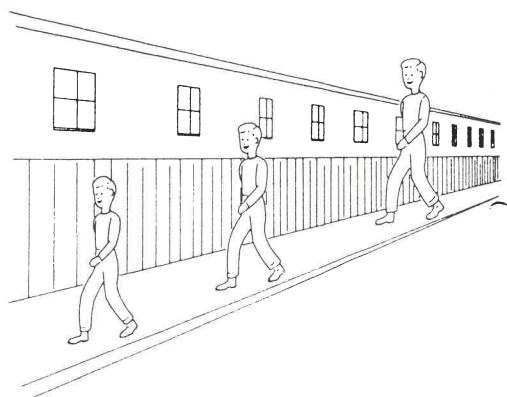


11. årgang nr. 5  
1984 - december

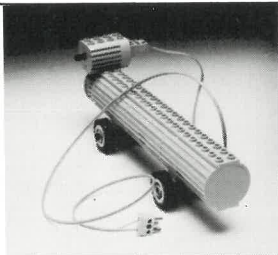
# fysik · kemi



## INDHOLDSFORTEGNELSE:

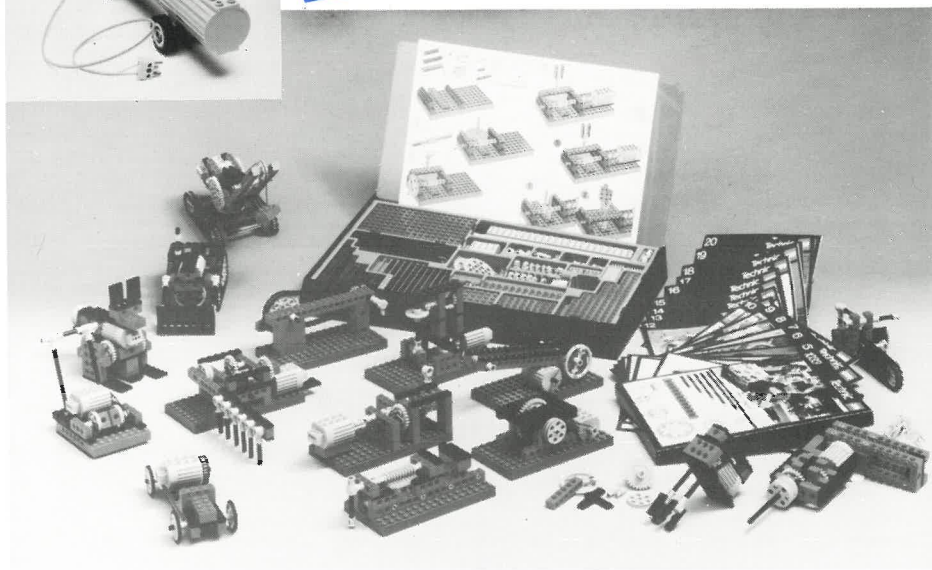
Et rutediagram .....	2
Et aktuelt forskningsprojekt .....	3
En alternativ læseplan .....	10
FYSIKREDAKTIONEN:	
Den svævende cocktailpølse .....	14
Smid det ikke væk .....	17
ELEKTRONIKREDAKTIONEN:	
Et hurtigt øje .....	19
NYT FRA FORLAG & FIRMAER .....	21
KEMIREDAKTIONEN:	
Kemisk binding I .....	25
Farvning og affarvning af ost .....	27
Philips konkurrence 1985 .....	30
REDAKTIONELT .....	31

Trykt i 3.200 eksemplarer



# NYHED

## Teknik II motor og transmission



**Fysik skal være sjovt!** Eleverne kan med LEGO Teknik bygge sig til forståelse af visse områder af den mekaniske fysik.

LEGO Teknik er særdeles velegnet som supplerende undervisningsmateriale til faget fysik.

**Teknik II.** Denne æske er en supplerer og en spændende fornyelse af vores Teknik I æske. Den indeholder 278 elementer, 20 aktivitetskort og en god opbevaringsæske (hvert element har sit eget rum). Æsken indeholder bl. a. følgende elementer: Kædeelementer, differentier, snekke og en 4,5 V motor med batteribox (batterier købes separat).

Æsken behandler forskellige principper inden for kraftoverføring, såsom rem- og kædetræk, tandhjul, snekke etc., og også kombinationer af disse principper. Næsten alle drives af den elektriske motor. Aktivitetskortene er pædagogiske byggevejledninger.

### Lærer-elementæske til Teknik I og II.

Denne æske indeholder ca. 1500 elementer, som alle er anvendt i elevsættene. Indholdet svarer til 2 x indholdet af Teknik I og II plus et antal ekstra små elementer (som erfaringsmæssigt let kan gå tabt).

Sættet har to hovedformål:

1. At supplere elevsættene når grupper af børn bygger specielt store projekter (f. eks. en stor bro eller en fabrik) eller arbejder med problemløsning.
2. At supplere elevsættene når elementer bliver væk eller går i stykker.

Lærervejledningen vil også blive inkluderet i denne æske.

### Lærervejledning til Teknik I og II.

Lærervejledningen skal supplere både Teknik I og Teknik II.

Den indeholder informationer, som kan hjælpe læreren med:

- forberedelse af timerne
- baggrundsinformation/-viden, hvor dette er nødvendigt
- nye ideer og inspiration
- oplæg til instruktion og undervisningsmetoder

Technic



© 1983 LEGO Group.

® Navnet LEGO er et registreret varemærke.

*Forlang brochure!*



A/s S. Frederiksen, Ølgod

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

# NYHED!



## FUNKTIONS GENERATOR

- \* Microprocessorstyret digital udlæsning
- \* Frekvensområde 100,0 mHz til 100,0 kHz

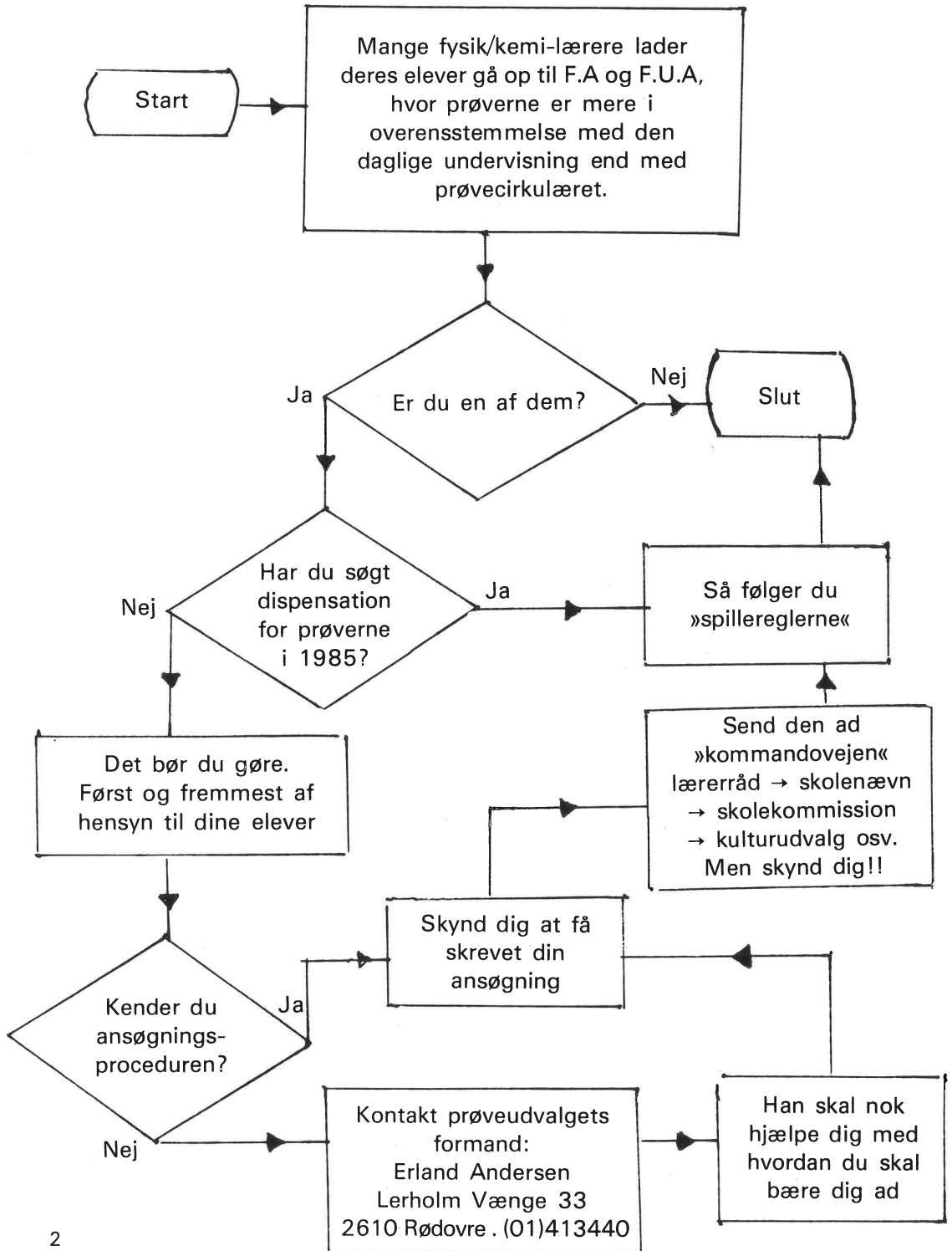


## COMPUTER INTERFACE

programmerbart microprocessorstyret millivoltmeter med serial RS 232C (V.24) interface, for anvendelse af traditionelle analoge måleudgange i forbindelse med en micro/mini computer.

Fabrikation : **IMPO ELECTRONIC A/S**, Vagtelvej 1-3, 5100 Odense C. 09-13.14.09

Et rutediagram for fysik/kemilærerne med henblik på prøverne i 1985:



## Et aktuelt forskningsprojekt:

# Elevernes mening og faget fysik/kemi ved slutningen af 9. klasse

v/ professor Poul Thomsen, Fysisk Institut, DLH,  
og overlærer Sverre Wøjdemann, Statens pædagogiske forsøgscenter

### Baggrund for og organisation af undersøgelsen

I martsnummeret af fysik/kemi blev der gjort rede for en foreløbig undersøgelse af elevernes mening om faget fysik/kemi ved slutningen af 9. klasse.

Poul Thomsen, som foretog denne undersøgelse, fremhævede, at man skulle være varsom med at drage generelle slutninger af undersøgelsen, fordi den var baseret på et spinkelt materiale, nemlig på spørgeskemaer, som blev udfyldt af fire klasser, hvis lærere deltog i et kursus på Danmarks Lærerhøjskole.

Poul Thomsen opfordrede derfor læserne af bladet til at medvirke ved en omfattende ny undersøgelse i foråret 1984.

Denne opfordring resulterede i, at en række lærere fordelt over hele landet tilbød at være med i den nye undersøgelse. De repræsenterede 29 klasser, med besvarelser fra i alt 396 elever fordelt på følgende måde:

#### Udvidet kursus:

9 klasser med besvarelser fra 68 drenge og 69 piger

Ikke kursusdelt undervisning:

14 klasser med besvarelse fra 118 drenge og 95 piger

Grundkursus:

5 klasser med besvarelser fra 26 drenge og 20 piger

Fagkonsulenten for Københavns kommune, Oscar Ekstrøm, udtrykte stor interesse for undersøgelsen og tilbød at sende spørgeskemaer ud til samtlige københavnske skoler. Dette tilbud blev med tak modtaget, og Oscar Ekstrøm udsendte knap 3000 spørgeskemaer, som han opfordrede de københavnske fysiklærere til at lade eleverne udfylde.

Ad denne vej indkom 508 besvarelser fra i alt 40 klasser, fordelt på følgende måde:

#### Udvidet kursus:

6 klasser med besvarelser fra 41 drenge og 30 piger

Ikke kursusdelt undervisning:

28 klasser med besvarelser fra 213 drenge og 175 piger

Grundkursus:

6 klasser med besvarelser fra 25 drenge og 24 piger

Spørgeskemaet bestod af et enkelt ark papir. Lærerne blev bedt om først at lade eleverne udfylde forsiden, hvor de skulle besvare følgende spørgsmål:

Du har nu fået undervisning i fysik-kemi i tre år.

Hovedemnerne har været elektricitet og magnetisme, stof og stofopbygning, bevægelseslære, kemi og atom- og kernefysik.

Skriv kort, hvad du mener om undervisningen (både om det, du synes har været godt, og om det, du synes har været dårligt).

Dernæst skulle de udfylde bagsiden, hvor der blev stillet følgende spørgsmål:

I

Nævn nogle skolefag, som du synes har været omtrent lige så spændende (eller kedelige) som fysik-kemi.

Nævn nogle skolefag, som du synes har været mere spændende end fysik-kemi.

Nævn nogle skolefag, som du synes har været mere kedelige end fysik-kemi.

II

Nævn nogle skolefag, som du synes har været omtrent lige så svære (eller lette) som fysik-kemi.

Nævn nogle skolefag, som du synes har været sværere end fysik-kemi.

Nævn nogle skolefag, som du synes har været lettere end fysik-kemi.

III

Nævn nogle skolefag, som du synes, det er lige så nyttigt (vigtigt) at lære om som fysik-kemi.

Nævn nogle skolefag, som du synes, det er mere nyttigt (vigtigt) at lære om end fysik-kemi.

Nævn nogle skolefag, som du synes, det er mindre vigtigt at lære om end fysik-kemi.

**Bearbejdelse af spørgeskemaerne**

Svarene på spørgsmålene på bagsiden af spørgeskemaet blev indkodet i et edb-program, som leverede os det statistiske materiale, som blev anvendt ved fremstillingen af de grafiske oversigter, som omtales i det følgende.

Besvarelsene på forsiden lægger ikke umiddelbart op til edb-behandling. Det vidste vi naturligvis godt, da vi udformede spørgeskemaet; men vi var overbeviste om, at vi ville få de mest pålidelige oplysninger om, hvad eleverne anså for godt og dårligt ved undervisningen, hvis vi lod dem skrive frit.

Vi startede bearbejdelsen af elevernes bemærkninger med først omhyggeligt at analysere ca. 100 besvarelser. Vi opstillede på grund-

lag heraf en liste over de aspekter ved undervisningen, som eleverne især koncentrerede sig om, og forvissede os om, at vi kunne give den enkelte elevs synspunkter ved at markere, om eleven gav udtryk for en positiv eller negativ holdning til de punkter, vi havde opstillet på listen. Heldigvis er vor tids elever meget kontante i deres udtalelser, så vi fandt det ikke svært at foretage denne vurdering.

Til kontrol af, at vi anvendte skarpe kriterier i vor bedømmelse, bedømte vi uafhængig af hinanden skemaerne for 10 klasser og konstaterede, at der kun var ubetydelige afvigelser i vore vurderinger. Vurderingen af alle de øvrige skemaer foretog vi i fællesskab.

**Fysik-kemi og de obligatoriske fag + tysk**

Figur 1 er en grafisk fremstilling af, hvorledes eleverne vurderer faget fysik-kemi i forhold til de obligatoriske fag matematik, dansk og engelsk og valgfaget tysk. For hvert fag er

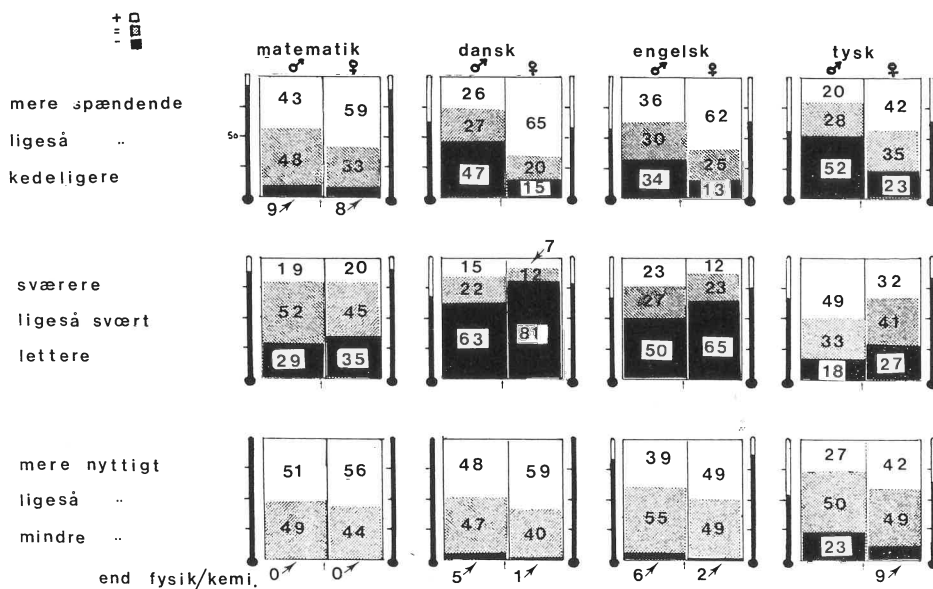


Fig. 1

det vist, hvorledes henholdsvis drengene og pigerne vurderer, hvor spændende, svært og nyttigt (vigtigt) det pågældende fag er i forhold til fysik-kemi. Hvert af de store rektangler er delt med en lodret midterstreg, der adskiller drengegruppen fra pigegruppen. Denne streg er anbragt lidt til højre for midten, fordi der er flere drenge end piger. Stregen er tegnet, så bredden af henholdsvis venstre og højre del af rektanget er et mål for antallet af henholdsvis piger og drenge. De to »termometer«-søjler til venstre og til højre markerer, hvor mange procent de afgivne svar udgør af antallet af henholdsvis drenge og piger. Eksempelvis ses det, at 87 pct. af drengene og 84 pct. af pigerne har nævnt faget matematik ved vurderingen af, hvilke fag der er henholdsvis mere spændende, lige så spændende eller kedeligere end fysik-kemi.

Såvel venstre som højre felt er inddelt i tre områder, hvis størrelse er et mål for, hvor mange procent af de afgivne svar der falder i de tre kategorier, der er anført til venstre for rektanglerne. For matematiks vedkommende ses det således, at 43 pct. af drengene finder, at matematik er mere spændende end fysik-kemi, 48 pct. mener, matematik er lige så spændende, og 9 pct. finder, matematik er kedeligere.

For pigernes vedkommende er de tilsvarende tal 59 pct., 33 pct. og 8 pct. Både drenge og piger finder altså i gennemsnit matematik noget mere spændende end fysik-kemi, og pigerne gør det i højere grad end drengene. Ser vi på sværhedsgraden, ses det, at det store flertal af såvel drenge som piger (men mest drengene) anser matematik og fysik-kemi for omtrent lige svære fag, og at der er en hel del flere, der finder matematik lettere end fysik-kemi, end der er elever, der finder matematik sværere. Endelig ses det, at næsten alle er enige om, at matematik er nyttigere eller lige så nyttigt som fysik-kemi.

Når vi betragter de sproglige fag (dansk, engelsk og tysk), er der en udpræget forskel på drengenes og pigernes vurdering. Det ses, at drengene gennemgående finder dansk og tysk meget kedeligere end fysik-kemi; medens engelsk og fysik-kemi i gennemsnit vurderes som omtrent ligestillede.

Et stort antal af pigerne finder derimod sprogfagene (især dansk og engelsk) mere spændende end fysik-kemi. Ser vi på sværhedsgraden, finder et stort antal af drengene (næsten halvdelen) tysk sværere end fysik-kemi, medens pigerne i gennemsnit finder tysk ca. lige så svært (måske en lille smule sværere) end fysik-kemi. Ved vurderingen af tysk må vi i øvrigt være opmærksom på, at det kun er de elever, der har valgt tysk som valgfag, der har kunnet nævne faget (det er en af grundene til, at »termometer«-søjlerne er forholdsvis korte). Hvad engelsk og dansk angår, finder flertallet af såvel drenge som piger, dog især pigerne, disse fag lettere end fysik-kemi. Det ses endvidere, at næsten alle (drenge såvel som piger) finder dansk og engelsk lige så nyttige eller nyttigere end fysik-kemi. For drengenes vedkommende ses det, at de er mere forbeholdne over for nytten af tysk end pigerne.

Lad os dernæst se på de obligatoriske fag, historie, samtidsorientering og kristendoms-kundskab (fig. 2). Det ses, at flertallet af såvel drenge som piger finder disse fag kedeligere, meget lettere og mindre nyttige end fysik-kemi.

At eleverne gennemgående finder fagene mindre nyttige kan måske forklares ved, at der ikke afholdes prøver i fagene. Derimod er det vanskeligere at forklare, hvorfor de finder fagene kedeligere.

Hvad idræt angår, er det vel naturligt, at eleverne gennemgående opfatter faget som let og spændende.

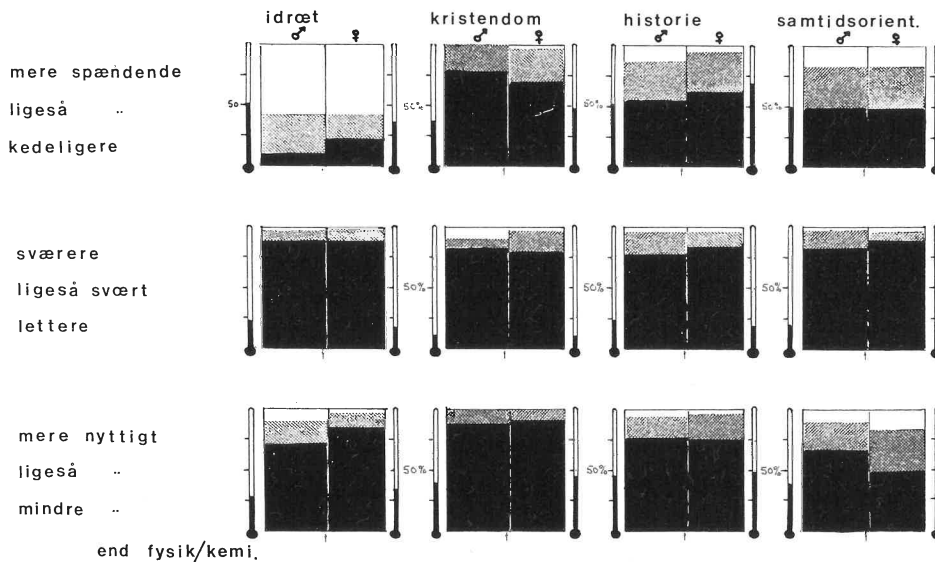


Fig. 2

*Opdeling i direkte tilsendte besvarelser og besvarelser sendt via fagkonsulent*

Som tidligere nævnt hidrørte 396 af svarskemaerne fra lærere, som havde læst Poul Thomsens artikel i Fysik/kemi-bladet, medens 506 svarskemaer blev indsendt efter opfordring fra fagkonsulenten. Vi var ikke i tvivl om, at den førstnævnte gruppe svarskemaer afspejlede forholdene hos lærere, der havde en meget positiv holdning til faget og vel også en god baggrund for at undervise i faget. Vi var derimod i tvivl om, hvilken type lærere den anden gruppe svarskemaer repræsenterede.

For alle de oven for nævnte fag lavede vi derfor statistikker af den art, der er anført i fig. 3, fig. 4 og fig. 5. Her betegner »plus« henholdsvis mere spændende, sværere og mere nyttigt, »nul« angiver fysik-niveau, og »minus« betegner henholdsvis mindre spændende, lettere og mindre nyttigt.

Det ses, at den procentvise fordeling ikke er meget forskellig i de to grupper, uanset hvilke af fagene i fig. 3, fig. 4 eller fig. 5 vi betragter, og det samme viste sig at være tilfældet for de andre fags vedkommende.

fag: matematik

via konsulent	+		o		-	
	antal svar	%	antal svar	%	antal svar	%
spændende	225	54	168	40	27	6
sværere	98	22	206	46	141	32
nyttigere	324	52	296	46	2	<0,5

direkte	+		o		-	
	antal svar	%	antal svar	%	antal svar	%
spændende	166	49	142	41	35	10
sværere	56	16	188	53	109	31
nyttigere	244	54	211	46	1	<0,2

Fig. 3

fag: dansk

via konsulent	+		o		-	
	antal svar	%	antal svar	%	antal svar	%
spændende	138	44	79	25	100	31
sværere	42	11	52	14	288	75
nyttigere	272	53	224	44	14	3

direkte	+		o		-	
	antal svar	%	antal svar	%	antal svar	%
spændende	118	44	63	24	86	32
sværere	28	10	61	23	179	67
nyttigere	215	52	181	44	15	4

Fig 4

fag: samtidsorient.

via konsulent	+		o		-	
	antal svar	%	antal svar	%	antal svar	%
spændende	43	16	83	31	141	53
sværere	1	1	10	13	67	86
nyttigere	18	11	37	23	107	66

direkte	+		o		-	
	antal svar	%	antal svar	%	antal svar	%
spændende	38	18	81	38	95	44
sværere	4	5	6	7	78	88
nyttigere	25	14	56	33	91	53

Fig. 5

Vi havde faktisk ventet, at der ville vise sig en forskel i retning af, at fysik-kemi blev vurderet mere positivt af eleverne i den gruppe, hvor lærerne selv havde tilbudt at medvirke ved undersøgelsen. At dette ikke viste sig at være tilfældet skyldes sandsynligvis, at der kun blev indsendt lidt mere end 20 pct. af de skemaer, der blev udsendt til skolerne af fagkonsulenten. Det er derfor igen de særligt interesserede fysik-kemi-lærere, der har villet bruge tid på at lade eleverne udfylde spørgeskemaerne.

### Opdeling efter kursustype

I erkendelse af, at der næppe var grund til at dele besvarelsene op efter, om de var indsendt direkte eller via fagkonsulenten, slog vi besvarelsene sammen i én stor gruppe, som vi derefter delte op efter de tre kursustyper i

9. klasse: Udvidet kursus, ikke-kursusdelt undervisning og grundkursus. Det er naturligvis især den procentvise fordeling af svarene inden for de tre kursustyper, der har interesse. Denne er vist i fig. 6 og fig. 7.

	matematik		dansk		engelsk		tysk	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	g	u	g	u	g	u	g	u
mere spændende	38	40	45	58	58	60	38	40
ligeså ..	57	50	46	32	31	35	20	26
kedeligere	5	10	9	10	11	5	73	55
sværere	32	15	19	31	14	21	72	47
ligeså svært	46	59	50	31	41	45	22	37
lettere	27	26	31	38	38	34	6	16
mere nyttigt	48	48	51	50	57	56	31	21
ligeså ..	50	51	49	50	42	44	36	47
mindre ..	2	1	0	0	1	0	31	32

Fig. 6 g: Grundkursus. u: Udvidet kursus. I: Ikke kursusdelt.

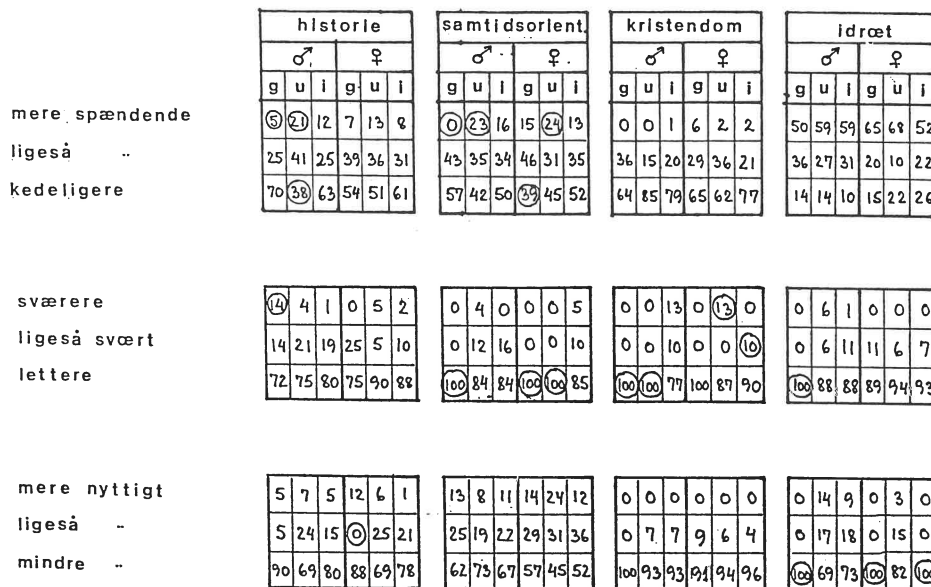


Fig. 7

Det ses, at der gennemgående er en forbausende stor overensstemmelse mellem svarene i de tre forskellige grupper. Bemærkelsesværdige resultater, herunder, de få steder, hvor der forekommer væsentlige afvigelser, er markeret med en ring omkring det pågældende tal.

Det ses, at det først og fremmest er eleverne på udvidet kursus, der finder, at matematik er lettere end fysik-kemi, medens drengene på grundkursus anser fysik-kemi for lettere, og pigerne på grundkursus finder, at sværhedsgraden er næsten ens. For dansk's vedkommende er der ganske mange drenge på grundkursus (25 pct.), der finder dette fag sværere end fysik-kemi, mod kun 4 pct. på udvidet kursus. I engelsk er det karakteristisk, at et stort flertal af drengene på grundkursus (53 pct.) anser dette fag for mere spændende end

fysik-kemi, og kun 16 pct. anser engelsk for mere kedeligt, medens den omvendte tendens gør sig gældende for elever på udvidet kursus (25 pct. og 42 pct.)

I tysk falder det i øjnene, at så mange af drengene på grundkursus anser dette fag for både kedeligere og sværere, og at det især er pigerne på udvidet kursus, der finder tysk mere spændende og lettere end fysik-kemi.

Hvad historie angår, ses det, at drengene på udvidet kursus har en mindre negativ indstilling til faget end eleverne i de andre to grupper, medens denne tendens ikke er så udpræget for pigernes vedkommende. For samfundsorienterings vedkommende gælder det derimod, at såvel drengene som pigerne på udvidet kursus har en mere positiv holdning til faget end eleverne på grundkursus.

#### Fysik-kemi og valgfagene

I en del af besvarelserne sammenlignes fysik-kemi med valgfagene. Valgfaget tysk har

vi allerede omtalt. Hvad de øvrige valgfag angår, er de så sparsomt omtalt, at vi har måttet slå dem sammen i følgende fire grupper:

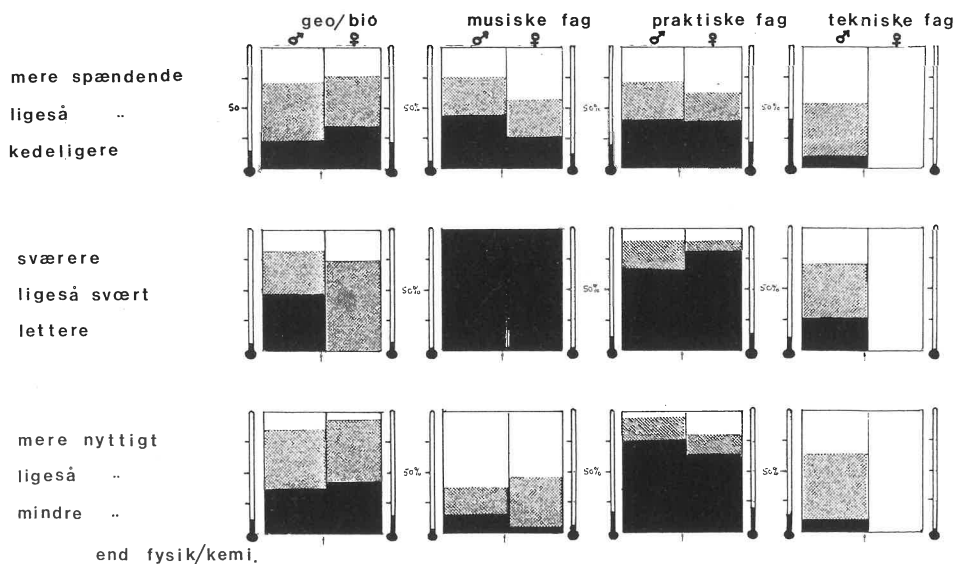


Fig. 8

1. Geografi, biologi
2. Musiske fag, som omfatter fagene:  
Formning, filmkundskab, musik, drama
3. Praktiske fag, som omfatter fagene:  
Arbejds-kendskab, maskinskrivning, fotolære,  
håndarbejde, sløjd, hjemkundskab
4. Tekniske fag, som omfatter fagene:  
Datalære, elektronik og motorlære.

Elevernes vurdering er vist grafisk på fig. 8. Når pigerne ikke er medtaget under tekniske fag, skyldes det, at praktisk taget ingen piger har omtalt disse fag.

Det ses, at geografi-biologi af såvel piger som drenge anses for ca. lige så spændende som fysik-kemi, lettere og mindre nyttigt.

Her kan vi ikke regne med, at det udelukkende er elever, der har beskæftiget sig med geografi og biologi som valgfag i 8.-9. klasse, der har nævnt disse fag. Der er sikkert også nogle elever, som mindes den obligatoriske undervisning i 6. og 7. klasse.

I de musiske fag er der forskel på pigernes og drengenes vurdering. Pigerne anser disse fag for mere spændende end fysik-kemi, medens drengene anser fysik-kemi for mere spændende.

Det er bemærkelsesværdigt, at et stort flertal af såvel drenge som piger anser de musiske fag for mere nyttige end fysik-kemi. At de alle anser disse fag for lettere, kan næppe overraske nogen.

De praktiske fag vurderes af såvel drenge som piger som cirka lige så spændende som fysik-kemi, idet dog pigerne er mest positive over for de praktiske fag, drengene over for fysik-kemi. Både piger og drenge anser disse fag for at være lettere og mærkværdigt nok mindre nyttige end fysik-kemi.

Hvad de tekniske fag angår, finder drengene dem spændende, af cirka samme sværhedsgrad som fysik-kemi og lidt nyttigere.

fortsættes i næste nr.

Interesserede kan gratis rekvirere rapporten i sin helhed ved henvendelse til:  
Statens pæd. forsøgscenter (att. Sv. Wøjdemann), Islevgård alle 5, 2610 Rødovre.

## Udviklingsarbejde 1:

# En alternativ læseplan for fysik-kemi

v/ Søren Dragsted og Ole Petersen, Ballerup

*På Rosenlundskolen i Ballerup kommune er tre klasser startet med undervisningen i fysik/kemi efter en ny læseplan, der på mange områder afviger kraftigt fra undervisningsministeriets vejledende forslag til læseplan.*

### *Lidt om baggrunden for læseplanen*

I skoleåret 1981/82 samledes en gruppe lærere fra Rosenlundskolen til et studiekredsarbejde omkring den obligatoriske undervisning i faget.

Undervejs fik vi dels debatteret vore egne erfaringer med undervisningen og dels gennemarbejdet hele fagets grundlag. Vi undersøgte, hvad der fandtes om andres erfaringer, og her fandt vi bekræftelse på vore tanker bl. a. i artikler fra »fysik-kemi«.

Perspektiverne fra vort arbejde som undervisere i fysik/kemi var dog ikke særlig tiltalende med mindre, der blev gjort en indsats for at komme ud af fagets »jammerdal«. Vi så to løsningsmuligheder som en vej væk fra den traditionelle undervisning. Enten kunne vi fortsætte den gradvise udvikling af vor egen undervisningspraksis ved at tage enkelte dele af indholdet op til revision. Eller vi kunne tage skridtet fuldt ud og søge muligheder for en mere gennemgribende ændring af faget.

Den sidste løsning var nødvendig, hvis mange af de grundlæggende faktorer skulle ændres inden for en overskuelig tid. Den løsning indebar imidlertid dels medvirken af Folkeskolens Forsøgsråd og dels ændring i det formelle grundlag for undervisningen.

Tankerne bag det pædagogiske forsøg vil vi beskrive i en senere artikel. Det er måske lidt bagvendt, idet læseplanen i høj grad er udtryk for disse tanker. Men det har måske en mere direkte interesse for kolleger at få et indtryk af, hvordan en læseplan kan se ud, frem for at læse om, hvordan vi tænker os undervisningen gennemført.

### *Læseplansændring*

Den kommunale læseplan for faget følger temmelig nøje undervisningsministeriets vejledende forslag. Dette formelle grundlag har vi oplevet som meget begrænsende for vort arbejde.

Dette skal naturligvis ses på baggrund af, at vi er erfarne, uddannede lærere i faget. De mest centrale kritikpunkter er, at den i sin form og indhold kort kan karakteriseres som en årsplan, og at den er uforståelig for lægmand. Hensigten med den bestående læseplan er at hjælpe den uerfarne lærer med disponeringen af undervisningen i faget, og det er en nødvendig funktion, men en læseplan må ikke virke begrænsende for udvikling af faget, og dens utilgængelige ordvalg er forkasteligt i en skole, præget af åbenhed og samarbejde med forældrene.

I samarbejde med konsulent for fysik/kemi i Ballerup kommune, Johan Jacobsen, opstilledes en række forventninger til en ny læseplan.

#### *En læseplan bør*

- være rummelig og fleksibel i indholdsforslagene,
- inspirere lærer og elev ved brug i den daglige undervisning,
- kunne forstås af alle folkeskolens brugere,
- lade indholdsforslagene fremtræde som konsekvenser af overordnede metoder og begreber.

Konsulent Johan Jacobsen udarbejdede på denne baggrund det første forslag til alternativ læseplan for faget på Rosenlundskolen. Denne »alternative« læseplan skulle fungere sideløbende med den eksisterende læseplan. Skolens øvrige fysik-lærere kan dermed fortsætte den traditionelle undervisning, hvis de ønsker det.

Fra lærerside havde vi en del indvendinger til forslaget. Det tog ikke konkret stilling til undervisningens mål set med elevernes øjne. Endvidere manglede anvendelsesperspektivet en direkte tilknytning til elevernes verden.

Disse indvendinger blev der taget hensyn til ved den endelige udformning. Sideløbende med udformningen af læseplanen var der fremkommet ønske om at undersøge benyttelsen af kortere kurser som led i undervisningen. Dette blev i læseplansformuleringen medtaget for at fremhæve over for elever og forældre, at kortere kurser kan være et fornuftigt led i den daglige undervisning.

#### *Formålet med undervisningen*

*(Undervisningsministeriets bekendtgørelse af 24. september 1975 om formålet med undervisningen i folkeskolens fag, § 16.)*

#### *Undervisningens indhold*

Gennem elevernes deltagelse i undervisningens nærmere planlægning og tilrettelæggelse søges faget behandlet i helheder eller sammenhænge. Ikke helheder i snæver, faglig, fysisk eller kemisk forstand, men helheder anskuet ud fra lægmands betragtninger. Dette skal dels gøres inden for rammerne af fysik/kemiundervisningen, men kan også opnås ved et samarbejde med undervisningen i et eller flere andre fag.

Hvor det er muligt, bør undervisningen tage sit udgangspunkt i ting eller fænomener, eleverne er kendt med – i oplevelsessituationer som er tilrettelagt med henblik på undervisningen – i begivenheder som omtales i dagspressen eller i spørgsmål rejst af eleverne.

Undervisningens indhold bør, hvor det er muligt, omfatte elevernes selvstændige arbejde med formulering af problemer og hypoteser, eksperimenter og iagttagelse samt fortolkning og konsekvenser. De genstande, apparater, stoffer m. v., som anvendes i undervisningen, bør overalt, hvor det er muligt – og rimeligt – være af dagligdags art.

Den alternative læseplan blev godkendt i lærerråd og i skolenævnet. Begge instanser udtrykte positive forventninger til den undervisning, læseplanen lægger op til. Den videre behandling i skolekommission og kommunalbestyrelse medførte ingen ændringer.

Den alternative læseplan skal tages op til revision, når der er indhøstet nogle flere erfaringer. Vil læseplanen være tilstrækkelig rummelig, inspirerende i det daglige arbejde, forståelig og konsekvent i sin sammenhæng imellem indholdsforslag og faglige formål?

Undervisningens helhed bør have et konkret mål, enten i form af et produkt som eleverne kan benytte eller hvis praktiske anvendelighed tydeligt fremgår. Hvor det er praktisk muligt, illustreres anvendelsesmuligheden ved institutions- eller virksomhedsbesøg.

Det er væsentligt, at eleverne, på grundlag af indsigt i faget, får mulighed for at undersøge konsekvenserne, når anvendelsen foregår i stor målestok. Undervisningen bør inddrage elevernes overvejelse af og stillingtagen til den teknologiske udvikling og dens konsekvenser for hverdagslivet.

Undervisningen kan omfatte kortere kurser med den hensigt at skabe større sammenhæng mellem de gennemførte helheder eller for at skabe det fornødne teoretiske grundlag som led i behandlingen af en enkelt helhed.

#### *1.-6- klassestrin*

Hensigten er, at man ved at arbejde i de yngste klasser med fysiske/kemiske aktiviteter, der er bygget op omkring elevernes eget arbejde med konkrete genstande kan bidrage til elevernes almindelige intellektuelle udvikling.

Såfremt man vil arbejde med disse aktiviteter i 1.–6. klassetrin, anbefales det, at aktiviteterne integreres i fagene dansk, regning/matematik og orientering.

### 7.–9. klassetrin

*Undervisningen skal omfatte mindst to af følgende områder:*

1. Elektricitet og magnetisme
2. Stofopbygning og stofegenskaber
3. Bevægelse
4. Atom- og kernefysik
5. Svingninger og bølger

samt mindst et af følgende områder:

1. Stoffernes opbygning og egenskaber
2. Stoffernes omdannelse til andre stoffer

I det følgende er ikke angivet en specificeret stoffordeling på de enkelte klassetrin. Dette er undladt for i højere grad at give mulighed for at leve op til folkeskolens § 16 stk. 4.

Derimod er der for nogle af forannævnte helheders vedkommende givet forslag til undervisningens mere specificerede indhold.

*Forslag til undervisningshelheder planlagt i samarbejde med andre fag:*

#### *Vejret*

Søen – en kemisk og biologisk ligevægt  
Da Danmark blev industriland med mekanisering af produktionen  
Mejeriet  
Energi, forbrug og ressourcer  
Rygere og alle os andre  
Vedvarende energikilder – et brugbart alternativ?  
Indretningen af boligen  
Naturgas fra folketingsbeslutning til forbruger  
Opfindelser – teknologiens historie  
Kommunikation har mange kanaler  
Atomkraft  
Tilsætningsstoffer i vore madvarer  
Mennesket som motor (forbrænding)

*Et eksempel på en helhed planlagt som tværfagligt emne.*

#### *»Vejret«*

Problemformulering ud fra erfaringer med skiftende vejrlig og diverse vejrudsigter. Hvad ved vi om vejret? Undersøgelser af vejrudsigter i TV, radio og aviser – hvad siges der? Studier af vejrkort

Præcisering af spørgsmålene med inddragelse af forskellige fysik/kemi-faglige områder f. eks.:

Temperaturmåling og temperatur i fysisk forstand, vand og vands tilstandsformer, vinde og vindes hastighed (vindmåling), energi m. v.

Disse enkeltfænomener sammensættes og anvendes i beskrivelser af klimaet udvalgte steder på globen. De bidrager således til en bredere forståelse af klimabegrebet og dets anvendelse i billedet af de menneskelige livsbetingelser.

### *Forslag til undervisningens helheder planlagt i fysik/kemi-undervisningen*

Fra sukkerroe til krystalsukker

Søen – en kemisk ligevægt

Tilsætningsstoffer og allergi

Det gælder din hørelse

Energi, forbrug og ressourcer

Fra dampmaskine til atomkraftværk – om teknologiens udvikling

Naturgas, olie, kul og atomkraft – energi der kun kan bruges én gang

Det er vand – det er vigtigt

Elektricitet i boligen

Kan energi genbruges?

Hvor er vi? Om jorden, solen, mælkevejen og hvad der er længere ude

Det allermindste og det allerstørste

Bredbåndet – hvad er det?

Har du det godt med indeklimaet?

Støj

Hvordan kan man forbedre sin cykel?

Vestforbrænding – et af Danmarks største fjernvarmeanlæg

Jern fra malm til støbning

Din verden smuldrer – om nedbrydning og forurening

Er rengøring farligt?

Lav din egen sæbe! – parfume! – limonade! – skocreme! – tandpasta!

Hvordan lyder det? Om mikrofonen, forstærkeren, højttaleren og øret.

*Et eksempel på en helhed planlagt som fysik-fagligt emne:*

»Hvordan kan man forbedre sin cykel?«

Formulering af ting der skal undersøges ved cyklen: Friktion, gearing, kraftoverføring, vindmodstand, overfladebehandling, størrelse, manøvreedygtighed m. v.

Indsamling af forslag til forbedringer

Konstruktion af den »bedste« cykel

Under emnet arbejdes med almindelig hastighedsmåling samt forbedrede instrumenter

til måling af acceleration, omdrejningshastighed, træghed. Forslag til forbedring af sikkerhed ved cykling udarbejdes.

Emnet kan afsluttes med konkrete forslag til »Vedligeholdelsesvejledning for cykler«, »Konstruktionsforslag til tandemcykel«, »Forslag til at forbedre sikkerheden for cyklister i Skovlunde«.

Ved arbejdet på 10. klassetrin må emnevalget, i højere grad end på de foregående klassetrin, afpasses klassetrinnets særlige forhold med hensyn til kursusdeling og elevernes mål med undervisningen.

#### 10. klassetrin

##### Forslag til undervisningens helheder:

Knallerten – forbrændingsmotor – gearing – sikkerhed – økonomi

En kikkert, konstrueret, fremstillet og benyttet af klassen

Et diasshow udarbejdet af klassen med brug af selv-fremstillede apparater og styringsredskaber

Lav dit eget musikinstrument ( – med eller uden elektrisk forstærkning)

Forureningskemi

Vandrensning, mekanisk, biologisk og kemisk – et politisk/økonomisk valg

Kemisk industri i Danmark

Fra bunden af Nordsøen til husholdning og industri. Om olie og naturgas, transport, forarbejdning og forbrug

Arbejdsmiljø – om lys- og lyd-forhold ved arbejde med eksempelvis skærmterminaler, drejebænke m. v.

Vedvarende energikilder – vindmøller, solfanger, hulspejl som komfur

Kerneenergi – teori og praksis – brug og misbrug – historie og fremtid

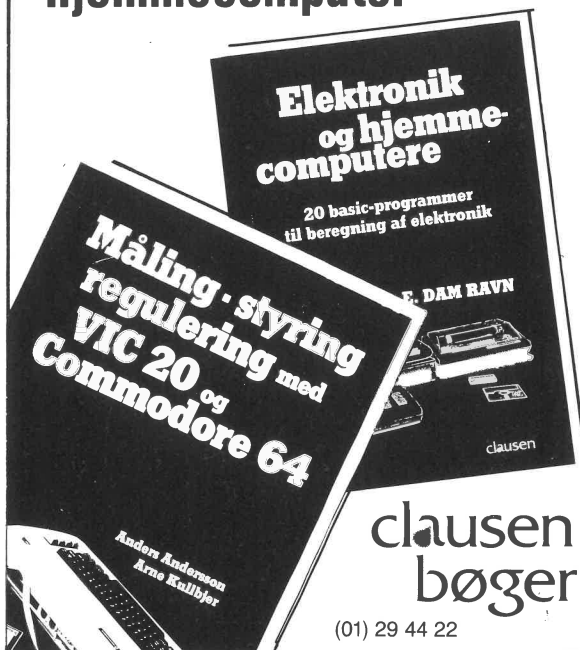
Sikkerhed og risiko ved energiomsætning i kraftværker

Hold regnskab med energien! Om effektivitet og tab ved omsætning, transport og forbrug af forskellige energikilder

Stråling

Bilag: Kravene ved folkeskolens afgangsprøve/udvidede afgangsprøve.

## Få mere ud af din hjemmecomputer



### Elektronik og hjemmecomputere

20 programmer til de elektronikinteresserede, der laver deres egne konstruktioner. Programmer med bl.a. Ohms lov, transistor- og operationsforstærkere, aktive filtre og svingningskredse.

Programmerne er udviklet til Commodore 64 og VIC-20 men antallet af ordrer og instruktioner er holdt nede på et minimum, så programmerne let kan oversættes til andre dialekter i Basic.

Til hvert program findes en forklarende tekst, et diagram samt kopi af skærbillederne ved input og output.

72 sider, kr. 65,00

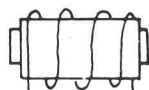
### Måling, styring og regulering med VIC-20 og Commodore 64.

Praktisk betonet bog der giver præcise anvisninger på, hvordan VIC-20 og Commodore 64 bruges til bl.a. at styre temperatur, tælle, måle frekvens, styre motorer, styre lys – alt helt automatisk efter fastlagte tidsskemaer.

Bogen giver en kort introduktion til datakommunikation ved måle-, styrings- og reguleringsproblemer samt mange ideer der er lette at omsætte i praksis.

104 sider, kr. 86,50

791



## Den svævende cocktailpølse - eller hvor skeløjet må man være

v/ Jan Madsen, Borup



Fig. 0: Skyggernes ambassadør; tegneserie Linda og Valentin-agenter i tid og rum. Carlsen IF

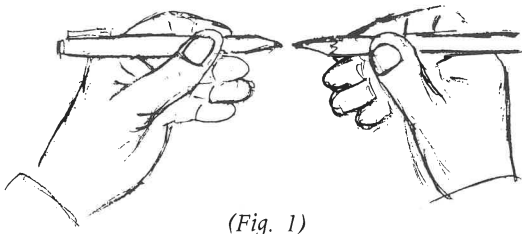
Landingen er overstået! – Rumskibet står sikkert på overfladen af den 18. planet, der kredser om stjernen Alfa i stjernebilledet Svanen. Temperaturforholdene og atmosfærens sammensætning er perfekte for dannelse af

organisk liv. Satellitoptagelser foretaget måneder i forvejen viser også tegn på aktivitet, især i kystområderne. (Fig. 0)

Pludselig banker det på døren! – Med skælvende hænder løsner chefastronauten låseboltene! – Langsomt glider lugen op, og han står ansigt til ansigt med et nydeligt grønt væsen, hvis overflade ligner frotté. I de to fremstrakte gribeorganer holder væsenet en brunlig plantelignende gevækst med krystalblå blomster, mens et tilsyneladende venligt smil spiller i de to klare øjenlignende klatter, der er anbragt med ca. 10 cm afstand ved siden af hinanden på forsiden af det grønne hoved!

Ja, hvis vi skulle få lejlighed til at møde levende væsener med synsorganer, vil de højst sandsynligt sidde omtrent som vores, idet det giver mulighed for afstandsbedømmelse og dermed en tre-dimensional opfattelse af omverdenen.

Afstandsbedømmelsen foregår ved at begge øjne rettes mod genstanden, så billedet i begge øjne falder på nethindens gule plet i området omkring centralgruben, der er rigt forsynet med de farvefølsomme tappe ( $140.000 / \text{mm}^2$ ), samtidig indstiller linsen skarpt, medens pupillen sørger for en passende lysmængde. For at opnå dette skal øjnenes synsretninger konvergere i større eller mindre grad, hvilket i hjernen omsættes til afstand. Dette kan efterprøves ved at forsøge at sætte to forskellige blyanter mod hinanden spids mod spids, eller prøve at træde en nål, med det ene øje lukket.



(Fig. 1)

Ved større afstande er denne metode selvfølgelig mindre sikker på grund af den meget lille forskel i konvergensvinkler. Her kan erfaringen hjælpe, idet hjernen kan sammenligne størrelsen af kendte objekter. (Fig. 2)

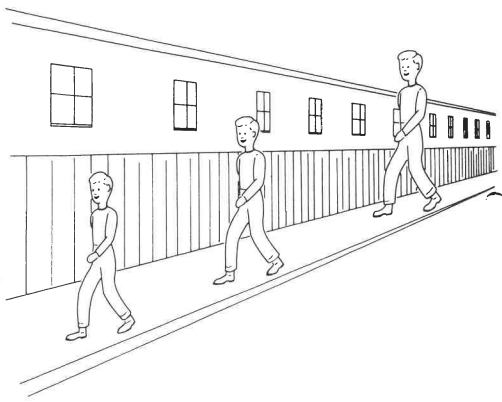


Fig. 2: Transparent fra 3M Company

Afstandsbedømmelsen fungerer alligevel udmærket selv på større afstande. Det skyldes nogle fysiske fænomener. Dels vil to genstande i forskellig afstand danne nethindebilleder, hvis afstand på nethinden er forskellig i de to øjne på grund af øjnernes indbyrdes afstand. Dette omsættes af hjernen til forskel i afstand. Visse områder af synsbilledet i venstre øje vil være skjult for højre øje (og omvendt) på grund af overdækning. Dette er med til at forstærke hjernens registrering af genstandenes indbyrdes afstand. Endelig vil en forskydning af hovedet i forhold til synsfeltet bevirke, at genstande med forskellig afstand forskydes modsat hovedets bevægelse, således at de nærmeste genstande forskydes mest. Tænk på udsigten fra vinduet i et kørende tog.

I naturvidenskabelige tidsskrifter er jeg af og til stødt på de såkaldte stereoskopiske billeder. Et sådant billede består af to næsten ens billeder anbragt side om side med en afstand, der svarer til normal pupilafstand (ca. 64 mm). Ved betragtning benyttes et par prismebriller, der forskyder højre øjes synsfelt mod højre og venstre øjes synsfelt mod venstre. Denne forskydning medfører, at højre del af det stereoskopiske billede set med venstre øje flyttes ind

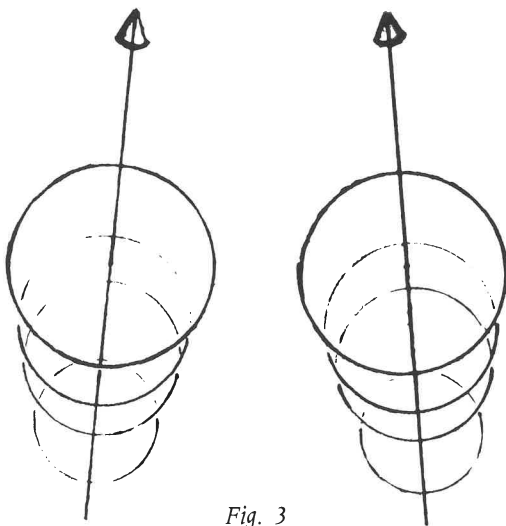
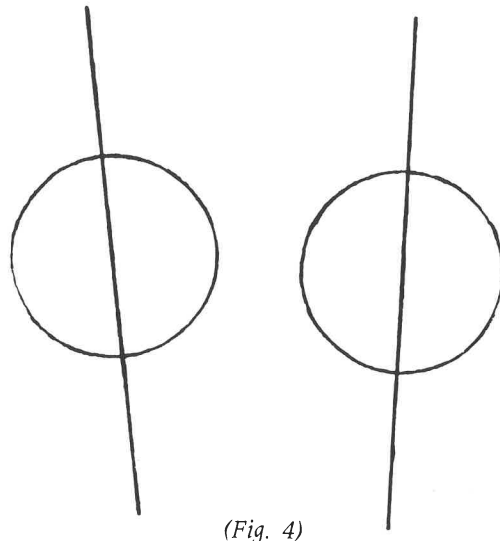


Fig. 3

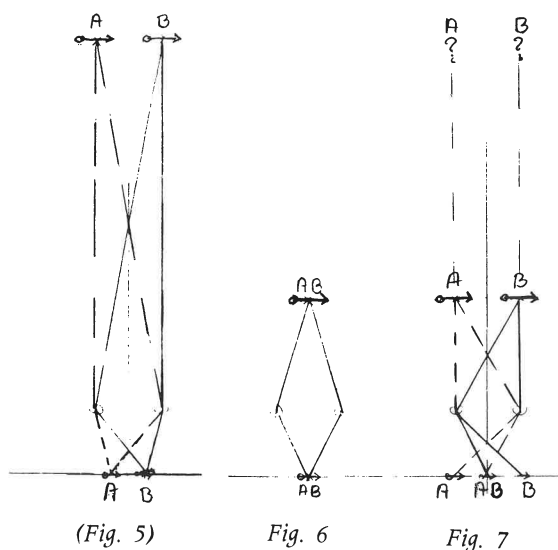


(Fig. 4)

over den venstre del af det, der ses med højre øje. Da de to billeder er optaget eller tegnet, så de viser motivet set fra to forskellige synsvinkler, vil hjernen omsætte de små forskelle til et rumligt billede.

Et par prismebriller består af to linser med passende brændvidde (20–30 cm), der anbringes foran øjnene med en afstand, der er en halv gang større end pupilafstanden ( $\frac{1}{2} \times 64 \text{ mm} = 32 \text{ mm}$ ). Prøv at iagttage fig. 3 og fig. 4 gennem to 30 cm linser, og træk linserne fra hinanden. (Fig. 3)

Da jeg normalt ikke går rundt med skolens optikudstyr på mig, har jeg optrænet en teknik, der gør det muligt at iagttage stereoskopiske billeder uden brug af optik. Det kræver, at man er i stand til at bryde den refleksbinding, der er mellem øjnenes indbyrdes vinkel og øjelinsens krumning. Når man retter blikket mod fjerne genstande, er synslinjerne for de to øjne næsten parallelle, og linsen stiller skarpt på uendeligt. (Se fig. 5).



Tegningen viser, hvordan billedet opfattes af hjernen. Ved læseafstand vil synslinjerne konvergere, og linsen stiller skarpt på 30–40 cm. Se fig. 6.

Ved at rette blikket mod uendeligt og samtidig stille skarpt på 30–40 cm, vil man se det ønskede dobbeltbillede i midten mellem to spøgelsesagtige yderbilleder. Se fig. 7.

Dette kræver en del træning og kan til at begynde med give lidt hovedpine, så her følger et par øvelser.

**Øvelse 1:** Hold en blyant i synsfeltet i en armlængdes afstand og ret blikket mod en fjern væg. Nu ses to blyanter. Med lidt øvelse kan man få billedet skarpt!

**Øvelse 2:** Hold pegefingrene mod hinanden i synsfeltet og ret blikket mod en fjern væg. Her dukker den mystiske »cocktail-pølse« op! Hvis fingrene fjernes lidt fra hinanden, vil pølsen svæve frit i luften!

**Øvelse 3:** Hold to ens blyanter lodret i synsfeltet ca. 3 cm fra hinanden og ret blikket mod en fjern væg. Ved at justere afstanden mellem blyanterne kan man frembringe en tredje blyant i midten. Prøv at stille skarpt! Ved at vrikke lidt sidelæns med blyanterne kan man få »spøgelsesblyanten« i midten til at tippe frem og tilbage. Til slut to stereoskopiske billeder fra artikler i det udmærkede tidsskrift Scientific American.

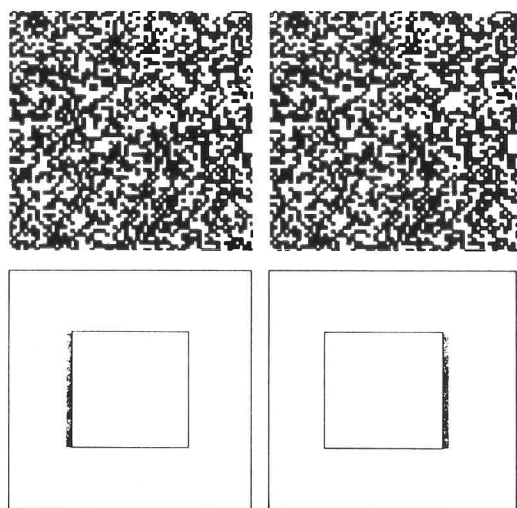


Fig. 8: Scientific American, April 84, Vision by man and machine af Tomaso Poggio

Fig. 8 er tilfældige sorte og hvide prikker konstrueret på computer. Midterfeltet på venstre billede er forskudt en smule til højre og

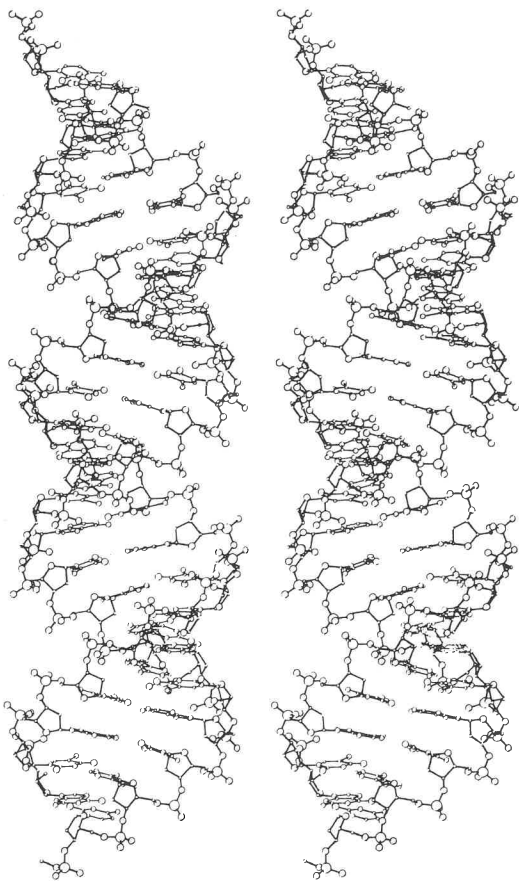


Fig. 9: *Scientific American*, December 83, *The DNA Helix and How It Is Read*, af Richard E. Dickerson

omvendt. Hvis man kopierer billedet og bytter om på højre og venstre, opnås den modsatte effekt.

Fig. 9 er et meget smukt computergenereret billede af en dobbeltspiral A – DNA.

Skulle nogle af læserne have erfaringer med dette fænomen eller opleve spændende ting under øvelserne, er jeg meget interesseret i at høre om det. Spørgsmål er også velkomne.

**Digitaltermometer**

For måling af temperaturer i luft og væsker. Måleområde 0 til 99,9°. Forsynet med batteritest og bøjle for skråstilling. Dimension 82x63x23 mm.

Pris excl. moms ..... **kr. 222,-**

 A/s S. Frederiksen, Ølgod  
Nymandsgade 22 - 6870 Ølgod - tlf. (05) 24 49 66 og 24 42 52



## Smid det ikke væk!

v/ Kjeld Nielsen

INSTITUT FOR DE EKSakte VIDENSKABERS HISTORIE

AARHUS UNIVERSITET, NY MUNKEGADE, DK-8000 ÅRHUS C

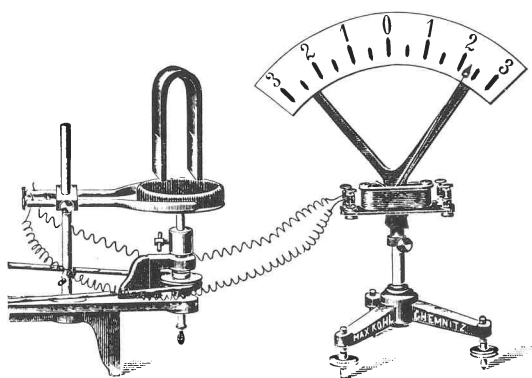
Tlf. (06) 12 71 88

Hvad skal man stille op med forældet eller udslidt apparatur fra skolens kemi- og fysiksamling? Ud fra et strengt fagligt synspunkt kan det næppe forsvares at gemme på det. Det fylder op i samlingen og bruges kun sjældent –

måske aldrig. Meget udstyr smides derfor væk eller stilles bort i vanskeligt tilgængelige lokaler.

Et stykke apparatur har dog stadig værdi, selv om det tilsyneladende er blevet gjort

overflødig af en læseplansrevision eller ved indkøb af et nyt og bedre instrument. Der kan være tale om en regulær æstetisk værdi, men vigtigere er det, at »forældet« apparatur på en håndfast måde minder elever og lærere om, at også de naturvidenskabelige fag forandrer sig. De emner, der behandles, og den måde de præsenteres på, skifter i tidens løb, og udviklingen afspejles i apparaturet.

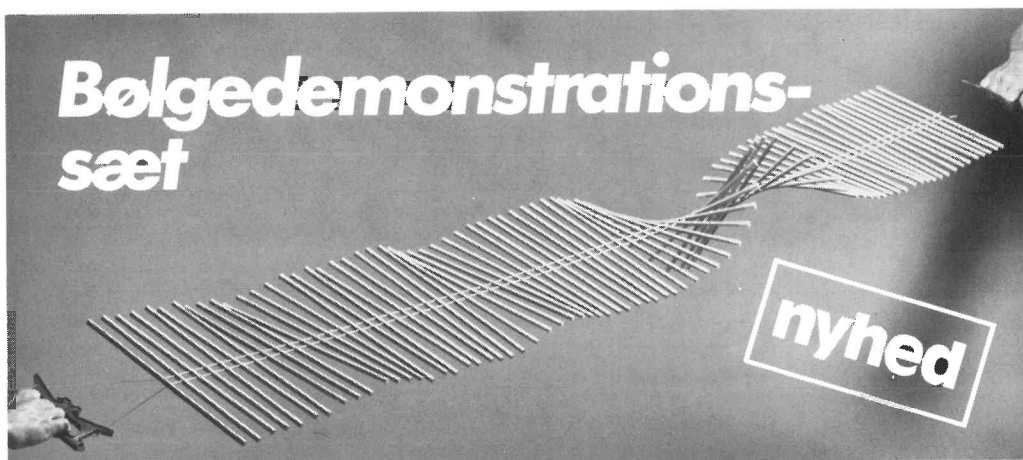


På en del skoler har man indset dette og har lavet en udstilling af de pæneste og mest interessante apparater. Dog findes der ikke nogen fast tradition for, hvad man på en institution stiller op med forældet udstyr – eller hvad der skal ske med det, når en institution nedlægges. Kun de færreste er klar over, at der eksisterer en tredje mulighed, idet Videnskabshistorisk Museum har det som en af sine opgaver at registrere og bevare forældet videnskabeligt udstyr – herunder apparatur, der har været brugt i skole- og gymnasieundervisningen.

Smid derfor ikke de gamle sager væk, men prøv med en henvendelse til Videnskabshistorisk Museum, og vent ikke til det er for sent. Mange uerstattelige ting er desværre allerede gået tabt. *På museets vegne, Keld Nielsen*

Videnskabshistorisk Museum er en del af Institut for Videnskabshistorie ved Aarhus Universitet. Adressen er: Observatorievejen 3, 8000 Århus C. Telefon (06) 14 88 24 eller (06) 12 71 88, lokal 300.

## Bølgedemonstrations-sæt



Til demonstration af bl. a.:

longitudinale bølger  
 transversale —  
 stående —  
 refleksion  
 transmission  
 amplitude

Sættet består af:

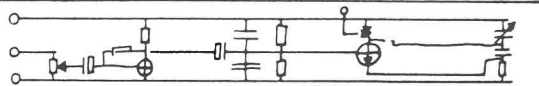
1 bølgedemonstrator (som billedet) bestående af en dobbelt nylonsnor med 2 håndtag, 80 arme og løse lodder  
 1 slinkyfjeder med løs gummidæmper  
 2 gummisnore à 3 m, med vægte og afstandsstykker  
 1 50-siders forsøgsvejledning på engelsk



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. 400,—  
 28371502 – Bølgedemonstrator alene . . . . . kr. 250,—



## Et hurtigt øje

v/ Kurt Lorentzen

7. klasse. Elektricitetslære. Glødelampe. Vekselstrøm. Man viser måske siniuskurvens forløb på oscilloskopet. Man taler måske om perioder og lidt om svingninger pr. sekund og antyder måske, at pæren blinker 100 gange pr. sekund. Man forklarer, at det ikke betyder noget for det menneskelige øje, som ikke kan følge med over 24–25 gange pr. sekund, og den tror eleverne naturligvis på, men man har jo ikke vist, at det er rigtigt, at pæren eller lampen blinker. Hvordan gør man det?

Her er et simpelt lille hjælpemiddel, som jeg lavede for seks år siden, og batteriet holder endnu.

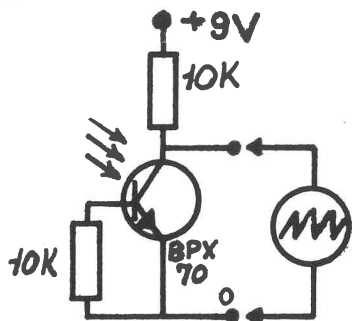


Fig. 1. BPX70 bør afskærmes lidt mod strølys

Oprindeligt lavede jeg opstillingen for at kunne måle lukkertiden på mit kamera (sammen med et oscilloskop). Jeg ønskede en opløsning på et par millisekunder, og det opnås med denne simple opstilling som senere har vist sig at være brugbar til andet. Herom senere.

Da det er mange år siden, jeg lavede prototypen, er den lavet med en OCP70, som er af

P-N-P typen og som vist ikke fås mere. Derfor anvises diagrammet her med en erstatning, BPX70, som skulle være lige så god og af N-P-N typen. Jeg kan ikke forestille mig, at valg af transistor er særlig kritisk. Jeg har eksperimenteret med almindelige småsignaltransistorer i metalhus, f. eks. BC 107, hvor jeg forsigtigt har filet toppen af. N-P-N-overgangen er lysfølsom, og det har virket udmærket. Så har du en anden type på lager, så prøv. Vær blot opmærksom på strømretningen.

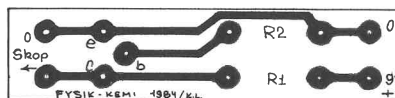


Fig. 2. Passer i Teko P/1 æske

### Opbygning:

Opstillingen er så enkel, at det dårligt kan svare sig at lave en printplade, men hvis en elev mangler en lille tegneopgave, kan det passende laves på en stump printafklip, 52mm gange 12 mm, så det passer på tværs i en TEKO P/1 æske, hvor der også lige netop kan ligge et ni volts batteri på tværs. Skruer er unødvendige, da det hele ligger klemmt, især hvis man bruger tryklås til batteriet.

Fototransistoren monteres med sine lange ben, sådan at den nemt kan bøjes i netop den retning, hvor den er mest lysfølsom. Den kan monteres i et hul i metalforpladen, eller man kan montere den bag en transparent plastikplade i stedet for metalpladen. I forpladen kan desuden monteres et par bananbøsninger til udgangssignalet plus en afbryder.

### Forsøgsvejledning:

»Øjet« tilsluttes oscilloskopet, hvor man i forvejen har valgt sweephastigheden, så 50 Hz vekselspænding (ca. 5 volt) kan ses pænt. Det vises, og har man et to-kanal skop, kan man lade denne blive på den ene kanal. Så tændes to 6V 1A dværglamper ved hhv. 6V DC og AC. Sørg for, at de lyser lige meget.

Skrue begge pærer løs, anbring dem i en afstand på 20–25 cm fra øjet. Tænd først AC-lampen. Har man valgt DC-indgangen på skopet, vil man nu se en 100 Hz, næsten helt sinusformet kurve hævet et stykke over nul-niveau. Det, som nu ses, er lysvariationerne fra lampen drevet ved 50 Hz vekselspænding. Da lampen er ligeglad med, hvilken vej strømmen går igennem den, lyser den lige meget op ved hver halvperiode, og den sænker sin lysydelse ved hver nul-gennemgang, men kan naturligvis ikke nå at køle så meget af, at den intet lys udsender. Derfor en 100 Hz kurve. Sluk denne og tænd DC-pæren. Her ses en retlinie. Hold hånden ind i lysstrålen og vis, at det er derfra, signalet kommer. Spred fingrene og vift dem hurtigt i lysstrålen, og iagttag impulserne på skopet. – Ved AC-lampen kan man udmærket sende signalet ind i en lavfrekvensforstærker og høre de 100 Hz i højttaleren.

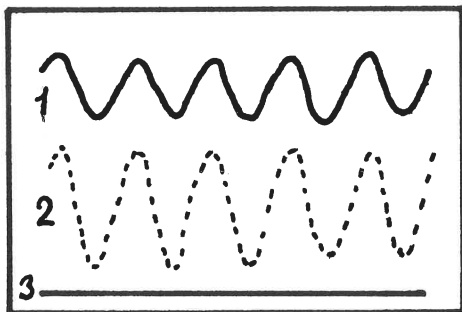


Fig. 3. 1) 100 Hz fra glødelampe  
2) 100 Hz fra lysstofrør  
3) Nul-niveau

Har du et lysstofarmatur i loftet eller måske et i samlingen, kan du prøve med det også og sammenligne selve signaludsvinget og også af-

standen ned til nul-niveau. Glødelampen er langt mere træg end fluorescensrøret, hvorfor dette sidste når at slukke mere end glødelampen.

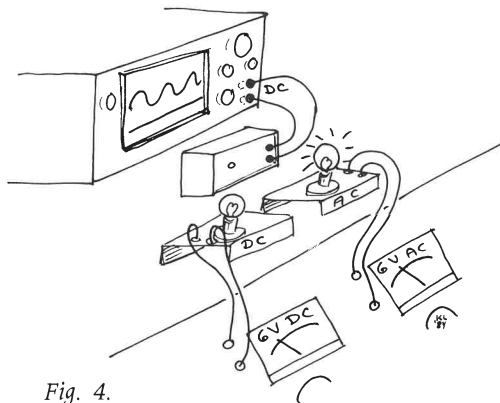


Fig. 4.

Praktisk opstilling. Sådan!

### Optisk signalmodtager:

Fototransistoren kan gå i mætning, hvis den får for meget lys. Derfor anbefales det at eksperimentere lidt med afstanden til et godt resultat opnås. Når man har brugt den anden kanal på skopet til at sammenligne 100 og 50 Hz signalerne, kan den bagefter bruges til at vise nul-niveauet, så sammenligning er lettere.

1. juni 1983 var på fysiksiderne en artikel om lys som signalbærer, og der var vist dertil egnede modtagere. Denne er ikke lige så god, men absolut anvendelig som modtager af signaler fra glødelampelys såvel som fra laserlys, der er moduleret. Har du en laser, som ikke kan moduleres, kan du se i Fysik/Kemi april 1983, hvordan man gør det.

### Materialer:

T BPX70 el. lign.  
R1, R2 10 Kohm  
Kasse Teko P/1  
2 bananbøsninger  
afbryder  
9 V batteri  
»Tryklås« hertil  
Evt. transparent plast

EL - FI

POSTBOX 17. 7000 FREDERICIA



## Supplerende elektronik. Bind 1-2-3-4.

Endelig et fuldstændigt  
undervisningssystem.

Pris pr. bind

395,- kr. + moms

Se anmeldelsen i bladet!

**RING: 05-93 32 00**

## NYT FRA FORLAG OG FIRMAER

*Gunnar Lund: Supplerende elektronik 2.  
108 elevsider, 25 lærersider + printfilm.  
A 4-format. Samlet i solid plastmappe.  
Pris: 395,00 kr. incl. fri kopieringsret.  
ISBN 87-88236-01-3, El-Fi, box 17,  
7000 Fredericia.*

I bestræbelserne på at finde velegnede pausekonstruktioner til elektronikundervisningen har Gunnar Lund og EL-FI her ramt noget af det helt rigtige. I de syv hovedafsnit føres man »step by step« frem mod funktionsduelige konstruktioner. Alt forklares grundigt, og med ord som eleverne kan forstå. Illustrationerne er klare og overskuelige. Det er grundsolidt arbejde. Der stilles krav til eleverne undervejs. De skal svare på kontrolspørgsmål, de skal forudsige, hvad der vil ske, hvis ...? Pædagogisk

set er det et system, der både kan bruges af de elever, der vil forstå konstruktionernes funktion helt til bunds, og af dem, der kun ønsker at »bygge«. Og så forskellige er eleverne jo!!!

I dette bind behandles flg. emner:

Styring af vekselstrøm (thyristor/triac), Reaktionsstidstester, Tivolielektronik (lykkehjul m. m., lirekasse), Operationsforstærker (hvad kan en 741'er?), Metaldetektor, En effektforstærker, Røgdetektor el. Temperaturalarm.

På de sidste 25 sider er der en meget informativ og grundig lærervejledning. Her er en anvisning på, hvorledes man på forsvarlig vis kan klare det ømtålelige spørgsmål, om elever må arbejde med konstruktioner, som skal tilsluttes lysnettet. Der er en masse gode råd, tekniske kommentarer, hjælp til fejlfinding, supplerende printforlæg og specialkonstruktioner. Til slut er der instruktion i fremstilling af fotoprint.

Jo, der er sandelig nok at tage fat på for både lærer og elever. Supplerende elektronik 2

(og 1) er et næsten uudværligt supplerende undervisningsmateriale. I øvrigt kan det oplyses, at Supplerende elektronik 3 og 4 er udkommet. Vi vil bringe en anmeldelse i de følgende numre af FYSIK/KEMI. Pris og omfang er ens for alle fire bind. Når man tager den frie kopieringsret i betragtning, må man sige, at prisen er rimelig. De medfølgende printfilm er så »tætte«, at man kan benytte dem til at fremstille transparenter på overhead'en. Så undgår man, at de fint fremstillede printfilm slides eller ridses.

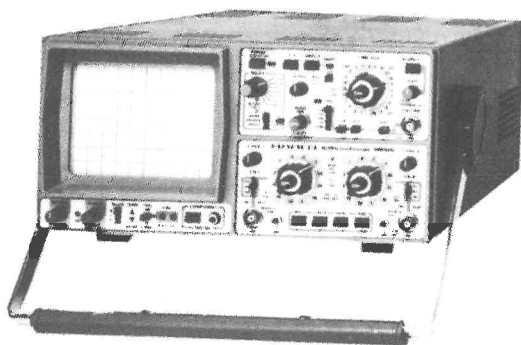
sw

#### *Oscilloskop: Hameg HM 605*

##### *ATIMCO*

En af vore gode annoncører, Atimco, har stillet et oscilloskop til rådighed for en test og en anmeldelse.

Jeg var straks forbavset over oscilloskopets små dimensioner (285x145x380) – meget harmoniske mål. Dette skop er et af de »store« med fine data: Følsomhed 1 mV/cm, sweep 5 ns/cm–2,5 s/cm, og en båndbredde på 60 MHz (som i praksis går op til over 80 MHz!), sweep delay og komponent-tester er blot nogle af de ting, der må nævnes først.



*Lækkert design*

Skærmen er de sædvanlige 8 x 10 cm, men med en lysstyrke på signalet så god, at det faktisk kan anvendes udendørs i solskin. (Har

prøvet!) Der kan dog skrues ned for det, og arbejder man i et mørkt rum, eller skal man fotografere fra skærmen, kan man tænde en lille lampe, så selve skærmen bliver belyst, hvorved kontrasten falder, og liniemønstret på skærmen bliver tydeligt. Skulle skærbilledet være forsvundet, f. eks. på grund af for stor forstærkning, er der lysdiodemarkering til at hjælpe én med at finde det igen.

#### *Indgange*

Der er naturligvis to indgange med mulighed for at vise to signaler samtidig. Man kan vælge, om skopet skal vise én kurve ad gangen, eller om signalet skal hakkes i småstykker og vises på skift (ALTernerende eller CHOPpes). Den første metode er mest velegnet til højfrekvens, den sidste til lavfrekvenssignaler. Desuden kan skopet vise summen af de to signaler eller deres differens! Endelig kan indgang II bruges til eksternt trigger-signal, hvis dette er for stort eller småt til at gå direkte i EXT TRIG bøsningen.

Som på de fleste skoper kan både X- og Y-indgangssignalerne varieres trinløst mellem de faste indstillinger, men på HM 605 kan sweepet forsinkes sådan, at man kan fokusere på en udvalgt lille krølle et hvilken som helst sted på skærmen og få den forstørret op, så den kan iagttages og evt. måles nøjere. Denne funktion kan give en X-forstærkning på op til 1000 gange!

#### *Trigning*

At få et roligt og stabilt billede på skærmen kan være et stort problem, men ikke med HM 605. Der er allehånde triggerfaciliteter til rådighed: Normal linie-trigning, som trigger på netfrekvensen, som på de fleste skoper. Selvfølgelig indgang for eksternt trigger-signal, og som omtalt kan dette tilpasses i den ene Y-indgang. (Alt kan fasevendes). Så er der en særlig indstilling til ukomplicerede AC-signaler, en indstilling til meget lavfrekvente signaler (DC-kobling), en indstilling med et HF-filter, også til lav frekvens, men som altså

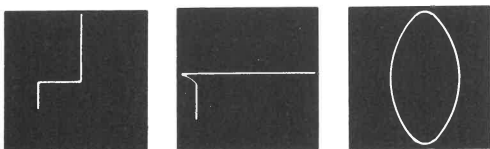
fjerner højfrekvens, og en indgang, der gør det omvendte. Hvis man kun ønsker at få et enkelt forløb vist, f. eks. spændingshenfaldet i et resonans-kredsløb, kan man bruge trykknappen til et enkelt sweep.

Med HOLD OFF kan man justere tiden mellem to sweeps; godt til trigning af aperiodiske, komplekse signaler eller signaler som kommer i stød.

Jeg gjorde mig store anstrengelser for at finde signaler, som HM 605 ikke kunne klare at trigge stabilt, men det lykkedes ikke for mig. Endelig er der en komponent-tester indbygget i oscilloskopet.

#### Komponent-tester

Tryk på en knap og skærmen står til rådighed for undersøgelse af modstande, kondensatorer, dioder og transistorer. Med lidt erfaring kan testning foretages også på monterede komponenter.



Billeder fra komponenttester:

Kondensator  $33\mu\text{F}$ , E-C overgang, Z-diode  $< 8\text{V}$

Man får ikke talværdier på skærmen, men et kurveforløb, som er en kvalitativ karakteristisk af komponenten. En kortslutning giver en lodret linie. En modstand en ret linie med en hældning afhængig af resistansen. En kondensator en oval med større eller mindre åbning. Halvledere giver en knækket linie (diode breakdown), og kurven for en zenerdiode er en »ret linie«, som er knækket to steder. Sammen med et test-mønster i brugsanvisningen (og lidt erfaring), kan man størrelsesbestemme modstande og kondensatorer, artsbestemme dioder og zenerdioder og endda parre transistorer meget tilfredsstillende.

#### Andre

En fysiksamling i dag må råde over oscilloskoper til elevbrug, men der må også være mindst ét skop af en høj kvalitet. Her kan valget være svært, men Atimcos program i Hamegs oscilloskoper er nok værd at tage med i overvejelserne. Hameg HM 605 koster knap 8.000 kr + moms, men jeg vil ikke undlade at nævne, at HM 204 faktisk kan det samme, blot med en båndbredde på 20 MHz (hvilket absolut er tilstrækkeligt til skolebrug) til lidt over 6.000 kr., HM 203 også 20 MHz, men uden sweep delay til knap 4.500 kr., og den mindste er HM 103 til knap 3.000 kr.

Endelig skal det nævnes, at komponenttesteren kan fås separat for ca. 550 kr. + moms.

Jeg lod nogle elever i en elektroniktimeste anvende dette skop. Eleverne var i forvejen fortrolige med oscilloskopet, og det tog dem ikke mange minutter at lære at anvende dette – lige med undtagelse af delay funktionen. Det er afgjort et skop, som jeg gerne ville have i privateje!

K.L.

#### Universalinstrumenter

Miselco Digital

Miselco mini 5000ST

ATIMCO

Disse to måleinstrumenter har ved flere lejligheder været annonceret i Fysik/Kemi. Jeg har haft lejlighed til at prøve dem i nogle uger.

#### Analog

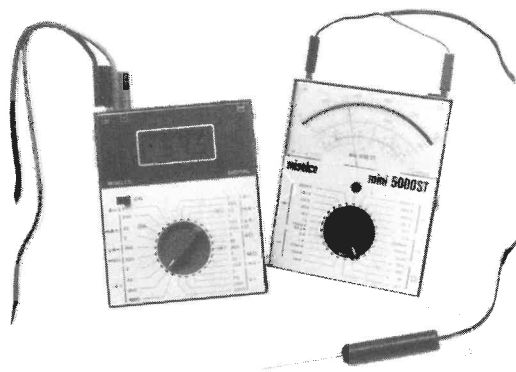
Model mini 5000 ST er et helt traditionelt universalinstrument med en indgangsmodstand på 50 Kohm/volt. Det virker bare, som det skal, og som det forventes, at det skal. Det vrimler med universalinstrumenter på markedet, som er irriterende at bruge, fordi skalaen er fjollet indrettet, og hvor opløseligheden er dårlig. Det kan man ikke sige om dette apparat. God og overskuelig skala med spejlaflæsning og den mest anvendte skala yderst an-

bragt, nemlig DC-skalaen. Dernæst AC-skalaen og inderst er anbragt »ohm«, som i forvejen er den mest upræcise måling. Det bemærkes, at der ved siden af denne skala er anbragt en temperaturskala. Der findes nemlig en temperatursonde som ekstratilbehør, og denne bruges sammen med ohmx100-skalaen. Det er formodentlig en NTC-modstand, der bruges til målingen, og den er jo ikke lineær, hvilket skalaen heller ikke er. Opløseligheden er dog 2 grader på et stort stykke af skalaen, som går fra -50 til 100°C.

En fiks feature til en rimelig pris.

Rart er det, at skalaen springer i en fast sekvens på 1-3-1--.

Det giver minimalt regnearbejde – som eleverne jo ikke er så glade for – når der skal aflæses skala.



### Digital

Modellen Digital er, som navnet siger, et digitalt udlæsende universalinstrument. Det har  $3\frac{1}{2}$  ciffer krystaldisplay og præsterer en indgangsmodstand på 10 Mohm på alle områder. Så dette apparat belaster ikke det, som der måles på. Det er på de fleste måleområder sikret mod overspændinger på indtil 1000 volt, enkelte kun 500 volt, så det er vanskeligt at ødelægge. Den type apparater arbejder lidt anderledes end analog instrumenterne, og det må man vænne sig til.

Hvad man derefter foretrækker, er en smagssag! Dette instrument foretager tre målinger pr. sekund, hvilket er tilpas mange til at

ventetiden på en stabil visning ikke er genevende, og »trægheden« kommer nok tæt på et viserinstrument. Det kan jo have sine vanskeligheder at anvende et digitalinstrument til måling af spændinger, som hele tiden varierer. Nøjagtigheden angives på strøm- og spændingsområderne til 1 pct., og jeg har ikke været i stand til at modbevise dette, da jeg ikke har noget, der er bedre. På modstandsmåleområdet er nøjagtigheden 0,5 pct., og der kan måles modstande fra 200 til 20 Mohm.

### Halvledertester

Til netop dette formål er de digitale instrumenter fantastisk gode. Alle indstillinger er multipla af 2, så enklere kan det ikke være. 200 Kohm-området er anvendeligt til test af halvledere. Målespændingen er her 0,75 V, så der ikke anrettes skade på transistorer og dioder. Skulle man komme til at lave en modstandsmåling, mens der er spænding på modstanden, vil instrumentet ikke blive beskadiget, men målingen bliver naturligvis forstyrret.

Instrumentet drives af et almindeligt lille 9 volts batteri. Med et alkalisk, skulle det holde 200 timer, ellers ca. 160 timer.

For begge instrumenter gælder det, at de fremtræder robuste i deres plastkasser, som igen er emballeret i en solid æske, hvori ledningerne kan ligge.

Eneste ankepunkt: Jeg finder det besynderligt, at måleledningerne skal anbringes på bagsiden af instrumentet. Det betyder, at de let krydser display'et/skalaen og at instrumentet skal tages ud af kassen, når det bruges, for at få ledningerne på plads. De indbyggede sikringer eller rettere sikringsholderne rager en lille smule ud og vanskeliggør genplaceringen i æsken, men denne kan man jo helt undlade at anvende.

Jeg finder begge instrumenter særdeles velegnede til elevbrug i skolens elektronikundervisning. Priser: Hhv. 400 og ca. 650 kroner, og temperaturføler 100 kroner plus moms.

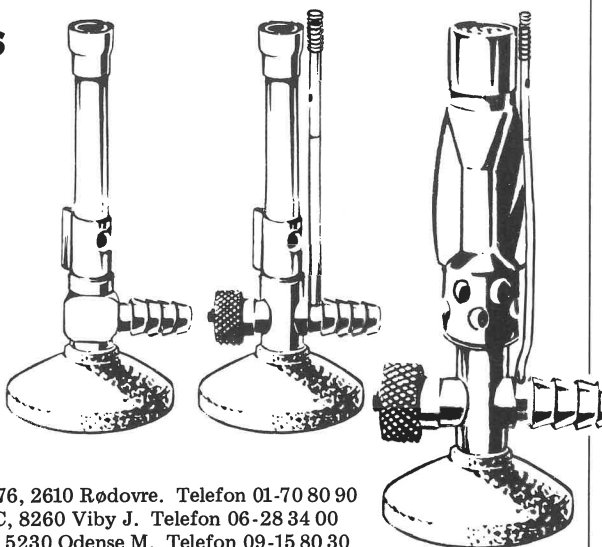
K.L.

# Naturgasbrændere

det er også **Struers**

- 11160101 - Bunsenbrænder m. luftregulering,  
pr. stk. . . . . . kr. 91,00  
v/10 stk. pr. stk. . . . . . kr. 81,90
- 11160601 - Bunsenbrænder m. hane og våge-  
blus, pr. stk. . . . . . kr. 155,00  
v/10 stk. pr. stk. . . . . . kr. 139,50
- 11170020 - Mekerbrænder m. hane og våge-  
blus, 20 mm hoved . . . . . kr. 300,00
- 11170032 - do., 32 mm hoved . . . . . kr. 410,00
- 13541201 - Gasslange, sort gummi,  
pr. m . . . . . kr. 15,40  
v/10 m pr. m . . . . . kr. 13,86  
v/30 m pr. m . . . . . kr. 12,47

(Priser excl. moms og m. forbeh. f. ændringer)



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

**KEMI**

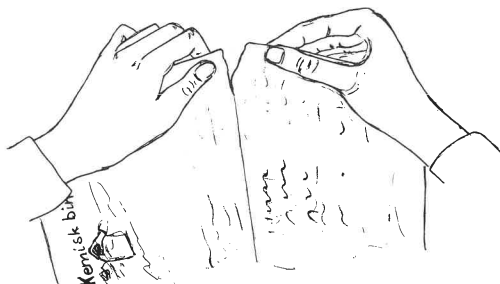


REDAKTION: Helene Sørensen, Vibeholms Vænge 11, 2635 Ishøj

## Kemisk binding I:

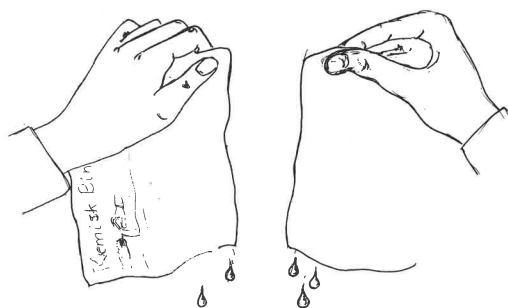
Kræfter mellem atomer  
og mellem molekyler

v/ professor Erik W. Thulstrup, Kemisk Institut DLH



Tag et stykke papir, fold det og træk kraftigt i det fra hver side. Det kan lade sig gøre at rive det over nogenlunde langs med folden, men det er ikke helt let.

Fugt nu et nyt stykke foldet papir grundigt langs med folden og træk. Nu er det langt lettere at rive det i stykker. Hvorfor? Åbenbart fordi de kræfter, der holdt papiret sammen under det første forsøg er blevet svækket ved tilførelsen af vand. Dersom vi lader en fugtet fold tørre, bemærker vi imidlertid, at den gamle styrke er vendt tilbage. Det er således kun så længe, der er vand til stede, at papirets holdbarhed er nedsat. Papiret kan takke bindinger mellem dets makromolekyler for sin relative styrke. Vandet er



åbenbart i stand til at bryde disse bindinger: Der sker faktisk samtidig en dannelse af nye bindinger, men disse er mellem papirets molekyler og vandmolekylerne og er ikke i stand til at holde papiret effektivt sammen.

Bindingerne i papiret er kun ét tilfældigt eksempel på de kræfter, der er helt afgørende for den måde, vor omverden ser ud på.

Man kan med fordel tale om to former for molekyllære kræfter: De intermolekyllære (mellem forskellige molekyler) og de intramolekyllære (mellem molekylets bestanddele, atomerne). De førstnævnte er relativt stærke f. eks. i krystaller, hvor de enkelte molekyler holdes fast og stort set kun kan bevæge sig i form af vibration.

Det er tilsvarende kræfter, der holder (tørt) papir sammen. De intermolekyllære kræfter er væsentligt svagere i væsker, hvor de enkelte molekyler nok holdes sammen, men hvor de f. eks. kan rotere ganske frit. Endelig er intermolekyllære kræfter svage i gasser, hvor den molekyllære translationsbevægelse også foregår frit. Faseovergange (smeltning/størkning, fordampning/kondensation) kan betragtes som en kamp mellem intermolekyllære kræfter, der søger at holde molekylerne fast, og molekyllbevægelse, som vi i daglig tale kalder varme. Det er f. eks. kun de molekyler, der bevæger sig kraftigst, der slipper fri af en væskes intermolekyllære kræfter. De molekyler, der er tilbage i væsken, vil således have en lavere gennemsnitlig bevægelsesenergi, dvs. temperatur, hvilket forklarer begrebet fordampningsvarme. Det er let at indse, at andre faseovergange kan beskrives på tilsvarende måde.

De intramolekyllære kræfter holder et molekyles atomer sammen. De er normalt langt stærkere end de intermolekyllære kræfter og kan vanskeligt brydes ved begrænset opvarmning. Det er disse kræfter, vi normalt omtaler som kemisk binding, og som danner grundlaget for molekylers sammensætning og egenskaber.

Det er nu ikke blot naturligt men også vigtigt at spørge sig selv: Hvorledes kan disse alt-afgørende kemiske bindinger beskrives?

Kemien skulle nødigt reduceres til en samling observerede data. Ligesom de intermolekyllære kræfter må intramolekyllære kræfter beskrives ved hjælp af molekylernes elektronstruktur, og beskrivelserne har haft en lang og kompliceret historie, siden A. S. Couper i 1858 tegnede den første streg som symbol på en kemisk binding.

Ofte følger undervisningen i kemisk binding på elementært niveau den historiske udvikling – og standser undertiden 50 år fra vore dages metoder og viden! Denne praksis er næppe rationel, men skyldes formentlig, at lærere og lærebogsforfattere overvejende bygger på det, de selv lærte i deres studietid og på de lærebøger, der dengang blev benyttet. Der har desværre ofte været meget stor afstand mellem den moderne kemiske forskning og kemiundervisningen i Danmark.

I elementære lærebøger beskrives kemisk binding hyppigt på en meget skematisk måde, uden noget forsøg på at knytte begrebet til omverdenen, ikke engang til laboratorieeksperimenter. Oftest forbigås intuitive forestillinger helt, og der refereres sjældent til de Coulomb'ske kræfter, kendt fra el-læren. Det, der giver kemisk binding mellem atomer sin styrke, er netop Coulomb-tiltrækningen mellem de positivt ladede kerner og de negativt ladede elektroner, der ved en passende »placering« af kerner og elektroner i forhold til hinanden kan overgå frastødningen mellem elektronerne indbyrdes og mellem kernerne indbyrdes. (Et

andet meget vigtigt bidrag til bindingen skyldes, at elektronerne i molekylet har lavere bevægelsesenergi – et positivt energibidrag – end i de enkelte atomer. En brydning af bindingen kræver således ud over en ændring af Coulomb-energien en forøgelse af elektronernes bevægelsesenergi. Dette bidrag kan være vanskeligt at forstå, men bør dog nævnes). Det er disse forhold, der primært bestemmer molekylernes sammensætning, geometri, polaritet, osv. Nogle (også meget vigtige) molekyllære egenskaber må beskrives på andre måder; f. eks. kan stoffers farve forudsiges ud fra et

kendskab til energetisk højere tilstande for molekylernes elektroner. Oftest overses molekylbevægelsen næsten helt, på trods af at f. eks. molekylers vibrations- og rotationsbevægelse er af helt afgørende betydning for deres termiske egenskaber.

I de følgende numre gennemgås en række aspekter af kemisk binding, der er relevante for den elementære undervisning. Udgangspunktet her vil især være de metoder, der omtales i vore dages lærebøger, men det vil blive forsøgt at referere til kendte naturfænomener og intuitive forestillinger, hvor det er muligt.

## Farvning og affarvning af ost

v/ Michael Arleth, Gilleleje

### Farvning af ost

Farven af ost svinger ligesom hos smørret efter årstiden og den hermed forandrede fodring. Fede oste er under ens forhold stærkere farvede end magre, fordi de fleste farvestoffer følger fedtet. For nu at holde farven ens hele året og for at holde en bestemt farvetone hos bestemte ostesorter farves ostemassen ved til sætning af farve til mælken før løbningen.

Det almindeligst anvendte farvestof til ost og smør er orleanfarve. Til ost opløses den i en base – oftest kalilud – som binder sig til kaseinsyren, medens smørfarve er opløst i planteolie. Orleanfarven udvaskes af annattofrø (fra en tropeplante) og har en rødgul farve, for den indeholder både et rødt og et gult farvestof. Ved for stærk farvetilsætning eller på grund af for stort indhold af det røde farvestof i orleanfarven kan ostens farve ligefrem blive mere rød end gul, hvilket regnes for en fejl.

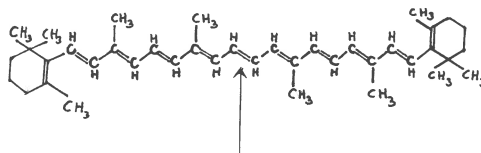
Tidligere brugtes også giftfrie vandopløselige anilinfarver til ost; men disse er nu af hensyn til vor mejeriekspport forbudt både til smør, ost og andre mejeriprodukter.

Safranfarve, som udvindes af de tørrede blomsterdele af en krokusart, giver en lysgullig farvetone. Den har været en del brugt til sær-



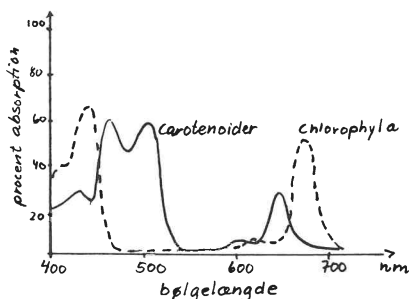
lige ostesorter som Emmentaler og Parmesanost.

Carotinfarve er mælkens naturlige farvestof, som i organismen omdannes til det værdifulde A-vitamin. Den har længe haft en del anvendelse som smørfarve, og for en del år siden fremstillede Grindstedværket en udmærket anvendelig ostefarve af carotin, som giver osten en gullig farvetone.



B-carotin: Ved brydning af denne binding dannes der 2 molekyler A-vitamin

Ostefarven skal i alle tilfælde have den rette farvetone og en konstant styrke. Den bliver grumset i lyset og må derfor opbevares i farvede flasker og på et mørkt sted.



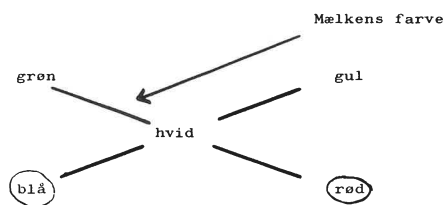
Den nødvendige farvemængde, der er meget varierende efter årstid, oste-sort og ostefedme, afmåles i en målecylinder og blandes i mælken, før løben tilsættes. Man dypper hele cylinderen ned i mælken og rører rundt med den, til farven er tømt af, og man passer på, at farven ikke lægger sig på overfladen af mælken, da den så er vanskelig at få indblandet ordentligt.

Farvetilsætningen til vore oste er aftaget stærkt. Til opstukne oste tilsættes så godt som ikke mere farve. Til Maribo eventuelt 1-3 g farve/100 kg mælk, efter årstid og fedtindhold. Om vinteren tilsættes 1/2-1 g farve mere pr. 100 kg ostemælk end om sommeren, og desuden svinger farvemængden efter den anvendte farves styrke.

### Affarvningsmidler

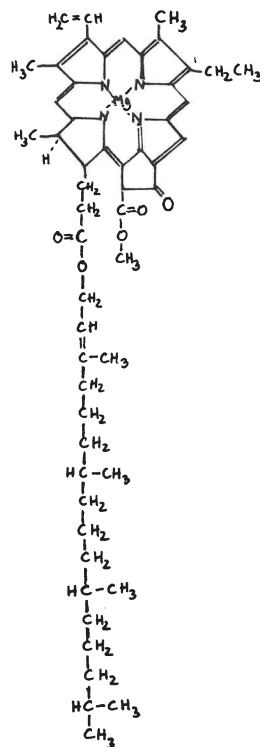
Brugen af affarvningsmiddel er aktuel ved fremstilling og eksport af Danablu og Feta. Begge oste fremstilles her i landet af den relativt stærkt farvede komælk, men de skal konkurrere med oste, der fremstilles af fåremælk, som giver en næsten helt hvid ostemasse. Som affarvningsmiddel bruges grønblå klorofylfarve, som giver osten en lysere farvetone, fordi den er en komplementærfarve til mælkens gule farvestoffer.

I mælk virker følgende komplementærfarvesystem:



Man kan trække farven hen mod hvid ved at bruge komplementærfarven. Mælkens gule farve ligger imellem gul og grøn. Ved at sætte blå farve til, trækkes mælkens farve hen mod det hvide, men farven bliver lidt grønlig. Satte man rød farve til, trækkes farven hen mod det rent hvide.

De røde farver er dog ikke velsete i fødevarer, hvorfor det ikke bruges i ost; derfor er der en tendens til, at ostene bliver lidt grønlige i farven ved de almindeligt foretagne affarvninger.



chlorophyl a:

En anden ulempe ved at bruge klorofylfarver er, at man for at holde klorofylfarvestoffet opløst, må kompleksbinde det til kobber.

Mange lande frygter iblanding af kobber til fødemidlerne; derfor må affarvning foretages med meget stor omhu og forsigtighed. Kun afprøvede, førsteklasses varer (Blego, Komplimenta m. fl.) kan bruges, da en snavsetgrå farve ellers kan fremkomme i osten. Til Danablu og Feta anvendes ofte 8–10 g farvningsmiddel pr. 100 kg ostemælk.

#### Løbe

En lang række enzymer fra både højere planter, bakterier og dyr kan forårsage, at kaseinpartiklerne »polymeriserer« – danner et sammenhængende netværk, der indeslutter mælkens øvrige bestanddele i et fast, elastisk koagel. Hertil har man dog næsten udelukkende benyttet sig af enzymet chymosin (chymase), udvundet af spædkalvens fjerde mave, til at frembringe den koagulering, der er nød-

vendig indledning til den sædvanlige ostningsproces.

Chymosinet er et proteolytisk fordøjelsesenzym.

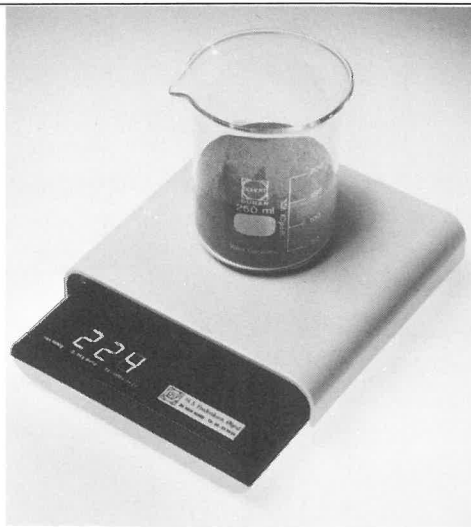
Løbeoaguleringen har gennem snart et århundrede været genstand for utallige videnskabelige undersøgelser, og man kan endnu ikke siges at være nået til en fuldstændig udtømmende forklaring af processen.

Man har længe været klar over, at processen forløber i to forskellige faser. I den første fase foretager enzymet visse ændringer i kaseinmolekylet (man siger sædvanligvis, at kaseinet omdannes til parakasein), og i anden fase sker der en koagulering eller udfældning under indflydelse af  $\text{Ca}^{++}$  og  $\text{Mg}^{++}$ . Den første fase kræver en vis tid afhængig af enzymmængde, pH, temperatur. Anden fase sker meget hurtigt, i hvert fald når temperaturen er omkring 30°C.

## Elektronisk Vægt

- Enkel betjening
- Kun en betjeningstast
- Stort vejeområde 0–1000 g
- Udtarering i hele vejeområdet
- Robust og nem at flytte
- Batteridrevet
- Automatisk afbryder

Vægtens nøjagtighed er  $\pm 1$  g i området 0–64 g,  $\pm 2$  g for resten af vejeområdet. Forsynet med stik for netadapter  
Pris excl. moms og batterier **kr. 295,-**



A/S S. Frederiksen, Ølgod

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

# Philips konkurrencen 1985

## Ny chance for unge opfindere

For 17. gang udskriver Philips nu sin konkurrence for unge forskere og opfindere, og ligesom tidligere år vil der sikkert være i hundredevis af unge over hele Europa, der møder frem for at få afprøvet deres projekter og deltage i konkurrencen, hvor den samlede præmiesum er på 170.000 kroner.

Herhjemme udskrives konkurrencen med udsendelse af en »idé-pjece«, der indeholder alle regler for deltagelse. De danske bidrag vil blive bedømt af en komité, der har professor Thor A. Bak som formand. Deltagerne skal være mellem 12 og 21 år. Indsendelsesfristen er den 1. februar 1985.

Den danske finale afholdes i midten af marts, hvor alle de, der udvælges af dommerkomitéen, inviteres til at være med. Udvælgelsen af finaledeeltagerne sker alene på baggrund af det indsendte materiale, og der tages hensyn til deltagerens alder.

### *Mere end 20.000 kroner i den danske finale*

I den danske finale uddeles to hovedpræmier på 5.000 kroner og to andenpræmier på 3.000 kroner. Tredjegræmierne er på 1.000 kroner. Foruden kontante præmier uddeles et antal bogpræmier til de finaledeeltagere, der ikke får kontant belønning.

### *Europæisk finale i Spanien*

De to hovedpræmier i den danske finale er samtidig adgangstegn til den europæiske finale, der finder sted i maj. Den europæiske 1985-finale foregår i Barcelona, Spanien, hvor de danske finalister sammen med hovedpræmievinderne fra 15 andre europæiske lande inviteres til at vise, hvad den europæiske ungdom kan præstere af forskerevner og opfindsomhed.

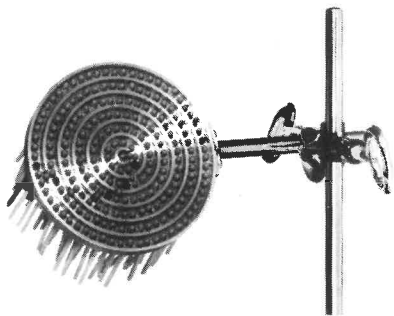
»Idé-pjecen« med alle oplysninger om kon-

kurrencen er tilgængelig på skoler og biblioteker landet over. Den kan desuden fås ved henvendelse til Philips informationsafdeling, Prags Boulevard 80, 2300 København S. Telefon (01) 57 22 22, lokal 2364.



Det er ikke kun elektronik-projekter, der præmieres i Philips opfinderkonkurrence. I 1984-finalen fik den 16-årige Jytte Marott Bossen fra Åbenrå andenpræmie og 3.000 kroner for sin afhandling om snegle, som hun undersøger og artsbestemmer. Her ses hun med en demonstrationsmodel i overstørrelse, som hun selv har fremstillet til illustrationsformål.





## Apparat til demonstration af kædereaktion

*Udførlig brugsanvisning medfølger*

*Podis* Apparat til demonstration af kædereaktion er fremstillet af letmetal med 10 mm Ø skaft til opspænding i stativ.

*Podis* Apparat til demonstration af kædereaktion er på den ene side forsynet med koncentriske riller til udførelse af forsøg med kontrollerede kædereaktioner, og på den anden side er apparatet plant. Denne side anvendes til forsøg med ukontrollerede kædereaktioner.

Apparat best. nr. 55.300 – Låsestifter best. nr. 55.301.

*Podis*

Buevej 1  
3400 Hillerød  
tlf. 02 261711

spørg Podis –  
det betaler sig

#### REDAKTION:

Ansvarshavende redaktør:  
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, giro 5 25 04 47  
Kontortid: Tirsdag 9–11.30. Tlf. (02) 96 57 13  
Annoncepriser i 1985  
Omslaget i grøn/sort off-set.  
Bagsiden incl. farve ..... 2475,00  
2. og 3. omslagsside incl. farve  
Helside ..... 2195,00  
Halvside ..... 1195,00  
Øvrige sider (off-set)  
Side 1 ..... 2045,00  
Helside ..... 1995,00  
Halvside ..... 1085,00  
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 1985  
90,00 kr. (incl. moms)  
73,75 kr. (excl. moms)

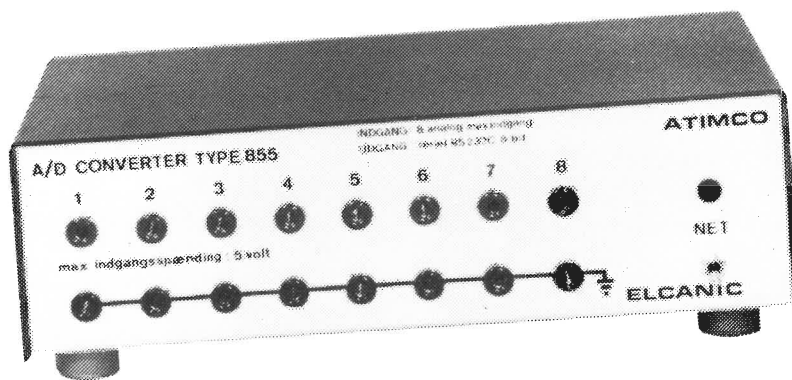
Dette nummer er afleveret  
til postvæsenet 30/11-84.

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

Næste nummer udkommer  
februar 1985

Tryk: Bornholms Tidende.

# A/D Converter Type 855



Ovennævnte A/D converter er beregnet for tilslutning til en microcomputer, således at man får mulighed for at lave dataopsamling eksternt med sin computer. Converteren er forsynet med 8 analoge indgange som vælges via programmet i computeren. Dataudgangen er en seriel RS-232C, hvilket giver en meget bred tilslutningsmulighed for næsten alle typer computere.

## Data:

### Analog delen

Indgange:

Indgangsspænding:

Indgangsimpedans:

8 analog indgange, multiplex.

3 områder 0-2/5/10 volt (elektronisk sikret).

200 k-ohm (20 K-ohm/volt).

### Digital delen

Udgang:

Baud rate:

Converteringstid:

Seriel RS-232C 8 Bit.

Kan indstilles til: 19200-9600-4800-2400-600-

300-150.

200  $\mu$ sek.

Enheden er opbygget i et solidt metalkabinet med følgende mål:

Højde: 70 mm

Bredde: 250 mm

Dybde: 190 mm

Vejl. udsalgspris kr. 1.995,- excl. moms (kr. 438,90)

Nordborggade 57  
8000 Århus C  
06 - 1122 99

Ryttervænget 206  
3480 Fredensborg  
02 - 28 48 01

**ATIMCO**  
FYSIK • KEMI • BIOLOGI

# PRISMA FYSIK

PRISMA FYSIK 10U er udkommet

Prisma-serien

består af:

Fysik 7

Fysik 8

Kemi 8-9

Fysik 9

Fysik 10U

Fysik 10G

Til hvert klassetrin

hører en lærebog,

en kopimappe

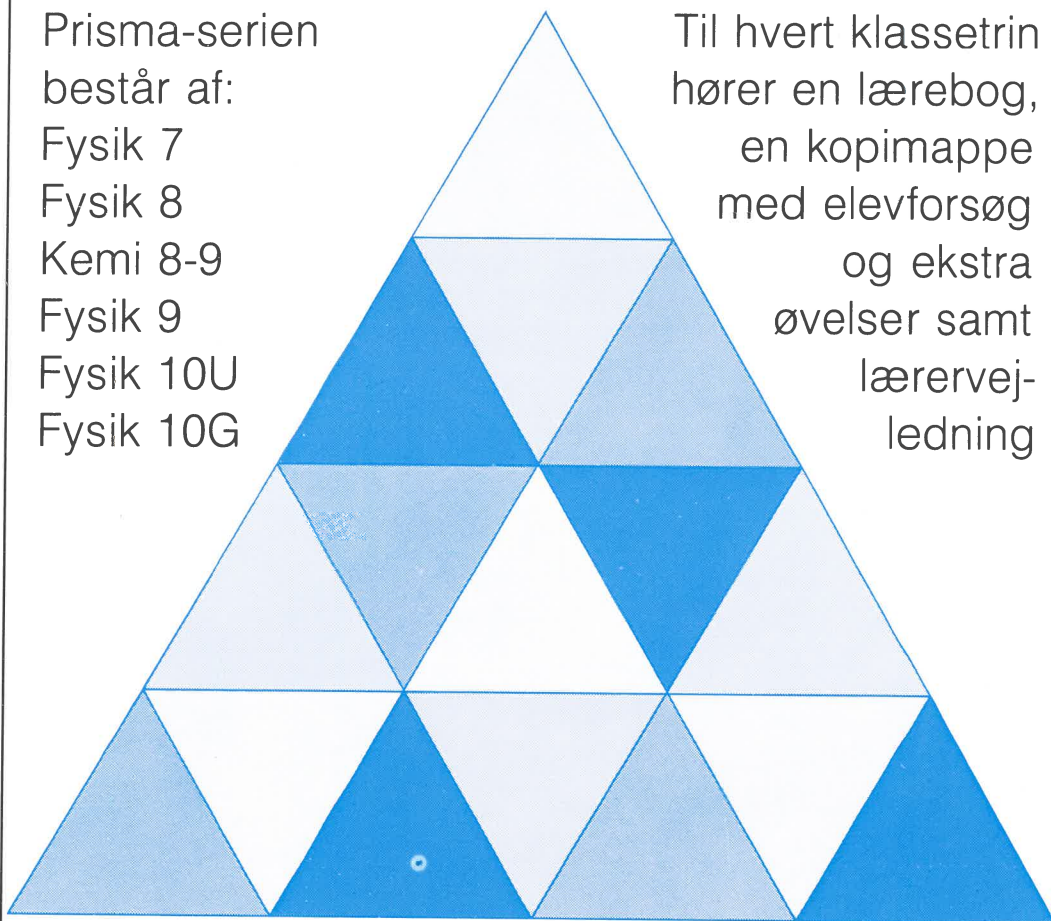
med elevforsøg

og ekstra

øvelser samt

lærervej-

ledning



Bestil direkte hos forlaget 02 64 21 22

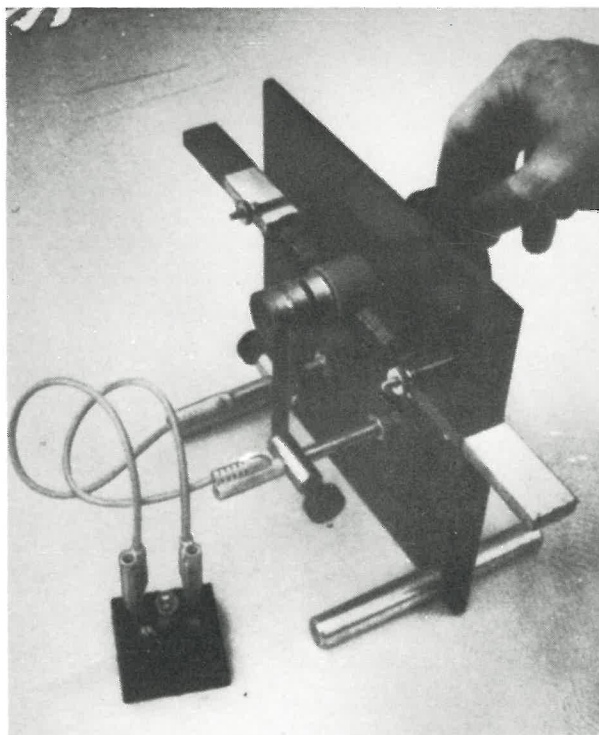
– få evt. materialet til gennemsyn i 14 dage

Forlag Malling Beck A/S

Læhegnet 73 · 2620 Albertslund · 02 64 21 22

325 LÆRER JØRGEN HANSEN  
GEVNINGE BYGADE 36 A  
4000 ROSKILDE

## MOTOR/GENERATOR



Instruktiv model til  
demonstrationsbrug – også  
velegnet til gruppeøvelser.

Modellen fungerer ved hjælp  
af alm. stangmagneter og  
elevspoler.

Leveres incl. vejledning.

2830-210 **Motor/generator**, excl. moms ..... kr. 645,00  
4750-016 **Stangmagneter/par**, excl. moms... kr. 142,50



**STUDIUM**  
skolemateriel

- vi har eneforhandling  
af alle  
ESSELTE STUDIUMS  
materialer

ALDERSROGADE 3 A - 2100 KØBENHAVN Ø - TLF. 01 20 34 44