med forandringer. Tidligere tiders småklynkeri over fagets håbløse stilling og dystre udsigter for fremtiden var der ikke mange spor af.

Stemningen på mødet var meget militant. Betydeligt mere end jeg havde ventet. Skyg-

gebjerg var nok skarpere og mindre nuanceret end de øvrige talere, men fundamentalt var han på linie med de andre indlæg, når han bl. a. sagde, at undervisningen skal give eleverne et handleberedskab, så de kan klare deres egen situation, men at det, man laver i fysik/kemi er *totalt uvedkommende* for eleverne, *totalt uforståeligt* og *frit i luften svævende*. Og senere, ifølge mine notater: »Man tog et tilløb med Spørg Naturen, men så gik man i stå».

Den gennemgående kritik i de forskellige indlæg kan resumeres i følgende:

- a) Den nuværende undervisning er for »videnskabelig«. Her tænkes bl. a. på
 1. Mangelen på følelsesmæssige, moralske, »værdidoms-mæssige« sider. Skarpest formuleret af Norrild i udtrykket: »Den autoritære objektivitet«,
 2. De emner, der er valgt, og den opbygning, læseplanen har (fagemner, »videnskabscentreret«),
 3. Mangelen på forbindelser til samfundet og til elevernes hverdag,
 4. Den atomiserende (ikke helhedsorienterende) pædagogik.
- b) Den nuværende undervisning taber eleverne. Især – men slet ikke kun – pigerne. De meget velkendte »pige-problemer« blev klart trukket op af Karin Beyer, Henry Nielsen, Helene og Kis. Faget føles også af

drene i for høj grad uvedkommende, irrelevant, uforståeligt.

- c) Faget stiller sig uden for skolens øvrige liv. Samarbejde med de andre fag er næsten ikke-eksisterende. Ingen bidrag til »miljø-lære«. Ingen bidrag til feature-uger og andre tværfaglige arrangementer på skolerne.
- d) Læseplanen er for omfattende og styrende. Den bør forkortes og gøres mere »emneorienteret«. Af det nuværende stof kritiseres navnlig bevægelseslæren og »svingninger og bølger«.

Den udtalelse, som man vedtog ved mødets afslutning, var meget blødt og forsigtigt udformet, så enstemmighed var garanteret. Den findes aftrykt her i bladet.

Vi hørte, at elever efter 9. klasse finder, at tysk og fysik/kemi er lige nyttige for dem. Det var dér, Hans Lütken puffede mig i siden og hviskede: »Det er jo rystende«. Og jo mere jeg tænker over det, jo mere må jeg give ham ret. Når man tænker på, hvor få tyskere og hvor lidt tysk litteratur eller tysksprogede film og TV-udsendelser eleverne møder, og sammenligner det med, i hvor høj grad deres omverden er præget af teknologi, er det virkelig rystende, at eleverne finder tysk og fysik/kemi lige nyttige (læs: unyttige). Der må være noget helt riv-ruskende galt i det, vi giver eleverne. Nå, det sagde de forskellige talere på konferencen jo også.



Ved konferencen præsenterede J. Veje og Hans Lütken et bevægelseslære-»show«, der på en gang var ultraditionelt, belærende, vittigt og provokerende. Her ses »tandemparret« i funktion.

I indlæggene »udefra« var der en række tanker om at nedbryde lektionsopdelingen og skabe helheder med bidrag for forskellige fag eller nedlægge/sammenlægge fag og oprette nye.

Bl. a. nævnte skoledirektør Ole Albæk fra Hirtshals »verdenslære«, som kunne skabes i et samarbejde mellem fysik, kemi, biologi og geografi om behandling af emner som ressourcer, økologi og forurening, og direktør Frank Hansen fra Rødovre talte om »integrated day«, og faglige teams. Skyggebjerg var også inde på fagopdelingen (»fagopsplittningen«).

Det var overraskende og glædeligt, så positivt alle foredragsholderne talte om vigtigheden af at få fysisk-kemiske emner ind tidligt i skoleforløbet, dels af hensyn til pigerne, men også fordi *alle* elever har brug for at få den dimension med i deres udvikling.

Der blev lyttet opmærksomt til Kis' beretning om Humlebæk-forsøget med naturorientering i 3.-5. klasse og Flemming Dam og Harald Oksbjergs om deres arbejde i Kolding.

Det var en god pressemeddelelse, der blev sendt ud om fysik/kemi i de yngre klasser. (Pressemeddelelsen findes også her i bladet).

Vi står med nogle vanskelige problemer, når vi skal råde læseplansudvalget.

På den ene side vakte Peter Norrild megen opmærksomhed med sin omtale af det nye norske forslag til læseplan, hvor fysik, kemi og biologi i de ældste klasser skal arbejde sammen, og hvor hovedemnerne er ting som: Observationer og forsøg, fremstilling og omformning af data, vort fysiske verdensbillede, vejr og klima, krop og helse, vore sanser, energi, ressourcer og livsgrundlag, hverdagsteknologi. Hovedemnerne er obligatoriske, hvorimod de »delemner«, der er nævnt under hovedemnerne, ikke er. Under »vort verdensbillede« var delemner bl. a. nordlys og kometer. Under »hverdagsteknologi« bl. a. cykel, fart og acceleration.

På den anden side fremhævede Ole Goldbech i forbindelse med en omtale af miljøundervisning nogle centrale begreber, som det var vigtigt, eleverne fik fortrolighed med: Irreversibel proces. Entropi. Eksponentiel vækst. Stofkredsløb. Begrænsende faktor. – Begreber er *også* vigtige, selv om det måske ikke lige er *de* ord, Ole nævnte, som eleverne skal lære.

Hvis der havde været afstemning på Nyborg Strand om, hvorvidt den nye læseplan skulle være i retning af den nye norske, havde det fået et tordnende flertal. Bort med fagemnerne og videnskaben. Ind med hverdagen og verden. Men så simpelt *er* det bare ikke. Med en »orienteringsagtig«, emnecentreret læseplan er der rige muligheder for at få en snakende undervisning, hvor eleverne bare *sidder*. Ikke mindst når man tænker på de mange lærere fra den »boglige« skole, der i disse år kommer til at undervise i fysik/kemi uden at have nogen fortrolighed med omgang med apparatur i forbindelse med undervisning.

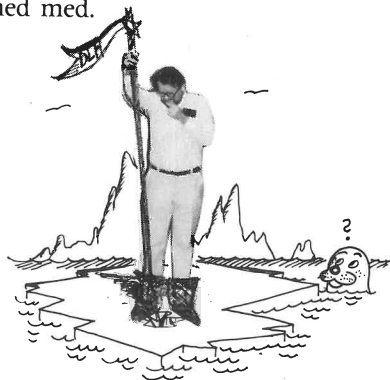
Der *er* noget eksperimentelt, håndelags- og håndværksmæssigt, som er en integreret del af vore fag. Og der *er* nogle centrale begreber, som ikke må drukne i popsnak.

Jeg synes stadig, argumenterne er holdbare med hensyn til værdien af, at eleverne får nogle centrale begreber (basic concepts) at hæfte deres nuværende og kommende viden, erfaringer osv. op på som et skelet, der holder det hele sammen.

Og jeg kan på den anden side godt høre hylet, hvis læseplansudvalget barsler med en mus, dvs. med kun småændringer, og altså holder fast ved den nuværende »videnskabscentrerede« liste.

Under mit ophold i Grønland for et år siden, hvor der skulle laves nye læseplaner og undervisningsmaterialer, prøvede jeg at komme igennem med en tanke om, at det var muligt at opbygge undervisningen omkring emner som »havnen«, »jollen«, »elinstallationerne i

huset eller båden«, »hvordan kommer vi i kontakt med andre byer«, »køkkenet« osv. – sådan som mange deroppe ønskede – og *samtidig* have nogle underliggende, centrale faglige begreber og metoder, som eleverne *skulle* have fortrolighed med.



Hvilke begreber det skulle være, kunne man selsvagt diskutere. Er »elektrisk effekt« vigtigere end »strømstyrke«, altså watt nyttigere end ampere? Det måtte man finde ud af. Skal eleverne lære at lodde, eller er det lige meget? – At følge en arbejdstegning? – At måle vægt- og rumfangsmængder af? Når man så havde fundet ud af, hvad eleverne skulle lære af begreber og metoder, kunne man udtale sig om, i hvilke emner det skulle/kunne ske. Det kunne ske meget præcist: »Fart skal man lære om under emnet en sejltur« eller meget åbent: »Fart skal man lære om i et af emnerne i 8. eller 9. klasse«.

Desværre var der ikke noget rimeligt kvalificeret med- eller modspil til disse tanker, og af grunde, der er irrelevante i sammenhængen her, kom der ikke noget ud af arbejdet deroppe.

Men stadig synes jeg, problemstillingen er væsentlig, nu bare i Danmark i stedet. Kan man have en utraditionel emneliste, som består af flere dele? En del med begreber (»energibegrebet«, f. eks.), en med metoder/færdigheder (»optage og ordne data« f. eks.) og en med emner (»ressourcer og miljø« f. eks.)?

Eller skal det formuleres i én liste?

Eller ...

Under alle omstændigheder skal eleverne – og lærerne – føle, det er relevant, hvad de laver. Forbindelsen til verden uden for fysiklokalet skal ikke bare være et efterhæng. Nogle eksempler man kommer med, når de fysiske love er gennemgået med fysikapparatur. Men på den anden side kunne jeg godt tænke mig, det stadig var fysik, de lærte. Måske ikke skolefysik, men brugsfysik og teknologi og også »tanker« – kultur, om man vil: Vort verdensbillede, atomfysik osv.

Hvordan skriver man et formål og en indholdsbeskrivelse (emner, begreber, metoder), som skubber den vej?

Det vil være let for læseplansudvalget at komme med et forslag, der giver læreren mulighed for, at lade *hele* sin undervisning i fysik/kemi være emnecentreret (tematilrettet). – For den mulighed *har* han nemlig allerede med den nuværende læseplan. Men det bør også fortsat være muligt at lave en undervisning, der ikke er emnecentreret. Dels har man kun få erfaringer med emneundervisning i fysik/kemi – og derfor kan det umuligt være det eneste saliggørende fra nu af – og dels ved vi, hvad vi har af lærebøger, men ikke hvad vi får. Hvad ville 75-loven have været uden Spørg Naturen? Det kæmpearbejde, der blev lavet i forbindelse med den, med forsøgsundervisning osv. kan ikke bare kasseres.

Men der skal peges på ubrugte muligheder og inspireres til nye initiativer. Og lykkeligtvis har læseplanudvalget erklæret sig meget åbent over for tanker og forslag fra os andre.

PS! At man *kan* lave yderst lodig, tematilrettet fysikundervisning, er det hollandske PLON-projekt et eksempel på. Deres »emnehæfter« har titler som »Broer«, »Opvarmning og isolering«, »Trafik og sikkerhed«, »Leve i luft«, »Vand til Tanzania«, »Energi i hjemmet«, »At gengive lyd«, »Farver og lys«, »Elektriske forbindelser« etc. Selvfølgelig kan man lave noget tilsvarende her i landet, hvis man vil.

Girep Conference '86:

I år er det Fysisk Institut DLH med professor Poul Thomsen i spidsen, der står for arrangementet. Konferencens tema er:

COSMOS – an educational challenge.

Konferencen afholdes på LO-skolen i Helsingør. Den starter søndag den 17. august 1986 og slutter lørdag den 23. Conferenceafgiften er 2.650,00 kr. incl. alle måltider. Indkvarteringen er på dobbeltværelser. Ønsker man eneværelse, skal der betales 1.100,00 kr. ekstra. Evt. ledsagere vil kunne indkvarteres på samme økonomiske vilkår som konference-deltagerne. Sidste frist for tilmelding er 1. marts 1986. Alle henvendelser vedr. konferencen bedes rettet til Fysisk Institut DLH, Emdrupvej 115 B, 2400 København NV. (01) - 69 66 33 lokal 2631.

Der vil blive fokuseret på de undervisningsmuligheder, de allernyeste rumforskningsresultater indebærer, og på undervisningsindhold og metodik i astronomi, cosmologi og rumforskning. Her er et par eksempler på emner, der behandles ved konferencen:

Udforskningen af solsystemet

Stjerner og galakser

Mennesket i universet

Undervisningsmaterialer og

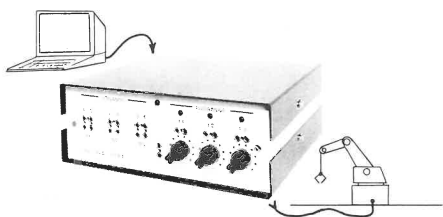
andre pædagogiske hjælpemidler

Foruden en lang række forskere fra hele verden, vil der blive inviteret en astronaut, der selv har foretaget fysikeksperimenter i rummet. NASA og ESA vil også være repræsenteret. ESA-repræsentanten vil især koncentrere sig om Halley-projektet.

Der vil blive etableret arbejdsgrupper med specialopgaver inden for de forskellige forskningsområder. Desuden vil der blive oprettet en række workshops.

REM 1 = »THE MISSING LINK« mellem datamaskinen og arbejdende modeller

Kabler fås til: BUTLER - COMET - COMMODORE - IBM - PICCOLINE m. fl.



STYRING OG REGULERING AF:

Pærer, relæer, jævnstrøms- og stepmotorer.

7 udgange (1 fast, 6 styrede).

4½ V og 6 V – vælges med omskifter.

Max. strømstyrke: Ca. 2 Amp.

Desuden mulighed for højere spændinger og strømstyrker vha. ydre strømforsyning.

3 indgange. (Lysdioder viser høj/lav).

Både ind- og udgange tåler kortslutning.

PRIS incl. kabel (og moms): 1.975,-

Til C64 findes der undervisningsmaterialer med elevforsøg.

For yderligere oplysninger ring eller skriv til:

MN-DATA v. lærer Mogens Møller Nielsen,
Aprilvej 17, 6400 Sønderborg. Tlf. (04) 48 84 11.

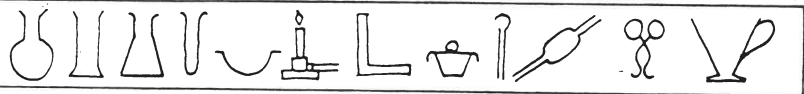
Til det nyligt afsluttede EF-projekt:

ROBOTTER I SKOLEN

(ledelse: Børge Christensen) blev der anvendt

22 stk. REM 1'ere.

(Antal fejl på disse under hele projektet: 0)



Kemisk jordbundsanalyse - hvorfor og hvordan

Søren Storgaard Jørgensen, Kemisk Institut, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole

Det, man kalder jordbunden, er det øverste, ca. 1 m tykke lag af den faste jordskorpe. Dette lag udgør et fysisk-kemisk-biologisk system, som er grundlaget for al plantevækst på landjorden og dermed for levnedsmiddelproduktion. For de fleste jorde gælder dog, at langt den største del af planterødderne findes i de øverste 20–30 cm af jordbunden. Det er i reglen dette lag, der analyseres, når det gælder om at bestemme f. eks. jordens indhold af plantenæringsstoffer.

For at få en høj produktion af levnedsmidler må man finde de frugtbare jorde, oftest tilføje forskellige plantenæringsstoffer og undgå at forurene jorden. Kemiske jordbundsanalyser kan således have forskellige formål. Det kan f. eks. være:

1. At bestemme en jords indhold af tilgængelige plantenæringsstoffer.
2. At bestemme nogle karakteristiske, blivende jordbundsegenskaber med henblik på klassifikation og vurdering af forskellige jordtyper.
3. At påvise og bestemme mængden af eventuelle forurenende stoffer.

I det følgende vil vi se på nogle eksempler på kemiske analyser, som man kan udføre på jord for at opfylde et eller flere af de nævnte formål. Vi vil gå ind på hvilke metoder, man kan bruge, og på nogle af de problemer, der kan være ved at analysere dette specielle medium. Vi vil fokusere på metoder, som bruges i professionelle jordanalyselaboratorier, og ikke komme ret meget ind på simplificerede procedurer, som kan bruges i skoleundervisning. Vi

vil også anføre nogle karakteristiske værdier for de enkelte analysetal.

pH-bestemmelse i pløje

En af de simpleste og oftest foretagne jordbundsanalyser er en bestemmelse af jordens surhed udtrykt ved pH-værdien i en passende valgt jordopslemning. pH er som bekendt defineret som den negative titalslogaritme til hydrogenionkoncentrationen (mere præcist, hydrogenionaktiviteten) i en vandig opløsning. pH måles ved hjælp af et på forhånd kalibreret pH-meter (et højimpedanspotentiometer) forsynet med glas- og kalomelelektroder, idet der er lineær sammenhæng mellem pH og potentialforskel (58–60 mV pr. pH-enhed).

Koncentrationen af hydrogen- og andre kationer i den naturlige jordvæske og i en opløsning, som man kommer jord i, når man skal måle pH i laboratoriet, er bestemt af ionbytningslignevægte mellem ioner adsorberet på ler- og humuspartikler (se senere) og ioner i vandig opløsning.

En sådan ligevægt er vist skematisk i Fig. 1. Ved anvendelse af massevirkningsloven på denne ligevægt kan det indses, at koncentrationen af hydrogenioner i opløsning påvirkes både af mængdeforholdet mellem jord og væske og af ionkoncentrationen i væsken. For landbrugsformål har man her i landet vedtaget, at pH skal måles i en opslemning af 10 g tør jord i 25 ml 0.01 molær CaCl_2 . Denne opløsning er valgt, fordi dens ionkoncentration svarer nogenlunde til den totale ionkoncentration i naturlig jordvæske i en dyrket jord og

fordi Ca^{2+} er den almindeligste ion i jordvæsken. Resultatet opgives som *reaktionstallet*, Rt, som er det målte pH plus 0,5. Denne addend er sat på for at gøre resultatet rimeligt sammenligneligt med pH-værdien målt med rent vand som opslæmningsmiddel, som man tidligere anvendte. Se Fig. 1.

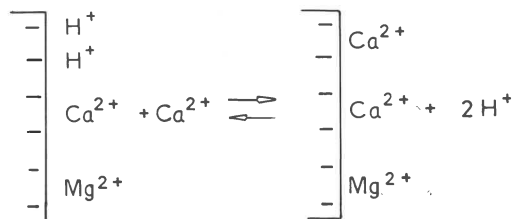


Fig. 1. Skematisk gengivelse af ligevægt mellem kationer adsorberet på overfladen af en jordpartikel og kationer i opløsning.

I Danmark varierer jordens pH fra ca. 4 i udyrkede magre jorde til godt 8 i jorde, der indeholder overskud af kalk (calciumcarbonat). De fleste dyrkede planter gror bedst ved et pH på 6-7. Kartofler kan klare sig med lidt lavere og sukkerroer og bælgplanter foretrækker lidt højere. pH kan forøges ved tilførsel af kalk.

Omtrentlige pH-værdier kan måles med passende farveindikatorstrimler. En sådan bestemmelse er dog oftest meget usikker, fordi pufferkapaciteten i jordopslemningen er lille, og fordi jordens egen farve dækker over indikatorfarven.

Bestemmelse af plantenæringsstoffer

De grundstoffer, som planterne optager mest af, er C i form af kuldioxid fra luften og H og O i form af vand fra jorden. Andre nødvendige grundstoffer (plantenæringsstoffer) optages fra jorden og inddeles i *makronæringsstofferne* N, P, K, S, Ca og Mg og *mikronæringsstofferne* Fe, Cu, Zn, Mn, B, Mo samt muligvis flere. Af mikronæringsstofferne optager en almindelig dansk landbrugsafgrøde mindre end 1 kg af hvert grundstof pr. ha årligt. En naturlig vegetation optager endnu langt mindre.

For både makro- og mikronæringsstofferne gælder, at så at sige alle jorde indeholder langt mere end planterne umiddelbart kan få fat på, enten fordi disse grundstoffer er kemisk meget fast bundet i jordens silikatminerale eller fordi de indgår i organiske stoffer. Tabel 1

Grundstof	kg/ha i 20 cm dybde		Reserver findes i	Afgrødens forbrug kg/ha og år
	Ialt	Plantetilgængeligt		
N	5000	50	organisk stof	50-200
S	800	10	organisk stof	5-25
P	1000	400	organisk stof, Ca-fosfater	15-30
K	30 000	200	lerminerale, feldspat	50-250
Ca	25 000	5000	kalk, ler- minerale, feldspat	40
Mg	5000	250	lerminerale	15
Mn	1200	10	oxider	0,3
Cu	50	10	organiske komplekser, lerminerale	0,05
Mo	2,5	1	?	< 0,05
B	7,5	2	?	0,1

Tabel 1. Skøn over danske landbrugsjordes indhold af plantenæringsstoffer. De anførte værdier for afgrødernes forbrug er under forudsætning af, at en række af plantenæringsstofferne tilføres i form af natur- eller handelsgødning.

giver en oversigt over totale og plantetilgængelige mængder af forskellige plantenæringsstoffer.

Fra organisk stof i jorden kan mikroorganismer frigøre plantenæringsstoffer som nitrogen, phosphor og svovl i form af uorganiske ioner, som planterne kan optage. Endvidere indgår alle plantenæringsstoffer i dynamiske ligevægte, idet der hele tiden i varierende grad både fastlægges i og frigøres plantetilgængelige ioner fra, henholdsvis mineraler og organisk stof.

Det har således været – og er stadig – en væsentlig opgave for jordbundskemikerne at udvikle kemiske metoder, der kan bestemme netop den del af det pågældende næringsstof, som er plantetilgængeligt – eller bedre, den del som jorden kan stille til rådighed for planterne i løbet af en vækstsæson.

For det kvantitativt vigtigste plantenæringsstof, nitrogen, kan denne opgave ikke siges at være løst endnu. Dette skyldes først og fremmest, at omsætningen mellem organisk og uorganisk nitrogen (nitrat, NO_3 og ammonium, NH_4) har et så stort omfang i forhold til planternes behov og foregår med meget varierende hastighed afhængig af jordens temperatur og fugtighed.

Man kan godt bestemme jordens totale indhold af nitrogen ved en *Kjeldahlanalyse* (omdannelse af alt nitrogenet til NH_4 ved langvarig kogning med koncentreret svovlsyre og katalysatorer, afdestillation af NH_3 med stærk base og titrering med syre). En sådan bestemmelse har dog kun interesse, hvis man samtidig bestemmer jordens indhold af organisk kulstof (se senere). Det har nemlig vist sig, at forholdet mellem organisk stof (egentlig let omsætteligt organisk stof) og organisk nitrogen har væsentlig betydning for, om der kan frigøres uorganisk nitrogen, som planterne kan optage. Ved et C/N-forhold, der er lavere end 15–20, sker der en nettofrigørelse af nitrogen, mens der ved et højere C/N-forhold sker

en nettofastlæggelse af uorganisk nitrogen i form af protein i mikroorganismer.

Indholdet af plantetilgængeligt nitrogen i form af nitrat kan bestemmes i et udtræk af jorden med vand eller en meget tynd saltopløsning. Til den analytiske bestemmelse findes udviklet flere spektrofotometriske og kolorimetrisk metoder, eller man kan måle nitratindholdet med en nitrationsselektiv elektrode. En sådan virker principielt på samme måde som en glaselektrode til pH-måling, idet den nitrationsfølsomme komponent er en plasticmembran indeholdende et nitrataktivt stof. Det opståede potential afhænger af nitratkoncentrationen på samme måde, som glaselektrodens potential afhænger af brintionkoncentrationen. Nitrationskoncentrationen i en jord kan variere stærkt, fra mindre end 1 mg pr. kg jord op til måske 50 mg/kg.

Jordens indhold af phosphor findes dels i form af organisk stof og dels som uorganiske phosphater, hovedsagelig calciumphosphater. Af dette er kun en mindre del af calciumphosphaterne direkte plantetilgængelige. Der er i tidens løb udviklet et utal af kemiske ekstraktionsmetoder til bestemmelse af plantetilgængeligt fosfat, uden at man kan sige, at den endelige løsning er fundet endnu. Til vejledning for landbruget anvendes i Danmark enten 0.1 M H_2SO_4 eller i de senere år mere almindeligt 0,5 M NaHCO_3 som ekstraktionsmiddel. Den opløste fosfatmængde bestemmes i begge tilfælde fotometrisk som reduceret phosphormolybdat, der er stærkt blått og som let dannes ved tilsætning af ammoniummolybdat og f. eks. ascorbinsyre som reduktionsmiddel til en stærkt sur fosfatopløsning. Analyseresultaterne opgives som fosforsyretil, Ft (H_2SO_4) eller fosfortal, Pt (NaHCO_3). Se tabel 2.

Den plantetilgængelige del af en række metaliske grundstoffer, f. eks. K, Ca, Mg og Mn findes som ombyttelige ioner adsorberede på overfladen af ler- og humuspartikler som vist i Fig. 1 eller på lerpartiklers »indre overflader«.

Grundstof	Symbol	Navn	Enhed	Typisk værdiområde
	Rt	Reaktionstal	pH(CaCl ₂) + 0,5	5-8
N	Nit	Nitrattal	1 mg NO ₃ ⁻ -N /kg	2-20
P	Ft	Fosforsyretal	30 mg P/kg	4-12
P	Pt	Fosfortal	10 mg P/kg	2-6
K	Kt	Kaliumtal	10 mg K/kg	5-15
Mg	Mgt	Magnesiumtal	10 mg Mg/kg	2-7
Mn	Mnt	Mangantal	1 mg Mn/kg	
Cu	Cut	Kobbertal	1 mg Cu/kg	1-5
Zn	Znt	Zinktal	1 mg Zn/kg	
Mo	Mot	Molybdæntal	0.1 mg Mo/kg	
B	Bt	Bortal	0.1 mg B/kg	1-5

Tabel 2. Værdital som bruges til vurdering af danske landbrugsjordes indhold af plantenæringsstoffer. Vægtangivelser er lufttør jord.

Mængden af ombyttelige ioner kan bestemmes ved ekstraktion med et overskud af en passende koncentreret opløsning af en anden ombyttelig ion, f. eks. NH₄ i form af 1 M NH₄Cl eller NH₄-acetat. I opløsningen bestemmes K (og Na, hvis man ønsker det) ved flammeemissionsfotometri. Man suger opløsningen op i en gasflamme og måler intensiteten (kaliumlyset) af den stråling, som udsendes af de termisk exiterede K-atomer. De øvrige metaller bestemmes oftest ved atomabsorptionspektrofotometri. Ved denne metode suges opløsningen også op i en flamme, men her bestråler man flammen med lys af en bølglængde (UV eller synligt), som er karakteristisk for det grundstof, man ønsker at bestemme. En del af dette lys vil blive absorberet af det samme grundstofs atomer i flammen. Absorptionen afhænger på karakteristisk måde (den følger tilnærmelsesvis Lambert-Beers lov ligesom lysabsorption i farvede opløsninger) af ionkoncentrationen i opløsningen. Da atomabsorptionspektrofotometri kun kræver atomer i grundtilstanden og ikke i exiterede tilstande, kan denne metode bruges til bestemmelse af langt flere grundstoffer end flammeemissionsfotometri.

Nogle metalliske mikronæringsstoffer, f. eks. Cu og Zn findes ikke alene som ombyttelige ioner men også kompleksbundne til jordens organiske stoffer. De må derfor ekstraheres med en kraftig kompleksdanner som f. eks. EDTA (ethylendiamin tetraeddikesyre) før bestemmelse ved atomabsorptionspektrofotometri.

De anioniske mikronæringsstoffer Mo og B ekstraheres med vand eller en tynd saltopløsning og bestemmes spektrofotometrisk, fordi atomabsorption ikke er følsom nok for disse grundstoffer i de koncentrationer, der her er tale om (Tabel 2).

Erhvervsmæssig udførelse af jordbundsanalyser (både de allerede nævnte og nogle, som vil blive omtalt i det følgende) er i Danmark underkastet krav om autorisation. Både laboratoriet og dets ansvarlige leder skal være autoriseret af landbrugsministeriet og der må kun bruges de af ministeriet autoriserede analysemetoder.

Bestemmelse af karakteristiske jordbundsegenskaber

Det som først og fremmest bestemmer en jords fysiske og kemiske, og dermed dens biologiske og dyrkningsmæssige egenskaber, er dens ind-

hold af *ler* og *humus*. Ler består af bestemte silikatminerale, lerminerale, der findes som meget små partikler i jorden. Lerminerale har en lagdelt krystalopbygning, hvorved de får en meget stor ydre og indre overflade pr. vægtenhed. Denne overflade er negativt elektrisk ladet, hvorved lerpartiklerne får ionbytteregenskaber, som vist i Fig. 1. Humus er den kemisk meget stabile del af jordens organiske stof, der bliver tilbage, når jordens mangfoldighed af mikroorganismer har gjort, hvad de kan for at nedbryde døde planter, dyr og andre mikroorganismer. Humus består af dårligt definerede polymere forbindelser, der er svage syrer og har ionbytteregenskaber ligesom lerminerale. I de fleste jorde udgør humus den største del af det organiske stof i jorden. Mange gange bruges betegnelserne humus og jord-organisk stof i flæng.

En jords lerindhold bestemmes simplest ved hjælp af en partikelstørrelsesanalyse, idet ler praktisk kan defineres som den del af jordens uorganiske bestanddele, som består af partikler, der er mindre end $2 \mu\text{m}$ ($= 0,002 \text{ mm}$). Analysen udføres som en sedimentationsanalyse i vand tilsat et dispergeringsmiddel, eller

ved en kombination af sedimentation og sigtning, hvis man også ønsker at kende fordelingen af de større partikler. Partikelstørrelsen defineres som ækvivalent partikeldiameter, dvs. diameteren af den kugle, der har samme massefylde og faldhastighed i vand som den betragtede (uregelmæssigt formede) partikel. Omregningen fra faldhastighed til partikelstørrelse sker efter Stokes' formel.

Af denne formel fremgår, at faldhastigheden er proportional med tyngdeaccelerationen og med massefyldforskellen mellem jordpartikler og væske og omvendt proportional med væskens viskositet. Endvidere er faldhastigheden proportional med partikelstørrelsen i anden potens, hvilket medfører, at et sandskorn på $20 \mu\text{m}$ falder ca. 10 cm på 5 min., mens en lerpartikel på $2 \mu\text{m}$ kun falder ca. 1 mm på 5 min.

Man kan nemt demonstrere princippet ved at ryste en jordprøve (kraftigt!) op i vand og lade den stå i et 15–20 cm højt glas et kvarters tid. En sandet jord (Nr. 1–4, tabel 3) vil hurtigt synke til bunds og efterlade en nogenlunde klar opløsning over sandet, mens en leret jord (Nr. 5–9) også vil give et bundfald af sand,

BETEGNELSE	SYMBOL	JB. NR.	VÆGTPROCENT				HUMUS 58,7 % C	
			LER < 2 μm	SILT 2–20 μm	FINSAND 20–200 μm	SAND, ialt 20–2000 μm		
Grovsandet jord	gr. S.	1	0–5	0–20	0–50	75–100	Under 10	
Finsandet jord	f. S.	2			50–100			
Grovsand Fin	Lerblandet Sandjord	gr. L.S.	5–10	0–25	0–40	65–95		
		f. L.S.			40–95			
Grovsand Fin	Sandblandet Lerjord	gr. S.L.	10–15	0–30	0–40	55–90		
		f. S.L.			40–90			
Lerjord	L.	7	15–25	0–35	/	40–85		
Svær Lerjord	sv. L.	8	25–45	0–45	/	10–75		
Meget svær Lerjord	m.sv. L.	9	45–100	0–50	/	0–55		
Siltjord	Si	10	0–50	20–100	/	0–80		
Humus	HU	11	/	/	/	/		Over 10
Speciel jordtype		12						

Tabel 3. Den danske jordklassificering. Jordtyper. (Landbrugsministeriets Arealdatakontor).

Ved indplacering i skemaet benyttes den først anførte betegnelse, der passer på en given jord.

men med en tyk, grålig uigennemsigtig væske over. Hvis den ovenstående væske er sort, har jorden et højt humusindhold.

Bestemmelse af humusindholdet sker almindeligvis ved, at man bestemmer det totale indhold af organisk kulstof ved afbrænding i en oxygenstrøm og opsamling af den dannede mængde CO_2 i natronkalk og vejning. Man kan også i mere moderne apparatur bestemme det udviklede CO_2 ved dets absorption af infrarød stråling. CO_2 omregnes til C, der igen omregnes til humus, idet man går ud fra, at humus indeholder 58,7 pct. kulstof.

For sandjorde gælder, at vægttabet ved glødning over en bunsenbrænder af en oventørret (100°C) jordprøve udgør et tilnærmet udtryk for prøvens humusindhold. For en lerjord vil vægttabet ved glødning være noget højere end humusindholdet, idet lerminerallerne afgiver vand ved glødningen.

Ler og humus udgør langt den største del af det, som man har kaldt jordens adsorptionskompleks, dvs. den del af jorden, som kan optage og afgive kationer ved ionbytningsprocesser. Den mængde kationer, som en given jord kan ombytte, måles i milliækvivalenter (mækv) pr. 100 g tør jord. 1 mækv er lig med f. eks. 1 mmol K^+ eller $\frac{1}{2}$ mmol Ca^{2+} . Denne mængde stiger med stigende pH og kan måles ved at behandle en jordprøve med et stort overskud af en bestemt kation, f. eks. NH_4 og derefter ved Kjeldahlanalyse bestemme, hvor meget NH_4 jorden har optaget. Traditions-mæssigt kaldes denne størrelse for kationsbytningskapaciteten, hvis den er bestemt ved pH 7 og adsorptionskapaciteten, hvis den er bestemt ved pH 8, 1, som er det omtrentlige pH i en jord, der indeholder overskud af kalk (CaCO_3).

Danske sandjorde med 2–3% humus har adsorptionskapaciteter på 5–10 mækv/100 g mens lerjorde kan have adsorptionskapaciteter på op til 30 mækv/100 g.

Al jord i landzone i Danmark, bortset fra

større skove, er klassificeret efter det i tabel 3 gengivne system. Klassifikationen er sket på grundlag af humus- og partikelstørrelsesanalyse af repræsentative prøver. Klassifikationen er gengivet på kort i målestoksforhold 1:50.000 udgivet af landbrugsministeriets Arealdata-kontor, Enghavevej 7, Vejle.

Bestemmelse af forureninger i jord

En forurening af jord skal være temmelig massiv før den får nogen påviselig indflydelse på jordbundens egenskaber som sådan. Mere alvorligt er det, at forurenende stoffer i små koncentrationer kan optages i planter eller udvaskes til dræn- eller grundvand. Samt at det i praksis er umuligt at rense jord for en forurening. Som eksempel på forureningsanalyser skal her kun omtales et par enkelte, nemlig bestemmelse af giftige tungmetaller og af organiske stoffer, som er tungtopløselige i vand.

Tungmetaller kan f. eks. være bly (fra bilers udstødning nær veje) eller cadmium (atmosfærisk nedfald fra kraftværksrøg eller følgestof i fosfatgødninger). Sådanne metaller kan ekstraheres fra jordprøver med en tynd syreopløsning eller med en kompleksdanner (EDTA ligesom mikronæringsstofferne kobber og zink) og kan derefter bestemmes ved atomabsorptionsspektrofotometri. Ofte er koncentrationen dog så lille (tiendedele eller hundrededele af et mg pr. kg jord), at metoden ikke er føl-

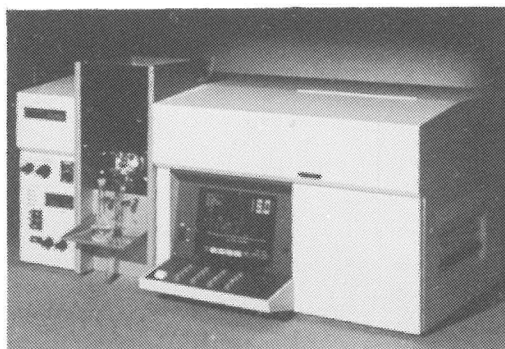


Fig. 3. Moderne atomabsorptionsspektrofotometer (Perkin-Elmer)

som nok, når der atomiseres i en flamme. Man kan så bruge atomisering i grafitovn, der består i, at en prøve af opløsningen på nogle få mikroliter anbringes inden i et grafitrør, som derefter opledes elektrisk meget hurtigt, så der i et kort tidsrum opstår en høj koncentration af frie atomer i røret. Disse atomers lysabsorption kan så måles som ved flammemetoden. Grafitovnmotoden har 100–1.000 gange så stor følsomhed som flammemetoden, men kræver mere avanceret apparatur og er langt vanskeligere at arbejde med.

Ikke-vandopløselige organiske stoffer, som f. eks. rester af halogenholdige pesticider, må

først ekstraheres fra jorden med et passende organisk opløsningsmiddel og gennemgå en kompliceret oprensning før den egentlige bestemmelse. Denne vil oftest foregå ved gaschromatografi, i vanskelige tilfælde kombineret med massespektrometri.

Gaschromatografi er som andre former for chromatografi egentlig en separationsmetode. For analyse sprøjtes prøven, der er opløst i et organisk opløsningsmiddel, ind i en ophedet blok, hvorved prøvens komponenter bringes på gasform. De føres nu med en gasstrøm, den såkaldte bæregas, gennem den chromatografiske søjle. Denne er et 1–4 m langt spiralsnoet

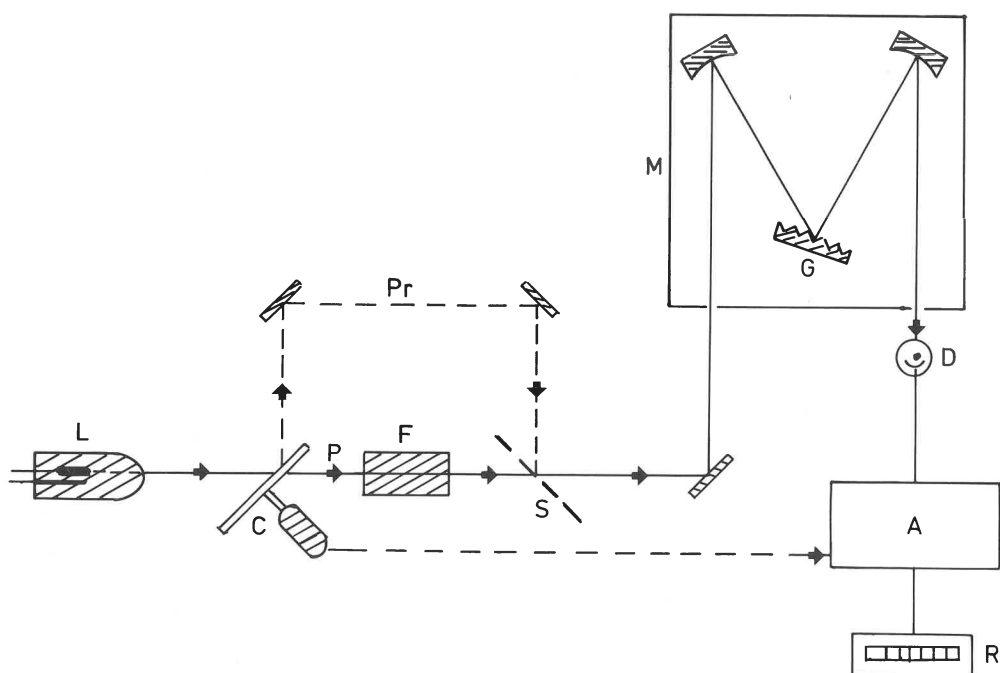


Fig. 2. Principskitse af et typisk dobbeltstråle atomabsorptionsspektrofotometer. Hulkatodelampen L udsender stråling, som kan absorberes af det metal, man ønsker at bestemme. Denne stråling rammer »chopperen« C, som med konstant frekvens deler strålen op i referencestrålen, Pr og strålen P, som passerer flammen F, hvor en del af strålens energi absorberes. De to stråler mødes igen via det halvforsølvede spejl S og går videre til monokromatoren M, som ved hjælp af det drejelige optiske gitter G kan indstilles på den mest følsomme bølgelængde. Den monokromatiserede stråling omsættes nu af fotomultiplikatoren D til et elektrisk signal, som modtages af forstærkeren A, der er koblet til chopperens frekvens, hvorved der kontinuert foretages en elektronisk sammenligning mellem referencestrålen og den stråling, der har passeret flammen. Signalet registreres til slut på skriveren/computeren R.

rør, der er anbragt i en temperaturprogrammeret ovn (50–200° C) og fyldt med et granuleret chromatografisk aktivt materiale. Prøvens enkelte komponenter passerer igennem søjlen med forskellig hastighed og møder derefter en eller anden form for elektronisk detektor, som giver et signal for hver enkelt komponent. Signalet kan registreres som en top på en skriver eller modtages og behandles af en mikrocomputer. De forskellige detektorer, som anvendes, er ekstremt følsomme. Til bestemmelse af chlorerede pesticider, f. eks. DDT, anvendes en »electron capture« detektor, der kan påvise ned til 10^{-13} g af et chlorholdigt stof! Det var udviklingen af denne detektor, der gjorde det muligt at påvise, at DDT og lignende pesticider nu findes overalt på kloden og at det opkoncentreres gennem fødekæderne. Det er nu forbudt at bruge DDT i en række lande, deriblandt Danmark.

Identifikationen af de enkelte komponenter, som kommer ud af den gaschromatografiske søjle, sker almindeligvis ved sammenligning med chromatogrammer af kendte stoffer, som man har mistanke om er i prøven. I mere

komplerede prøver kan man sende det, der kommer ud af gaschromatografen, direkte ind i et massespektrometer. Dette bestemmer direkte molmassen og mængden af de enkelte komponenter og giver derved en langt mere præcis identifikation og kvantitativ bestemmelse af stofferne. Men så har man også brugt apparatur til op imod en million kroner.

Vi indledte med at definere jord som det øverste lag af den faste jordskorpe, som om dette var et ganske ensartet materiale. Dette gælder også nogenlunde for de fleste danske jorde, som har været pløjet og dyrket i århundreder. Men går man ud omkring i verden, viser det sig, at jorde fra naturens hånd altid er lagdelte i forskellig grad afhængig af udgangsmaterialets art, klimaet og den pågældende jords alder. Den gren af jordbundsvidenskaben, pedologien, som beskæftiger sig med studiet af den naturlige jordbundsudvikling, benytter sig også af kemiske analysemetoder, både de her omtalte og en lang række andre. Formålet er, at opnå større erkendelse om den del af naturen og at få et bedre grundlag for forsvarlig udnyttelse af jorden som grundlag for produktion af mad til vor klodes voksende befolkning.

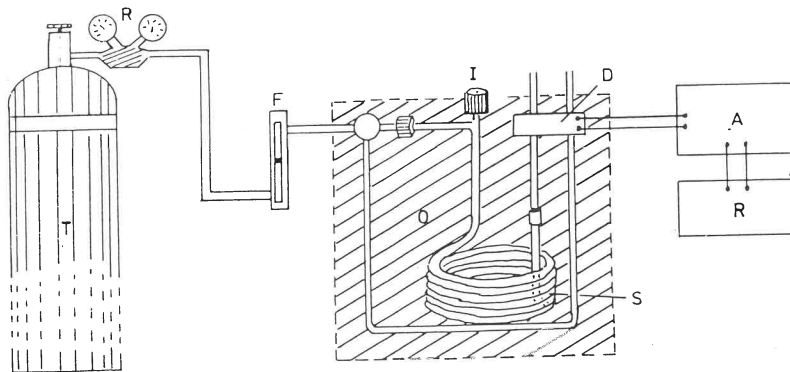
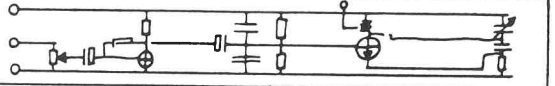


Fig. 4. Principskitse af en gaschromatograf. Bæregassen (nitrogen eller helium) fra trykflasken T passerer trykregulator og manometer R samt flowmeteret F før den går ind i ovnen O, hvor gasstrømmen deles i en strøm, der går uden om, og en, der går igennem den chromatografiske søjle S. Prøven sprøjtes gennem en membran ind i injektionsblokken I, hvorefter den føres med bæregassen gennem søjlen S. Efter separation i søjlen måles prøvens enkelte komponenter i detektoren D, som producerer et elektrisk signal, der gennem forstærkeren A registreres på skriveren/computeren R.



Triac- og thyristortesten

v/Kurt Lorentzen

Selv om jeg forsøger at overtale eleverne til at tænke sig om en gang til, og selv om jeg i øvrigt gør meget for at inspirere dem til at bygge noget mere fornuftigt, er lysshows stadig noget af det populæreste i elektronikafdelingen.

Det hænder ikke sjældent – af ganske uforklarlige årsager, naturligvis – at konstruktionerne ikke virker. Har I været ude for det samme?

Så skal man, og det vil ofte sige læreren, til at finde fejl.

Lysshow

Begrebet lysshow dækker over et utal af forskellige konstruktioner, som dog alle har det fællestræk, at de skal tænde og slukke et antal elektriske lamper, ofte styret af musik eller blot en impuls giver. Selve tænd/slukfunktionen varetages hyppigt af halvlederkomponenter af typerne thyristorer eller triacs.

Thyristoren

Den engelske betegnelse for en thyristor er SCR, Silicon Controlled Rectifier, hvilket frit oversat betyder *styret silicium-ensretter*, og det er faktisk ret betegnende for denne komponents virkemåde, hvilket også fremgår af diagramsymbolet.

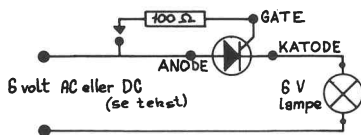


Fig. 1: DC: Een gang trigget, altid trigget!
AC: Negativ halvperiode slukker pænt efter sig

Indsættes en almindelig diode i lederretningen i et jævnstrømskredsløb i serie med en glødelampe, vil lampen lyse.

Erstattes dioden med *den styrede diode*, thyristoren, vil lampen ikke lyse, uanset hvordan dioden vendes. Sørger vi for, at den sidder i lederretningen og lægger styreelektroden, som også kaldes *GATE*, til plus gennem en strøm-begrænsende modstand, vil lampen lyse som ved den almindelige diode. Nu kunne man fristes til at tro, at lampen vil slukke, når styreelektroden igen fjernes fra plus, men det gør den bare ikke. Den opnåede lederegenskab kan ikke fratages thyristoren igen ved brug af gaten, men den kan afbrydes ved at gøre strømmen igennem thyristoren nul eller negativ, bare et kort øjeblik. Derfor anvendes den selvsagt oftest i forbindelse med vekselstrøm, som jo selv sørger for at slukke efter sig ved starten af hver anden halvbølge.

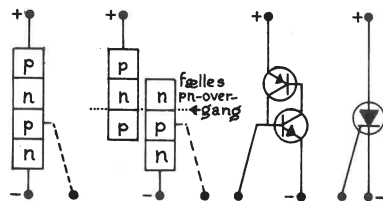


Fig. 2: Princippet i thyristoren

Teori

En diode indeholder et lag *n-doteret* materiale og et *p-doteret* lag. Altså en enkelt *pn-overgang*. En transistor har to p-lag og et n-lag (eller omvendt), altså 2 *pn-overgange*. En thyristor har 2 lag af hver og har altså 3 *pn-over-*

gange. Afhængig af i hvilken retning thyristoren forspændes, vil der således være én eller to baglæns forspændte pn-overgange. Normalt anvendes den med én pn-overgang i spærre-retningen, og kan således betragtes som to se-rieforbundne transistorer med en fælles np-overgang (en pnp- og en npn-transistor).

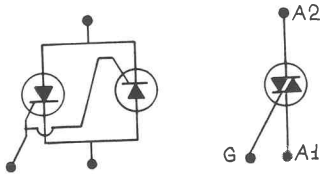


Fig. 3: Triac'en er to thyristorer

Den første og den sidste pn-overgang leder naturligt, så det er altså den midterste, fælles np-overgang, der spærres, og det er her, der skal sendes ladbærere ind (fig. 3, stiplede linie). Når først thyristoren er tændt, forsyner de »to transistorer« sig selv med basisstrøm i en sådan grad, at thyristoren vil ødelægge sig selv, dersom strømmen ikke begrænses (tilstrækkeligt) af det ydre kredsløb.

Triac'en

Lampen i opstillingen på figur 2 vil kun lyse med halv styrke, da den kun strømfødes af de positive halvperioder. De negative slukker jo netop thyristoren.

Vil man gerne udnytte begge halvperioder, må vi i princippet benytte to modsat koblede thyristorer (se fig. 3).

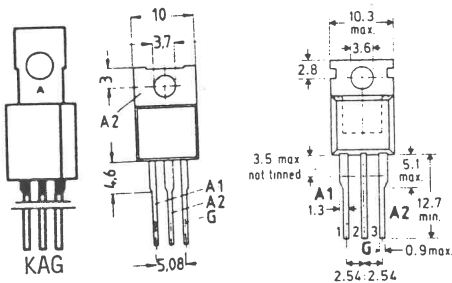


Fig. 4: Kølepladen er oftest forbundet til midterelektroden

Hver gang vekselstrømskurven skærer nul, vil den aktive thyristorhalvdel slukke – og den anden tænde. Ved jævnstrøm virker den begge veje: I den ene retning skal gate gøres positiv for at tænde, i den anden retning negativ. Da den virker i begge retninger, har man valgt at kalde dens to terminaler for ANODE 1 og ANODE 2, hvilket kan være noget forvirrende i praksis. Men her de fire mulige trignings-kombinationer:

1. A2 positiv A1 negativ G positiv
2. A2 positiv A1 negativ G negativ
3. A2 negativ A1 positiv G positiv
4. A2 negativ A1 positiv G negativ

Endvidere kan det oplyses, at triac'en nemmest tænder, når A2 og G har samme polaritet (kombinationerne 1 og 4), idet gatens følsomhed da er størst. I modsat tilfælde halveres følsomheden. Der er naturligvis forskel på triacs, men sikker tænding opnås normalt med gate-spænding på 1–2 volt og gatestrømmen kan typisk være under 50 mA! Man kan altså styre

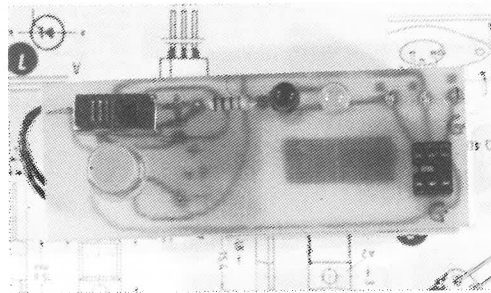


Fig. 5:

strømme gennem en triac eller SCR på adskillige ampere med under 50 mA.

Som man kan kalde triac'en en »dobbelt-sided« thyristor, findes der også en »dobbelt-sided« zenerdiode, og den kaldes DIAC.

Zenerdioden er en diode, som faktisk monteres i spærre-retningen og som begynder at lække strøm, når spændingsforskellen over den når en bestemt værdi, zenerspændingen. Den går faktisk i stykker. Det helt specielle ved den er, at den lapper sig selv (recovers), når spændingen igen falder under zenerspændin-

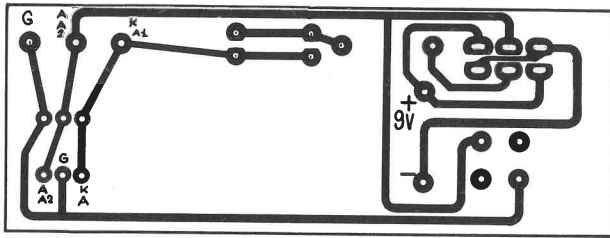


Fig. 6: Printtegning af thyristor- og triac-testeren (Str. 1:1)

gen. Den er velegnet til forskellige spændingsstabiliseringsformål, og i denne forbindelse nævnes diac'en, fordi den ofte sættes i serie med en triac's gate for at hæve trigge-spændingen fra 1–2 volt til ca. 33 volt.

Endelig og det er væsentligt, når man skal lave fejlfinding, findes gængse triacs, hvor denne diac er indbygget i huset (i.e. Q4010L4, sådan en kaldes også en *quadrac*). Det sparer jo plads.

Konstruktion

Det var lidt teoretisk baggrund for dette nummers konstruktion: Et enkelt apparat til at afgøre om thyristorer lækker strøm, og om de åbner, som de skal/ikke skal, når der sættes spænding på gaten.

Diagram

Princippet er enkelt:

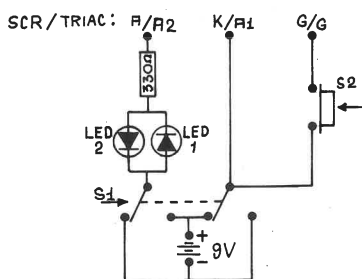


Fig. 7: Princippet i testeren er enkelt

Trykkontakten S1 er en simpel polvender: Thyristoren kan påtrykkes plus på henholdsvis anode eller katode. Triacen kan påtrykkes plus på henholdsvis A1 og A2. Ringetrykket

S2 sætter spænding på gaten, samme spænding, som ligger på anode/A2. Teoretisk set burde der være mulighed for at skifte polaritet på gaten, men i praksis er det ikke nødvendigt, for som nævnt anvendes de fleste triacs med A2's spænding på gaten. I serie med katode/A1 sidder to modsat rettede lysdioder med en fælles strømbegrænser.

Opbygning

Et par praktiske tips angående montering af komponenter: Jeg har valgt en prisbillig skydeomskifter (S1), som dog kan være lidt svær at lave huller til. Benyt et 0,9 mm bor og bor for hver pind to huller med en afstand på 1 mm. Battericlipsens ledninger fastloddes på kobbersiden, og hvis alle loddesteder afklippes tæt, kan batteriet fastholdes med et stykke dobbeltklæbende tape (klæbepuder). Der er ikke brug for afbryder!

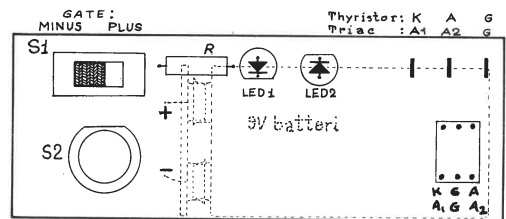


Fig. 8: Komponentplacering

Der er tre muligheder for at forbinde SCR'en/triac'en: Forrest til højre på printet sidder en IC-sokkel til optokoblere med 6 ben. Den bageste række huller er forbundet som printspydene: Fra højre: Gate – Anode/A2 – Katode/A1. Her måles de fleste SCR og triacs.

Nogle fabrikater bruger en anden rækkefølge, hvorfor jeg har forbundet forkantens huller sådan: Anode/A2 – Gate – Katode/A1. Hvis benene er klippet af, eller man har en helt anden konfiguration, forbindes til de tre printspyd bagest med prøveledninger.

Test

En thyristor skal kontrolleres:

1. Den monteres i hullerne. Ingen lamper må lyse, da der ikke er sat spænding på gaten.

2. Med S1 til venstre trykkes på S2: Da gaten bliver negativ, skal begge lamper forblive slukkede.

3. S1 skydes til højre: Intet lys så længe der ikke er trykket på S2.

4. Tryk på S2: Nu ligger gate og anode til plus og LED 1 skal lyse, og hvis triggerspændingen er høj nok til at trigge SCR'en korrekt, vil den blive ved med at lyse efter at S2 er sluppet.

Fremgangsmåden er den samme for en triac, med den forskel at LED 2 skal lyse under punkt 2, hvor gate er negativ.

Quadrac'en – triac'en med indbygget diac – kan ikke afprøves sikkert med denne tester, da triggerspændingen er for lav, den skal typisk være over 33 volt. I denne tester skal begge lysdioder være slukkede under alle omstændigheder. Er de ikke det, er triacen defekt.

Til sidst skal blot nævnes, at det da også er en nem gennemgangstester for dioder: Monter dioden tilfældigt mellem K/A1 og A/A2. Een LED skal lyse. Flyt S1 og den anden LED skal lyse.

Komponenter

Printplade 3x8 cm

33DE modstand

2 stk. lysdioder

1 stk. 6-ben optokoblersokkel

3 stk. printspyd

1 skydeomskifter (dobbelt),

(i.e. EL-FI 37.720)

1 digitast (trykkontakt),

(i.e. EL-FI 36.520)

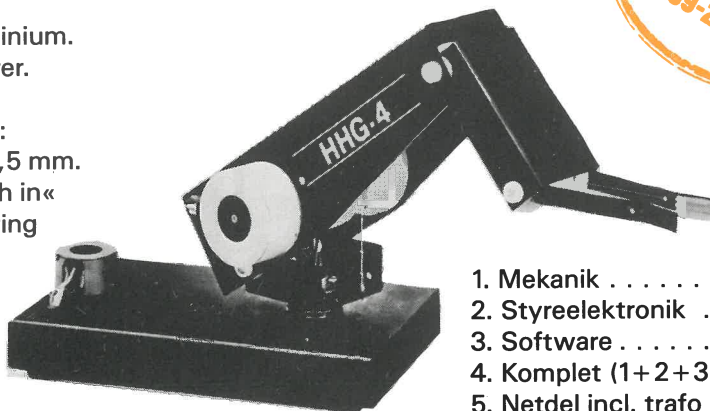
1 stk. 3 volt batteri

1 stk. batteritryklås

Evt. klæbepuder

»guf« for data- og elektronik-folket: ROBOT BYGGESÆT

Kraftig aluminium.
4 stepmotorer.
Gribeklo.
Nøjagtighed:
Bedre end 0,5 mm.
Rigtig »teach in«
programmering



1. Mekanik 1.725,-
 2. Styreelektronik 495,-
 3. Software 250,-
 4. Komplet (1+2+3) 2.250,-
 5. Netdel incl. trafo 250,-
- Priserne er excl. moms.

HJELHOLT

PÆDAGOGISK ELEKTRONIK

ÅKIRKEVEJ 9, 5771 STENSTRUP. TLF 09-261895

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

I anledning af 100 årsdagen for Niels Bohrs fødsel har forlaget Rhodos udgivet en række bøger.

Niels Blædel:

Harmoni og enhed

Niels Bohr – en biografi

Udgivet af Carlsbergfondet

på Rhodos september 1985

kr. 248,- hft. og kr. 278,- indb.

Denne bog om videnskabsmanden, forskeren, humanisten og det almindelige menneske bag myten Niels Bohr, er kun en af fem bøger, som forlaget Rhodos har udgivet i anledning af 100 årsdagen for Niels Bohrs fødsel i oktober 1985. I denne bog følges Bohr fra de første spæde kår i København, over det mislykkede samarbejde med J. J. Thomson, det overmåde vellykkede besøg og samarbejde med E. Rutherford, Bohrs model af hydrogenatomet samt dets stråling, instituttet, nobelprisen . . . og videre op til Bohrs død i 1962. Denne biografi er særdeles omfattende og er med til at give et nuanceret billede af både videnskabsmanden og mennesket Niels Bohr.

Bogen giver et glimrende indtryk af, hvordan Bohr nåede frem til sine modeller, og den giver et godt indtryk af både arbejdet og stemningen på Blegdamsvej i hine mindeværdige år, da København var fysikkens Mekka. Niels Blædel har gjort et stort og grundigt forarbejde til denne bog, der selvfølgelig indeholder alle de gamle kendte historier, men også bringer en hel del nye om hele den kreds, der kom på instituttet.

For alle der underviser i fysik-kemi, ja, for alle der interesserer sig for faget, er dette et værk, som bør læses, således at vi, der underviser, kan give et historisk indblik i en ikke så

fjern fortid, en tid, hvor et spændende område blev opdaget og afklaret – ikke mindst ved Niels Bohrs store samlende indsats.

Niels Bohr og den

moderne atomfysik

Fem offentlige foredrag i

Videnskabernes Selskab holdt i 100-året

for Niels Bohrs fødsel

Udgivet af Videnskabernes Selskab

120 sider, 122 kr.

Rhodos

De fem foredragsholdere var Erik Rüdinger, Povl V. Kristensen, David Favrholt, Jørgen Kalckar og Bent Mottelson.

Det første bidrag i denne bog handler om Bohrs banebrydende arbejder omkring 1913, hvor Bohrs atommodel tager form. Erik Rüdinger gennemgår baggrunden for modellen, selve modellen samt de tanker og ideer der lå bag, samt et meget interessant afsnit om den modtagelse, Bohrs tanker fik af datidens store fysikere.

Povl V. Kristensens bidrag omhandler tiden efter, at Bohrs atommodel var blevet alment accepteret. Der fortælles om, hvordan modellen for hydrogenatomet udvides med flere kvantebetingelser, og hvordan Bohr og Sommerfeld udvikler en egentlig kvanteteori.

Den tredje bidragsyder, David Favrholt, går tæt på den filosofi, der ligger i Bohrs arbejder. David Favrholt omtaler kort de problemer, man stod over for i starten af dette århundrede og gennemgår så, hvordan Bohr var med til at løse disse problemer. Det, der især omtales, er Bohrs diskussion med Einstein om erkendelsesteoretiske problemer i atomfysikken, en diskussion som fortsatte hele Einsteins og Bohrs liv.

Problemerne fra forrige kapitel tages op af Jørgen Kalckar, der ganske grundigt gennemgår modsætningerne mellem klassisk fysik og kvantebeskrivelsen, som Heisenberg med ubestemthedsrelationen gav en matematisk ud-

formning, og som Bohr beskrev med sit komplementaritets princip. Dette afsnit er det, der stiller størst krav til læserens matematiske kundskaber, men det kan også med stort udbytte læses uden brug af matematik.

Bogens sidste afsnit er skrevet af Bent Motelson. Det handler om Bohrs arbejder om atomkernens fysik, compound-kernen samt teorien for fission.

Igen i dette afsnit er der meget lidt matematik, idet Bohr nåede frem til mange af modelerne ved indfølgning snarere end ved matematiske overvejelser.

Kort kan konkluderes, at bogen er særdeles interessant og giver baggrunden for mangt og meget af det, vi til daglig underviser i.

De sidste 3 bøger fra Rhodos skal også kort omtales. Det er:

Niels Bohr:

Atomer og kerner 170 sider, 68 kr.

I denne bog er samlet en række af Bohrs artikler, lige fra den første fra 1912, over den berømte »Om brintspektret«, til Åbent brev til De Forenede Nationer fra 1950. I manuskripterne kan følges, hvordan Bohr først forsigtigt prøver at formulere sine tanker om brintatomets til afklaringen og »modellen«. Det er spændende læsning, ikke let, for Bohr skrev ikke let, men fascinerende at følge Bohr på nærmeste hold.

Niels Bohr:

Naturbeskrivelse og menneskelig erkendelse

264 sider 98 kr.

Rhodos

I denne bog er der samlet en række udvalgte artikler og foredrag fra årene 1927–1962. I en lang række artikler prøvede Bohr at henvende sig til et lidt bredere publikum end fysikernes snævre kreds. Denne bog indeholder en række af disse forsøg, men tro nu ikke, at det er let læsning! Det er det ikke, men til gengæld er det interessant læsning.

Jørgen Kalckar:

Det inkommensurable

Goethe-temaer fra vekselsange med Niels Bohr

162 sider + 48, 175 kr.

En af Bohrs medarbejdere ser i denne bog tilbage på de samtaler, han har haft med Niels Bohr om Goethe, en af de digtere Bohr holdt mest af, og som han kunne citere store afsnit fra. I bogen kommer man ind på Bohrs livssyn, Bohrs holdning til kunst, religion og digtning. For de af os der ikke er helt hjemme i Goethe, følger et lille hæfte med med digte i oversættelse.

ERA

T. Morsing

Af intet er du kommet

96 sider, 118,- kr.

Teknisk Forlag

I denne bog gennemgår forfatteren T. Morsing (chefredaktør ved Ingeniøren), atomets opbygning, kernens opbygning samt elementarpartiklerne – både de gamle kendte – og de der først er blevet påvist i de seneste år. Gennemgangen er kort og præcis, så det er absolut ønskeligt, at man ved lidt om emnerne på forhånd, men til gengæld er det let at læse. Denne gennemgang finder sted i første kapitel og skal bruges som baggrundsviden for kapitel 2, »Sådan skabtes universet«. I dette kapitel giver bogen videnskaberens øjeblikkelige bud på universets skabelse, og om hvordan der »så« ud for de ca. 15 milliarder år siden, da Big Bang fandt sted. T. Morsing gør rede for de 4 naturkræfter samt for den rolle, elementarpartiklerne har i skabelsen af universet.

I kapitel 3 fortælles om stjerner, kraftige strålekilder i universet samt om fænomenet SORTER HULLER, som man måske har påvist i vores mælkevejs centrum. Hvordan vil det så gå universet i fremtiden? Ja, det er jo nærmest umuligt at svare på dette spørgsmål, men hvis man stiller nogle forudsætninger op, kan man give et bud på udviklingen. I det sidste kapitel

fortælles om vores egen mælkevej, hvordan grundstofferne blev dannet, en stjernes tilblivelse og død, samt lidt om hvordan livet er kommet til Jorden.

Ud over de 5 kapitler indeholder bogen 5 appendikser, der fortæller dels om den stråling der udgår fra atomerne, hvilke grænser der er for målinger (Heisenbergs ubestemthedsrelationer), hvor gammelt universet er, lidt om stof contra stråling og endelig er der en over-

sigt over dem, der har modtaget Niels Bohr-guldmedaljen.

Sammenfattende kan siges, at det er en let, let bog, der giver en god oversigt over universets tilblivelse, udvikling og evt. død; samtidig bygger den på mange af de »love«, vi beskæftiger os med i folkeskolens ældste klasser. Den vil således være en særdeles god bog at have stående for den interesserede fysiklærer.

ERA

NYT FRA HOVEDSTYRELSEN

Set med HS-medlemmernes øjne blev 1985 et godt år.

Det startede i januar med formandsmødet, hvor vi blev bedt om at højne aktivitetsniveauet – en opfordring, vi mener, siden er blevet effektueret.

I april fik vi af repræsentantskabet bl. a. klare signaler om, at der ønskedes en forbedring af foreningens økonomi – et mål, vi meget energisk har fulgt.

Men årets begivenhed blev nok alligevel konferencen: »Fysik-kemi i fremtidens skole«, der blev afholdt på Nyborg Strand i dagene 30. okt.–2. nov.

De ca. 100 deltagere fik her forelagt nogle af de problemer dagens fysik- og kemiundervisning slås med, og blev præsenteret for nye undervisningsmæssige ideer, der i øjeblikket afprøves rundt om i landet.

De oplevede, at der er stor interesse for, at vore fag indpasses i skolens hverdag, for derved at blive brugt i mange sammenhænge.

Vi føler, at vi efter dette arrangement står godt rustet med argumenter for fornyelser i den kommende læseplan.

Men hvad med de mange af foreningens medlemmer, som ikke deltog, fordi – eksempelvis – deres kommune havde afslået ansøgningen?

For dem har vi besluttet, at de skal tilbydes et kompendium af konferencen, der skal

kunne købes til fremstillingsprisen. En sådan mappe vil komme til at indeholde det materiale, som deltagerne fik udleveret ved konferencens start. Det drejer sig om oplæg, som de medvirkende på forhånd havde indsendt til konferencesekretariatet. Disse vil blive suppleret med et referat af den plenumdiskussion, der fandt sted på afslutningsdagen og et sammen drag af fredagens gruppedrøftelser.

Siden konferencen har hovedopgaven været arbejdet i såvel vort interne som i det ministerielle læseplansudvalg. Foreningen er beklageligvis ikke repræsenteret i sidstnævnte, men den omstændighed, at Helene Sørensen har sæde i dette udvalg betyder, at ideerne fra Nyborg Strand alligevel kan fremsættes her.

I vort eget læseplansudvalg er der enighed om, at tankerne i »den norske model« skal prioriteres højt. Ifølge denne er oplevelse, interesse, nysgerrighed, aktivitet og fantasi vore fags nøgleord.

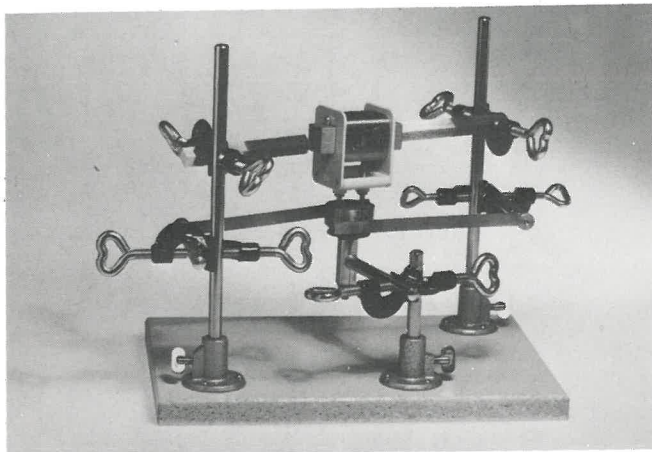
J. J.

Konferencemappen og referatet af gruppedrøftelserne kan rekvireres fra kursussekretariatet: Kai og Lise Strüwing, Stenlillevej 9, 2700 Brønshøj. Tlf. (01) 60 35 40. Priser excl. porto:

Konferencemappen 35,00 kr.

Referat af gruppedrøftelser 5,00 kr.

EL-MOTOR - valgopgave Sp. Nat. 5



Bordklemmer kan være meget gode — men!!! med grundplade (best.nr. 47.400) går det meget lettere. Grundpladen er monteret med 3 bøsninger med 10 mm hul og fløjskrue. I opstillingen indgår ud over almindeligt kateter-udstyr:

- 1 stk. kommutator med leje og stikben (best.nr. 47.570)
- 2 stk. fjeder til kommutator (best.nr. 47.571)

Podis

Buevej 1
3400 Hillerød
tlf. 02 261711

spørg Podis —
det betaler sig

REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør & Kemi:
HELENE SØRENSEN, (02) 73 94 49
Vibeholms Vænge 11
2635 Ishøj.
Delredaktører:
JAN MADSEN (FYSIK)
Elmevej 4
4140 Borup (03) 62 64 33)
KURT LORENTZEN (ELEKTRONIK)
Jeppes Torp 7
4300 Holbæk (03) 43 83 28
INGOLF ANDERSEN (FYSIK TIPS)
Høgholtvej 5
2720 Vanløse (01) 74 18 11
SVENN WØJDEMANN (ANNONCER)
Dyrlæge Jürgensensgade 11
3740 Svaneke (03) 99 64 05
Diverse:
JOHN MEYER, korrektur
SV. WØJDEMANN, lay-out
FINN JØRGENSEN, tegninger

FORRETNINGSFØRER

SV. WØJDEMANN
TIDSSKRIFTET FYSIK/KEMI

Dyrl. Jürgensensgade 11,
3740 Svaneke. Tlf. (03) 99 64 05
eller Tværgærvej 1A,
2600 Glostrup. Tlf. (02) 96 57 13

Annoncepriser i 1986:

Omslaget i gul/sort off-set.	
Bagsiden incl. farve	2550,00
Helside incl farve	2245,00
Halvside incl. farve	1225,00
Helside excl. farve	2045,00
Halvside excl. farve	1125,00
Kvartside	595,00
Rubrikannoncer pr. mm	7,15

*Der ydes fastkunde-rabat og rabat
for reproførdigt materiale*

ANNONCEBESTILLING:

afgives til annonce-redaktionen sen. 3 uger før udgivelsesdatoen. For reproduktionsfærdigt materiale dog kun 14 dage.

Abonnementspris 1986
90,00 kr. (incl. moms)
73,75 kr. (excl. moms)

Dette nummer er afleveret til postvæsenet 3/2 1986

Stof til 1986/2 bedes sendt til redaktørerne inden 26/2 1986

Næste nummer udkommer 4. april 1986

Tryk: Bornholms Tidende.

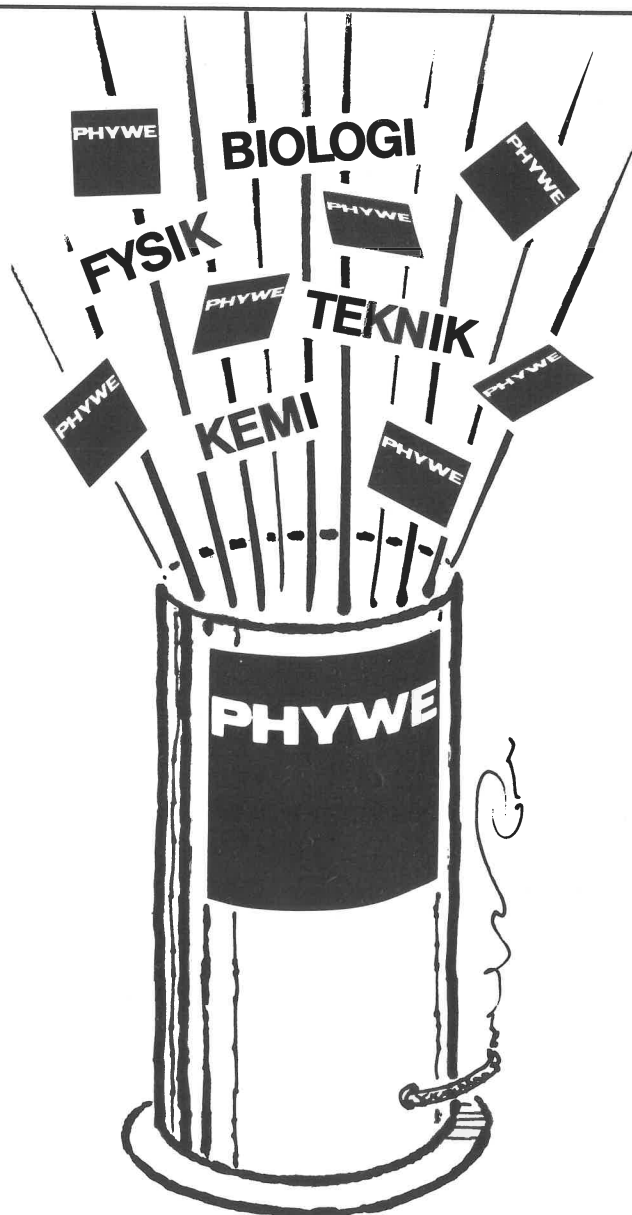
Den 1. januar
overtog Struers
eneforhandlingen
i Danmark for
PHYWE AG,
Göttingen.

Repræsentationen
gælder hele
PHYWE's
omfattende program
af udstyr til under-
visningen i

FYSIK,
KEMI,
BIOLOGI og
TEKNIK.

Vi glæder os til at
præsentere dette udstyr,
som vil være kendt af
mange af vore kunder
for et højt kvalitets-
niveau.

Forlang nærmere
oplysninger hos vore
skoleafdelinger i
København, Århus
og Odense.



København: Valhøjs Allé 176, 2610 Rødovre. 01-70 80 90
Århus: Skanderborgvej 277 C, 8260 Viby J. 06-28 34 00
Odense: Klokkestøbervej 12, 5230 Odense M. 09-15 80 30

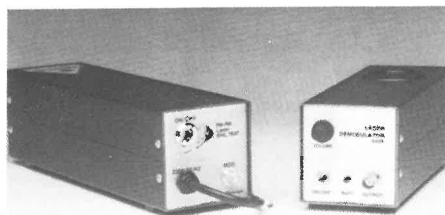
LASERUDSTYR

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. **1.960,-**

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

Laser-demodulator model 8406 har
indbygget forstærker med volumenkon-



Producent: Buch & Holm A/S

trol, højtaler, strømforsyning
(9V batteri), batteriindikator og udtag
til oscilloskop.

Laser-demodulator,
model 8406 kr. **750,-**
(Priser excl. moms)

Buch & Holm A/S

MARIELUNDVEJ 36 . 2730 HERLEV
TELEFON (02) 91 75 11

Energi ABC

Energi ABC er primært beregnet til undervisning i
4.-6. klasse. - Materialet vil dog også kunne an-
vendes i den obligatoriske fysikundervisning i
specialklasser og give bidrag til fysikundervisnin-
gen i normalklasser.

Materialet består af 3 bøger til læreren samt
nogle arbejdsark til børnene. Endvidere 7 kasser
med materialer (klassesæt). Hver kasses indhold
er afstemt efter bøgernes forskellige emner.

Energi A giver en faglig baggrund af pædagogisk
og fysisk art, mens energi B og energi C rum-
mer forslag til hver sit undervisningsforløb.
Hovedvægten i undervisningsforslagene lægges
på elevernes egen eksperimenteren med termo-
metre, batterier, vindmøller, solfangere osv.



Materialer til Energi ABC (excl. bøger og reol) -
excl. moms **1.985,-**



S. Frederiksen, Ølgod

Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52
FYSISKE APPARATER - STRØMFORSYNINGSANLÆG - LABORATORIEUDSTYR - KEMIKALIER

JØRGEN HANSEN

GEVNINGE BYGADE 36 A
4000 ROSKILDE

PRISMA FYSIKSYSTEM for 7.-10.klasse

Fysik og kemi



Bestil direkte
hos forlaget –
telefon 02 64 21 22
– eller få materialet til gennemsyn i 14 dage.

Fysik 7, grundbog	kr. 65,00	Fysik 9, grundbog	kr. 78,00
Fysik 7, lærervejledning	kr. 32,00	Fysik 9, lærervejledning	kr. 45,00
Fysik 7, elevforsøg (kopimappe)	kr. 490,00	Fysik 9, elevforsøg (kopimappe)	kr. 530,00
Fysik 8, grundbog	kr. 65,00	Fysik 10U, grundbog	kr. 93,00
Fysik 8, lærervejledning	kr. 32,00	Fysik 10U, lærervejledning	kr. 45,00
Fysik 8, elevforsøg (kopimappe)	kr. 490,00	Fysik 10U, elevforsøg (kopimappe)	kr. 610,00
Kemi 8/9, grundbog	kr. 78,00	Fysik 10G, (kopimappe)	kr. 670,00
Kemi 8/9, lærervejledning	kr. 45,00	Kemi 10, (kopimappe)	kr. 660,00
Kemi 8/9, elevforsøg (kopimappe)	kr. 530,00	Alle priser er excl. moms.	