

12. årgang nr. 5
1985 november

fysik • kemi



F3-85.

Julekonkurrencen
Bohr-Einstein
Se side 30

INDHOLDSFORTEGNELSE:

Fysik i folkeskolen – set »ovenfra«	2
FYSIKREDAKTIONEN:	
Niels Bohr – en nøgleperson	5
Temperaturmåling med computeren	8
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Måling og styring af temperatur	11
64'eren fjernstyrer en legetøjsbil	16
KEMIREDAKTIONEN:	
Kemisk binding IV: Elektronnegativitet m. m.	17
Kemikalier i skolen	19
Den ny risikovejledning er udkommet	20
NYT FRA FORLAG OG FIRMAER	21
Nyt fra hovedstyrelsen	24
Afdelingerne: Horsens afd. på Risø	25
FYSIKTIPS:	26
Redaktionelt	31
Trykt i 2.800 eksemplarer	



Foreløb 8.1 Forbrænding af knæktred

Materialer:
Candebingler
Glasgæder
Forbrændingsgæde
Glasgæde (for atmosfære)
Kulstoft

Fyld en halv liter vand i et glas og sæt det op på en gasflamme. Når vandet er kogt, sæt en glasgæde over glasset. Når vandet er kogt, sæt en glasgæde over glasset. Når vandet er kogt, sæt en glasgæde over glasset.

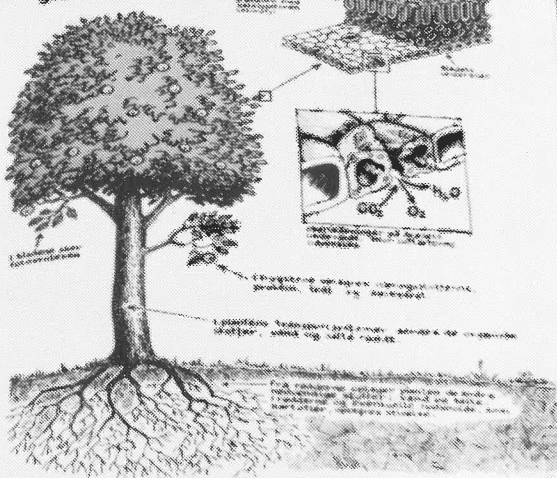
Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler. Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler. Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler.

Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler. Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler. Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler.

Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler. Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler. Udvalgt af alle eksperimenter, der er i de forskellige kapitler.



9. Fotosyntesen, livets grundlag



Kulstoffets kredsløb

Et integreret undervisningsforløb i fysik, kemi og biologi i 8.-10. skoleår

Kulstoffets kredsløb

Temabog 60 sider, illustreret.
Kr. 75,00.

Video 1 – Begrænsede mængder
Best.nr. VHS 428059, Beta 428075,
U-matic 428032.

Video 2 – Solen og energistrømmen
Best.nr. VHS 428199, Beta 428210,
U-matic 428172.

Hvert videobånd spiller ca. 16 min.
Leveres i plastmappe med 1 temabog og 1 videokassette. Pris pr. stk.:
VHS og Beta kr. 1098,00,
U-matic kr. 1464,00.

Bogen alene bestilles hos boghandleren. Videobåndene kan bestilles hos boghandleren eller direkte hos:
Gyldendal AV, Broenge 2, 2635 Ishøj.
Telefon 02-99 66 22.

Temabogen er tilrettelagt således, at den gennemgående tekst kan læses uden større faglige forudsætninger. Mulighederne for fordybelse og diskussion ligger i høj grad i arbejdet med øvelser, opgaver og fortællende illustrationer.

Begrænsede mængder tager udgangspunkt i 1700-tallets eksperimenter med dyrs og planter stoffskifte. Kulstoffets evige kredsløb i naturen følges fra atmosfærens kuldioxid gennem de organiske stoffer i planter og dyr, indtil det påny frigives i atmosfæren.

Solen og energistrømmen ser på solen som den "pumpe",

der holder kredsløbet i gang. Som et eksempel følges solens gerning på en dansk kornmark og ansøger kornets forskellige anvendelser ud fra en energimæssig synsvinkel.

I serien *Spørg naturen tema*. Udarbejdet af Peter Norrild og Leif Sønderberg Petersen.



Gyldendal



Elektronisk vægt

Mikroprocessorstyret

Superflad

Transportabel



Hurtig — i løbet af 1 sek. kan vægten aflæses.
Tarering i hele området.

Kalibrering — automatisk.
På 10 sek. er vægten kalibreret og njusteret overalt.

Nøjagtig tællervægt.

Et tryk på »Tælle«-knappen og vægten er programmeret til at indikere antal stk. i stedet for gram.

Transportabel — leveres i praktisk kuffert samt med indbygget, genopladeligt batteri og net-adapter.



A/S S. Frederiksen, Ølgod

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

Priser excl. moms:

DMS 570 5.358,-

Vejeområde 300,0/3000 g

Nøjagtighed 0,1/1 g

Serien omfatter vægte med andre vejeområder. — Forlang prospekt.

Fysik i folkeskolen – set »ovenfra«

v/Henry Nielsen og Poul V. Thomsen, Det fys. inst. Århus universitet

1. Problemerne

Udviklingen af de store curriculumprojekter (PSSC, SCIS, PROJECT PHYSICS, NUFFIELD m. fl.) i 50'erne og 60'erne indvarslede en ny epoke for skolefaget fysik. Gammelt og støvet lærestof, der for længst var blevet overhalet af udviklingen, blev nu luget bort, og indholdet af de nye fysikkurser blev fastlagt efter andre kriterier. De enkelte emner blev udvalgt dels efter, hvor centralt de stod i videnskabsfaget fysik og dels, om de indgik i en større logisk og faglig sammenhæng. Desuden blev eksperimentets rolle kraftigt styrket i disse projekter.

Fra oprindelseslandene USA og England gik de nye tanker deres sejrsgang til så godt som alle vestlige lande, hvor iblandt Danmark. Overalt blev fysikundervisningen reformeret i større eller mindre grad, og optimismen var næsten ubegrænset. En ny og gylden tidsalder for fysikundervisningen syntes at være indledt.

I dag er denne optimisme blevet afløst af en mere nøgtern – for ikke at sige pessimistisk – stemning, og det er vist generelt accepteret, at fysikundervisningen er i krise. En del af baggrunden for denne accept er uden tvivl de forskningsprojekter, der i løbet af de sidste ca. 10 år er udført inden for kredse, som beskæftiger sig med fysikundervisning – både teoretisk og praktisk. Projekterne, hvoraf vort eget GF-projekt* kun er et enkelt, viser, at der er tre eller fire dominerende problemer i fysikundervisningen:

*Gymnasie-Fysik projektet udføres ved Det fysiske Institut, Aarhus Universitet. I dets første fase, som nu er afsluttet, kortlagdes gymnasieelevers interesse for, holdninger til og udbytte af gymnasiets fysikundervisning. I anden fase bruges de opnåede resultater som udgangspunkt for såvel didaktiske som metodiske overvejelser over fysikundervisningen, samt for udviklingen af nyt undervisningsmateriale.

1. Lærestoffets høje abstraktionsniveau

Der er i mange tilfælde et misforhold mellem lærestoffets krav til abstraktionsevne hos eleverne og elevernes intellektuelle muligheder for at honorere disse krav. Dette er emnet for GF rapport nr. 7: FYSIKUNDERVISNINGEN – DEN KONSTRUKTIVISTISKE MODEL, der udkommer om kort tid.

2. Hverdagsforestillinger

Elevernes hjemmelavede teorier (hverdagsforestillinger) om, hvordan den fysiske verden er indrettet, er i mange tilfælde i modstrid med fysikkens teorier, og har vist sig utroligt svære at forandre eller udrydde. Hverdagsforestillinger var hovedemnet i GF-rapport nr. 1: HVERDAGSFÖRESTILLINGER OM FYSIK, og vil også blive diskuteret i GF-rapport nr. 7.

3. Elevernes motivation

Elevernes interesser og holdninger er det tredje problem. Mange internationale undersøgelser bekræfter samstemmende, at elevernes interesse for faget fysik viser en nedadgående tendens under hele det obligatoriske skoleforløb. Desuden opfattes fysik af mange elever som verdensfjernt, teoretisk, tørt, vanskeligt etc. I GF-rapporterne 2, 3 og 5 tog vi denne problemstilling op gennem vore undersøgelser af, hvordan en gymnasiegeneration opfatter det ikke obligatoriske skoleforløb – og specielt fysikundervisningen – i gymnasiet.

Dette arbejde foregår i tæt samarbejde med danske og skandinaviske kolleger.

I GF-projektet er hidtil udkommet 6 rapporter, og den sammenfattende rapport: GF-PROJEKTET – RESULTATER OG REKOMMENDATIONER (GF-rapport nr. 6) kan fås ved henvendelse til Det fysiske Institut, Aarhus Universitet.

4. Piger og fysik

På tværs af de nævnte tre problemstillinger ligger problematikken omkring de to køns forskellige forhold til fysikundervisningen. Denne problemstilling er blevet døbt »piger og fysik«, som dog er en meget uheldig betegnelse, idet den insinuerer, at der er tale om et rent pigeproblem. Og det er da også rigtigt, at de tre førnævnte problemområder optræder i større omfang hos pigerne end hos drengene, så pigerne er blevet udråbt til problembærerne. Men alle »pigeproblemerne« findes også i drengegruppen om end altså i et statistisk set mindre omfang. Piger og fysik-problemet er berørt i samtlige GF-rapporter, men det har dog ikke været det centrale punkt i nogen af GF-undersøgelserne.

2. Problemerkernes årsager

Første dels undervisningen i fysik ved de »gamle« universiteter er præget af gammel tysk arv. Undervisningen har som sit fornemteste mål at give de studerende en indføring i videnskabsfagets nuværende teorier, begreber og metoder, og det sker først og fremmest gennem en systematisk gennemgang af alle de klassiske og moderne fysikdiscipliner: Mekanik, ellære, termodynamik, atom- og kernefysik etc. Undervisningen foregår på et højt abstraktionsniveau, da dette giver den bedste mulighed for en rationel og økonomisk indlæring af den store stofmængde. Denne metode er efter vor opfattelse den mest hensigtsmæssige på et universitet, men det kan der naturligvis være forskellige meninger om.

I gymnasiets nuværende fysikkurser er der tradition for, at man underviser i de samme fysikdiscipliner, men det siger sig selv, at stoffets omfang er en hel del mindre. Sagt noget forenklet har undervisningen i ret høj grad haft karakter af en forberedelse til universitetets fysikkurser, men i de senere år er der dog tegn på forandring. Med det udspil til nyt pensum i fysik, som for nylig er kommet fra gymnasiets

Fysiklærerforening, er der lagt op til en væsentlig bredere fagopfattelse, dels gennem inddragelse af flere teknologiske emner i fysikundervisningen, og dels gennem indførelse af et nyt obligatorisk emne – »Fysikkens Verdensbillede« – som skal perspektivere de øvrige hovedemner.

I folkeskolens obligatoriske fysikundervisning, altså i 7., 8. og 9. klasse, møder vi igen de traditionelle fysikdiscipliner – og nu i en yderligere krympet version. Undervisningen foregår selvfølgelig på en anden måde end i gymnasiet og på universitetet, men abstraktionsniveauet er alligevel højt – for højt for en stor del af eleverne, mener vi at have dokumenteret. I lighed med hvad der er tilfældet på gymnasiet og universitetet, søger man nemlig også i folkeskolen uafsladeligt frem mod *generelle* lovmæssigheder, altså teorier og begreber, der dækker det størst mulige erfaringsområde.

Men hermed løber man ind i et alvorligt dilemma, for jo mere generel en forklaring er, jo fjernere vil den være fra det enkelte fænomen og den enkelte observation! (Vi ser og føler en stens størrelse og vægt, men observerer aldrig tæthed. Vi ser en sten falde mod jorden, men vi observerer aldrig potentiel eller kinetisk energi).

Et vigtigt mål for fysikundervisningen må selvfølgelig være at gå ud over det enkelte fænomen og den enkelte observation. Vi ønsker, at eleverne skal forstå, at der bag alt det specielle findes noget generelt. Men vi må være meget forsigtige her, i særdeleshed på folkeskoleniveau, hvor eleverne endnu ikke har nået deres fulde intellektuelle kapacitet. Ved at gå for hurtigt frem og ved at generalisere for meget, risikerer vi let at tabe en stor del af eleverne.

Vi tror, at netop dette er tilfældet i fysikundervisningen i folkeskolen i dag. Det oppustede pensum (set i forhold til det lille timetal), som ydermere er på et ganske højt abstraktionsniveau, kan kun nås, såfremt læreren hol-

der en konstant, høj hastighed gennem stoffet, med introduktion af et nyt begreb for hver 5 eller 10 minutter. Eleverne får derfor ikke den fornødne tid til at gøre sig fortrolige med de mange nye begreber – og her må man huske, at de desuden møder op med deres egne private hverdagsforestillinger om fysiske fænomener, forestillinger som det beviseligt tager lang tid at bekæmpe og erstatte med mere adækvate naturvidenskabelige ideer. En stor gruppe elever kommer derfor til at føle en stadig større usikkerhed og utryghed over for faget. Selvsikkerheden mindskes, og dermed mindskes også muligheden for at de pågældende elever kan udnytte egne evner optimalt. En ond cirkel er hermed skabt.

Resultatet er i sidste ende, at en stor gruppe elever – og specielt mange piger – føler direkte ulyst til at beskæftige sig med fysik, og det kan så bl. a. give sig til kende ved, at de karakteriserer faget fysik/kemi som vanskeligt, abstrakt, verdensfjernt, kedeligt osv. Værre er det naturligvis, at med en mangelfuld forståelse af og negativ holdning til faget mister disse elever som kommende samfundsborgere muligheden for at være med til at forme samfundet på det teknologiske område. Ingen kan derfor være i tvivl om, at vi her har et stort og potentielt farligt problem, fordi den stadigt mere teknologiserede udvikling drives frem af en lille gruppe eksperter. Hvis den store befolkning ikke har nogen mulighed for – eller nogen lyst til – at tage stilling til fundamentale tekniske spørgsmål, der angår hele samfundets udvikling, repræsenterer dette en meget alvorlig fare for vort demokratiske folkestyre.

Hvordan afhjælpes problemerne?

I lyset af det, vi har skrevet om problemer i folkeskolens fysikundervisning og om deres årsager, skal vi slutte med nogle få rekommen-dationer angående indholdet af faget fysik/kemi i fremtidens folkeskole:

1. Mængden af abstrakte begreber og lovmæssigheder må skæres kraftigt ned, hvis ikke ti-metallet til faget fysik/kemi bliver væsentligt forøget. Mottoet må være kvalitet fremfor kvantitet. Folkeskolens fysik/kemi-undervisning behøver ikke at være så akademisk opbygget, som tilfældet er nu. Det kan man roligt overlade til gymnasiet og de andre videregående skoleforløb. Man må i folkeskolen omhyggeligt udvælge den lille kerne af nøglebegreber og fundamentale fysiske lovmæssigheder, som eleverne absolut skal kunne. Til gengæld må man så sætte alt ind på, at eleverne virkelig får en grundig forståelse af disse ting.

2. Undervisningen skal tage sit udgangspunkt, der hvor eleverne befinder sig. Undervisningen bør derfor lægges således til rette, at den både tager hensyn til elevernes faktiske intellektuelle forudsætninger for at honorere kravene, og til elevernes egne medbragte hverdagsforestillinger.

3. Undervisningen skulle gerne føles relevant og vedkommende af alle elever. Følgelig bør man opprioritere de *teknologiske anvendelser* af videnskabelige begreber og teorier, for at give eleverne – som forbrugere – bedre muligheder for at klare sig i den stadigt mere teknologiserede hverdag. Og man bør ligeledes opprioritere de *sociale implikationer* af at indføre nye teknologier for at give eleverne – som samfundsborgere – bedre muligheder for at tage rationel stilling til kontroversielle problemer i forbindelse med indføring af nye teknologier i samfundet.

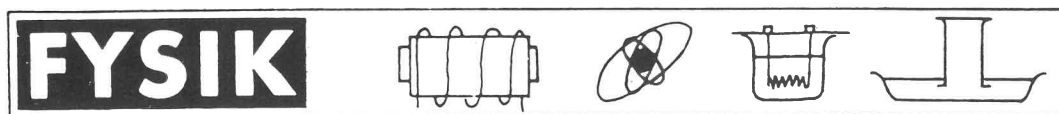
4. En fysikundervisning, der tager hensyn til punkterne 1–3, vil efter vor mening appellere langt stærkere til pigerne, end den nuværende. For yderligere at formindske eller helt udrydde de kønsforskelle, der i dag er så iøjnefaldende, bør man desuden arbejde hårdt for at få etableret en integreret fysik-kemi-biologi undervisning allerede på et tidligt tids-

punkt i elevernes skoleforløb. Kun her igen vil man kunne give pigerne mange af de praktiske erfaringer, som er nødvendige for, at de ikke skal starte fysikundervisningen i 7. klasse med et alvorligt handicap i forhold til drengene.

5. Fysikundervisningen i folkeskolen skal ikke primært lægges til rette efter at forberede de dygtigste elever til gymnasiet. Men der bør indføres et obligatorisk kontaktorgan mellem fysiklærerne på hvert gymnasium og fysiklær-

erne i alle folkeskoler, der sender elever til det pågældende gymnasium, så overgangsproblemer kan mindskes. Den nuværende situation, hvor 70% af gymnasiets fysiklærere indrømmer, at de ingen som helst kontakt har med folkeskolen, er aldeles uholdbar.

Vi tror, at en ny læseplan, der for alvor lægger vægt på disse rekommendationer, vil bane vej for en virkelig interesse for og forståelse af fysik og kemi hos det store flertal af befolkningen i fremtiden.



REDAKTION: Jan Madsen, Elmevej 4, 4140 Borup

Niels Bohr - en nøgleperson

v/Jan Madsen, Borup

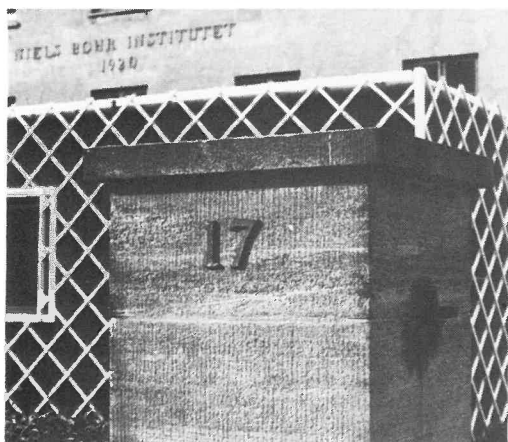
I min lange vandring gennem uddannelsessystemerne i »dette det bedste af alle lande«, er der en enkelt episode, jeg aldrig glemmer. I efteråret 1962 begyndte jeg et studium i fysik og matematik på Københavns Universitet. I den forbindelse skulle jeg henvende mig på Blegdamsvej nr. 17, hvor jeg fik udleveret en nøgle til instituttet.

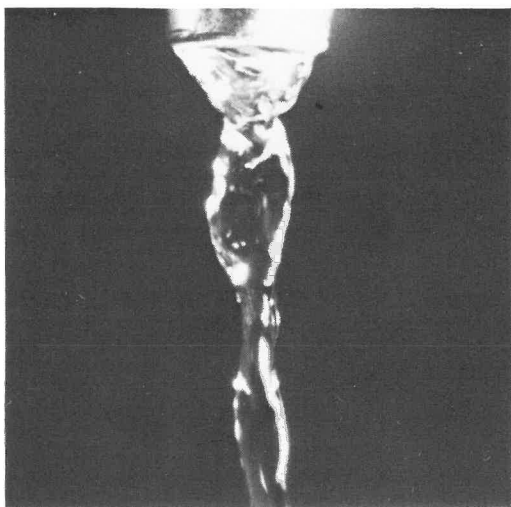
Planerne blev ændret – nyt skulle prøves – og nøglen blev afleveret.

Men tænk at kunne sige: »Jeg har haft nøgle til Institutet for Teoretisk Fysik« – at skaberen af dette institut døde samme år, husker jeg ikke – og for mig er han ikke død. Hans opdagelser og hans ideer bruger jeg hver dag. Ikke på et højt videnskabeligt plan, men i forbindelse med undervisning af elever i folkeskolen:

J. J. Thomson's rosin-bolle model – E. Rutherfords planet model – og så Niels Bohrs model med skaller – kvantespring – lysabsorption og udsendelse – Balmer og Paschen serier! Jeg troede, alt var bevist. Hvor går fysikken hen? – Bohr svarede med et Goethe citat: »Hvad er vejen. Der er ingen vej. Ind i det ukendte.«

Niels Bohr fik Nobelprisen i 1922 for sin beskrivelse af atomets opbygning – men historien starter måske med de tidlige undersøgelser, Bohr foretog om svingninger i vandstråler?





Svingningstilstande i en vanddråbe ligner de tilstande, man finder i en atomkerne, der er gjort ustabil ved tilførsel af en enkelt neutron. Dette overraskede Otto Hahn, der observerede spaltningen af Uran-kernen. Hans kollega Lise Meitner tog sin viden med til sin nevø Otto Frisch, og sammen diskuterede de problemerne på en tur i de svenske skove. I et glimt så de løsningen, som blev forelagt for Niels Bohr umiddelbart før hans rejse til USA. Niels Bohr så straks, at løsningen var korrekt: Spaltning af tunge kerner med stor energifrigørelse og muligheden for en kædereaktion: En bombe!

Niels Bohr gjorde, hvad han kunne for at standse det oprustningskapløb, vi kender i dag. Han blev ikke hørt og ikke forstået! Det var i 1945.

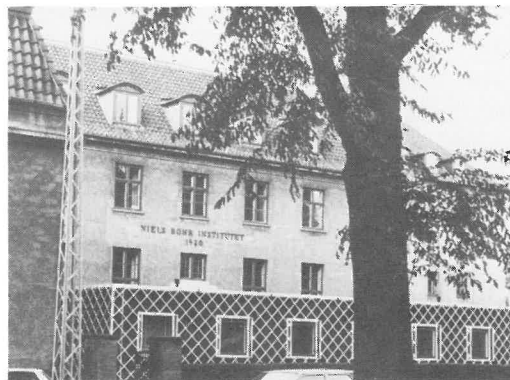
Han skabte en skole!

Han »kidnappede« hver eneste ung fysiker med begavelse og fantasi inden for kernefysikkens område i begyndelsen af det 20. århundrede. Han skaffede dem et stipendiat gennem Carlsberg Fonden, og en plads på frk. Schults pensionat – og således opstod: Københavnerskolen – stedet, hvor de nye tanker boblede frem, som aldrig tidligere. Parolen var åbenhed: Jo før de andre får at vide, hvad vi arbej-

der med, jo før kommer de videre – og jo før kommer vi videre!!!

Et fagligt kreativt miljø. – Og samtidig et varmt og menneskeligt miljø, hvor der var plads til en god historie og en rap bemærkning. En ny medarbejder, der var lidt rystet over respektløsheden, fik følgende svar fra Niels Bohr: »Der er ting, der er så alvorlige, at man kun kan spøge med dem.« – Men hvis det faglige fundament var svagt, lød bemærkningen: »Meget interessant, meget interessant!«

I sine overvejelser omkring elektronernes baner omkring kernen, når Niels Bohr frem til et dilemma: Heisenberg beskriver atomet ved hjælp af kvantemekanikken, og Schrödinger gør det samme med bølgematematik. Her må nytænkning til: Ikke enten/eller – ikke kompromis – men både-og! En ny fysisk verdensopfattelse er født:



CONTRARIA SUNT COMPLEMENTA

Ved Solvay-konferencen i 1927 diskuterede Niels Bohr og Albert Einstein første gang i åbent forum de nye tanker – men sværdslaget stod i 1930: Einstein var forberedt. Her gjaldt det bestemmelsen af kvantepartiklens tid og sted – og masse (og dermed dens energi). Einstein tegnede en kasse på tavlen. Kassen var forsynet med et urværk, der styrede en lille låge. Uret åbner lågen på et bestemt tidspunkt. En enkelt lyspartikel passerer! Ved en vejning

før og efter, kan partiklens energi bestemmes ud fra $E = m \times c^2$! Niels Bohrs teori om usikkerhed på grund af iagttagerens indvirkning var modbevist!

Det tog Niels Bohr og hans medarbejdere en hel nat med heftige diskussioner, inden Bohr kunne sætte fingeren på det svage punkt. Den følgende dag tegnede Bohr kassen igen, men denne gang hængt op i en fjeder, så vejningen kunne foretages. Hvad sker der ved en vejning? Kassen bevæger sig i tyngdekraftens retning. Ifølge Einsteins relativitetsteori, vil et ur, der bevæges i tyngdens retning, ændre sin gang, og dermed er tidspunktet for fotonens passage gennem lågen ubestemt. Kritikken var tilbagevist med Einsteins egen opdagelse.



De to forskere fortsatte deres diskussioner i årene fremover, men Einstein var ikke glad for det nye verdensbillede! Ifølge samtidige kilder skal han have udtalt til Niels Bohr: »Tror De virkelig, at Gud søger tilflugt i terningspil?« Hvortil Bohr i samme tone svare-

de: »Synes De ikke, vi skal være lidt forsigtige med at fortælle Gud, hvad han må?«

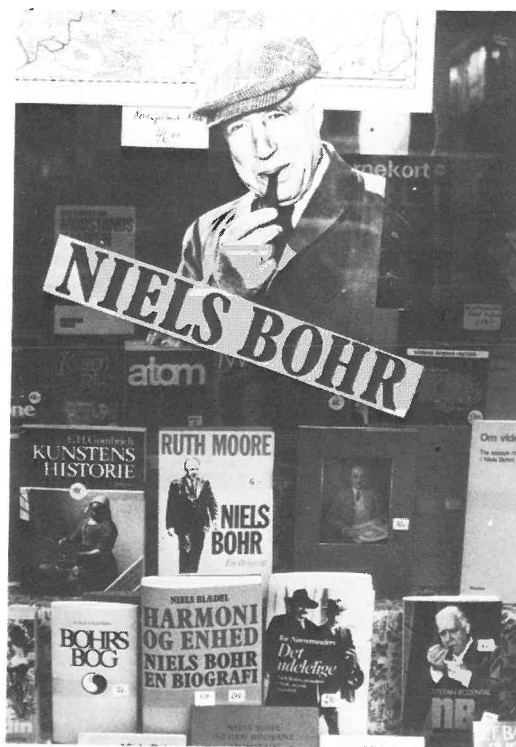
I år fejrer vi 100 års-dagen for Niels Bohrs fødsel! RISØ, som Bohr tog initiativ til, syder af energi. Instituttet på Blegdamsvej udklækker stadig nye, dygtige forskere, og Niels Bohrs visionære fysiske verdensbillede er stadig kilde til ny og frugtbar forskning. Men lad mig slutte min hyldest til denne store forsker og personlighed med en anekdote:

Niels Bohr blev i sit elskede sommerhus i Tisvilde spurgt af en journalist: »Hvordan kan det være, professor Bohr, at en stor videnskabsmand som De har en hestesko hængende over døren? Tror De da på den slags?« Niels Bohr bakkede på piben og svarede med et lunt smil: »Nej, selvfølgelig gør jeg ikke det. Men jeg har ladet mig fortælle, at det virker – også selv om man ikke tror på det!«

... Så jeg siger med George Gamow:

»Hail to Niels Bohr from the worshipful Nations!«

Congratulations!



Efterhånden som skolerne bliver mere og mere veludstyrede, hvad angår computerhardware, forstærkes ønsket om at kunne anvende dette udstyr i praksis i fagene. Her er et eksempel på anvendelse af AD-converteren.

Temperaturmålinger med computeren

v/O. Ahlgren og St. Albrechtsen, Ålborghus statsgymnasium

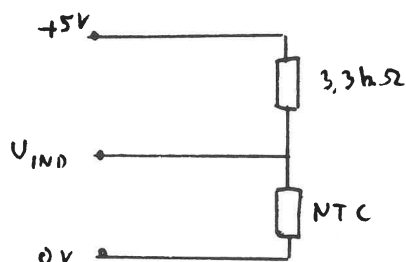
I nr. 3 beskrev vi, hvordan man med en A-D konverter bliver i stand til at foretage målinger med computeren. A-D konverteren omdanner en spænding (f. eks. mellem 0 og 10 volt) til et tal mellem 0 og 255, og dette tal »læser« computeren, hvorefter den målte værdi kan viderebehandles efter behag. Dvs. at alt, hvad der kan udtrykkes ved en spænding kan måles med computeren. Man kan således måle lyd, lysstyrke, temperatur, hastigheder, tryk osv., selv hjertets elektriske signaler kan måles (EKG).

Computeren kan altså nu pludselig kommunikere med den ydre verden på en helt anden måde, ikke kun via tastaturet, men opfatte virkeligheden, som vi gør det med vore sanser.

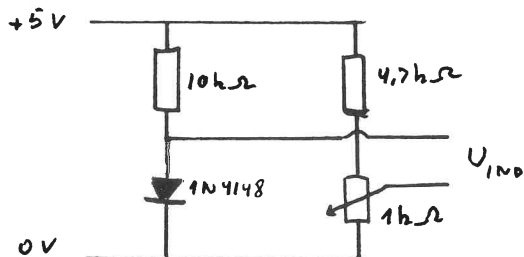
I denne artikel skal vi se på, hvordan man kan måle temperaturer med computeren. I senere artikler vil vi beskrive måling af lyd, måling af hastighed og af radioaktivitet.

Temperaturmåling

For at måle en temperatur skal den som før nævnt først omdannes til en spænding. Den enkleste, men også dyreste metode er at anvende et digitaltermometer med skriverudgang. Mange digitaltermometre har en sådan udgang, som giver spænding på typisk 1 mV pr. grad. Det vil derfor være nødvendigt at forstærke spændingen inden den måles, da de fleste konvertere har måleområder på 0-5 eller 0-10 volt. En billigere løsning er at anvende en temperaturfølsom transistor eller diode. Disse komponenter har en lineær sammenhæng mellem temperatur og modstand, men variationerne er ret små. De skal derfor anvendes i en brokobling, som f. eks. denne:



Udgangsspændingen skal også her forstærkes, før den måles. Den enkleste løsning er at anvende NTC-modstande, hvis resistans aftager med stigende temperatur. Her er variationen ret stor men desværre ikke lineær. Dette er dog ikke noget problem i forbindelse med måling med datamat, da programmet selv beregner temperaturen. Man kan anvende følgende kobling:



U_{ind} måles, og R_{NTC} beregnes ved

$$R_{NTC} = U_{ind} / (5 - U_{ind}) \cdot 3,3k\Omega.$$

Når vi måler temperaturer med computeren, anvender vi de NTC-modstande (»lægetermometre«), som Poul Nielsen beskrev i en artikel i nr. 4 1984. De er meget hurtige, da de har en lille varmekapacitet, de koster næsten ingenting, og de er så små, at de kan an-

bringes næsten alle steder, man måtte finde på at måle temperaturen. Temperaturen beregnes ved:

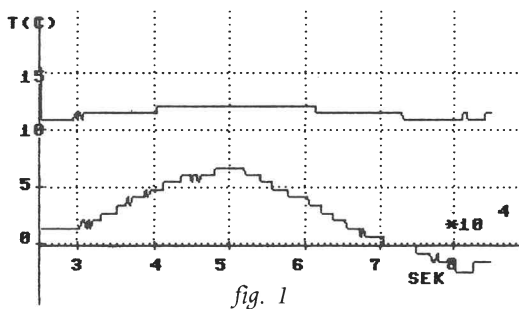
$$T = -\ln(R_{NTC}/16788) / 0.03845$$

Når først computeren har målt U_{ind} , fylder det således kun to programlinier at beregne temperaturen.

Poul Nielsen kalder termometeret »verdens hurtigste«. Med computeren kan vi lave op til 66.000 målinger pr. sek., så vi kan med god ret sige, at vi har verdens hurtigste temperaturmåler. Denne målehastighed er selvfølgelig ikke relevant i praksis!

Vor konverter har 8 måleindgange, som kan vælges fra programmet. Man kan således måle 8 forskellige temperaturer samtidig (eller så hurtigt efter hinanden, at det forekommer samtidigt). I det følgende skal vi beskrive nogle af de eksperimenter, vi har lavet med temperaturmålinger.

En oplagt anvendelse er at måle inde- og udetemperaturen over et døgn. Det vil være et eksempel på en måling, som kun vanskeligt kan gøres med vort normale udstyr. Den ene temperaturføler (NTC-modstand) anbringes inde i huset og den anden udendørs. I måleprogrammet skal man blot angive antal sekunder mellem hver måling (her 300 = 5 min.) og antal målinger i alt (her 300, dvs. samlet måletid på 25 timer). Resultatet ses på fig. 1.



Man ser, at indetemperaturen kun varierer lidt i forhold til udetemperaturen (det var et uopvarmet lokale). Det er et udtryk for, hvor god isoleringen er!

Et mere »teoretisk« forsøg med isolering og varmeledning er måling af afkølingskurver. På fotografiet er nogle elever ved at måle temperaturen dels i et reagensglas med varmt vand, dels i et varmereservoir af koldt vand, som reagensglasset er anbragt i. På udskriften fig. 2 ser man, hvordan det varme vand afkøles ned mod reservoirets temperatur (temperaturen aftager faktisk eksponentielt). Ved at have forskellige materialer mellem det varme og kolde vand kan man undersøge stoffernes isoleringsevne.

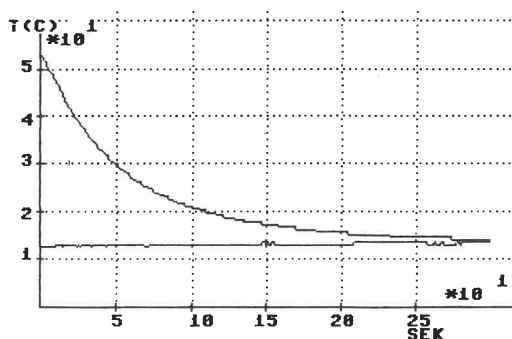


fig. 2

Det tredje eksempel er måling på en gæringsproces. I en termokande hældes 250 ml vand, 20 g sukker og 10 g bagegær. Gærrør monteres og temperaturføleren anbringes inde i kanden. En anden termokande opstilles på samme måde, dog med varmt vand og uden gær. Temperaturerne i de to kander måles over ca. et døgn, se fig. 3. I termokanden med gær stiger temperaturen som følge af gærce-

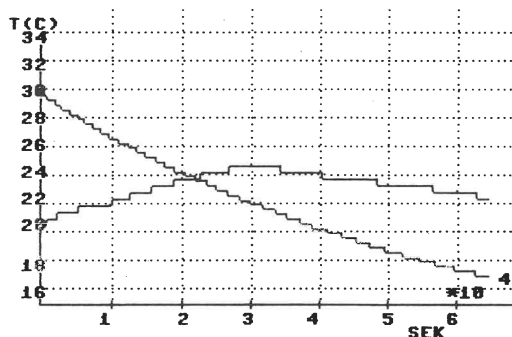


fig. 3



lernes aktivitet. Når gæringen er slut (sukkeret opbrugt) falder temperaturen igen på grund af varmetabet til omgivelserne. Her vil den anden termokande kunne bruges til kontrol, idet man ud fra afkølingen af kanden uden gær kan bestemme isoleringen og korrigere for varmetabet i kanden med gær, og således finde varmefrigørelsen fra gæringsprocessen. Man kan dog også blot betragte forsøget rent kvalitativt.

ADVARSEL: Termokandens indhold efter gæringen smager afskyeligt (fusel)!

Disse eksempler er blot tænkt som antydning af nogle af de muligheder, man får ved at tage computeren med i sine fysik- og kemi-forsøg.

Der, hvor computeren har sin styrke, er ved de forsøg, som kun vanskeligt kan laves med vort normale fysikudstyr. Hvem kan få eleverne til at måle temperaturen hvert 5. minut i et døgn! Og når målingerne er foretaget, lader vi computeren om at udføre alle de kedsommelige beregninger, der evt. skal foretages med dem. Det skulle gerne blive lige så naturligt at hente computeren frem fra hylden som alt andet udstyr vi bruger.

```
***** temperaturmaaling *****
1 maaling
2 udskrift af maaling
3 se grafen
4 udskrift af graf
5 gemme maaling paa diskette
6 hente maaling fra diskette
7 disketteoversigt
8 endre grænser paa akserne
9 slut
indtast nummer :
```

fig. 4

Derfor er programmerne til konverteren også udformet, så alle umiddelbart kan bruge dem. På fig. 4 ses »menuen« til temperaturprogrammet. Man ser der, hvilke faciliteter der er i programmet, man taster sig blot ind på det, man vil have udført.



ELEKTRONIK MED COMPUTER

Et undervisningsmateriale

Pris kr. 350,-

NU OGSÅ PRINTFILM

Pris komplet (17 stk.) 100,-

Se anmeldelse i dette nummer
af Fysik-kemi

kontortid

tirsdag 9-11

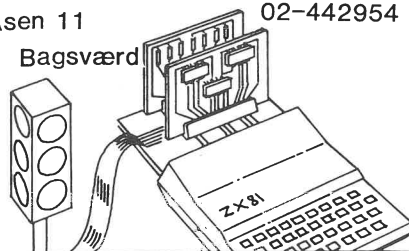
daglig 16-18

02-442954

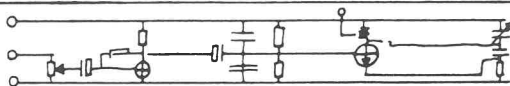
MB FORLAG

Åsen 11

2880 Bagsværd



*Redaktionen ønsker alle:
Glædelig jul og et godt nytår!*



Måling og styring af temperatur

v/Kurt Lorentzen, Holbæk

Clausens forlag er bl. a. kendt for en række små bøger om elektronik, gode igangsættere til indføring i en masse emner inden for elektronikken.

Dette gælder også for ingeniør E. Dam Ravns Hjemmets computer med undertitlen: »Basic-programmer til brug i hjemmet«. Bogen henvender sig primært til Commodore-brugere, idet programmerne er udviklet på en CBM-64, men da de fleste programmer er uden peek-og poke-ordrer, vil de let kunne oversættes til andre basic-maskiner.

Det første kapitel indfører i bogens terminologi og minder meget om noget, der burde stå i en manual til computeren. Derefter 15 kapitler med nydeligt dokumenterede programmer, de fleste af en sværhedsgrad, hvor alle kan være med: Da det her drejer sig om elektronik, springer jeg let hen over de afsnit, som omhandler regnskaber med bankkonti, olie og benzin. (Selv familien kan man holde regnskab med i en database!). Man kan beregne almindeligt gennemsnit, og man kan sortere tekststrengene.

Fysik

Første gang det handler om fysik er kapitlet: Kan sikringen klare det? På 33 linier er lavet et program der kan fortælle om en 6 eller 10W sikring er stor nok til givne belastninger, som adderes op. Foruden en listning af programlinierne, er der vist udskrift af kørselseksempler. Absolut meget instruktivt.

Der er et program til beregning af arealer af firkanter, som ikke nødvendigvis behøver at være rektangler!

Allerbagest i bogen kommer tre kapitler, som alene gør bogen interessant og investeringsværdig: Måling og styring, altså brug af computerens userport til at lade computeren komme i forbindelse med omverdenen. I forbindelse med disse kapitler er der foruden programlistninger med forklaring, vist diagrammer til interfaces som på enkel vis omdanner computeren dels til et udmærket tænd/sluk-ur til belastninger op til 2,2KW! og dels til måling og styring af temperatur. Her må det bemærkes at forfatteren ikke har udstyret bogen med printlayout.

Konstruktion

Jeg har fået tilladelse til at bringe en konstruktion i forbindelse med en omtale af bogen, og da der i FYSIK-KEMI, nummer 4 1984 var en omtale af nogle små fikse engangstermometre (med NTC-føler) som anvendes på hospitaler i forbindelse med en særlig holder med indbygget computer til at oversætte resistansen til temperatur, har jeg valgt dette interface, som konstruktion.

Computeren kan kun behandle signaler, som er kodet i totalsystemet, altså binære signaler, som består af perioder med høj (5 volt) og lav spænding (0 volt). Når vi vil have omsat en temperatur til et signal, som computeren kan forstå, lader vi først spændingen falde over en NTC-modstand, og bagefter omdanner vi denne spænding til et kodet signal, en frekvens. Det er en yderst kompliceret sag, så den har forfatteren valgt at lade en integreret kreds tage sig af, en pokkers dyr sag (over 200 kr.), som hedder AD537 fra Analog De-

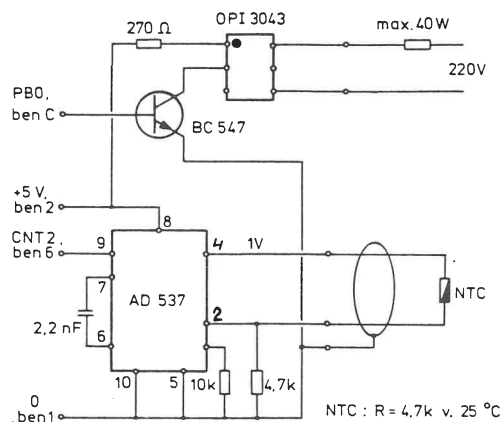


Fig. 1. Diagram til interface til måling og styring af temperatur. Bemærk skærmet ledning til NTC'en, så støj udelukkes. (Fra Hjemmets computer).

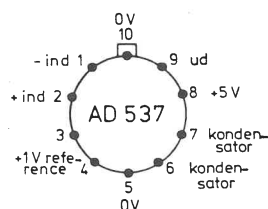


Fig. 2. Den dyre tibenede AD537 set fra oven. (Fra Hjemmets computer).

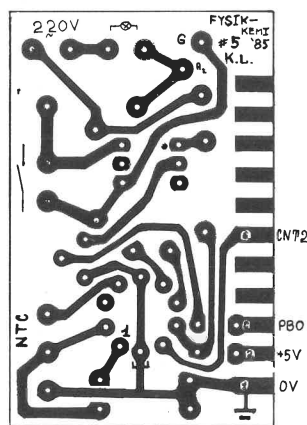


Fig. 3. Printtegning til interface i størrelse 1:1.

vices). Den strømfødes fra userportens ben 2, og giver en frekvens ud på til portens CNT2, (ben 6). Denne frekvens skal så omsættes til en temperatur af et program, som beregner den ud fra en andengrads ligning, hvis parametre må stemme overens med NTC-modstandens karakteristika. Se programlinierne 294-300.

I linie 180 fortæller man computeren hvilken temperatur, som man ønsker skal holdes, og afhængig af om denne grænse er overskredet eller ej, sættes spænding på userportens udgang, PBO (ben C), så transistoren tænder optokoblerens lysdiode, som så igen trigger den indbyggede lysfølsomme triac. Optokobleren er således et elektronisk relæ, en kontakt, som kan slukke og tænde for et varmeapparat. Hvis den på diagrammet anførte OPI3043 anvendes, må der belastes med op til 40 watt direkte. (Optokoblerens triac er nulgennemgangsstyret, så der er minimal støj-udstråling!) Har man brug for større effekter end denne, må man lade optokoblerens triac trigge en ekstra og kraftigere triac, og denne mulighed er indbygget i printlayoutet. Men hvis dette ikke ønskes, kan R4, R5 og T2 altså undværes.

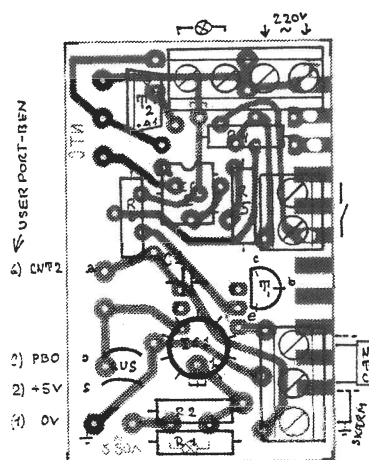


Fig. 4. Komponentplacering. Bemærk lusene. Den øverste lus skal ikke laves på selve printet.

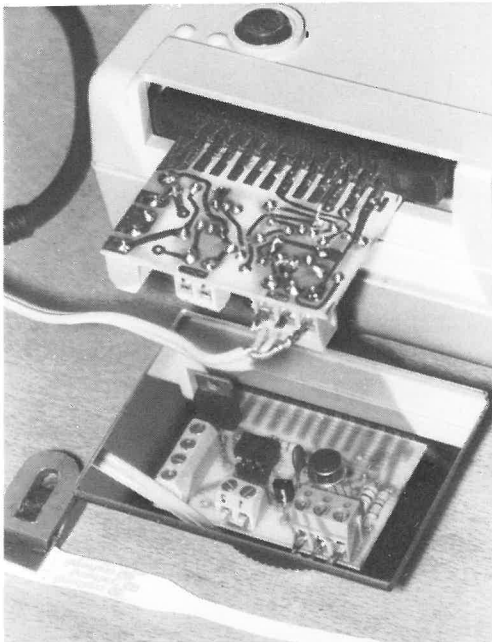


Fig. 5. Her ses hvordan connectoren er monteret og hvordan lusen er forbundet til ben C.

```

100 REM PROGRAMMET HEDDER TEMP
110 POKE 53280,0:POKE 53281,0
120 POKE 56579,1:POKE 56577,0
130 PRINT"<SHFT CLR><GRN>"
140 PRINT"* * * STYRING AF TEMPERATUR * * *"
150 PRINT"<3 DOWN>MONTER INTERFACE OG TRYK
    <F1>"
160 GET R$
170 IF R$("<F1>") THEN 160
180 PRINT"<2 DOWN>INDTAST TEMPERATUR OG
    <RETURN>"
190 INPUT"DOWN"ONSKET TEMPERATUR <GR. CEL
    CIUS>;T
200 :
210 FOR I=49152 TO 49184
220 READ A:POKE I,A:NEXT I
230 DATA 169,224,133,162,162,0,160,60
240 DATA 228,162,240,3,76,8,192,169
250 DATA 49,141,14,221,196,162,240,3
260 DATA 76,20,192,169,32,141,14,221,96
270 :
280 SYS 49152
290 F=65635-256*PEEK(56581)-PEEK(56580)
294 A=4.6715e-06: rem 3.59E-6
295 B=0.0191: rem 2.1E
296 C=-14.115: rem -21.7
300 TE = A*F*t2 + B*F + C
310 PRINT "<SHFT CLR>ONSKET TEMPERATUR";T;
    "GRADER C."
320 IF T>TE THEN POKE 56577,1:GOTO 350
340 POKE 56577,0
350 POKE 280

```

Fig. 6. Styreprogrammet. Linie 294-946: Tallene efter REM gælder for NTC = 4,7 Kohm. (Fra Hjemmets computer).

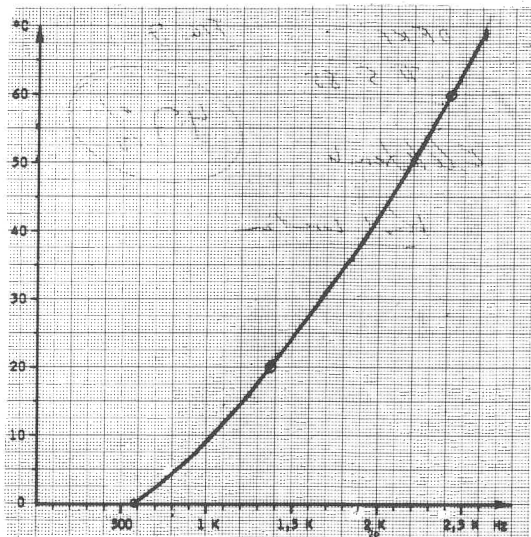


Fig. 7. NTC-modstandens kalibreringslinie. Ulineariteten er typisk for en NTC-modstand.

Vedrørende NTC'en

Forfatteren anfører, at NTC'ens resistans skal være 4700 ohm ved 25 gr. C, mens de før omtalte engangstermometres resistans ved denne temperatur er 6106 ohm. Der skal altså laves en anden kalibrering, og systemets nøjagtighed afhænger af, hvor omhyggeligt denne kalibrering foretages.

Det gøres på denne måde: Find programlinie 300 og ændre denne til:

300 Print F: Goto 280

Så vil frekvensen på portens ben 6 blive udskrevet på skærmen.

Dyp nu føleren i en blanding af is og vand, kontroller at temperaturen er 0 gr. C så nøjagtigt som muligt. Noter temperatur og frekvens, (t1 og f1).

Tør føleren af og lad den ligge ved stuetemperatur til frekvensen er stabil. Noter temperatur og frekvens (t2 og f2).

Hæld varmt (50-70 gr.) vand i et termobæger/flaske, så temperaturen kan holdes. Mål og aflæs atter temperatur og frekvens (t3 og f3).

Løs så ligningssættet:

$$t1 = A \times f1 + B \times f1 + C$$

$$t2 = A \times f2 + B \times f2 + C$$

$$t3 = A \times f3 + B \times f2 + C$$

... så får du værdierne for A, B og C. Disse indsættes i programlinierne 294–296 i stedet for de som står der. Min kalibrering er ikke særlig god, da jeg ikke råder over et digitaltermometer, og i øvrigt finder jeg kalibreringen ret vanskelig. (Husk at rette linie 300 tilbage).

Er du ikke meget for tre ligninger med tre ubekendte, er der hjælp at hente i bogen, for (selvfølgelig) er der et program til at klare det. Det vil dog være for omfattende at gengive dette program her. Eventuelt kan grafen på figur 7 være til hjælp.

Programmet

Selve styreprogrammet vil jeg ikke gå i detaljer med, men et par ord skal det have. I linie 120 bestemmes at PBO (ben C) skal være udgang og sætter den lav (0 volt) fra begyndelsen, altså slukket for varmen. Den ønskede temperatur meddeles i linie 190. Linierne 210–260 er en maskinkode for at programmet skal kunne arbejde hurtigt nok og give den fornødne præcision. Det er her, at selve indlæsningen af frekvensen på ben 6 (CNT2) foregår. I linie 300 beregnes temperaturen og i 330 sammenlignes den med den ønskede og afgør om der skal tændes eller slukkes for varmen på PBO (ben C).

(Programmet er i bogen væsentligt bedre forklaret, end jeg har gjort det her).

Opbygning

Kantconnectorens ben, 1–12, loddet direkte på printpladen, og der monteres en lus op til ben C (altså ikke ben 3!). Dette vil, hvis der anvendes kraftig tråd, stabilisere kantconnectoren, så anden montering er unødvendig. (Se foto, fig. 4). Husk også den anden lus til ben 2!

Det kan anbefales at bygge printet ind i en plastkasse, da der jo er berøringsfare, hvis der arbejdes med 220 volt. Pas også på ikke at be-

røre nogle af userportens kontakter (ben) med over 5 volt, for så skal man ikke regne med selv at kunne puste liv i den igen!

Optokobleren sikrer total galvanisk adskillelse fra 220 volt siden til computeren, så hvis arbejdet udføres omhyggeligt, skulle ulykker ikke kunne ske.

Konklusion

Hjemmets computer er en bog, som rummer spændende sager for (især datamatinteresse-rede) elektroniklærere og ditto elever, men absolut ikke for nybegyndere.

En diskette med alle bogens programeksempler kan for en merpris leveres sammen med bogen, og de virker allesammen. Jeg har ikke kunnet finde fejl i listningerne. Det har jeg derimod i netop det her anvendte diagrameksempel, hvor et ben på AD537 er angivet med nr. 3 i stedet for nr. 2, men det fremgår af teksten og en oversigt, hvordan det skal være, så den opmærksomme læser vil hurtigt få den rettet.

Som nævnt er de anvendte diagrammer ikke lagt ud i print, men fa Brinck skulle ifølge bogen være leveringsdygtig i både færdige kredsløbsplader og komponenter. Så mindre øvede kan måske også være med.

Komponentliste:

printplade 35 x 70 mm

kantconnector, 24 ben

skrueterminaler:

4 huller

3 huller

2 huller

R1 4K7

R2 10K

R3 270E

R4 100E

R5 330E

C1 2n2

T1 BC547

T2 Q4010L4

IC1 AD537

IC2 MOC3043

KONFERENCE 85

– de der gav

og de der fik



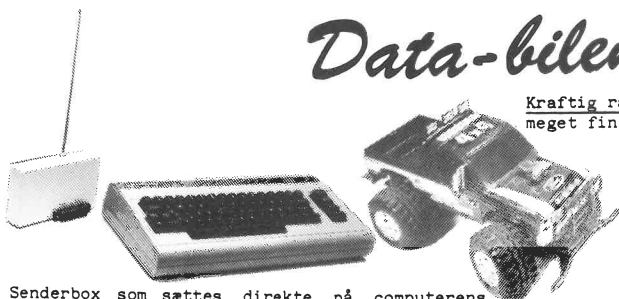
Data-bilen

Kraftig radiofjernstyret bil med 4-hjulstræk og meget fin retningsstabilitet.

Programmel på bånd eller diskette.

Lærervejledning m. opgaveforslag.

vejfølere til udlægning på gulvet.



Senderbox som sættes direkte på computerens brugerport (Commodore 64).

Databilen komplet kr. 1225,-

NYT

PÅ LAGER

Stepmotorer

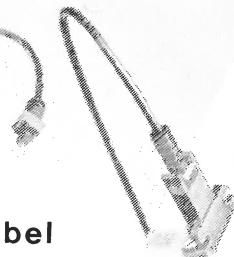
kr. 108,-



Lyslederkabel

kr. 24,50/m

Priser excl. moms



HJELTHOLT

PÆDAGOGISK ELEKTRONIK

ÅKIRKEVEJ 9, 5771 STENSTRUP. TLF 09-261895

64-eren fjernstyrer en legetøjsbil

v/Kurt Lorentzen

Hånden på hjertet! Hvor mange børn kan mon relatere en kravlende, tegnende skildpadde – (model) til deres egen erfaringsverden?

Selv piger – undskyld – kan nok i langt højere grad nikke genkendende til en fjernstyret bil, og Hjelholdt Elektronik har fået den geniale ide at udskifte styrepinden på fjernbetjeningen med lidt yderligere elektronik plus en connector til userporten på en Commodore 64, og vupti – så er der pludselig helt nye og spændende muligheder i legetøjet.

Denne ombygning af senderen har fået P & T's typegodkendelse og uddrag af cirkulære om radioanlæg (osv.) er vedlagt foruden en letforståelig »kørevejledning«, tips »til læren« (med bl. a. opgaveforslag), bilens oprindelige engelsk/tysksprogede brugsanvisning og så selvfølgelig en diskette med et meget udmærket Comal-80-program, som er nødvendigt for at køre med bilen.

Bilen, af fabrikatet Nikko, hører til blandt de lækreste af slagsen. Selv om min søn har et par fjernstyrede biler i forvejen, gjorde han store øjne, da han så denne her: Der er lys i lygterne, når den kører, og der er monteret et spil foran, så bilen kan trække sig selv op af et mudderhul eller en lodret klippe, eller den kan fungere som kran på ladet. (Spillet kan også styres fra computeren, men en omskifter på bilen skal betjenes). Der er store hjul og to hastigheder, og bruges friske akkumulatorer og lavt gear, er der virkelig kræfter i køretøjet. Der er intet ændret i bilens egen elektronik. – Senderen strømfødes fra computeren! Den rækker i hvert fald 10 m – under ideelle forhold op til ca. 20 m.

Når styreprogrammet er læst ind fra bånd eller diskette, vælges funktioner fra en hovedmenu, som man når som helst kan vende til-

bage til. Der kan vælges en vejledning, og der kan hentes og bringes programmer på bånd og diskette. Men det er nok »programmering«, der vil blive brugt oftest: Et tryk på »2« giver en ny menu:

1) Man skriver et program, og når programmet køres, udfører bilen ordrene.

2) Man skriver et program, men efterhånden som der trykkes på »return«, udfører bilen ordrene.

3) Man kan – på bedste fabriksrobotvis – »oplære« bilen: dvs., man styrer bilen direkte fra tastaturen og computeren laver selv programmet, som samtidig skrives på skærmen. Når programmet køres, gentager bilen de lærte ordrer. – Jeg må indrømme, at jeg blev imponeret over kvaliteterne i dette program.

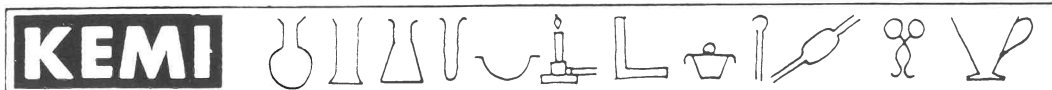
Bilen styres af ordrer som f5, fh2, bv2.5, hvor f er frem, fh frem-til-højre osv., og hvor tallet er antal sekunder, (fh2 giver omtrent et skarpt højresving). Man kan også lave løkker. I så fald indledes med f. eks. »gør2« og sluttes med »igen«, så hvad der står mellem disse to linier udføres 2 gange. Løkker kan endda indeholde løkker.

Der medfølger 2 stk. kontakter, som tilsluttes spilporten og lægges ud på gulvet. Når bilen kører over en kontakt, kan man med instruktionen »hvis« få udført betingede ordrer.

Der er nok ikke helt de samme pædagogiske muligheder i denne bil, som der er i skildpadden og logo, men jeg vil tro, at mulighederne rækker så langt, som de fleste når, inden de alligevel ikke gider mere. Og så er der væsentlig mere »action« og fart over feltet. Det gør heller ikke noget, at den er billigere!

PS. Der foreligger p. t. ikke versioner til andre maskiner, men hvis der er forespørgsler nok så ...

kl



REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

KEMISK BINDING IV:

Elektronegativitet, brintbindinger og opløselighed

v/professor Erik W. Thulstrup, Kemisk Institut DLH

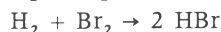
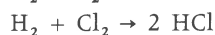
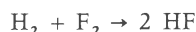
Den energi der kræves for at fjerne en elektron fra et atom eller molekyle (under dannelse af en positiv ion) kaldes ionisationspotential, og den energi der eventuelt kan vindes ved at føje en elektron til et atom eller molekyle (under dannelse af en negativ ion) kaldes elektronaffiniteten. Ionisationspotential er med andre ord lavt for atomer, der let afgiver elektroner, f. eks. alkalimetaller som natrium, og er højt f. eks. for ædelgasser som krypton, idet det gennemgående vokser, når man går mod højre i det periodiske system. Elektronaffiniteterne vokser også, når man går mod højre, men er størst for halogener som chlor, der opnår en ædelgasstruktur ved tilføjelse af en enkelt elektron.

Et andet mål for atomers evne til at tiltrække eller holde fast på elektroner er elektronegativiteten. Et atoms elektronegativitet defineres undertiden som middelværdien af atomets elektronaffinitet og ionisationspotential, men oftest bruges (som oprindeligt foreslået af L. Pauling) et mål for atomernes evne til at tiltrække elektroner, der i stedet er defineret ud fra termodynamiske data.

Nedenfor gives en række værdier bestemt ud fra Paulings definition:

H: 2,1	F: 4,0
Li: 1,0	Na: 0,9
C: 2,5	S: 2,5
N: 3,0	Cl: 3,0
O: 3,5	Br: 2,8

Dersom man f. eks. betragter dannelsen af forbindelser mellem brint og halogener, f. eks.



vil man observere, at der udvikles varme. Processerne siges at være exoterme. Men ikke i lige høj grad: Varmeudviklingen ved dannelsen af HF er tre gange så stor som ved dannelsen af HCl og fem gange så stor som ved dannelsen af HBr. Dette svarer til værdierne i tabellen ovenfor, idet det som hovedregel gælder, at jo større forskel der er mellem to atomers elektronegativiteter, des stærkere bliver bindingen mellem dem.

Vi ser, at forskellen mellem H og F, Cl og Br er henholdsvis 1,9, 0,9 og 0,7. Forklaringen på relationen mellem elektronegativiteter og bindingsstyrke skal søges i det forhold, at dersom der sker en overførsel af ladning fra det ene atom til det andet ved molekyl dannelsen, vil den derved opståede ionbinding (Coulombtiltrækningen mellem de to ioner) give en særlig stabilitet til molekylet. Og dannelsen af en binding med stor stabilitet (høj bindingsenergi) betyder, som vi har set, at der kan frigøres en stor energimængde som molekylær bevægelse, dvs. varme.

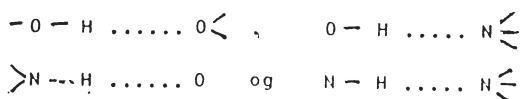
Sammenhængen mellem elektronegativitet og bindingsstyrke fungerer kun for bindinger af samme slags, f. eks. enkeltbindinger, og begrebet elektronegativitet er ikke uden problemer. Lad os f. eks. se på et vigtigt mole-

kyle, nemlig kulmonoxid, CO, der sammen med CO₂ dannes ved afbrænding af kul. Antallet af elektroner i CO er det samme som i N₂ og anvendelse af reglerne i foregående afsnit vil føre til, at både CO og N₂ forudsiges at have en tripelbinding:



Ifølge reglen skulle CO med en forskel i elektronegativiteter på 1,0 (mod N₂'s 0,0) have den stærkeste binding. Dette stemmer også med eksperimentet: CO-bindingen er godt 10 pct. stærkere end N₂-bindingen. Ifølge antagelsen om elektronegativitetens indflydelse ville man vente, at ilt-atomet i CO modtager elektroner fra kulstof, således at molekylets »dipolmoment«, der er et mål for forskydningen af elektronladning, skulle have en negativ ende på O og en positiv på C. Det er da også på denne måde CO tegnes i mange lærebøger. Men eksperimenter viser, at C er den negative og O den positive ende af molekylet. Så også anvendelsen af elektronegativitetsbegrebet har sine begrænsninger. Det skal dog tilføjes, at forskellen i elektronegativiteter på 1,0 er relativt lille, og at CO's dipolmoment også er af beskeden størrelse.

Molekylers dipolmoment er af stor betydning for deres egenskaber, f. eks. for deres evne til at danne stærke intermolekylære bindinger. Blandt disse er brintbindinger meget vigtige. De opstår, når der i et rent stof eller en blanding af stoffer findes både brintatomer bundet til elektronegative atomer (især ilt og kvælstof) og tilgængelige molekyldele med et overskud af elektronladning (ligeledes oftest ilt og kvælstof). De hyppigste former for brintbindinger (angivet med ...) er:



Bindingsenergien for disse brintbindinger er af størrelsesordenen 10 pct. af kemiske enkeltbindinger. Brintbindingerne har et stort

medansvar for vor omverdens udseende. Vand er ved normal temperatur og tryk en væske, mens svovlbrinte, H₂S, hvis struktur ligner vands (find O og S i det periodiske system!) og ovenikøbet er tungere, er en gas; dette kan forklares ud fra brintbindingerne. Disse er i vand så stærke, så de kan holde vandmolekylerne sammen i væskeform – jfr. den store forskel i ilt og brints elektronegativiteter (1,4) – mens de er svage i H₂S med en elektronegativitetsdifferens på 0,4.

Molekyler med et rimeligt stort dipolmoment kaldes polære, de øvrige upolære. Molekyler med dipolmomenter kan ofte blandes, idet de forskellige molekyler eller ioner ved at placere sig mellem hverandre med negativt og positivt ladede molekyldele mod hinanden kan finde energetisk gunstige positioner. Vand er udpræget polært, og molekyler med dipolmomenter er ofte let opløselige i vand. I mange tilfælde kan bindingerne til vandmolekyler være så stærke, at kemiske bindinger i det opløste stof brydes (vands høje dielektricitetskonstant er i øvrigt også vigtig her). Dette kaldes dissociation. Mange salte, f. eks. natriumchlorid, vil dissociere (til Na⁺ og Cl⁻ i tilfældet NaCl) når de påløses i vand.

Brintbindinger er også forklaringen på, at is er lettere end vand. I isen udnyttes alle iltatomer og brintatomer til dannelse af brintbindinger og den deraf følgende struktur, hvori hvert iltatom er omgivet af fire brintatomer er så meget mere åben end pakningen af molekyler i vand, at is kan flyde på vand.

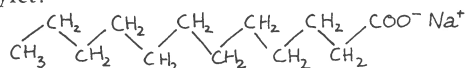
Et andet eksempel på brintbindingernes effekt er vore tidligere forsøg med at rive tørt og vådt papir over. Det er brintbindinger, der holder det tørre papir sammen. Når papiret fugtes, erstattes de med brintbindinger mellem vand og papir, der ikke effektivt holder papiret sammen.

Som tidligere nævnt gælder det, dog ikke uden undtagelser, at polære stoffer kan opløses i polære opløsningsmidler, og at upolære stoffer kan opløses i upolære opløsningsmid-

ler. Således er salte som regel opløselige i vand, men ikke i benzin, der består af kulbrinter. Omvendt er f. eks. fedt opløseligt i benzin, men ikke i vand. Nogle forbindelser befinder sig i grænseområdet mellem de polære og de upolære stoffer, et eksempel er ethanol, C_2H_5-OH , der opløses let i både vand og benzin.

Nogle større molekyler har en struktur, der indeholder både en polær og en upolær ende. Vigtige eksempler er sæber og vaskemidler.

De to ender af sådanne molekyler er adskilt med en lang kulbrinte som f. eks. i sæbemolekylet:



Den venstre side af molekylet er upolær og kan blande sig med fedt og olie. Den højre side er polær og vandopløselig. Dette gør det muligt for sæber at opløse fedt- og olieholdigt snavs og derefter få det fjernet med vandet.

Kemikalier i skolen

Beretning om en kursusdag i Glostrup

v/instituttleder Gert Hasselmann, Dansk Toksikologi Center

Lærere og elever kommer i fag som kemi, fysik, biologi, sløjd og fotolære i berøring med mange kemiske stoffer og produkter.

Undervisningsministeriets »Vejledning vedrørende risikomomenter i undervisning i fysik, astronomi og kemi« fra november 1978 er på kemikalieområdet i nogen grad blevet »overhalet« af nyere lovgivning fra især Miljø- og Arbejdsministerierne. Heri gives en lang række forskrifter for mærkning, opbevaring, brug og bortskaffelse m. m. af kemikalier.

Almindelig usikkerhed med hensyn til bortskaffelse af kemikalieaffald førte lærere fra en Glostrup skole til Dansk Toksikologi Center, et teknologisk serviceinstitut tilknyttet Akademiet for de tekniske Videnskaber. Også andre aspekter ved kemikalieomgang blev drøftet, og det besluttedes at afholde et 8-timers kursus med den brede titel »Kemikalier og sikkerhed«. Kurset fandt sted i december 1984 på Pædagogisk Central i Glostrup med 15 faglærere, sikkerhedsrepræsentanter og inspektører fra kommunens 4 skoler som deltagere.

Toxikon er det græske ord for pilegift, og toksikologien er læren om giftige stoffer i bredeste betydning: Hvordan man beskytter sig selv og sine omgivelser mod skadevirkninger. DTCs hovedformål er at fremskaffe, vurdere og formidle viden om farlige kemikalier, så man gennem fornuftig håndtering i alle led nedsætter risikoen. Man har fra gammel tid erkendt, at *alle* stoffer gennem deres fysisk/kemiske og biologiske egenskaber *kan* udgøre en fare for levende organismer, *hvis* disse udsættes for stofferne i for stor en mængde eller på en uhensigtsmæssig måde. Men naturligvis er ikke alle kemiske stoffer, produkter og materialer lige farlige.

Glostrup-kurset tog udgangspunkt i de ca. 150 kemikalier, der almindeligt anvendes i undervisningen, og vi typeopdelte dem ud fra farlighedskriterier, idet fysisk/kemiske og toksikologiske undersøgelsesmetoder for uønskede virkninger på organismen efter kortere og længere tids påvirkning blev gennemgået. Hovedvægten var lagt på nutidig lovgivning

om klassificering og mærkning, arbejdshygiejniske brugsanvisninger og kemikalieaffaldsordningen. Et foredrag var viet omgang med kemikalier i laboratoriet. To videoserier («Tænk, før du vælger» og »Kemiske stoffers skadevirkninger») var skudt ind mellem forelæsningserne, og dagen afsluttedes med gruppearbejde om klassificering af aktuelle skolekemikalier og anvendelse af R- og S-sætninger (risikoangivelser og sikkerhedsforskrifter) ud fra Miljøstyrelsens »Liste over farlige stoffer«.

Mange og relevante spørgsmål fra deltagerens hverdag satte de fire forelæsere (kemiinge-

niør, farmaceut, dyrlæge og agronom) på inspiierende arbejde, og det er vort indtryk, at både kursister og lærerpanel gik hjem med ny viden, der kan gøre sit til en fornuftigere omgang med kemikalier – i og uden for skolen.

Glostrup gav bolden op, men Dansk Toksikologi Center arrangerer gerne lignende kurser i andre kommuner.

Med venlig hilsen
Dansk Toksikologi Center
Gert Hasselmann
Instituttleder, dyrlæge

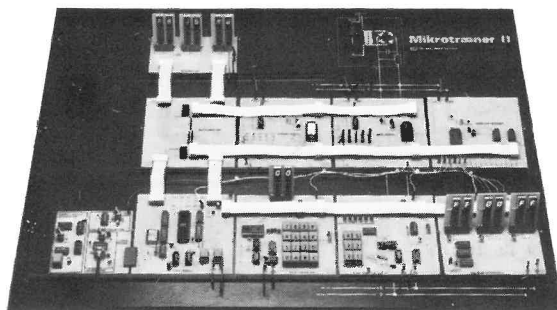
PS: Den ny risikovejledning er nu udkommet.
Hvis du ikke har fået den –
SPØRG EFTER DEN PÅ DIN SKOLE!

HS

Mikrotræner II

— en fuldt dokumenteret 6502-baseret computer til undervisningsbrug på flere niveauer indenfor emnerne:

1. Informatik/datalære
2. Informationsteknologi
3. Digitalelektronik



Mikrotræner 2 er et fortrinligt værktøj til forståelse af grundlæggende computerbegreber: Repræsentation af data (bits og bitmønstre), binær og hexadecimal repræsentation, transport og lagring af data (RAM, ROM), manipulation af data med mere.

Ring eller skriv efter yderligere information om vort program inden for datalære, interfaces m.v.



A/s S. Frederiksen, Ølgod

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

NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

Elektronik diagrammappe.

Hjelholt elektronik

5771 Stenstrup.

Den udmærkede mappe med ideer til pausekonstruktioner fra Hjelholt Elektronik, er blevet udvidet med en række suppleringsark, der dækker følgende konstruktioner:

LH 25: Kodelås

LH 38: VU-meter

LH 39: Lysdiodemeter

LH 42: Strømforsyning (3-15 V/1.5 A)

Desuden er der fremstillet 3 positiv transparenter til fotoprint. De dækker i alt 35 konstruktioner. Kvaliteten er nydelig, samtidig med at de ser ud til at være robuste.

Endvidere er der et ark »Råd og vink 1985«, der fortæller om fotoprint fremstilling. Desuden er der nogle gode oplysninger om 7 af de tidligere konstruktioner. Alt sammen med til at gøre denne idémappe endnu bedre.

PS: Hjelholt Elektronik's nye katalog er udkommet og kan rekvireres telefonisk på (09) 26 18 95.

SW

Leif Sønderberg Pedersen

»Tilsætningsstoffer i maden«

96 sider, hft. kr. 59,75

Forlaget Hamlet

Bogen omtaler de stoffer, der må tilsættes levnedsmidler i Danmark – men ikke kun med numre og navne som i »Positivlisten«.

En væsentlig del af bogen består af en alfabetisk ordnet liste over stofferne med en kort redegørelse for, hvilket stof det er, stoffets funktion i maden og hvilke levnedsmidler, det må tilsættes.

Desuden indeholder bogen en liste over E-numrene og en liste over en række af de ord, man støder på i den øvrige del af bogen eller i

den almindelige debat om tilsætningsstoffer.

Bogen er skrevet i et sprog, der også forstås af folk uden særlige forudsætninger i kemi, så den vil kunne bruges af vore store elever. Bogen bør findes i håndbiblioteket i ethvert kemilokale og bruges i undervisningen. HS

Lütken, Veje og Paulsen

Energi A 64 kr.

Energi B og C 54 kr.

Arbejdsblade 180 kr. (fri kopiering)

Munksgaard

Ovenstående serie er beregnet til orientering i 4. til 6. klasse, derfor kan det måske virke mærkeligt at anmelde bøgerne i et fagblad for fysik/kemilærere, men forklaringen er simpel og enkel. For det første har der specielt i den senere tid været ført en debat om fysik/kemiemner i de mindre klasser, for det andet er emnevalget for denne serie særdeles relevant for alle, og for det tredje indeholder serien så mange spændende forsøg, at de sagtens kan bruges i den almindelige fysik/kemiundervisning.

Energi A er baggrundsbogen, hvor der er en kort gennemgang af materialet, baggrunden for serien samt en kort orientering om energi i al almindelighed, desuden indeholder bog A en fuldstændig apparaturfortegnelse. I energi B og C tages så fat på de enkelte emner, der her er: Vind og elektricitet (bog B) samt sol og varme (bog C). I begge bøger er der på en letfattelig og faglig fornuftig måde lagt op til elevernes egne forsøg, både de mere frie og de mere lærerstyrede øvelser. Alle øvelser er nøje gennemgået, både hvad angår selve øvelsens formål, indhold samt ikke mindst hvad man skal passe på. Det er således let at gå til, også selv om man ikke er vant til at undervise i fysik/kemi. Til serien hører også enkelte arbejdsblade, hvor eleverne dels kan hente hjælp og støtte til de enkelte forsøg, og dels kan bruge når de bygger nogle af de modeller, de skal arbejde med.

Hele materialet gennemgår på en yderst fornuftig måde de grundlæggende begreber inden for energi og energioverførelse, der lægges op til mange forskellige aktiviteter, der alle belyser de emner der arbejdes med. Det kan altså absolut anbefales, at både fysik/kemilærere samt orienteringslærere anskaffer sig serien. Der er masser at hente.

Elektronik med computer
af Bjarne Lundsgaard-Nielsen
MB-Forlaget
Åsen 11, 2880 Bagsværd
(ISBN 87-982009-7)

»Elektronik med computer« er et ringbind, som man køber retten til at kopiere til sin egen skole.

Materialet er tænkt til brug i folkeskolens elektronikundervisning. Forfatteren anfører i forordet, at mange af vore elever arbejder med computere i fritiden, men mangler en elementær viden om interfacing. Her kan jeg tilføje, at det gør mange lærere også. Værket her er et forsøg på at afdække noget af teorien på området, og det synes jeg, at forfatteren er sluppet godt fra.

Det fremgår ikke af titlen, men »Elektronik med computere« begrænser sig til at tage teorien bag en enkelt centralprocessor (CPU) op, nemlig Z80, som er den absolut mest udbredte. Den sidder bl. a. i Sinclair ZX 81 og Spectrum, som konstruktionerne i mappen passer til. Teorien kan overføres på alle Z80-maskiner, men konstruktionen passer altså ikke. (Commodore, BBC og Apple, f. eks. anvender ikke denne processor).

Ringbindet indeholder 12 kapitler, som fordeler sig på over 60 sider. Kapitlerne spænder fra en kort og let forståelig forklaring på central-processorens arbejdsområde, over binær tælling og adresseberegning med opgaver til træning, dokumentation af hukommelsesorganiseringen på ZX-81 og Spectrum til grundige forklaringer af portenes virkemåde og

deres anvendelse. Desuden er der både printtegninger og forklaringer på, hvordan man fremstiller såkaldte »motherboards« til både ZX-81 og Spectrum til udbygning med selve interfacekortene.

I appendiks findes ikke mindre end otte dobbeltsidige printudlæg, (som leveres på film separat). Det kræver mere omhu at fremstille disse print, end jeg tør forvente af mine elever, så måske det var en god idé at lave en aftale med et elektronikfirma om en produktion af disse printkort.

Der er også diagram og printudlæg til en simpel høj-lav tester af en anden konstruktion end den gængse. Den virker fortræffeligt!

Endelig er der en facitliste til de seks opgaver, og ikke at forglemme en »Vejledning for læreren«, som indeholder stykliste til hele projektet (samt prisoverslag) samt en del tips om bl. a. strømforsyning og printfremstilling. Soberbt arbejde.

Nu vokser træerne som bekendt ikke ind i himlen, og jeg kan da også få øje på punkter at kritisere:

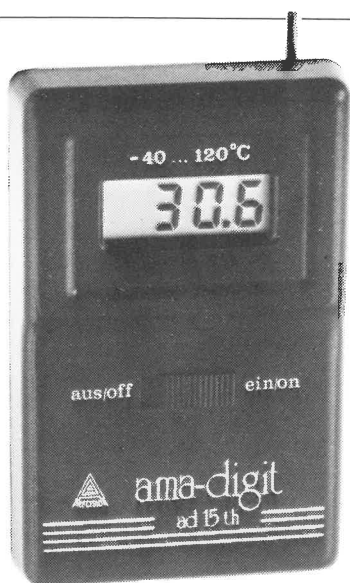
Der mangler numre på benene på en stor del af tegningerne over IC'er, bl. a. selve CPU'en. Det er fjollet, at man skal slå dem op i andre værker!

Der laves en 8K-ram hukommelsesudvidelse, som kunne være lavet med den 2716 benkompatible 6116. Det ville have givet mulighed for at lægge sine programmer i EPROM.

Når nu emnet koncentrerer sig om bygning og brug af porte, kunne jeg forestille mig, at der i stedet for Z80-0809 var valgt en Z80-P10, som tilbyder bi-direktionale porte, porte med både in- og output linier. Men den er pokkers dyr! Men den giver helt andre muligheder!

Endelig, når man nu er i gang med at forbedre maskinen og give den større kapacitet, kunne der måske i en evt. revideret udgave laves et kapitel om page-mode adressering, hvor der lægges flere lag hukommelse i et og samme adresseområde.

Det er nu kun det med de manglende ben-



Digitaltermometer

- nøjagtigt, enkelt og robust
- komplet med føler
- batteri til 4000 timers brug

Måleområde: $-40/+120^{\circ}\text{C}$

Opløsning: $0,1^{\circ}\text{C}$

Nøjagtighed: $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$

Reaktionstid: 3 sek.

Dimensioner: $90 \times 60 \times 25 \text{ mm}$

Vægt: 110 g

Føler: $30 \times 2,2 \text{ mm}$

Batteri: 9 V



København 01-70 80 90

Århus 06-28 34 00

Odense 09-15 80 30

Pris, excl. moms og med forbehold for ændringer:

139165-1 — Digitaltermometer, ama-digit ad 15 th: kr. 235,—
v/10 stk. pr. stk.: kr. 210,—

Forretningsførerens telefontræffetider er i dette skoleår:

Tirsdage 8.00–10.00 og torsdage 12.00–14.00

Tlf. (02) 96 57 13.

Tager også mod bestillinger på
publikationer, abonnementer og annoncer.

Apparatur til Fysik · Kemi · Biologi

Egsagervej 8
DK-8230 Aabyhøj
Tlf. 06-25 88 99

Bakkegårdsvej 202
DK-3050 Humlebæk
Tlf. 02-19 32 23

ATIMCO

numre, som jeg vil betegne som en mangel.

Selv om »Elektronik med computer« er de 350 kr. værd, som mappen koster, gør det jo ikke noget, at den introduceres til 275 kr.

kl

EDB – DATA – PÆDGOGIK

*Voksenpædagogisk Center i Københavns kommune
Halvårsabonnement (5 numre) 200 kr. + moms*

Voksenpædagogisk Center vil med udgivelsen af en række informationsbreve under titlen »EDB – DATA – PÆDAGOGIK« bidrage til en bedre information omkring computeren.

Fysik-Kemi har modtaget de to første numre – for marts og maj 1985 – til anmeldelse.

Informationsbrevene udsendes med ca. 20 ark pr. nummer i formatet A 4 ensidigt beskrevet uden indholdsfortegnelse.

De to første numre indeholder artikler som: »Åben datastue for kvinder«, »Grundbegreberne omkring en mikrocomputer«, teknisk gennemgang af computerne Piccoline, Commodore 64, Comet, Butler, Apple IIe og Scandis.

Der er næppe nogen af artiklerne, der har speciel interesse for fysik-kemilærere; men da disse må formodes også at beskæftige sig med andre fag og med undervisning i bred almindelighed, vil der i høj grad være læsestof, som må påkalde sig interesse.

Her kan fremhæves »Logo, en undervisningsfilosofi, en erfaringspædagogik og ikke mindst et programmeringssprog«, som gennemgår idé og opbygning af LOGO og omtaler de forskellige versioner, der findes til datamater, der benyttes i undervisningen i Danmark.

En virkelig læseværdig artikel er skrevet af COMAL's fader, Børge Christensen: »Hvor går COMAL hen?«, som giver et overblik over COMAL's historie, udvikling og fremtid.

De enkelte numre af informationsbrevene sluttet med fyldige oversigter over bøger og tidsskriftartikler samt af kommenterede udsendelser fra undervisningsministeriet f. eks. af vejledende forslag til læseplan for valgfaget datalære i folkeskolen.

Alt i alt tegner udgivelsen til at leve op til sit mål: At holde abonnenterne à jour med udviklingen og på længere sigt at skabe et opslagsværk, der sætter lærere og administratører i stand til på et godt og udtømmende grundlag at sætte sig ind i området.

Med de bebudede 5 numre pr. halvår til en samlet pris af 200 kr. + moms altså 244 kr., bliver prisen pr. A 4-side ca. 2 kr., så køberne er fuldt berettigede til at forvente noget særligt af denne publikation.

S. Chr. H.

NYT FRA HOVEDSTYRELSEN

I september var HS samlet til et 2-dags-møde. Til dette var fagkonsulent Ole Goldbech og medlemsregistrator Søren Chr. Hansen inviteret.

Det ligger nu fast, at læseplanen for fysik/kemi skal revideres, og at der skal udsendes en ny prøvebekendtgørelse. Der skal med andre ord ske ændringer på meget centrale områder i vort fag. Foreningen må med i de to projekter for at kunne præge de endelige resultater.

I det lys skulle invitationen af ministeriets mand ses.

Ole Goldbech er – som det er de fleste bekendt – en varm fortaler for indførelse af en laboratorieopgave i prøven. Men han ønsker ikke, den skal være et vedhæng til prøvespørgsmålet. Den praktiske og den teoretiske del skal udgøre en helhed. Kun derved gives der eleverne mulighed for at vise samtlige sider af deres viden og kunnen, og kun på den måde får censor og lærer et virkeligt grundlag for deres bedømmelse af præstationerne.

Indbydelsen til medlemsregistratoren skyldtes foreningens økonomi. Repræsentantskabet

havde bedt HS reducere udgifterne til medlemsregistreringen.

Søren Chr. Hansen ville gerne medvirke til besparelser og foreslog, at medlemstal og honorar kommer til at følges ad. Han vil herefter modtage et beløb pr. medlem, som fremover overenskomstreguleres. Også på udgifterne til telefon og porto skal der holdes igen. De samlede besparelser for 1985 skønnes at blive omkring 2.500 kr.

Fra arbejdet i udvalgene:

To af dem har en opfordring til foreningens medlemmer. Det ene er fysikernåle-udvalget.

Her er der siden repræsentantskabsmødet kommet en sponsor mere ind i billedet. »Illustreret Videnskab«, som efter manges udsagn købes eller læses af mange af vore elever, er interesseret i et samarbejde. Problemet er at finde det rigtige stof. Bladet vil ikke bringe noget, der decideret henvender sig til børn og unge. Det skal være stof, »som også voksne kan holde ud at læse«. Har nogen gode ideer, bedes de kontakte Erland Andersen (01) 41 34 40.

Den anden efterlysning kommer fra efteruddannelseskurset vedrørende informatik.

Dette udvalg vil foreslå HS, at der afholdes en konference i marts 1987 med titlen: Fysik-/EDB. Men allerede nu vil man gerne modtage gode ideer til arrangementet. Henvendelse kan ske til Ebbe Ebbesen (05) 62 91 31.

PR-udvalget koncentrerer sig i øjeblikket om fremstød i Århus-området. Man prøver – på forskellige måder – at komme i kontakt med underviserne i fysik/kemi, der ikke er medlemmer. Endnu er det for tidligt at vurdere effekten af denne indsats.

Det dårlige samarbejde mellem DLF og de faglige foreninger skyldes – efter lærerforeningens mening – at der eksisterer for mange af de sidstnævnte. Danmarks Lærerforening har foreslået, at der dannes nogle sammenslutningsforeninger, sådan som sprog lærerforeningerne har gjort det med Sprogsam.

I HS kan man ikke umiddelbart få øje på partnere til en konstellation, hvor vi kan indgå. Men DFKF vil naturligvis overveje anmodningen fra DLF, før der svares, hvilket skal ske inden 1. december. J. J.

Afdelingerne

Torsdag den 19. september 1985 bød på en virkelig begivenhed for de medlemmer, der deltog i Risøturen.

I dagens løb kom vi rundt på hele det store areal og fik en oversigt over alle de aktiviteter, der udfolder sig der. (Vidste du, at man på Risø er ved at konstruere et kæmpespejls-teleskop, som skal opstilles på De kanariske Øer?)

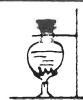
Vi så alle tre reaktorer – DR 2 og DR 3, dog kun udefra – medens forevisningen og foredraget vedrørende DR 1 var et af dagens højdepunkter.

Vi fik opfrisket vor børnelærdom og fik den suppleret med læssevis af nye oplysninger, som uden tvivl vil blive brugt i den fremtidige undervisning og desuden som en værdifuld baggrundsviden. I denne forbindelse skal det fremhæves, at vi havde held til at få stillet en række af vejledere til rådighed, der virkelig kunne formulere sig, og som med basis i en ægte entusiasme og indsigt formåede at formidle deres viden og svare på spørgsmålene i en form, der i høj grad lettede tilegnelsen.

Et andet højdepunkt var besøget på Tokamak'en, som blev affyret ikke mindre end to gange til ære for os.

Det er ikke muligt at berette om alle de indtryk, dagen bragte; men der var fuld enighed om det store udbytte, alle havde haft af dagen, og vi kan kun anbefale, at de, der ikke kunne komme med, gør, hvad der er muligt for at deltage, når vi en anden gang gentager arrangementet.

*Horsens og omegns
Fysik/Kemi Lærerforening*



Redaktion: Ingolf Andersen, Høgholtvej 5, 2720 Vanløse

Om at se i mørke – f. eks. Halleys komet

v/Ingolf Andersen

Roger N. Clark gør i sin bog »Visuel Astronomy of Galaxies, Nebulae and Star Clusters« bl. a. opmærksom på et par klassiske misforståelser og oplyser om den rette sammenhæng. Bogen henvender sig til amatørastrofomer, men de nedenfor berørte detaljer kan have interesse for andre – måske specielt – i »Halley-året« 1986.

1) Om stave og tappe i øjets nethinde

»Tappene« i det centrale område af retina, fovea centralis, giver skarpt syn i god belysning, mens »stavene« udenom er følsomme for svagt lys, men ikke opfatter farver – »i mørke er alle katte grå«. Retina er følsomst for svagt lys i et område, der ligger 8° – 16° fra synscentret modsat den blinde plet, og næsten lige så følsom i et område 6° – 12° oven over synscentret. Drej derfor øjet lidt til siden for det, du ønsker at se i mørke.

NB! Stavene kræver 20–30 minutters absolut mørke for at opnå (næsten) maksimal følsomhed. Skal du absolut læse noget under en observation, brug da svagt, rødt lys til at læse ved. Brug det ene øje til at observere med – luk det, og brug det andet til at læse med.

2) Om øjets »eksponeringstid«

En almindelig myte går ud på, at øjet, modsat den fotografiske film, ikke kan samle lys sammen ved at stirre på et objekt gennem længere tid, jvf. lang eksponeringstid.

Det er kun rigtigt, når talen er om klar belysning, hvor øjets integrationstid, »eksponeringstid« om man vil, kun er ca. 0,1 sekund.

Men i mørke er det anderledes. I mørke vil billedet af et svagtlysende objekt bygges op på retina fra en grænsetilstand til synlighed gennem så langt et tidsrum som 6 sekunder, forudsat at påvirkningen rammer samme sted på retina hele tiden. Det kræver god kondition at holde øjet stille. Træthed og »stress« (muscle strain) påvirker øjebevægelsen.

Hvor meget skal en kikkert forstørre for at give øjet de bedste betingelser?

Den almindelige antagelse er, at en kikkert med ringe forstørrelse koncentrerer lyset bedst, forøger objektets klarhed og giver den bedste påvirkning af retina.

Det er en teoretisk sandhed med modifikation i praksis. Det springende punkt er, at retina i sammenligning med fotografiske film har meget ringe opløsningsevne i svagt lys.

Eksempel: Ved nattetid kan man godt se en avis. Man kan fokusere skarpt på den, men man kan ikke læse i den.

Årsag: I skarpt lys kan øjet skelne detaljer, der er mindre end 1 bueminut $\emptyset$, men på en natmørk baggrund, som den ses i et teleskop, skelnes ikke detaljer under 20–30 bueminutter $\emptyset$. Det svarer omtrent til Månen, set med det blotte øje. Detaljer i et svagtlysende objekt opfattes derfor først, når de forstørres til denne tilsyneladende størrelse. Forklaringen ligger i, at øjet til en vis grad virker som en computer. Når receptorer i retina påvirkes af lys, men populært sagt »er i tvivl«, så »spør« de naboerne, om de mærker noget. Er svaret ja, går der signal videre til synsnerven. Er svaret nej,

droppes signalet. Derfor kan en endog ret kraftig forstørrelse være nødvendig.

Når et objekt forstørres, bliver overfladebelysningens intensitet ganske vist ringere, men det totale antal fotoner der rammer øjet, er det samme. (De fleste mennesker kan registrere 50–100 fotoner pr. sekund). Det betyder derfor i praksis at disse fotoner spredes over et større areal på retina – og computerprincippet fra før vil gøre sin virkning.

Clark tilføjer: Nattesyn påvirkes negativt af alkohol, iltmangel og lavt blodsukkerindhold (»don't observe while drinking, smoking or fasting – a candy bar gives a quick blood-sugar boost«).

Langt ophold i skarpt lys (f. eks. sollys) reducerer for en tid evnen til mørkeadaptation.

UV-lys ælder både linse og retina og reducerer således følsomheden – brug UV-solbriller.

Og en sidste oplysning: R. N. Clark har 16 års praktisk erfaring i deep-sky observationer. (I.A.: Da astronomen Clyde W. Tombaugh, Lowell-observatoriet, Flagstaff, Arizona, havde fundet Pluto, fejrede han begivenheden ved at gå i biografen og se Clark Gable i en af hans glansroller. Opholdet i den oplyste by kostede ham to dages pause i visuelle observationer – men det vidste han på forhånd!).

Ingolf Andersen

Om det periodiske system II

v/Ingolf Andersen

FYSIK og KEMI's jubilæumsnummer (april–juni 1984) bragte en artikel om Det periodiske System. Det blev vist, at grundstofferne, når de opstilles i den rækkefølge, hvori elektronskyen udbygges, lader sig ordne i en spiralformet labyrint med visse lovbestemte uregelmæssigheder.

Labyrintens gange betegnes som »elektron-skaller« jvf. Bohrs oprindelige model, der senere er udbygget med begreber som tilstande, energiniveauer, orbitaler og sandsynligheder. For anskuelighedens skyld fastholdes betegnelsen »skaller« mrk. K, L, M, N osv.

I artiklen forekommer tillige tallene 2-6-10-14, omtalt som »naturens magiske tal«, samt bogstaverne s, p, d og f, der står for underkvan-tetal. Men tal og bogstaver har sammenhæng og har hver for sig deres veldefinerede betydning. Herom følgende:

Ifølge Paulis Princip kan elektroner efter anbringelsesmulighederne i skallerne klassificeres som henholdsvis s-, p-, d- og f-elektroner. Skallerne kan maksimalt rumme:

K: 2s	= 2 elektroner
L: 2s + 6p	= 8 elektroner
M: 2s + 6p + 10d	= 18 elektroner
N: 2s + 6p + 10d + 14f	= 32 elektroner osv.

Et simpelt regnestykke viser umiddelbart, at kun disse fire skaller kan nå at blive udfyldt. Skallerne fra og med O-skallen til Q-skallen kan alle rumme elektroner, men ingen af dem når at blive fyldt ud.

Og nu til sagen:

For atomerne fra hydrogen (H) til argon (Ar) foregår udfyldningen af K, L og til dels M-skallen »efter bogen«. Når en skal er fyldt ud, rykker den næste elektron ud i den næste skal. Eksempel: Fosfor (P) – se nedenfor.

Men fra og med kalium (K) og calcium (Ca) gælder følgende hovedregler:

1) Efter en ædelgas (2s + 6p i yderste skal!) anbringes de følgende to grundstoffer henholdsvis 1s og 2s i den uden for liggende skal. De næste grundstoffer fortsætter med at have 2s i denne skal, men den videre udbygning fo-

regår i den nærmeste ledige indre skal. Udbygningen fortsætter på denne måde indtil:

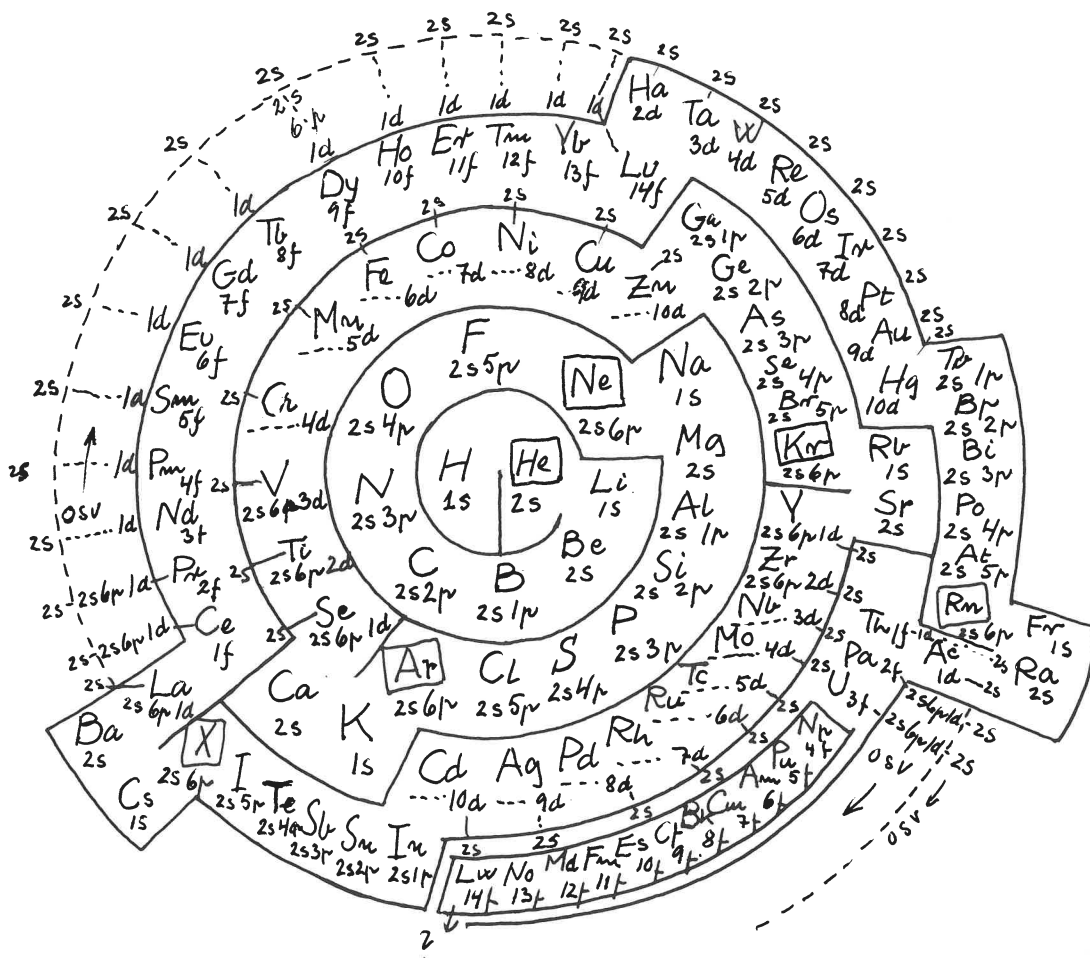
a) Det samlede antal elektroner svarer til grundstoffets atomnummer. Eksempel: Dysprosium (Dy) – se nedenfor.

b) skallen er udfyldt, så fortsættelse nødvendigvis må foregå i en ny ydre skal. Eksempel: Zink (Zn) – eller

c) rækken afsluttes med en ædelgas.

2) I to tilfælde, Lanthaniderne og Actiniderne, foregår den videre udfyldning to skaller nærmere kernen, end den sidst påbegyndte skal, men der er stadig elektroner ude i de påbegyndte skaller. Eksempler: Praseodym (Pr) og Uran (U).

Det bemærkes, at labyrintopstillingen, som jeg ikke har set anvendt før, på en anskuelig måde gør rede for det principielle i elektron-



Grundstoffernes labyrint er samtidig et skema over den normale fordeling af elektronerne i de Bohrske elektron-skaller. At naturen af og til bryder sine egne principper, kan labyrinten ikke tage stilling til.

skyens successive opbygning. Det udelukkes ikke, at visse atomer i lighed med f. eks. kobber skulle kunne jonglere lidt med de ydre, løst bundne elektroner inden for de af Paulis Princip afstukne rammer. Labyrinten tager

f. eks. ikke hensyn til kemisk slægtskab og skelner ikke mellem metaller og ikke-metaller. Betragt den blot som et kuriosum – i så fald et til sit begrænsede formål anvendeligt kuriosum.

Eksempler:

Fosfor (P)
K: 2s
L: 2s + 6p
M: 2s + 3p
I alt 15 elektroner

Uran (U)
K: 2s
L: 2s + 6p
M: 2s + 6p + 10d
N: 2s + 6p + 10d + 14f
O: 2s + 6p + 10d + 3f
P: 2s + 6p + 1d
Q: 2s
I alt 92 elektroner

Dysprosium (Dy)
K: 2s
L: 2s + 6p
M: 2s + 6p + 10d
N: 2s + 6p + 10d + 9f
O: 2s + 6p + 1d
P: 2s
I alt 66 elektroner

Praseodym (Pr)
K: 2s
L: 2s + 6p
M: 2s + 6p + 10d
N: 2s + 6p + 10d + 2f
O: 2s + 6p + 1d
P: 2s
I alt 59 elektroner

Zink (Zn)
K: 2s
L: 2s + 6p
M: 2s + 6p + 10d
N: 2s
I alt 30 elektroner

Kobber (Cu)
K: 2s
L: 2s + 6p
M: 2s + 6p + 9d
N: 2s
I alt 29 elektroner
men som bekendt kan
kobber jonglere lidt
med sine sidst erhver-
vede elektroner.

SÅ ER DER ATTER NYT FRA NORGE:

Demonstrasjon av gass-analyser

v/Tor Hjalmar Johannessen, Oslo

Mange grunnleggende kjemiforsøk involverer gasser av ulike slag. En del av gassøvelsene er typisk »elevstoff«; f. eks. brennbarheten til hydrogen, oksygen og CO₂ som gjøres på labben. Ellers blir mye av gassegenskapene »tavlestoff«. Dette skyldes både tidsknapphet samt vansker med egnet demonstrasjonsutstyr.

Jeg vil her peke på et enkelt og enhetlig apparat som er godt egnet til testing av flere gass-egenskaper.

Gasstesteren består av en sugepumpe, gjerne vannstrålepumpe, et par slanger, en trakt

samt en sugeflaske. Sugeflasken er en kolbe utstyrt med en kork med to hull. I det ene hullet stikkes et kort og i det andre hullet stikkes et langt glassrør. Sammensetningen går fram av figuren.

Analyseprinsippet går ut på at sugeflasken fylles med litt reagensløsning, og gassen får boble gjennom denne etter at den er suget opp via trakten.

1) Testing av sur/basisk reaksjon:

Sugeflasken fylles med litt vann, og noen dråper bromtymolblått (BTB) tilsettes. Vi kan nå suge opp gassen fra et brennende stearin-

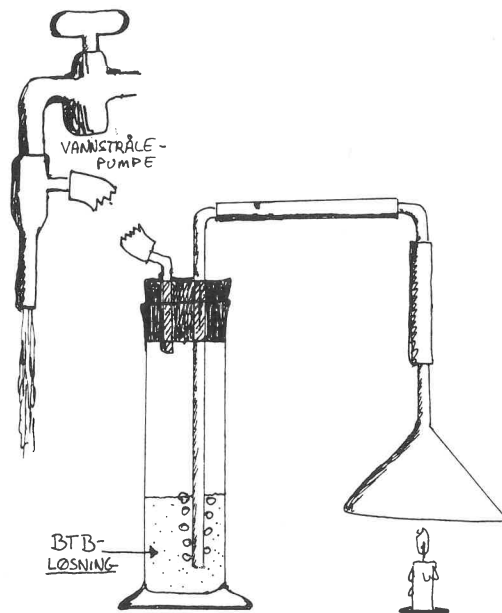
lys, brennende svovel, nitrose gasser som fra kobberstift i salpetersyre, pust fra en person, oksygen, hydrogen etc.

Erfaring viser, at de fleste ikke-nøytrale gasser gir sur reaksjon. En av de få basiske gasser er ammoniakk (NH_3). Dersom vi skal undersøke flere »sure gasser« kan vi »trigge« løsnin-
gen ved å suge inn litt NH_3 -damp mellom hver undersøkelse. Da slipper vi å fylle flasken med ny BTB-løsning for hver gang.

2) Blakkende genskab til CO_2 -gass. Dette går lett med litt kalkvann ($\text{CA}(\text{OH})_2$) i flasken.

3) Dobbelt- eller trippelbindinger i organisk kjemi:

Fyll litt bromvann i flasken. Bromvann er vann som er tilsatt et par dråper Br_2 . Rist litt slik at fargen blir gulbrun. Forsiktig, etsende! Brunfargen forsvinner dersom gassen har dobbelt- eller trippelbindinger, f. eks. acetylen (ety-
n) som lages av karbid og vann.



Tor Hj. Johannessen

JULEKONKURRENCEN 1985

Find een fejl!

Løsninger sendes til:

FYSIK · KEMI

Dyrl. Jürgensensgade 11

3740 Svaneke

senest den 10. december

Bedst kommenterede løsning vinder en bog om Niels Bohr

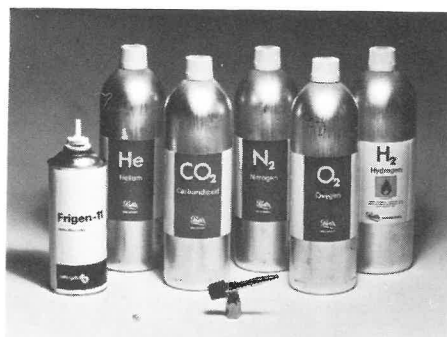
Blandt de øvrige rigtige løsninger trækkes der lod om:

½ side østersølaks

og 3 x Fysiktips ABC (1974–82)



Luftarter i engangs- beholdere fra Podis



Det er praktisk og let at arbejde med Podis engangsbeholder med luftarter. Luftarterne leveres i de 6 arter som vist på illustrationen. Carbondioxid, Helium, Hydrogen, Nitrogen og Oxygen kræver aftapningshane. Frigen 11 hældes direkte fra engangsbeholderen. Skru altid hanen af, når beholdren ikke er i brug.

CO ₂ - H ₂ - N ₂ - O ₂ — pris pr beholder excl moms	44,00 kr.
He — pris pr. beholder excl. moms	60,00 kr.
Frigen 11 — pris pr. beholder excl. moms	38,00 kr.
Hane til engangsbeholder — pris excl. moms	90,00 kr.

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 Tværagervej 1A,
2600 Glostrup . Tlf. (02) 96 57 13

Annoncepriser i 1986:

Omslaget i gul/sort off-set.

Bagsiden incl. farve 2550,00

2. og 3. omslagsside incl. farve

Helside 2245,00

Halvside 1225,00

Øvrige sider (off-set)

Side 1 2095,00

Helside 2045,00

Halvside 1125,00

Kvartside 595,00

Rubrikannoncer pr. mm 7,15

Der ydes fastkunde-rabat og rabat
for reprofærdigt 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)

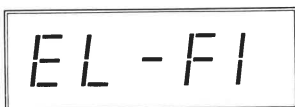
73,75 kr. (excl. moms)

Dette nummer er afleveret
til postvæsenet 2/12 1985

Stof til 1986/1 bedes
sendt til redaktørerne
inden 20/12 1985

Næste nummer udkommer
29. januar 1986

Tryk: Bornholms Tidende.

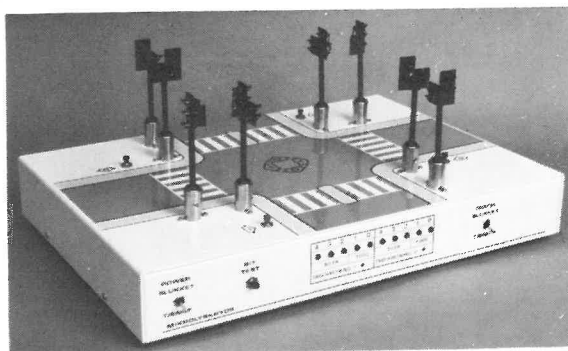


v/Ove Møjlgaard

Postbox 17.6. Julivej 85. 7000 Fredericia

Tlf. (05) 93 32 00

MIKRO LYSKRYDS



3-dimensional model, ikke blot lysdioder i fortovene. I alt 8 signalstandere med 4 trellys og 4 to-lys til hver trafikretning. Signalstanderne monteret med DIN-stik for enkel af- og påmontering. Fodgængertryknapper til begge trafikretninger. Kontrolpanel med lysdioder og bitnumre.

MIKRO LYSKRYDSET kan leveres til brug fra følgende maskintyper på nuværende tidspunkt:

Butler, Comet, Commodore 64, IBM PC, New Brain, Piccoline, Piccolo, Scandis og Vega.

Priser:

MIKRO LYSKRYDS, komplet med kabel kr. 3.400,-

»STYR TRAFIKKEN«, A4-mappe med kopieringsret,
indeholdende lærertekst, elevtekster og manual kr. 1.250,-

Alle priser excl. moms

HELE DANMARKS SKOLEDATAMAT

Butler DATAMAT



- også de tusinde databasers datamat

Butler - datamaten med de suveræne muligheder for datatransmission af alle typer:

- fra kommunikation via telefonmodem til datafangst fra måleudstyr i laboratoriet.

Butler - datamaten der kommunikerer med databaser i ind- og udland ved hjælp af f.ex. Bogika-modem WS 2000, markedets mest avancerede modem til prisen. Bogika-modem WS 2000 kan sende og modtage med 300 fuld duplex, 600 baud halv duplex, 1200 baud halv duplex, 1200/75 baud og 75/1200 baud.

Bogika-modem WS 2000 kan indstilles til såvel originale som answer - forudsætningerne for direkte kommunikation mikrodatamater imellem.

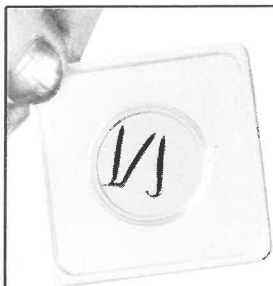
Bogika-modem kan indstilles såvel manuelt som via datamaten.

Butler-datamater fra Thule til Gedser kan hurtigt og effektivt via telefonnettet og Bogika-modem WS 2000 udveksle programmer eller tekster, f.ex. skrevet i tekstbehandlingssystemet WriteIt.

Butler - datamaten, der formidler Bogika's fjernundervisningskurser f.ex. MICK (Modem Interaktiv Cømal Kursus) ved hjælp af det brugervenlige modemprogram BogiCOM og RECAU's (Århus) kommunikationsprogram PortaCOM.

Bogika
Data-Systemer

Thrigesvej 3 • 7430 Ikast • Tlf. 07-15 31 55



Gør undervisningen levende med **DIA** **TEC**

Priser excl. moms:

5 stk. kr. 50,00

20 stk. kr. 190,00

80 stk. kr. 700,00

Diatec-rammen passer i de fleste diasprojektorer og mikroskoper. Den har en beholder med aftageligt, tætsluttende låg, »en lille petriskål«. Objektet anbringes i beholderen, låget trykkes på plads - og

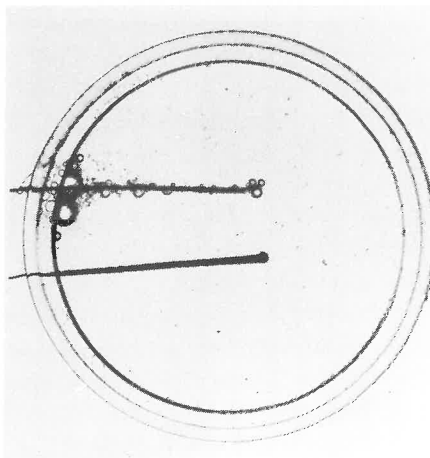
så er det kun fantasien, der sætter grænser!

Man kan eksempelvis forstørre levende organismer i deres naturlige element, bakteriedyrkning på agar, frøspiring, iagttagelse kemiske reaktioner, fysiologiske effekter, elektrolyseforsøg, stofstrukturer -

kort sagt et tilbud til alle fag og niveauer.

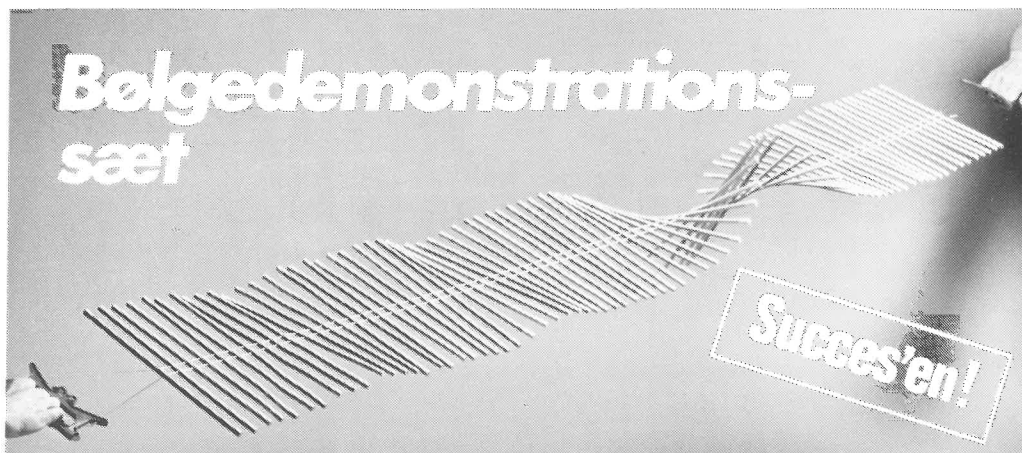
Rekvirér nærmere oplysninger og ideer!

Billedet viser elektrolyse med gasudvikling.



STADIUM
skolemateriel

ALDERSROGADE 3 A
2100 KØBENHAVN Ø
TELEFON 01 20 34 44



Til demonstration af bl.a.:

longitudinale bølger
transversale —
stående —
refleksion
transmission
amplitude

Sættet består af:

1 bølgedemonstrator (som billedet) bestående af en dobbelt
nylonsnor med 2 håndtag, 80 arme og løse lodder
1 slinkyfjeder med løs gummidæmper
2 gummisnore à 3 m, med vægte og afstandsstykker
1 50-siders forsøgsvejledning på engelsk



København 01-70 80 90
Århus 06-28 34 00
Odense 09-15 80 30

Priser, excl. moms og med forbehold for ændring:

28371501 — Bølgedemonstrationssæt komplet . . kr. 430,—

28371502 — Bølgedemonstrator alene kr. 270,—

525 LÆR 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.	

Malling Beck A/S · Læhegnet 73 · 2620 Albertslund · 02 64 21 22