



fysik. kemi

Udgivet af Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Indhold

| | |
|---|----|
| Lederen | 3 |
| Sea and Space | 4 |
| Indånding af helium | 6 |
| Martin | 8 |
| Krav til lokaleindretning | 9 |
| Konstruktivisme - LEGO - Konstruktionisme | 10 |
| Orientering fra Dansk Naturvidenskabsfestival .. | 12 |
| Anmeldelse: Nuklidspillet | 13 |
| Det praktiske arbejde i naturfagene | 14 |
| Dansk Selskab for Historisk Kemi .. | 16 |
| Kopisider med mikrobølgeovnen | 17 |
| „Debat“ | 20 |
| Læserbrev | 20 |
| Palmehaven | 21 |
| Kurser | 23 |
| På jagt efter fotoner | 24 |

April 1998
25. årgang nr. **2**

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening

Landsformand:

Palle Hansen
Sophievej 16, Strib
5500 Middelfart
Tlf. og fax 6440 1615

Landskasserer:

Horst-Werner J. Knüppel
Højgårdvej 2
6900 Skjern
Tlf. 9736 4362 Fax 9736 4151
Giro: 2 37 69 97

Tidsskriftet Fysik•Kemi:

Udgives af Danmarks Fysik- og kemilærerforening.

Tidsskriftet Fysik•Kemi

Ansvarshavende redaktør:

Eli Arentsen
Solsbækvej 66
9300 Sæby
Tlf. og fax 9846 1151
e-mail: eli_arentsen@fc.skolekom.dk

Redaktionen:**Fysik**

Jan Madsen
Elmevej 2
4140 Borup
Tlf.: 5752 6433

Elektronik

Georg Hansen
Højsagervej 7
5884 Gudme
Tlf.: 6225 1611

Annoncer:

Palle Hansen
Sophievej 16, Strib
5500 Middelfart
Tlf. og fax 6440 1615

Astronomi

Bent Klarmark
Kettingevej 106, Frejlev
4892 Kettinge
Tlf. 5387 3148
e-mail: bent_klarmark@online.pol.dk

Fysik - elektronik

Bent Søndergård
Kong Georgs Vej 45
2000 Frederiksberg
Tlf. 3187 8758

Forretningsfører:

Poul Grejs Pedersen
Bjørnsknudevej 32 B
7130 Juelsminde
Tlf. og fax 75 69 39 44
Giro: 5 25 04 47

Kemi

Svenn Wøjdemann
Dyrlæge Jürgensensgade 11
3740 Svaneke
Tlf. og fax 5649 6405

Natur/teknik

Villy Bergquist Sønderby
Brorsonsvej 49, 1. th.
7400 Herning
Tlf. 9712 1105
e-mail: uhre@aof_give.dk

Annoncepriser pr. 1. 1. 98

| | |
|---------------------------------|------------|
| Bagsiden med farve: | kr. 4536,- |
| Helside (270 x 185 mm): | |
| sort/hvid: | kr. 3300,- |
| sort/hvid + en farve: | kr. 3600,- |
| 4-farvetryk: | kr. 4200,- |
| Halvside (135 x 185 mm): | |
| sort/hvid: | kr. 1788,- |
| sort/hvid + en farve: | kr. 1938,- |
| 4-farvetryk: | kr. 2238,- |
| Kvartside (135 mm x 2 spalter): | |
| sort/hvid: | kr. 965,- |
| sort/hvid + en farve: | kr. 1040,- |
| 4-farvetryk: | kr. 1190,- |

Der gives 10 % rabat på farveannoncer eller sort/hvid + en farve, hvis side 4 eller 29 kan bruges. Andre formater efter aftale. Vejledende 7,5 øre pr. kvadratmillimeter for s/h. Derudover farvetillæg på 1 øre pr. kvadratmillimeter pr. farve. Annoncematerialet skal modtages som positiv spejlvendt film eller papirkopi klar til direkte affotografering. Rasterfinhed 34 eller 40 linier. Eventuelle reprodgifter betales af annoncøren.
Specielt format: Efter aftale.
Alle priser er eksklusiv moms.

Abonnementspris 1998

kr. 220,- incl. moms.

Abonnement, løssalg, adresseændringer m.v. til forretningsføreren.

Indmeldelse i DFKF: Lokalforeningerne eller landskassereren

Dette nummer er afleveret til postvæsenet: 30. marts 1998.
Sats og tryk: Slagelsetryk A/S.
Oplag: 2300 eksemplarer.

Kopiering tilladt med tydelig angivelse af kilde.

ÅRGANG 1998

| Nummer: | Udkommer: | Deadline, redaktionelt stof: | Annoncer afleveres senest: |
|---------|---------------|------------------------------|----------------------------|
| 1 | Primo februar | 17. januar | 17. januar |
| 2 | Primo april | 14. marts | 14. marts |
| 3 | Primo juni | 16. maj | 16. maj |
| 4 | Primo okt. | 1. sept. | 1. sept. |
| 5 | Primo dec. | 1. nov. | 1. nov. |

Forsidefoto:
Bent
Klarmark

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

Kai Strüwing
Stenlillevej 9
2700 Brønshøj
Tlf. og fax 3860 3540
Giro: 7 02 42 07

Henvendelse om hæfter, bøger og andet materiale rettes til publikationsafdelingen telefonisk. Bestillingsliste sendes pr. post eller telefax. Bestillingslister trykkes med jævne mellemrum i Fysik•Kemi. Alle henvendelser vedr. abonnement på bladet bedes rettet til forretningsføreren for Fysik•Kemi: Poul Grejs Pedersen - se ovenfor.



Så har der været ført valgkamp. Af særlig interesse for folkeskolen og især for fysik/kemilærere er de udsagn, der er fremkommet både fra borgerlige og socialistiske partier. Fra Venstre har vi hørt, at danske skoleelever ikke ved nær så meget om naturvidenskab som deres kammerater i andre lande. Konservativer synger med på melodien og finder læsningen frem. Samlet udsagn: Der skal laves radikalt om på hele folkeskolen! På grund af disse udsagn, måtte den socialistiske side også komme med et udsagn. Vi kunne forvente en støtte til den folkeskole, de selv havde været arkitekter for. Men nej, Poul Nyrup Rasmussen er minsandten heller ikke tilfreds: "Vi skal hurtigst muligt have forbedret folkeskolen". Det er beskæmmende. Man ændrer ikke kurs for en folkeskole, ved blot at vedtage en folkeskolelov og derefter gå ud fra, at

det hele sker året efter, det kræver mindst 10 år at få alle de gode ideer udmøntet til almindelig skolepraksis. Tænk på hvor lang tid loven fra 1958 virkede, nemlig 18 år. Loven fra 1975 fik en virketid på 19 år, dog med en lille justering efter ca. 14 år. Det er for dårligt at danske politikere ikke har så meget tillid til danske folkeskolelærere, at de efter blot 4 år melder ud, at det der foregår er for dårligt. Men det kan vi ikke gøre så meget ved, vi må forudse ændringer og justeringer i nær fremtid. Og så kommer jeg frem til mit egentlige ærinde. DFKF bør allerede nu have gang i en debat om den undervisning og det produkt, vi leverer. Vi bør gennemgå det hele, både værdien af Natur/Teknik, værdien af undervisningen i de fag, der tager over efter Natur/Teknik og endelig af de prøver, vi gennemfører. Hvad er godt, hvad er skidt. Kunne vi få det

beskrevet og meldt ud, kunne vi for en gangs skyld komme i den situation, at vi er med til at sætte dagsordenen, og ikke blot få ideerne til gennemlæsning og kommentarer. Det sidste kan selvfølgelig være udmærket, men at være på forkant kunne måske være mere tilfredsstillende. Hvad er det da, han tænker på? Jo, har projektopgaven nu også den værdi, som timeforbruget tilsiger, eller skulle vi i stedet indføre mere projektarbejde i de enkelte fag? Er det lykken med den måde, vi tilrettelægger den praktisk/mundtlige prøve på, eller skulle vi kræve mere faktuel viden af vores elever? Bruges der for meget undervisningstid på allehånde ekskursioner, lejrskoler, terminsprøver, uddannelsesuger, projektuger, øvelse i projektuger, praktikuger o.s.v.? ■

Palle



Skoleinventar a-s

Gl. Kongevej 14-20 . Postbox 49 . DK-6880 Tarm .

Tlf. 97 37 11 88 . Bank: Tarm Bank . Giro 2 37 61 64 . Telefax 97 37 23 27



ALT I INVENTAR OG Udstyr TIL UNDERVISNINGSSSEKTOREN

Sea and Space

International kappestrid for skoleungdom

Sea and Space er en udfordring til danske skoleelever om at deltage i en dyst med jævnaldrende elever i Europa.

"Kappestriden" handler om at arbejde i undervisningen med dette tema:

Gennem årtusinder har mennesket udforsket verdenshavet. Nu fortsætter opdagelsesrejsen med den fantastiske udforskning af verdensrummet omkring os!

Sea and Space er en del af "The 1998 European Week for Scientific and Technological Culture" og er i praksis et fornemt samarbejdsprojekt mellem European Space Agency (ESA), European Southern Observatory (ESO) og European Association for Astronomy Education (EAAE).

Sea and Space retter sig direkte mod skoleungdommen og er altså på trods af det allesteds nærværende konkurrencemoment først og fremmest en mulighed for at deltage i et spændende undervisningsprojekt.

Det er ikke en nødvendighed - men en absolut fordel - at have adgang til informationer gennem Internet. ESA og ESO stiller en lang række autentiske astronomiske observationer fra Jorden og verdensrummet til rådighed, og EAAE udsender løbende forslag og vejledninger til aktiviteter i undervisningen.

Der er to konkurrencer, en for gruppen 10-13 år og en for de 14-18 årige.

Konkurrencebidrag:

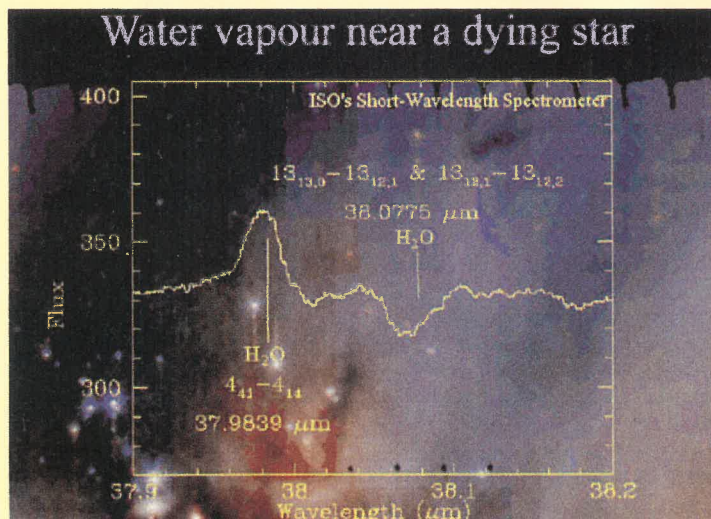
Gruppen 10-13 år inviteres til at udforme bidragene som en poster. Gruppen 14-18 år inviteres til at udfærdige deres egen avis. Så her kan mange folkeskoleelever være med!

Konkurrence bidrag indsendes til:

„Sea and Space“
National Komitéen
Tycho Brahe Planetarium
Gl. Kongevej 10
1610 København V
mærk kuverten med „Sea and Space“

eller til:

Lektor Knud Jepsen
Haslev Gymnasium
Skolegade 31
4690 Haslev



Der er fastsat følgende rammer for danske deltagere:

- 1) Konkurrencen slutter i Danmark fredag den 5. juni 1998
- 2) Maximalt 3 elever i en gruppe kan komme i betragtning til vinderrejserne til Lissabon og Sydamerika.
- 3) En klasse kan deles i så mange grupper, som man ønsker, men det vil være hensigtsmæssigt med 3 elever pr. gruppe.
- 4) Klassens lærer kan godt være gruppeleder på alle holdene i sin klasse.

Interesseret?

Informationer om tilmelding og de mange undervisningsmuligheder i Sea & Space, samt nærmere detaljer om konkurrencen og præmierne kan findes på disse websider:

<http://www.eso.org/seaspace>
<http://www.esa.int/seaspace>
<http://www.algonet.se/~sirius/eaee/seaspace>
<http://www.astro.ku.dk/tycho>

Desuden vil astroredaktøren i dette blad gøre sit til at gøre at fremsende løbende information til Fysik-Kemi konferencen på Skolekom.

God dyst med undervisning - og konkurrence!

Astroredaktør Bent Klarmark

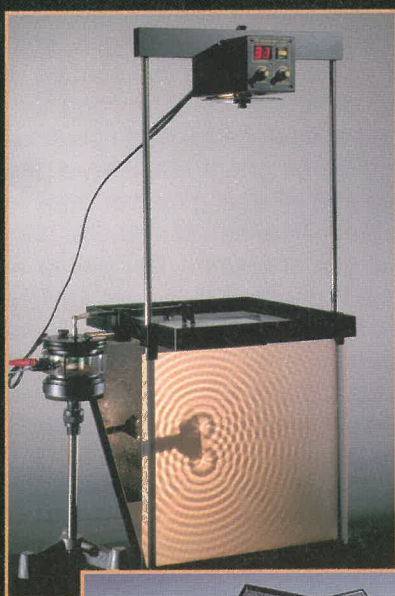
Illustrationerne i denne artikel stammer fra den officielle Sea And Space plakater.

Se yderligere
information på:
<http://www.sflab.dk>
eller kontakt os
direkte.

Nyt bølgekar

Hvad enten det drejer sig om lysets bølgeegenskaber, elektromagnetiske bølger, lydbølger eller bølger i anden sammenhæng, optræder og udbreder de sig alle som bølger på en vandoverflade. Vandbølger har i undervisningssammenhæng den fordel, at de kan ses og bevæger sig så langsomt, at man umiddelbart kan se, hvad der sker.

Ved at udnytte vandbølgers optiske egenskaber kan fænomenerne forstørres og synliggøres på en skærm. Bølgekarret kan på den måde give et nærværende indtryk af de sammenhænge, der generelt kendetegner bølger og deres udbredelse.



Leveres i fiberkasse med indlæg
og vejledning.

2210.50 Bølgekar

**Introduktionspris
excl. moms 3980,-**

A/S S. Frederiksen, Ølgod

Viaduktvej 35 - 6870 Ølgod - Tlf. 75 24 49 66 - Fax 75 24 62 82 - e-mail: sflab@sflab.dk



Indånding af helium kan let blive en „leg“ med livet som indsats

(fortsat fra FYSIK/KEMI 98-1). Artikelserie v/ Svann Wøjdemann, Åker skole

Det er så moderne at beskrive alle mulige og teoretiske hændelsesforløb i scenarier. Vi vil forsøge det samme, og starter med:

Scenarie 1: sommeren 1997 - Sundhedsstyrelsen godkender snifning af helium som værende et „forbigående modefænomenem“

På trods af at det var almindeligt kendt at snifning af helium i USA havde ført til en række af ulykker med dødelig udgang sendte den danske Sundhedsstyrelse så sent som den 8. juli 1997 en skrivelse til samtlige embedslægeinstitutioner i Danmark. I skrivelsen, der har journalnr. 1322-19-1995, neddæmpede man frygten for skadevirkningerne med følgende konklusioner (direkte citat!!):

På den baggrund kan Sundhedsstyrelsen oplyse følgende om indånding af helium:

Stoffet anvendes i stort omfang som erstatning for kvælstof under dykning på store dybder. Der er risiko for hypoksi (iltmangel), hvis 100 % helium indåndes i flere minutter - altså uden nogen form for iltsupplement.

Som heliummisbruget er beskrevet i ovennævnte indberetning (indånding af gas fra balloner) er hypoksisrisikoen næppe reelt til stede. Heliumgas har ikke nogen euforifremkaldende effekt. Derfor har helium ikke noget misbrugspotentiale. Der er ikke beskrevet nogen psykologiske eller neurologiske komplikationer.

Der er således ikke kendskab til væsentlige sundhedsrisici ved den omtalte brug af ballongas (helium). Da stoffet ikke har noget misbrugspotentiale, må det antages, at den beskrevne brug har karakter af et forbigående modefænomen, der ikke kræver nogen særlig intervention (indgriben: red.)

Scenarie 2: En 12-års fødselsdag i Miami i efteråret 1992

Ved Beth Barry's fødselsdagsfest havde familien lejet et imponerende

anlæg på størrelse med en POLARIS-raket' fyldt med flydende helium. Medens forældrene var i gang med at pynte lokalet op med farvestrålende balloner, gik storebror Rob og en af hans venner i gang med at indånde helium, og snakke „Anders And“-sprog. Rob opdagede at hvis man tog en række heliuminhaleringer lige efter hinanden, var virkningen „bedst“. Pludselig stod Rob stiv som en pind og ude af stand til at bevæge sig, og med et styrtede han ind i betongængen og fik åbent kraniebrud. Inden lægerne gik i gang med at kalde ham til live, nåede han at sige: „Nu går jeg vist glip af festen!“ Det gjorde han, men til gengæld fik han en CAT-hjernescaning og efter at plastickirurgen havde gjort sit arbejde kom han atter til bevidsthed. Hændelsen blev kendt i hele Florida idet hans far Dave Barry, der er journalist og normalt står for de humoristiske spalter i Miami Herald fik beskrevet episoden, men her var hans artikel blodig alvor. Rob's iltforsyning til hjernen havde været afbrudt så længe, at det formentlig var chokpåvirkningen ved faldet mod væggen, der intensiverede hans åndedræt og blodomløb så meget, at han overlevede ulykken. Til alt held for familieøkonomien havde den sine sygeforsikringer i orden!!!

I begyndelsen af 90'erne var der flere film og TV-serier, der inspirerede ungdommen til at eksperimentere med indånding af helium. F.eks. „Little Man Tate“, „Parenthood“ og „Always“. Resultatet var en række af dødsfald og hjerneskader blandt unge. Mange er ikke blevet registreret, fordi man har troet, at de var forårsaget af narkotika stoffer.

Om familien Barry's og tilsvarende hændelser, der i årevis havde været kendt gennem artikler i lægevidenskabelige tidsskrifter efterhånden var kommet til den danske sundhedsstyrelses kendskab skal være usagt, men nu er vi klar til næste scenarie:



Svann Wøjdemann
Foto: Eli Arentsen

Scenarie 3: Efteråret 1997, Sundhedsstyrelsen vender rundt på tallerken! (takket være heliumproducenten Hede Nielsen!!)

Den 28. oktober måtte Sundhedsstyrelsen atter en gang henvende sig til Embedslægeinstitutionerne med en revurdering af farligheden ved snifning af helium - „ballongas“.

Denne gang lyder brevets overskrift således:

Snifning af ballongas - mere risikabelt end tidligere vurderet.

Skrivelsen har også denne gang journalnr.: 1322-19-1995, og vi kan citere følgende:

Sundhedsstyrelsen, har i brev af 8. juli d.a. (1997: red.), givet en vurdering af risici ved inhalering af ballongas med det formål at tale „Anders And-snak“. Sundhedsstyrelsen konkluderede, at der ikke var kendskab til væsentlige sundhedsrisici ved den beskrevne brug.

Denne vurdering førte til en henvendelse fra firmaet Hede Nielsen A/S, der bl.a. forhandler helium. Firmaet lægger vægt på at informere om, at helium er et farligt stof...

NB: (og nu følger en sætning, der gør skrivelsen til rent nonsens, men da dette er et citat, prøver vi ikke at tolke meningen, men håber at embedslægerne har kunnet !!)

„...der er farligt at indånde for at undgå ulykker. Firmaet fandt, at Sundhedsstyrelsens udmelding ikke svarede til branchens samlede internationale erfaring med ulykker, da man her har flere eksempler med dødsfald.“

På baggrund af henvendelsen fra Hede Nielsen A/S har Sundhedsstyrelsen taget risikoen ved indånding af helium op til fornyet vurdering. I revurderingen er indgået oplysning om, at indånding af helium til fornøjelsesformål i nogle tilfælde sker ved at unge stikker ballonen i munden efter udånding og klemmer næsen sammen, så ballonens heliumindhold inhaleres koncentreret. I andre tilfælde indåndes helium direkte fra gasflasken.

Revurderingen har givet anledning til en skærpet vurdering af risici ved eksperimentel indånding af helium.

Risikoen ved indånding af helium er nøje forbundet med, hvordan inhaleringen sker. Særlig risikabel er indånding af 100% helium fra gasflasker. Denne indtagelsesform er forbundet med livsfare på grund af stor risiko for lungesprængning. Men også indånding fra balloner kan indebære risiko for ulykker. I det indånding af 100% helium kan forårsage besvimelse efter blot 15-30 sekunder. Hvis omstændighederne medfører fortsat indånding af helium, er det forbundet med livsfare.

Firmaet Hede Nielsen A/S har oplyst, at deres ballongas indeholder min. 99% helium. Der er tale om genanvendelse af helium brugt på hospitaler i CT-scannere, og produktet indeholder udover helium luft og eventuelt i meget lille omfang olie rester (fra kompressor).

Sundhedsstyrelsen vurderer, at der er en sundhedsrisiko ved indånding af ballongas, men har ikke kendskab til dødsfald i Danmark på denne baggrund.

Sundhedsstyrelsen skal bede embedslægeinstitutionerne om at tage udgangspunkt i ovenstående skærpede vurdering i det lokale informationsarbejde, herunder at sprede information om risiciene, når der lokalt dukker episoder med snifning af ballongas op. *Med venlig hilsen afdelingslæge*

Scenarie 4: marts 1998. Hjemme hos en kritisk kemiredaktør

Først en stor tak og ros til ledelsen af A/S Hede Nielsen for at de stædigt har forsøgt at få Sundhedsstyrelsen til at gå ind i denne sag. På trods af, at det måske kunne skade en af firmaets nicheproduktioner - nemlig fremstilling og salg af ballongas. Firmaet har også forsøgt at informere bredt om de risikomomenter en uforstandig omgang med helium kan indebære. De har bl.a. forsynet os i redaktionen med kopi af Dave Barry's artikel i Miami Herald, leverandøren af heliumanlægget „Compressed GAS Association's“ kommentarer til artiklen og Hede Nielsens korrespondance med Sundhedsstyrelsen. Desuden er vi kommet i besiddelse af Sundhedsstyrelsens skrivelser til embedslægeinstitutionerne.

Disse skrivelser viser en nærmest utilgivelig overfladiskhed overfor et problem, der både kunne og KAN udvikle sig til en katastrofe - nemlig den første dansker, der dør eller bliver hjerneskadet efter at have indåndet heliumgas. I det første brev ved klart at tage problemet alvorligt, men trøster sig (ligesom i det andet brev) med at man ikke har kendskab til dødsfald i Danmark. Der skal åbenbart *lig på bordet* før den danske SUNDhedsstyrelse gider interessere sig for et problem. Sjuketheden i styrelsen viser sig også ved, at man skriver følgende til embedslægerne (gentagelse fra red.):

Firmaet lægger vægt på at informere om at informere om, at helium er et farligt stof der er *farligt at indånde for at undgå ulykker!!*

Den person, der sender et officielt brev til embedslægerne, uden selv at korrekturlæse det, er ikke sin opgave voksen!! Slutbemærkningen fra afdelingslæge Lars Müller i Sundhedsstyrelsen viser, hvor ligegyldig man er overfor at informere befolkningen om et problem, der som mange andre først registreres i USA, men HAR kostet menneskeliv. Man skriver til embedslægerne: *at de skal tage udgangspunkt i den skærpede vurdering (af heliums farlighed) i det lokale informationsarbejde, herunder at sørge for at sprede information om risiciene, når der lokalt dukker episoder med snifning af ballongas op.*

Der er ingen beskrivelse af karakteren af og omfanget af dette informationsarbejde - endsige hvem der skal koordinere eller betale det, men nu har man vasket sine egne hænder - eller rettere „GIVET SORTEPER VIDERE!“

I redaktionen finder vi det dybt kritisabelt, at Sundhedsstyrelsen samtidig med at man skriver advarsler til højre og venstre - lader TV2 sende reklamespots med Jacob Haugaard, hvor der for sjov inhaleres helium. Hvorfor skred man ikke ind og standsede denne reklame? Det ville have bragt focus på heliumgassens skadelige virkninger uden at det havde kostet noget, og det ville have virket! ■



Martin - intelligent lys

Tekst og foto: Eli Arentsen

Med store forventninger mødte elektronikholdet fra Fladstrand skole en tidlig morgen op på Martin fabrikken. De små 4-kanals lysshow, strobolights, sirener og strømforsyninger, som indtil nu havde været dagligdagen for holdet skulle nu for et par timer byttes ud med det rigtige professionelle: En rundvisning på Martin-fabrikken, stedet, hvor det helt rigtige professionelle udstyr m.h.t. underholdningslys bliver til.

Direktør Torben Johansen havde lige tid til en eksklusiv rundvisning, som sluttede af med kaffe og basser i fabrikkens cafeteria: Det var desværre forbudt at fotografere i produktionen, idet konkurrencen er benhård i branchen, men vi fik set hele produktionsgangen i fabriken.

Firmaets egen publikation, Martin PRO-NEWS, skriver om fabriken: Nøglen til Martin's success ligger i det høje



Computerstyret lys.

stade af automation samt samarbejdet mellem forskning og udvikling samt produktionsfunktioner, hvilket har medført, at der produceres høj kvalitet til en fornuftig pris.

På fabrikken findes et computerstyret tyndpladebearbejdningsudstyr, automatisk maleanlæg, elektronisk printpladefabrikationsudstyr samt samleværksted. Desuden forskellige prøvestande.

Og ikke at forglemme: En dygtig medarbejderstab.

På internettet finder du Martin på adressen: <http://www.martin.dk>

Det var i øvrigt meget interessant at høre Torben Johansen, som nu er direktør for hele Martin koncernen, fortælle sin egen historie: Lærerne på skolen i Frederikshavn, hvor Torben Johansen gik, var ikke begejstrede for hans beskedne indsats, og han fik tidligt at vide, at han ville ende på værftet i Frederikshavn, hvis han ikke læste lektier! Torben Johansen kom på værftet, hvor han blev uddannet som skibsmontør, og startede så i 1982 på ingeniørstudiet på Aalborg Universitet, hvor han i 1988 tog eksamen som civilingeniør! ■



Torben Johansen ved prøvebænken.



Så er der kaffe og basser i Martins kantine.



Mere lys.



Torben Johansen og elektronikelever i Martins prøverum.



Sådan!



Krav til lokaleindretning og materialer

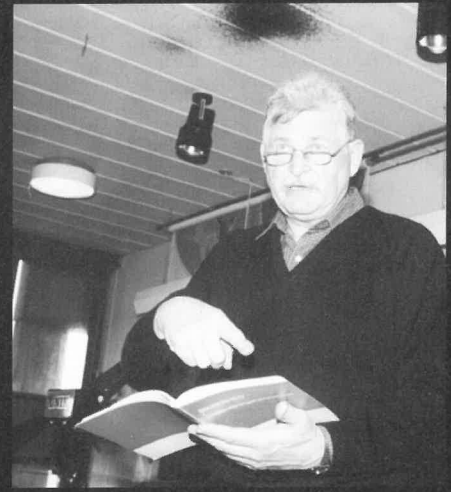
Tekst og foto: Eli Arentsen

Miljøkonsulent, Peter Blichfeldt, Danmarks Lærerforening var kursusleder på et velbesøgt kursus: „Arbejdstilsynets krav til lokaleindretning og materialer“, som Frederikshavn Lærerkreds og Vendsysselafdelingen af DFKF i fællesskab gennemførte den 25. feb. på Abildgårdskolen i Frederikshavn. Peter Blichfeldt gennemgik den lovmæssige arbejdspladsvurdering og præsenterede kursisterne for Danmarks Lærerforenings diskette indeholdende skemaer for vurdering af faglokaler. Desuden gennemgik han godt og grundigt „Retningslinier for omgang med kemikalier“, hvor hovedbestemmelserne for omgang med ke-

mikalier, produkter og materialer er indeholdt i „Lov om kemiske stoffer og produkter“, der forvaltes i Miljøministeriet.

I Miljøstyrelsens bekendtgørelse nr. 662 af 14. oktober 1987 om klassificering, mærkning, salg og opbevaring af farlige kemiske stoffer og produkter, beskrives de regler, der er gældende for alm. omgang med kemikalier. Bekendtgørelsen indeholder en række bilag, der nærmere beskriver:

- 1) Kriterier for klassificering og mærkning.
- 2) Udformning af faresymboler.
- 3) Udformning af advarselstavle.



Peter Blichfeldt: Om sikkerhed i undervisningslaboratoriet.

- 4) Mulige risikosætninger.
- 5) Mulige sikkerhedsforskrifter.
- 6) Rekvisitionsskemaer til indkøb af gift.
- 7) Anmeldesskemaer ved brug af gift.

Alt i alt et godt kursus. ■



Foto: Eli Arentsen

Håndelement

Tekst: Peter Jacobsen

Materialer:

- 1 stk. DC mikroamperemeter
- 1 aluminiumsplade ca. 20x40 cm
- 1 kobberplade ca. 20x40 cm
- 2 stk. ledning
- Loddematerialer
- 1 stk. træplade ca. 80x80 cm

Hvordan:

Sæt en hånd på hver plade. Giver amperemeteret udslag?

Er der forskel på, om du presser hårdt eller let?

Tag en kammerat i hånden og se, om I begge to kan sætte en hånd på hver sin plade.

Er der forskel på, om det er piger eller drenge?

Er der forskel på, om du har løbet en tur, før du sætter hånden på eller ikke løbet en tur?

Er der forskel på, om du holder din kæreste i hånden eller en anden?

Find selv på flere kombinationer.

Hvad sker der?:

Når du rører de to metalplader, vil den tynde film af sved på dine hænder virke ligesom en ionopløsning. Ved kobberpladen fjerner hånden negative ioner. Ved aluminiumspladen af-

giver hånden negative elektroner. Dermed opstår der en spændingsforskel.

Jeg har lavet håndelementet i forbindelse med undervisning i Metaller og Spændingsrækken. Eleverne var særdeles forundrede over, at de kunne lave strøm på en simpel måde. De var også overrasket over, at de ikke kunne lave samme mængde energi.

Da jeg så, eleverne var så interesseret i denne opstilling, fik jeg den ide at hænge den op på gangen udenfor fysik/kemi lokalet. Hvilken succes.

Eleverne måler dagligt deres energiniveau, når de går forbi opstillingen.

De store elever er lidt sure over, at eleverne fra første klasse har et større energiniveau end dem selv.

Man kunne jo gøre sig tanker om at videreudvikle apparatet og så sælge det til skolens ledelse. Det må give en økonomisk fordel i disse tider med tanker om et nyt lønsystem.

Man kunne overveje at sætte apparatet op ved indgangen til skolen og koble det til en computer. Lærerne skulle så måle deres energiniveau, når de kom, og når de gik og aflønnes efter dagligt energitab - godt man er fysiklærer! ■

Konstruktivisme - Lego - Konstruktionisme



Povl-Otto Nissen

Tekst: Povl-Otto Nissen

Da jeg første gang så betegnelsen „konstruktionisme“ i en Lego-brochure, stjelede jeg.

De måtte have misforstået noget eller lavet en trykfejl.

Det var nemlig lige efter, at den første bog om den konstruktivistiske erkendelsesteori var udkommet på dansk: „Undervisning i fysik - den konstruktivistiske idé“, som består af en række artikler under redaktion af Henry Nielsen og Albert Chr. Paulsen.

Men det er ikke nogen skrivefejl, at „v“ i konstruktivisme er blevet skiftet ud med „on“.

Konstruktionismen bygger på og er en videreudvikling af - eller om man vil - en knopskydning på den konstruktivistiske idé. Man kan diskutere, om der tale om en udvidelse eller en indsnævring!

Den konstruktivistiske idé er jo grundlæggende altfavnende og ikke bare „noget med fysik“. Den har appel til undervisningen i alle fag, - hvilket de faktisk snart burde se at finde ud af. Til forskel herfra er den konstruktionistiske idé tilsyneladende snævert forbundet med dette at lege med Legoklodser, som så til gengæld er meget udbredt.

Ophavsmanden til konstruktionismen er professor Seymour Papert, som er forsker ved MIT, Massachusetts Institute of Technology. Han har tidligere i en årrække arbejdet sammen med Piaget og har levet med i hele det skift i opfattelsen af børns (menneskers) cognitive udvikling, som har ført frem til den konstruktivistiske erkendelsesteori. På en norsk internet-adresse - <http://hugin.hsh.no/prosjekt/studaktivlaering/index.htm> - findes en udmærket redegørelse for, hvilke bidrag der i historiens løb har medvirket til udviklingen af det konstruktivistiske læringsssyn.

Den konstruktivistiske idé går jo kort fortalt ud på, at den enkelte person selv skal være aktiv i at *konstruere* sin egen begrebsstruktur og fylde den med efterhånden sammenhængende lærdom i en videnssøgende proces. Læreren skal hjælpe eleverne i dette arbejde og ikke bare nøjes med at være gyllespreder på den gølge skolemark. Udvaskningen er for stor!

De konstruktivistiske tanker falder faktisk meget godt i tråd med det, vi mener at kunne gøre med undervisningsdifferentiering, - hvis ellers vi fik mulighed for at kunne gøre det.

Slagord som „ansvar for egen læring“ har også været bragt ind i billedet, men det tolkes ofte som „frit fremmøde og pokker tage de andre“. I konstruktionismen er der også et socialt element, idet en person ikke kan konstruere sin egen begrebsstruktur med tilhørende sprog, uden at det sker i et aktivt samspil med andre.

Kommer det hele så af sig selv, når blot man leger med Lego? Hvad sker der egentlig, når man leger med Lego? Hvad er det, der er så dragende ved Legoklodser? Kan man lære noget af det, eller er det bare for sjov?

Jeg må indrømme, at det er de sidste meldinger om, at Lego nu ved Seymour Paperts hjælp har udviklet en ny generation af Legoklodser med indbyggede mikrochips og sensorer, der har fået mig til at kigge lidt nærmere på sammenhængen. Det nye er, at klodserne nu skulle kunne „tale med hinanden“, når de bygges sammen. Børnene kan så bygge og styre robotter og lære af det, - men hvad?

Ideen er, at mennesker (børn, voksne) lærer sig en problemløsningsstrategi eller læringsstrategi, mens de på en søgende og eksperimenterende måde konstruerer sig frem til no-

get, der dur i virkeligheden - på basis af noget, de bare har tænkt. Et succesfuldt resultat af den manuelle konstruktionsproces har en tilbagevirkende positiv effekt på tankestrukturen.

Det kan udmærket være derfor, at Lego-klodser er så populære. Deres udformning tilbyder en intellektuel udfordring? Men hvori består denne udfordring?

En Legoklodser er en enhed med indbygget egenskab: Den passer sammen med andre Legoklodser. Med mange Legoklodser kan man bygge en væg. Med flere vægge kan man bygge et hus. Man kan bygge mange huse af forskelligt udseende. Af mange huse med forskelligt udseende kan man lave en by. Mange forskellige byer kan fordeles ud over et areal, og vi har en landskab: Legoland. Legoland er et simuleret billede af virkeligheden og har en del af sin kvalitet i kraft af det. En anden del af kvaliteten ligger, som nævnt, i selve processen med konstruere modellen.

Men dette er jo samtidigt en model af naturens (universets) egen fraktale opbygning. Denne opbygning findes jo også i den mineralske verden såvel som i den biologiske verden. Af ganske få byggestene - kvarker - fås atomer og molekyler, som igen er bygget sammen til endnu mere komplekse enheder. Det ser ud til at denne stigende kompleksitet samtidig frembyder et øget antal variationsmuligheder, og at variationerne derefter i den verden, vi kender, bliver funktionsrettede og påtager sig roller inden for helheden. Vi selv er jo som meget komplekse skabninger omvandrede eksempler herpå.

En nærliggende tanke er derfor, at lærdommen i den software, som gem-

mer sig bag pandebrasken hos hver enkelt af os, vokser og udvikler sig efter samme fraktale princip. På basis af nogle få enkle grundsubstanser er individet i stand til via interaktion med omgivelserne - de fysiske rammer såvel som andre individer - at udvikle en begrebsstruktur med bevidsthed, voksende viden, handlemuligheder og sprog. Den opfattelse, at vi selv har indflydelse på og har ansvar for denne begrebsstrukturens opbygning er jo det, vi kalder konstruktivisme.

Hvordan dette bliver udviklet til konstruktionisme er en lidt længere historie: På et tidspunkt udviklede Papert computersproget LOGO med henblik på, at børn skulle kunne lære at tænke ved at styre en bevægelig enhed, en Turtle - skildpadde. I en af sine første bøger „Mindstorms“ skriver Papert, at han kom på ideen ved at tænke på gearsystemer, svarende til at kompleksiteten - ligesom når man skifter gear - lægger sig i trin oven på det foregående. Ingen af de underliggende trin kan undværes.

På dansk kom Turtle-delen af Logo til at hedde Myresnak, Comal-mus eller lignende. Med ganske få ord - frem, back, højre drej, venstre drej, flyv, kravl m.fl. - kan man kommandere objektet, myren på skærmen eller turtleten på gulvet, rundt i et mønster, som tegnes. Det tegnede mønster er et direkte billede af, hvad man har kommanderet objektet til. Men er dette så i overensstemmelse med, hvad man forestillede sig, at den skulle gøre? Har den gjort det, man sagde? Har man sagt, det man mente?

Gang på gang må man ved selvsyn konstatere, at myren (objektet) gør noget andet end det, man troede at have sagt til den - og man må revidere sin formulering. Man tilretter sit sprog, indtil den fysiske konsekvens

af det sproglige udsagn stemmer overens med den forudgående tankeforestilling. Ligesom man foran et spejl kan evaluere sit udseende og rette krøllerne i håret til med en kam, så ens udseende kommer i overensstemmelse med forestillingen om det ideelle udseende, kan de indre krøller på tankevirksomheden evalueres og rettes til i en umiddelbar konfrontation med virkningen af tankevirksomheden, når denne omsættes til virkelighed.

Bedst er denne selvregulerende proces beskrevet med Piagets adaptations-model, der beskriver en skiften mellem assimilation og akkomodation. Det er også den proces Legoklodserne befordrer under legen.

Paperts idé og udvidelsen af konstruktivisme til konstruktionisme er derfor rent bogstaveligt. Ved at konstruere og opbygge ting manuelt med Legoklodser opøves man i de samme mekanismer og strategier, som når man konstruerer sin begrebsstruktur i hjernen.

Legoklodser er i pagt med naturen selv, - naturens opbygning på den ene side og naturlige tankeprocesser på den anden side.

Jeg håber, at analogierne hermed er blevet tydelige, og at en sammensmeltning er mulig, selv om Seymour Papert og Kirk Kristiansen i Billund DK ikke kendte hinanden, da de startede fra hver deres udgangspunkt.

Seymour Papert skriver selv: „We are developing „constructionism“ as a theory of learning and strategy for education. Constructionism is based on two different senses of „construction“. It is grounded in the idea that people learn by actively constructing new knowledge, not by having information „poured“ into their heads. Moreover, constructionism asserts that

people learn with particular effectiveness when they are engaged in „constructing“ personally meaningful artifacts (such as computer programs, animations, or robots).“

Dette har altså nu ført til, at Papert og Lego har udviklet den nye generation af legoklodser med indbyggede sensorer (lys, lyd, temperatur m.m.) og mikrochips. Klodserne er på den måde blevet tillagt informationsteknologiske egenskaber, som ved sammenbygning gør dem „selvtænkende“ eller i hvert fald selvregulerende i en eller anden forstand. Ud over at passe sammen i et statisk bygningsværk bliver de styrbare i en handling. ■

Men det kan man selv læse mere om ved at besøge Papert i Massachusetts via internettet, hvilket jeg hermed opfordrer til!

Adressen er:

<http://www.media.mit.edu>.

Klik på „Research“ og klik derefter på „Epistemology and Learning“. Her dukker de første Legoklodser op på skærmen.

Ved at vælge 'Projects' kan man læse om „Constructionism“ og „Toys to Think With“.

Ved at vælge 'Members' kan man besøge 'Seymour Papert' himself. Her kan man læse om Paperts nye bog 'The Connected Family: bridging the digital generation gap', hvorunder man også kan deltage i et debatforum. Og her kan man endelig klikke sig ind på MaMaMedia.

De sidste to links har også nogle direkte adresser:

<http://www.ConnectedFamily.com>
og <http://www.mamamedia.com>.

God fornøjelse!

Povl-Otto Nissen
Ribe Statsseminarium

Efterlysning



Fysik Kemi bladet efterlyser artikler, indlæg, tips m.v. Redaktionen vil gerne gøre vores blad til et forum for fysik-, kemi-, natur/teknik-, elektronik-, teknologi- og astronomiundervisningen i folkeskolen. Det er dig og din erfaring, viden og indsigt vi alle har gavn af.

Redaktionen vil også gerne bringe artikler fra den store verden, men vi vil gerne vide lidt om dine ønsker. Derfor henvend dig til én af redaktorerne og få en snak.

Orientering fra Dansk Naturvidenskabsfestival



dansk naturvidenskabsfestival

Stor opbakning bag Dansk Naturvidenskabsfestival!

Dansk Naturvidenskabsfestival favner bredt, og er blevet godt modtaget såvel af de mange mulige arrangører som medieerne.

Fleere arrangører har allerede tilmeldt aktiviteter til festivalen. Herudover er mange spændende aktiviteter og initiativer i gang rundt om i landet. Samlet forventer vi, at der i festivalugen afholdes mindst 1.000 aktiviteter landet over.

Den 28. januar 1998 afholdtes på Århus Universitet det andet af tre planlagte stormøder i forbindelse med planlægningen af Dansk Naturvidenskabsfestival. 114 deltog i mødet, der havde til formål dels at give en status på projektet og planerne for det videre forløb, dels at samle festivalens mulige arrangører til diskussion og gensidig ideudveksling. Mødedeltagerne bakkede op om projektet, og mange tilkendegav, at de selvfølgelig deltager i Dansk Naturvidenskabsfestival.

Det tredje og sidste stormøde afholdes onsdag den 13. maj 1998 kl. 13.00-17.00 i Odense. Stedet er endnu ikke fastlagt. På dette møde vil omfanget og indholdet af Dansk Naturvidenskabsfestival begynde at tegne sig. Samtidig vil det være sidste chance for at få inspiration og ideer til egne aktiviteter. Sidste tilmelding for aktiviteter er nemlig 1. juni 1998.

Festivalens sekretariat har allerede nu nogle gode tilbud, som du kan tage med i planlægningen af dine egne arrangementer, og som er med til at sætte ekstra fokus på naturvidenskab og teknik i festivalugen. Læs mere herom i det følgende.

Bestil-et-foredrag!

Mere end 120 foredragsholdere står til rådighed med mere end 250 spændende foredrag i festivalugen. Der er mange interessante emner at vælge

imellem f.eks. - Stand-up matematik, Violinens fysik, Narhvaler i Grønland, Tør du flyve den 1/1 år 2000? - og mange mange flere.

Foredragsholderne er udvalgt blandt landets universiteter, forskningsinstitutioner, museer og attraktioner, erhvervsvirksomheder og andre, der til daglig beskæftiger sig med naturvidenskab og teknik. De har alle sagt ja til at fortælle om det, de er eksperter i.

Sekretariatet har udarbejdet et katalog med de mange spændende foredrag, der også kan ses på vores hjemmeside på internettet. Hvis du ikke har modtaget kataloget, kan det rekvireres ved henvendelse til sekretariatet. Adressen findes i slutningen af brevet.

Det er gratis at bestille et foredrag! Foredragsholderens rejseomkostninger skal dog betales af den, der bestiller foredraget. Foredragene kan bestilles af alle gennem Dansk Naturvidenskabsfestivals sekretariat fra den 2. marts til den 15. maj 1998. Foredragene fordeles generelt efter først-til-mølle princippet - dog sikrer vi, at der er det rigtige match mellem foredragets indhold og publikum. Alle arrangementer, der er åbne for publikum, markedsføres i Dansk Naturvidenskabsfestivals officielle programavis og via internettet.

Det er stadig muligt at melde sig som foredragsholder. Ret henvendelse til vores sekretariat og bliv optaget i vores fortegnelse, hvis du har et spændende bidrag.

Vores foredragskatalog vil løbende blive opdateret på internettet. Hvis du ikke har adgang til internettet kan du henvende dig til sekretariatet og få tilsendt en opdateret oversigt over tilgængelige foredrag.

Spørg Naturvidenskaben!

I slutningen af april gør en anden spændende service i luften - Spørg

Naturvidenskaben. Via internettet vil det være muligt at stille naturvidenskabelige og tekniske spørgsmål til et panel af eksperter rundt om i landet. Du kan få svar på alle dine spørgsmål inden for disse hovedområder: fysik, kemi, matematik, biologi, geografi/geologi, miljø og teknik.

Servicen kan bruges af alle, og er åben frem til afslutningen af Dansk Naturvidenskabsfestival.

Spørgsmålene kan være alt fra: Hvad var der før The Big Bang? Hvordan sover en giraf? Har en pingvin knæ? Hvorfor bliver et æg hvidt, når man koger det? Kan man kloner en dinosaur? Kan man fryse en sæbeboble?

Alle spørgsmål og svar lægges ind på vores hjemmeside på internettet, så du hele tiden kan se, hvad der bliver spurgt om.

Brug internettet!

Information om Dansk Naturvidenskabsfestival findes på nettet på adressen www.experimentarium.dk/dnf.

Her kan du finde information og sidste nyt om festivalen samt en række værdifulde links til andre videnskabsfestivaler rundt om i verden. Her kan du også få gode ideer til dine egne aktiviteter.

Dansk Naturvidenskabsfestivals idekatalog ligger også på nettet med ideer til konkrete aktiviteter på skoler, universiteter, forskningsinstitutioner, biblioteker, museer/attraktioner og erhvervsvirksomheder. Brug idekataloget som inspiration - det vigtigste er dine egne ideer og tanker - ikke vores!

På vores hjemmeside har vi også oprettet en særlig kontaktdatabase, hvor festivalens arrangører kan se, hvad

andre planlægger at gøre, kontakte andre arrangører i samme område og koordinere aktiviteter. Tast dine påtænkte aktiviteter ind i kontaktdatabasen, så også andre kan få inspiration fra dine ideer. Det er helt uforpligtende!

Når du har planlagt din aktivitet kan du også tilmelde denne via internettet. I løbet af foråret vil de tilmeldte arrangementer blive tilgængelige for alle på internettet i vores officielle program. Indtil da kan du holde dig orienteret ved gå ind på kontaktdatabasen.

Hvis du ikke har adgang til internettet kan tilmelding selvfølgelig også foregå ved henvendelse til sekretariatet.

Brug internettet - det er den hurtigste vej til de sidste nyheder og viden om andres aktiviteter! ■

Regionale kontaktpersoner

Rundt om i landet har en række personer påtaget sig at samle informationer om, hvad der sker lokalt og regionalt samt informere om Dansk Naturvidenskabsfestival. Kontakt dem og hør, hvad der er planlagt i dit område:

Nordjyllands og Viborg Amter:

Carl-Erik Sølborg
Aalborg Universitet
Tlf. 9635 9229

Ringkøbing Amt:

Niels J. Hyldgaard
HIH
Tlf. 9720 8311

Roskilde Amt:

Per Knudsen
Roskilde Universitetscenter
Tlf. 4674 2081

Vejle Amt:

Jørgen Rasmussen
Ing. højskolen i Horsens
Tlf. 7562 8811

Ribe Amt:

Ditlev Nielsen
Aalborg Universitet Esbjerg
Tlf. 7912 7666

Bornholms Amt:

Poul Ellehøj
Bornholms Amtscentral
Tlf. 5695 3304

Sønderjyllands Amt:

Ib Christensen
Ing. højskole syd
Tlf. 7932 1606

Fyns Amt:

Per Harup
Odense Universitet
Tlf. 6557 2972 (midlertidig)

Kontakt sekretariatet, hvis du har nogle spørgsmål !

Du er altid velkommen til at kontakte sekretariatet, hvis du har spørgsmål eller ideer til festivalen. Hvis du ikke selv har adgang til internettet, men har en god ide og måske mangler en samarbejdspartner, så vil vi hellere end gerne hjælpe dig. Kontakt os på adressen:

Dansk Naturvidenskabsfestival
Eksperimentarium
Tuborg Havnevej 7
2900 Hellerup
Telefon 3927 3333
Fax 3927 3395
E-mail: dnf@experimentarium.dk

Sekretariatets ansatte er:

Projektleder: Morten Jensen
Projektkoordinator: Mikkel Bohm
Projektkoordinator: Charlotte Dester
Projektkoordinator: Mette Fjeldhagen

Vi ser frem til at høre fra dig!

Anmeldelse af nuklidspil: **NUKLIDSPILLET**

I et samarbejde mellem elever på Åker skole, lærer Svend Wøjdemann og firmaet Müller & Sørensen er der blevet udviklet et undervisningsspil, der i høj grad kan lette elevernes forståelse af atomkerners opbygning, isotoper, radioaktivitetstyper, halveringstider m.m. Spillet består af 6 rødmalede magnetskiver (protoner) og 10 grønmalede stålskiver (neutroner) samt et mini-nuklidkort, der omfatter samtlige isotoper af de første 8 grundstoffer. Til spillet hører et opgavehæfte (fri kopiret) med ialt 11 nuklidspilsaktiviteter. Den sidste af opgaverne kræver, at man også er i besiddelse af et nuklidkort, der omfatter alle de kendte grundstoffer og deres isotoper.

Når eleverne løser opgaverne, afslører de samtidig de forskellige isotopers stabilitet eller henfaldsrækker, og de har hele tiden styr på hver enkelt isotops opbygning, og ved hjælp af overstreger-penne farves mininuklidkortets felter med samme farver som på det store nuklidkort. Det er et spil, som eleverne synes godt om og gennem aktiv leg får de på en sjov og spændende måde et godt kendskab til væsentlige dele af atom- og især kernefysikken.

Ideen til spillet stammer fra et samarbejde mellem professor Poul Thomsen DLH og Svend Wøjdemann. Sidstnævnte har sammen med kollegaer og elever stået for det færdige spil, som varmt kan anbefales til illustration af et emne, der ellers let drukner i teori.

Spillet kan anskaffes i poser med et sæt brikker i hver, eller i plasttæsker med fire sæt (1 sæt koster 150,- kr.). Det kan anbefales, at der højst er 3 elever om hvert spil. Der er ved at blive skrevet en lærervejledning, som er lovet færdig umiddelbart efter påske. Firmaet Müller + Sørensen (tlf. 4399 6800) står for forhandlingen af spillet og opgavehæfter m.m.

Eli

Det praktiske arbejde i naturfagene

Konference for lærere den 19. - 20. maj 1998

Som tidligere omtalt her i bladet, nr. 5, december 1997, bliver denne konference afholdt på Danmarks Lærerhøjskole i København. Konferencen arrangeres i et samarbejde mellem medarbejdere fra Institutterne for henholdsvis Matematik, Fysik, Kemi og informatik og Biologi, geografi og Hjemkundskab, DLH, Institut for studiet af Matematik og Fysik samt deres funktioner i Uddannelse, Forskning og Anvendelse, Roskilde Universitets Center samt Institut for Forskning og Fremme af Efteruddannelse, Vordingborg.

Hvorfor en konference om det praktiske arbejde

Praktisk arbejde udgør en væsentlig del af undervisningen i de naturvidenskabelige fag i folkeskolen, på gymnasiale uddannelser, på seminarier og på en del af de videregående uddannelser. Det praktiske arbejde forekommer således i forbindelse med forsøg, undersøgelser og eksperimenter i laboratorierne og i felten samt på ekskursioner.

Fagets lærere og elever er almindeligvis glade for en undervisning, der omfatter praktisk arbejde. Det har derfor også stor indflydelse på den oplevelse og opfattelse af naturfagene, som elever og studerende får.

Derfor er der behov for at beskrive og reflektere over en række pædagogiske forhold, som vedrører det praktiske arbejde, bl.a.:

- hvad består arbejdet i
- hvilke kompetencer opnår eleverne
- hvordan evalueres det
- hvilken rolle spiller det for læringen
- hvilken sammenhæng har det med fagernes formål

Konferencen har til formål at belyse og give eksempler på betydningen af det praktiske arbejde i naturfagene i Danmark og i udlandet på forskellige uddannelsesniveauer.

Hensigten er også, at lærere på tværs af fag og skoletrin kan mødes og diskutere med hinanden. Konferencen henvender sig derfor til lærere i de naturvidenskabelige fag på alle uddannelsesstrin.

Konferencens form

Konferencen vil bestå af foredrag og en række workshops, hvor deltagerne også vil få mulighed for at fremlægge og diskutere eksempler på praktisk og eksperimentelt arbejde. Enkelte

foredrag og workshops vil foregå på engelsk, mens den overvejende del vil være på dansk (nordisk). De udenlandske bidragsydere vil i foredrag og workshops fortælle om deres syn på det praktiske arbejde og give eksempler herpå.

I umiddelbar fortsættelse af konferencen vil der blive afholdt en international konference, Practical Work in Science Education - The Face of Science in Schools, 20.-23. maj 1998, også på Danmarks Lærerhøjskole,

En række danske firmaer vil på konferencen udstille udstyr til det praktiske arbejde i naturfagsundervisningen.

Konferenceprisen er fastsat til 600,- kr. ■



PROGRAM FOR KONFERENCEN

Tirsdag den 19. maj:

- 08.30 - 10.00 Registrering
- 10.00 - 10.15 Velkomst og åbning af konferencen
- 10.15 - 11.00 Åbningsforedrag
- 11.00 - 11.30 Kaffepause
- 11.30 - 12.15 Plenary lecture by **Robin Millar**, University of York:
Practical work for developing understanding of science ideas and explanations
- 12.15 - 13.15 Frokost
- 13.15 - 15.00 Workshops (se nedenfor)
- 15.00 - 15.30 Kaffepause
- 15.30 - 17.30 Workshops (se nedenfor)
- 18.30 - 22.00 Konferencemiddag

Onsdag den 20. maj:

- 09.00 - 10.00 Foredrag ved **Per Morten Kind**, Universitet i Trondheim:
TIMSS-Undersøgelsen af det praktiske arbejde

- 10.00 - 10.30 Kaffepause
 10.30 - 11.15 Plenary lecture by **John Leach**, University of Leeds: **Practical Work and Images of Science**
 11.15 - 12.00 Foredrag ved **Poul V. Thomsen**, Aarhus Universitet: **Hvorfor eksperimenter i undervisningen?**
 12.00 - 13.00 Frokost
 13.00 - 15.00 Workshops (se nedenfor)
 15.00 - 15.30 Kaffepause
 15.30 - 17.00 Paneldiskussion om det praktiske arbejde
 17.00 - 18.00 Mulige initiativer på baggrund af konferencen
 18.00 - 19.30 Afslutningsreception og åbningsreception for den internationale konference
 19.30 - 20.30 Foredrag ved Professor **Hans Siggaard Jensen**, Handelshøjskolen:
Didactics, Knowledge and Experiment

Workshopgrupper

På nuværende tidspunkt er nedennævnte workshops under udarbejdelse. De endelige workshopgrupper etableres på baggrund af konferencedeltagernes ønsker.

Ved tilmeldingen kan der foreslås workshops samt angives ønsker om bidrag til workshops.

En kort beskrivelse af samtlige workshops udsendes til konferencedeltagerne umiddelbart efter tilmeldingsfristen.

Derefter vil der blive lejlighed til at tilmelde sig tre workshops.

Workshops:

Birger Lundgren

Danmarks Lærerhøjskole:

Praktisk astronomi for fodgængere

Gunnar Cederberg og Kim R. Kristiansen

Danmarks Lærerhøjskole:

Ethanol som promillegiver og brændstof

Claudia Girth Diamba

Danmarks Lærerhøjskole:

Kreativt arbejde med eksperimenter

Annemarie Møller-Andersen

Danmarks Lærerhøjskole:

Klassiske undersøgelser i nye klæder?

Joy Frimann Hansen og Peter Jepsen

Danmarks Lærerhøjskole:

Evaluering af praktisk arbejde

Maj-Britt B. Goldbech

Undervisningsministeriet:

Den praktisk musiske dimension i skolens fysik/kemi undervisning

Carl Angell

Oslo Universitet:

Lys i natur/teknik undervisningen

John Leach

University of Leeds:

Teaching about Scientific Investigation

Robin Millar

University of York:

School student understanding of measurement and experimental errors

Erik Jørgensen

Elmuseet, Tange:

Naturvidenskab, teknologi og samfund. Energiteknologi i 8.-10.klasse

Dorte Hammelev

Frederiksberg hf-kursus:

Kogebogsforsøg - kan det bruges til noget?

Lærere fra Johannesskolen:

Data i laboratoriet. Couch-lab et nyt system

Yderligere oplysninger kan fås ved henvendelse til:

Danmarks Lærerhøjskole

Institut for Matematik, Fysik, Kemi og Informatik

Att.: Inga Petersen

Emdrupvej 115B

2400 København NV

Telefon: 3969 6633 lokal 2631

Direkte telefon: 3966 3232 - 2631

Telefax: 3966 0083

e-mail: inga_p@dlh1.dlh.dk

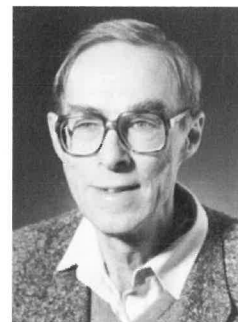
Programmet og tilmeldingsblanket kan også findes på internet: <http://www.dlh.dk/fysik/>

Ole Goldbech

Institut for Matematik, Fysik, Kemi og Informatik

Danmarks Lærerhøjskole

Dansk Selskab for historisk Kemi



I det vejledende forslag til læseplan nævnes det, at det historiske element kan bringes ind i undervisningen, hvor der er mulighed for det, og i undervisningsvejledningen siges der mere om fordelene herved og de måder, det kan gøres på. Det foreslås bl.a., at man kan behandle et faghistorisk emne tematisk over 10-20 timer. Nu er den samlede undervisningstid jo knap, og skærer man 10-20 timer af den, vil man se meget kritisk på værdien af det tema, de bliver ofret på. Det er vel tænkeligt, at eleverne vil foretrække at vælge temaer fra det moderne fag, og jeg vil tro, at det i praksis er ret sjældent, at en klasse og dens lærer vælger et emne fra fagets historie.

I en beretning fra et symposium om undervisning i historisk kemi (1) fandt jeg et indlæg med overskriften „Let Us Not Teach the History of Chemistry“. Det lyder negativt, men forfatterens mening viser sig at være, at man skal ikke arrangere et specielt kursus i historisk kemi - så risikerer man at fjerne sig for meget fra virkelighedens verden, men man skal inkorporere emner fra fagets historie i den almindelige undervisning som en støtte for denne. Dette må også kunne lade sig gøre i den danske folkeskole. Eleverne er jo begyndere, der ligesom de gamle kemikere mangler et sikkert teoretisk grundlag at bygge på. Når emnet egner sig til det, kan de ligesom dem starte med at gøre iagttagelser og forsøge at forklare disse. Man kan fx starte emnet forbrænding med at iagttage, hvordan forskellige stoffer brænder. Det ser i de fleste tilfælde ud, som om der går noget bort, og stoffet taber i vægt. Man føres naturligt ind på flogiston-teorien og kan så tale videre om de vanskeligheder, den stødte på, og hvordan den til sidst blev forkastet og erstatet af en bedre forklaring.

Hvis historiske emner skal indgå i undervisningen på en naturlig og seriøs måde, skulle læreren jo helst have et rimeligt godt overblik over kemiens historie. Et egentligt studium af denne

disciplin (2) er måske lidt meget at gå i gang med, men der findes mere letlæste bøger (3,4,5), eller man kan lade sig inspirere af artikler eller bøger om enkelte emner fra fagets historie, herunder de nedenfor nævnte skrifter fra Dansk Selskab for historisk Kemi.

Dette selskab blev stiftet i 1989 med daværende gymnasirektor Ole Bostrup som formand. Selskabets formål er ifølge lovene kort og godt „at udvide kendskab til og interesse for kemiens historie.“ Altså ikke blot kemi i Danmark, men det ligger dog i selskabets navn, at man vil lægge særlig vægt på kemiens historie her i landet. Formålet søges opfyldt ved afholdelse af møder, symposier og udflytninger og ved udgivelse af skrifter om emner fra kemiens historie i Danmark.

Selskabets første større arrangement var et symposium om William Christopher Zeise i anledning af hans 200 års dag i 1989. Han var den første professor i kemi ved Københavns Universitet, hvor han organiserede undervisningen af de studerende og skrev lærebøger til faget. Han var især interesseret i den dengang unge disciplin organisk kemi, hvor han på flere punkter har ydet en bemærkelsesværdig indsats. Han undersøgte de ildelugtende svovlholdige forbindelser, og han udkrystalliserede caroten fra et ekstrakt af gulerødder. Hans navn var i vore dage blevet mindre kendt, men han fortjente at blive trukket frem af glemselen.

Senere afholdte symposier har handlet om complexkemi i Danmark (1993), om J.N. Brønsted (1997) og senest om kemi og kemiundervisning omkring år 1900 (efteråret 1997). Her kan man tale om „den anden kemiske revolution“, idet faget med elektronens opdagelse fik et helt nyt grundlag at bygge på (atomets opbygning, kemisk binding, redoxprocesser, etc.). Umiddelbart vil man jo sige, at J.J. Thomsons opdagelse af elektronen i 1897 hører under fysikken, og herom kan man læse i en artikel i *Gamma*, Tidsskrift

Tekst: H.C. Helt

for fysik nr. 105 (marts 1997), s. 16-25, Leif Gerward og Christopher Cousins: Elektronens opdagelse.

Dansk Selskab for historisk Kemi er en fraktion af Kemisk Forening, og medlemskab forudsætter, at man er medlem af denne. Men ved selskabets møder er alle velkomne, og dets skrifter kan naturligvis købes af enhver. Selskabets arrangementer annonceres normalt på mødesiderne i tidsskriftet *Dansk Kemi*.

Skriftserien omfatter indtil nu 9 titler, som her skal nævnes (lidt forkortet af pladshensyn):

- Kulgas i Danmark**, 50 kr.
- W.C. Zeise - en dansk kemiker**, 50 kr.
- Bygas efter 1950**, 65 kr.
- Naturvidenskab og dannelse** (om den højere skole indtil ca. 1850), 95 kr.
- Svovlsyre i Danmark**, 50 kr.
- Complexkemi i Danmark**, 50 kr.
- Den kemiske revolution 1774-1808**, 50 kr.
- J.N. Brønsted - en dansk kemiker**, 75 kr.
- Otte kapitler af kemiundervisningens historie** (gymnasiekemi gennem 400 år), 75 kr.

Bøgerne kan bestilles hos Teknisk Forlag A/S, Bogservice, tlf. 3326 5454, telefax 3326 5590. Der tilkommer porto, men priserne er, som man ser, meget rimelige (holdt nede takket være fondstilsbud). ■

Noter:

1. George B. Kauffman: *Teaching the History of Chemistry. A Symposium. Akadémiai Kiadó, Budapest 1971.*
2. J.R. Partington: *A Short History of Chemistry. Harper, New York 1960.*
3. Hakon Lund: *Hovedtræk af kemiens historie indtil år 1900.*
4. E. Rancke-Madsen: *Grundstoffernes Opdagelsehistorie. Gads Forlag, København 1984.*
5. E. Rancke-Madsen: *Kemiens Fødsel. Gads Forlag, København 1987.*

Forsøg med mikrobølgeovnen

Niveau 2-3

Til indledning:

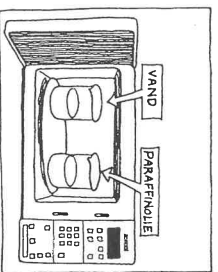
- Der dannes hold af 2-4 personer. Hvert hold har en mikrobølgeovn.
 - Lab-piloten fortæller kort om ovenns opbygning og virkemåde.
 - Holdene lærer at tænde ovnen, slukke den, indstille tidsuret osv. Og husk at ovnen aldrig må tændes, når den er tom.
 - Alle hold starter med Forsøg 1.
- Ved afslutningen af forsøget vil lab-piloten diskutere med jer, hvordan forsøgets resultater kan tolkes.
- Herefter kan de enkelte hold lave Forsøg 2-6 mere individuelt.
 - Når I er tilbage på skolen kan I diskutere videre med udgangspunkt i baggrundstof og "Læs mere om mikrobølgeovnen".

Hvert hold skal bruge:

- 1 mikrobølgeovn, max. effekt 900W
- 4 bægerglas á 400 ml med inddeling
- Termometer
- Handsker af bomuld til varme ting
- Køkkenulle

Desuden findes på centerbord:

- Paraffinolie ren
- Paraffinolie brugt med tragt
- Blomsterskum "oasis" i min. 7x7 på tallerken
- Alufolie
- Trådnet, 4 stk
- Balloner med 10 ml vand, 4 stk
- Elektronisk termometer, 3 stk
- Gl. glødelamper
- Gl. energisparepærer



Forsøg 1. Vand og paraffinolie

Man tager de to bægerglas og hælder 200 ml vand i det ene og 200 ml paraffinolie i det andet. Mål temperaturen i begge glas.

De to glas sættes symmetrisk på tallerkenen i ovnen. Der vælges fuld effekt. Tidsuret sættes på præcis 1 min og ovnen startes.

Når ovnen slukker, måler I temperaturen af begge glas.

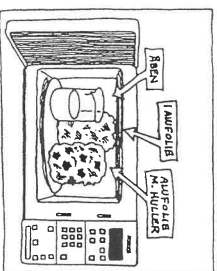
Vand: Temperatur før: _____ grader Temperatur efter: _____ grader
Paraffinolie: Temperatur før: _____ grader Temperatur efter: _____ grader

LABORATORIUM
Experimentarium

Kopiside fra Danmarks Fysik- og Kemilærerforenings tidsskrift „Fysik-Kemi“, 2/98. Må frit kopieres.

Peter Norrild, **Experimentarium**®

Forsøg 2. Vand og vand i alu-foile



fyld 3 bægerglas (A, B og C), hver med 200 ml koldt vand.

Mål vandets temperatur:

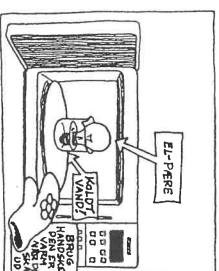
- A: holdes åbent
- B: pakkes helt ind i alufolie
- C: er pakket ind i alufolie som er huller.....Hullernes størrelse kan bestemmes individuelt.

Vælg fuld effekt og 1 min. Tænd ovnen. Mål temperaturen, når ovnen slukker:

- A: temperatur før: _____ grader temperatur efter: _____ grader
- B: temperatur før: _____ grader temperatur efter: _____ grader
- C: temperatur før: _____ grader temperatur efter: _____ grader
- Hulstørrelse ca. _____ cm

NB: Prøv evt. sammen med lab-piloten at spille på en radio, der er pakket helt ind i et hønsenet. Hvilken sammenhæng er der med forsøget i mikrobølgeovnen?

Forsøg 3. El-pæren



I et bægerglas med ca. 200 ml koldt vand lægges en udbrændt glødepære.

Glasset sættes ind i ovnen.

Vend i glasset er vigtigt. Det hindrer at ovnen brænder sammen og at du kommer til skade.

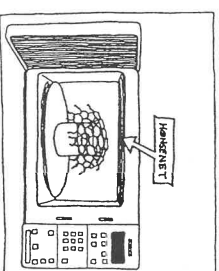
Indstil ovnen på fuld effekt og max. 20 sek. Start så ovnen.

Hvad ser du?

Brug handsker, når du tager pæren ud.

Prøv evt. samme forsøg med en udbrændt energisparepære.

Forsøg 4. Hønsenet



Et stykke hønsenet anbringes som "ålg" på et bægerglas med 200 ml koldt vand.

Sæt glasset midt på ovenns drejetallerken.

Vælg fuld effekt og 30 sek. Tænd ovnen.

Hvad sker der:

Side 2

Kopiside fra Danmarks Fysik- og Kemilærerforenings tidsskrift „Fysik-Kemi“, 2/98. Må frit kopieres.

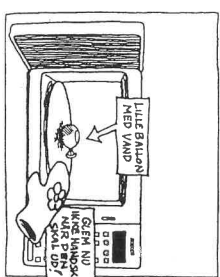
Peter Norrild, **Experimentarium**®

Forsøg 5. Ballonen med vand

- eller hvorfor man ikke kan koge æg i mikrobølgeovnen.
Brug handsker!

Placer en lille ballon med ca. 10 ml vand i ovnen. Vandmængden svarer altså max. til 2 snapse - eller vandmængden i et æg.

Indstil ovnen på fuld effekt, tiden på 30 sek. og tænd. Så snart ballonen svulmer op, skal ovnen slukkes.



Tag ballonen ud med brug af handsker. Den indeholder meget varm damp.

Beskriv hvad du oplever?

Spørgsmål:

Prøv at forklare, hvorfor kan man ikke varme æg, tomater og lign. i en mikrobølgeovn uden at de sprænges?

Hvis æg absolut skal koges i mikrobølgeovnen, må man bruge en mikrobølge-ægge-koger. Lån en hos lab-piloten (med brugsanvisning) og forklar, hvordan den virker?

Forsøg 6. Hvor langt ind trænger mikrobølgerne!

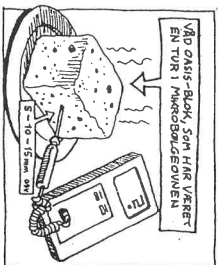
Placer en klump vandmettet oasis (grønt stift blomsterskum) på en tallerken og sæt den ind i mikrobølgeovnen.

Før I tændte ovnen, skal I have klargjort et elektronisk termometer og fundet ud af, hvordan det virker.

Tænd nu ovnen på fuld effekt i 1 min. Når ovnen slukkes, tager du hurtigt tallerkenen med oasis ud og prøver temperaturen i forskellige dybder.

Du skubber termometerfilen ind i oasisblokken - først 5mm - til konstant temperatur, siden 10 mm, 15mm osv. Det skal gå rimeligt hurtigt, men dog ikke hurtigere end, at termometeren hver gang kan nå at indstille sig.

I hvilken dybde af materialet er temperaturen størst? ca.: _____ cm



Baggrund

Kommentarer til forsøgene

Forsøg 1.

Vand absorberer mikrobølgestråling, paraffinolie absorberer overhovedet ikke. Vandet bliver varmt. Temperaturen i paraffinolien ændres ikke. Mikrobølgeovnen er en avanceret vandvarmer - egnret til vandholdige levnedsmidler.

Forsøg 2.

Vandet i glas B, der er indpakket i folie, modtager overhovedet ikke mikrobølger. De reflekteres bort af metal-folien.

Vandet i glas C opvarmes kun mærkbart, hvis hullerne i metalfolien har en størrelse på henved et par cm. Hullerne i ovndørens metalgitter er netop så små, at bølgerne ikke har en chance for at komme igennem.

Forsøg 3.

Den elektriske pære skal være anbragt i vand af 2 grunde. Dels absorberer vandet energien fra mikrobølgeenderen, så ovnen ikke brænder sammen - og dels forhindrer vandet pæren i at blive alt for varm. Pæren lyser, fordi dens små metaltråde virker som modtageantennener for mikrobølgerne. I de små metaltråde kommer elektroner i svingninger. Herved opstår der store spændingsforskelle mellem trådens ender, så der dels kan springe gnister, dels gå strøm i resterne af glødetråden.

Forsøg 4.

Hønsenettets enkelte metaltråde virker i princippet som små antenner, hvori elektroner bringes til at svinge voldsomt. Der kan mellem nettets metalspidser opstå så store spændingsforskelle, at der springer lange gnister. Gnistene kan få zinket på det galvaniserede jernnet til at smelte.

Forsøg 5.

Ballonen indeholder så lidt vand, at det meget hurtigt bringes i kog. Når vand koges, forøges dets rumfang ca. 2000 gange. Derfor blæses ballonen op. Når ovnen slukkes og ballonen tages ud, fortætter vandet igen til det oprindelige rumfang.

Forsøg 6.

Det er mikrobølgernes lange bølgelængde, der bevirker, at de absorberes et stykke inde i madden i modsætning til de meget kortere infrarøde bølger i en alm. ovn.

LABORATORIUM
Experimentarium

Kopside fra Danmarks Fysik- og Kemilærerforenings tidsskrift „Fysik-Kemi“, 2/98. Må frit kopieres.

Peter Norrid, **Experimentarium**®

Kopside fra Danmarks Fysik- og Kemilærerforenings tidsskrift „Fysik-Kemi“, 2/98. Må frit kopieres.

Peter Norrid, **Experimentarium**®

LÆS MERE OM / Mikrobølgeovnen

Sådan fungerer den:

Mikrobølger =

radiobølger med kort bølglængde

I mikrobølgeovnen er en side, sidder magnetronen. Denne er ovenns hjerte. Den er i princippet en slags radio-sender, idet mikrobølger blot er radiobølger med forholdsvis kort bølglængde (12 cm mod FM-båndets bølglængder i meter-området).

Mikrobølger spejles og bremses af metal

Mikrobølgeenderen sender sine bølger ind i ovnrummet gennem et hull i siden eller gennem en kanal i ovenns top. I nogle ovne sidder der en tolerende metal-reflektor i toppen af ovnen, som sørger for, at bølgerne spejles ud i alle mulige retninger. Inde i ovnrummet spejles bølgerne også fra væggen, loft og bund som altid er af metal. Nogle ovne har som vores en drejeskive, hvorpå maden kan placeres. Drejeskiven sikrer, at strålingen absorberes af maden så jævnt som muligt.

Der skal altid være vand i ovnen

Hvis der ikke er vand i mikrobølgeovnen til at absorbere strålingen, kastes den næsten 100 % tilbage til magnetronen, der så også virker som modtager-antenne samtidigt. Og den går ildet. Sædvanen i vores ovn afgiver stråling med en effekt på 900 W. Det svarer til effekten af en kogeplade. Altså uden vand til at absorbere energien, vil senderen blive rødglødede ligesom en kogeplade uden kedel. Ovnen brænder sammen.

Man udnytter ca. 60% af strålingsenergien

Magnetronen køles altid af en blæser, fordi det i praksis kun er 50-70 % af strålingen, der udnyttes til opvarmning af vand eller vandholdig mad. Resten af strålingen returneres umiddelbart til senderen, som varmes op.

Låget er et metalgitter

Alle mikrobølgeovne er forsynet med en gitterdør, så man kan se ind. Gitteret er af metal og hullerne i gitteret er så små i forhold til mikrobølgerne bølglængde, at det i praksis virker reflekterende - som en glat metalplade - på strålingen.

Emballage til mikrobølgerovne

Glas og porcelæn er velegnet, fordi mikrobølger ikke absorberes af materialerne og passerer direkte igennem. Metal kan ikke bruges, da strålingen ikke kan gå igennem. Blandt plastiktyperne er kun få typer velegnet, fordi de bliver bløde og slaskede, når maden bliver varm. Særlig god er PET-plastik.

der i øvrigt også bruges som stegeføle i almindelige ovne, fordi det tåler temperaturer op til 200 grader.

Sammenligningen med en almindelig ovn

En almindelig ovn udsender infrarøde bølger (varme-stråling) fra sine skjulte eller synlige infrarøde varmeelementer i ovenns bund og top. De infrarøde bølger har bølglængder, der er 100 til 10.000 gange kortere end mikrobølger. Infrarøde bølger trænger kun ca. 1 mm ind i overfladen på maden. Her omdannes energien til varme, der kun langsomt forplantes sig indad. En oksestev med sprødt køllefædt og skorpe bliver således henvend 200 grader i overfladen, men måske kun 60 grader i midten, hvor den derfor stadig har rødme.

En mikrobølgeovn udsender mikrobølger, hvis bølglængde er i hvert fald meget større end de infrarøde bølgers. Mikrobølger trænger derfor dybt ind i maden, før energien absorberes og omdannes til varme. 1-3 cm er det normale. I den almindelige ovn opvarmes alle materialer i praksis nogenlunde lige godt. I mikrobølgeovnen er det primært vand, der varmes op. Mikrobølgeovnen er derfor mest velegnet til opvarmning af levnedsmidler med et højt vandindhold.

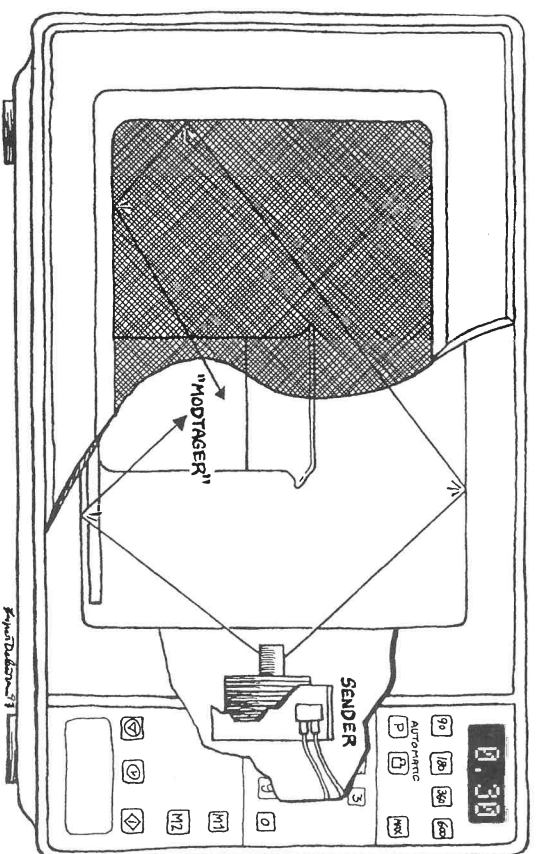
Mikrobølgeovnens effekt

Foran på mikrobølgeovnen er der knapper for tidsindstilling og for effektindstilling. Senderens effekt er 900 Watt eller 900 Joule/sek. (Effekten er nemlig et udtryk for, hvor meget energi, der udsendes pr. sek.) Det svarer til effekten af en mellemstor kogeplade. Hvis effekten sættes på en anden og lavere værdi, opnås denne mindre effekt ved at senderen tænder og slukker med mellemrum under drift.

Skoldning ved brug af mikrobølgeovne

Vand kan under nogle omstændigheder overophedes i en mikrobølgeovn. Dvs. opvarmes til lidt over 100 grader - uden at blive bragt i kog. Ved den mindste påvirkning vil det overophedede vand nærmest eksplodere i en voldsom stød-kogning. Det kan ske, når man løfter koppen med vand ud af ovnen, eller når man tilsætter kaffe/pulver, te/løber og pul-vercholeat. Ovnfabrikanterne opfordrer til, at man ved opvarmning af vand i mikrobølgeovnen sætter en mælteskåle i koppen. Det formindsker risikoen for overophedning. I øvrigt: Jo renere vand og kop er, des større er chancen for overophedning.

LABORATORIUM
Experimentarium



Om mikrobølger og deres virkning

Mikrobølger er elektromagnetiske bølger af helt samme natur som lys, varmestråling (infrarød stråling), radiobølger osv.

Elektromagnetiske bølger: (eller faldende bølglængde)

- Radiobølger
- Mikrobølger (herunder radarbølger)
- Infrarød stråling (IR) (varmestråling)
- Synligt lys
- Ultraviolet (UV)-stråling
- Røntgenstråling
- Gammestråling

De elektromagnetiske bølger er alle af nøjagtig samme fysiske natur. De udbreder sig retlinet. Udbredelsesfarten er ca. 3×10^8 m/s.

Mikrobølgers fart = lysets fart (c) = 3×10^8 m/s.

Bølglængden (λ), udtales lambda, er den korteste afstand mellem to punkter, hvor det elektriske (eller magnetiske) felt svinger i takt (er i fase). Det er således fx afstanden mellem to bølgetopper. Bølglængden i mikrobølgeovnen er ca. 12 cm = 0,12 m

Den tid, det tager bølgen at bevæge sig en bølglængde, kaldes for svingningstiden (T). Svingningstiden udtrykkes ofte indirekte ved hjælp af frekvensen (f) som angiver antal svingninger pr. sekund, altså $f = 1/T$. Mikrobølgers frekvens i mikrobølgeovnen $f = 2.500$ MHz (mega-hertz) = 2.500.000.000 Hz (hertz).

(Enheden for Hz = s^{-1})

Sammenhængen mellem frekvens (f Hz) og bølglængde (i meter) er

$$f \times \lambda = 3 \times 10^8$$

Vand

H₂O molekyler opfører sig fra naturens hånd som små elektriske dipoler. Molekylerne har med andre ord en ladingssforskylning, som skyldes, at ilt langt bedre end brint trækker de fælles bindingselektroner til sig. På grund af denne dipolære egenskab har vandmolekylerne en helt speciel evne til at absorbere mikrobølgeenergi. Dipolen kan nemlig opføre sig som en slags antenne. En mikrobølge kan med andre ord "anslå" et vandmolekyle, således at det kommer i en endnu mere kraftig snurrende bevægelse end tidligere. Herved frigøres det fra de

Kopside fra Danmarks Fysik- og Kemilærerforenings tidsskrift „Fysik-Kemi“, 2/98. Må frit kopieres.

Peter Norriid, **Experimentarium**®

Kopside fra Danmarks Fysik- og Kemilærerforenings tidsskrift „Fysik-Kemi“, 2/98. Må frit kopieres.

Peter Norriid, **Experimentarium**®

vandmolekyler i nabopaget, som det ellers er bundet til med stærke elektriske kræfter. Det snurrende vandmolekyle vil efter kort tid igen krybe sig til de andre vandmolekyler. Men det sker på grund af den kraftige rotationen med et "brag", der forplanter sig som en stregen gennem de mange læliggende vandmolekyler. Hermed forøges molekylernes svingende bevægelse og dermed temperaturen i vandet. Den ene blid mekaniske opblæst af hvad der foregår i molekylernes verden må tages med et gran salt, da det ikke altid lader sig gøre at summertingne fysikken i molekylernes "mikroskopiske" verden med kendte ting fra den "makroskopiske" verden.

Mikrobølgeoven er med andre ord et snedigt kogeapparat, fordi vandmolekyler kan absorbere energien fra mikrobølgestrålingen. Praktisk tåget ingen andre stoffer absorberer så godt som vand.

Jo mere vand et levningsmiddel indeholder, des bedre kan mikrobølgerne absorbere. Eksempelvis indeholder gulerødder 90 %, kartofler 80 %, fisk 80 % og kød 60-70 % vand. Mikrobølgerne trænger flere cm ind i vandet eller det vandholdige levningsmiddel, så de på en måde opvarmes indefra.

Radarbølger er mikrobølger

Radarbølger. Her er bølgelængden normalt 1-12 cm

En skibsradar som den på tegnet af Experimentarium sender med en effekt på ca. 20 kW = 20.000 kW. Men bølgerne sendes ud i meget kortvarige pulser. Tåget som et gennemsnit over tid er effekten derfor ikke større end svarende til ca. 12 W. En radar af denne styrke er utvivlsomt på 1 meters afstand. Det svarer til den afstand, der er nødvendig, når man skal undgå at få den roterende antenne i hovedet.

Historier fra det virkelige liv

Fugle faldt ned

Mikrobølgeoven blev opdaget ved et tilfælde. Kort før 2. verdenskrig eksperimenterede man i England med nogle specialtræder. Der blev sendt mikrobølger ud mod rummet, og de var så energirige, at fugle, som blev ramt i de nærliggende træer, faldt ned. Mikrobølgerne opvarmede vandet i fuglens celler og krop, så de blev kogt indefra.

Katten, der blev kogt

Der gik en vist nok sand historie om en ældre dame i England. Hun var vant til at tørre sin kat ved at rænde ovnen et par minutter, og derefter sætte katten derind. Så fik hun en ny mikrobølgeovn og forsøgte det samme. Det gjorde hun kun én gang, for katten døde nemlig. Den blev kogt indefra. Historien fortælles videre, at damen prøvede at få erstatning fra det firma, som havde solgt hende ovnen.

Experimentarium-piloten der elskede varm kakao

En dag brændte personalekantineens mikrobølgeovn sammen i et øjeblik af røg. En karton med chokolademælk skulle varmes op. Der gik tid i papret, ovnen brændte sammen og kold kakao låd ud over det hele. Piloten vidste ikke, at kartonen indvendigt var belagt med aluminium, der bremser mikrobølgerne.

Læserbrev

Redaktionen har modtaget flg:

Efter de oplysninger jeg er i besiddelse af, foregår der p.t. en stor indsats for at få orden på udsugning m.v. på alle landets folkeskoler. Endvidere benyttes lejligheden til at få indskærpet de regler, der allerede nu er for opbevaring og brug af kemikalier i skolen. Det er helt klart, at der ikke må forefindes hvidt fosfor samt svovlulstof i vores undervisningslokaler. Det er derfor lidt underligt, at man i blad 1 kunne læse om et julearrangement i Vendsyssel, hvor det tilsyneladende drejede sig om at lave spektakulære forsøg med netop disse stoffer. Nå der var jo kun lærere til aftenarrangementet. Der var ingen børn tilstede. Men man spekulerer jo på, om disse stoffer er en del af skolens kemikaliesamling, eller de var indkøbt specielt til lejligheden?

Hjeronymus

Redaktionen er bekendt med identiteten af læserbrevskribenten, og kan i øvrigt tilføje, at det i sidste nummer af Fysik-Kemi omtalte julearrangement i Vendsyssel selvfølgelig var et lukket arrangement for medlemmer af Vendsysselafdelingen af DFKF. -De i læserbrevet og i artiklen omtalte kemikalier var indkøbt på lovlig vis og alle forbrugt ved arrangementet, oplyser Vendsysselafdelingen af DFKF.

red.

„Debat“

„Opfordringen til at videregive forslag til gode hjemmesider.“

Specielt om hjemmesider til astronomi kan man med stor glæde læse de forslag, som amatør ASTRONOMEN har på computersiden i hvert nummer. I øvrigt indeholder tidsskriftet for fysik/kemilærere mange interessante artikler om astronomi, solsystemet føres ajour hver anden måned. (ASTRO media, Sønderklit 15, postboks 228, 9900 Skagen.

Tlf. 9844 3191. <http://home4.inet.tele.dk/astomed/>)

DR har i vinteren haft en speciel online, der handler om klima. Der er mange spændende artikler, radioreportager og enkelte tv-klip, som alle handlede om klima, specielt driv-huseffekten. Både de fysiske og samfundsmæssige forhold blev behandlet. På siderne er der også gode links til andre relevante hjemmesider. (www.dr.dk/klima).

Ugebladet Ingeniøren kan også være interessant at gæste. På siderne er omtalt mange spændende tekniske frembringelser. Der er også „gemt“ gode shareware programmer. (www.ing.dk.)

I de sidste numre af MATEMATIK er der forslag til sjove hjemmesider, f.eks. Danmarks Statistik (www.dst.dk).

I et tidligere nummer af FYSIK-KEMI opfordrede Povl Vedelsby os til at kikke på DMI. Desværre har DMI ikke lagt så forfærdelig mange oplysninger ind, det er ikke muligt at finde oplysninger om vejret i Farum i en bestemt periode. Men disse oplysninger får man venligt tilsendt, hvis der ringes direkte til DMI.

(Jeg foretrækker altså hjemmesider fremfor websider)

Venlig hilsen
Frank Knudsen
Stenvadskolen
3520 Farum

NKT prisvindere Charlotte Schuldt og Alan Proschowsky:

Palmehaven - fremtidens naturfagslokale



Vindermodel med klimarum og økoble, lavet af Stine, Christina og Pernille M. fra 8.d.



Model med glasskydetag, akvarie og rundt konferencebord, lavet af Katrine, Kitha, Helene, Pia og Mette fra 7.c.

Vi er to lærere på Kingoskolen i Slangerup, som arbejder intenst på at øge unges interesse for naturfagene matematik, fysik/kemi og biologi.

Vi har fredag den 20. februar modtaget Nordisk Kabel og Tråds uddannelsespris på 50.000 kr for vores indsats. Prisen blev overrakt af H.K.H. Prins Henrik ved NKT's 100 års jubilæum.

Formålet med NKT's undervisningspris er at støtte udbredelsen af kreative og fornyende formidlingsmetoder og projekter, der virker stimulerende på unges interesse og forståelse for naturvidenskab og teknik.

Kingoskolen er en overbygningsskole for 3 mindre skoler i Slangerup kommune. Vi underviser eleverne fra 7. kl. til 10. kl.

For godt et år siden er vi startet på et projekt, der skal blive til fremtidens naturfags-lokale. Skolen har en grønegård på 11x22 meter, som vi forestiller os glasover-dækket. Vores mål for indretningen er et naturfags-område, hvor elever og forældre har haft medindflydelse, og hvor vi som lærere kan inspirere til:

- ✓ En mangfoldighed af oplevelser
- ✓ Nysgerrighed, fantasi og lyst til at lære
- ✓ Eksperimenter, undersøgelser og iagttagelser

- ✓ Brugen af teknologi i dagligdagen
- ✓ Anvendelse af informationsteknologi i hverdagen
- ✓ Anvendelse af matematik i sammenhænge der vedrører dagligliv, samfundsliv og naturforhold
- ✓ Ansvarlighed over for natur, miljø og ressourcer

Da skolens elever jo bliver de primære brugere, havde vi meget lyst til at have eleverne med i planlægnings- og idefasen. Vi udskrev en idekonkurrence i midten af oktober 96, hvor skolens elever i grupper fik mulighed for at vise deres vildeste fantasier om fremtidens naturfagslokale.

Det har været en dejlig periode, hvor engagerede elever har målt, tegnet, regnet, diskuteret, beskrevet, savet, limet og malet både i skolen og der hjemme.

Mandag den 2. december 96', havde 27 grupper afleveret en model eller en planche med deres ideer. Alle projekterne var udstillet på skolens mediatek hele december.

Alle projekterne blev nøje gennemset og vurderet af skolens ledelse, de involverede lærere og Jan Østrup fra Frb.Amtes Miljøskole.

De 4 bedste af projekterne blev præsenteret med en skolefridag fuld af oplevelser og forlystelser.

I februar 97' blev projekterne udstillet på Slangerup Rådhus.

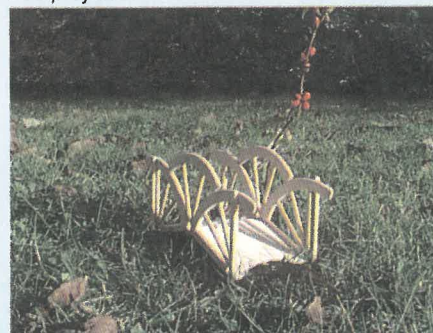
I foråret 97', har vi i samarbejde med Jes Krarup fra firmaet Samfundsteknik A/S, lavet et projektforslag, hvor så mange som muligt af elevernes kreative ideer er indarbejdet.

Vores visioner er et forsøgs- og undervisningsområde med:

- ✓ Præsentation af moderne miljøteknologi
- ✓ Undervisningslokale
- ✓ Gruppearbejdsområder
- ✓ Forsøgshaver
- ✓ Projekt opgave-værksted
- ✓ Vådområder med mulighed for biologisk rensning
- ✓ Præsentation / demonstration af bæredygtig teknologi
- ✓ EDB-registrering af vejrdata
- ✓ EDB-registrering af skolens daglige energiforbrug

Vi søger gennem projektet at skabe et undervisningsrum, der i sin indretning lægger op til, at elever med for-

Japansk inspireret bro fra Pernille C. og Hannes projekt.



skellige forudsætninger og behov, gennem eksperimenter, oplevelser og erfaringer får en oplevelse af sammenhæng i skolens fag.

Status: Efter halvandet års arbejde har vi et projektforslag hvor mange af elevernes ideer er indarbejdet, et økonomisk overslag over udgifterne på 3,5 mio., tæt samarbejde med teknisk forvaltning og kommunalt tilsagn om væsentlig støtte til projektet, som forventes gennemført i 1999.

Vi er igang med at etablere to resourceforældregrupper, hvor forældre med en teknisk eller biologisk uddannelse, eller blot interesse for projektet - kan bidrage med deres erfaringer og ideer.

Projektstyregruppen - hvor elever, forældre og lærere skal sikre, at projektet i en løbende proces udvikles optimalt.

Økonomigruppen - hvis hovedformål er at skaffe fondsmidler og sponsorstøtte til den del af projektet, kommunen ikke finansierer.

Det er vores mål at åbne naturfagene til samarbejde med skolens andre fag. Vi forestiller os, at meget brede projekter vil kunne realiseres i lokalet. Her er en skitse over mangfoldigheden af muligheder, som lokalet vil kunne give under overskriften ENERGI.

Vi forestiller os de forskellige "opstillinger" eller "enheder" konstrueret så-

ledes, at eleverne kan foretage undersøgelser på mange forskellige niveauer under hensyntagen til den faglige sammenhæng og elevgruppens forudsætninger.

Emnearbejdspladserne bliver rulleborde med skabe under, som enten kan bruges ved demonstrationsforsøg eller som fleksible gruppearbejdspladser.

I forbindelse med projektarbejde bør elevgrupper kunne disponere over egne arbejdspladser eller forsøgshaver.

Der bliver faste opstillinger til fysiologiske forsøg, grøn spildevandsrensning og mikrobiologi.

Eksempler fra de tekniske installationer / opstillinger:

Solfanger: Vi forestiller os en stor solfanger med synlige frem- og returløb, tilkoblet skolens brugsvandforsyning og med konstant mulighed for aflæsning af temperatur i solfanger, lagertank, frem- og returløb. Solfangeren vil normalt være computerstyret.

Der skal være mulighed for:

- ✓ lagttage temperatur i solfanger, se på vejret og erkende ud fra det oplevede
- ✓ Lave computerprogrammer til styring af solfangeren og vurdere hvornår effekten er størst
- ✓ Bygge elektroniske konstruktioner til styring af solfangeren

- ✓ Uafhængigt af styringsprincip skal dataindsamlingen være tilgængelig for senere statistisk behandling

Skolens energiforbrug: Skolens daglige forbrug af varme, el og vand skal vises på display eller skærm, samt gemmes i computeren.

Det giver mulighed for:

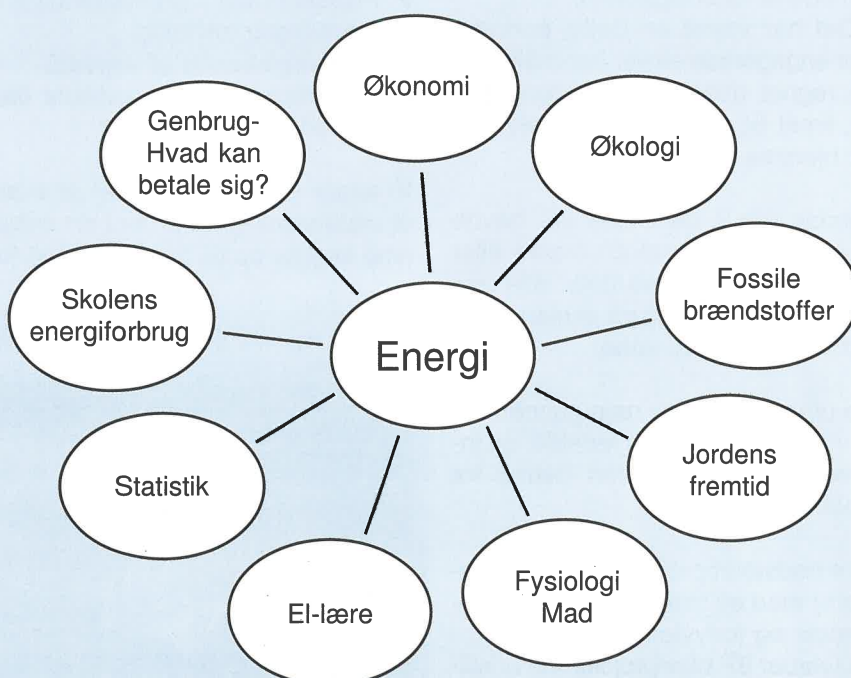
- ✓ Umiddelbar oplevelse af energiforbrugets størrelse
- ✓ Sammenligninger af energiforbrug og vejrdata (internet)
- ✓ Indsigt i energiforbrugets variationer gennem året
- ✓ Energibevidsthed - Grøn skole
- ✓ Det bør være muligt at arbejde med programmet til styring af skolens varmforsyning så elever i forbindelse med f.eks. projektopgave kan få indsigt og erfaring med forskellige styringsprincipper

Experimentarium: Laboratoriet skal indrettes med udstyr til mikroskopi, dissektion og fysiologiske målinger, så eleverne kan arbejde eksperimentelt omkring menneskets biologi. Faciliteterne tænker vi anvendt, så eleverne selv kan etablere boder, hvor andre klasser og forældre kan deltage i forsøg med:

- ✓ Muskler og kondital
- ✓ Blodtryk og blodtypebestemmelse
- ✓ Knogler og led
- ✓ Dissektion af køjne, lunger, hjerte m.m.
- ✓ Vitalkapasitet
- ✓ Høreelse, frekvensmåling og lyd
- ✓ Det skal være muligt at arbejde med apparatur fra de tilstødende fysiklokaler

Mad og ernæring: Det skal være muligt at eksperimentere med fødevarer. Eksempelvis skal vi kunne analysere for kulhydrat, fedt, protein, farvestoffer og andre tilsætningsstoffer, samt udføre bakteriologiske forsøg. Emnet lægger op til forsøg på egen krop med forskellige morgenmåltider. Måltiderne vejes og energifordelingen beregnes og illustreres grafisk. Computerprogrammer og regneark inddrages. Emnet er velegnet til tværfagligt samarbejde indenfor fagene:

- ✓ Dansk
- ✓ Samfundsfag
- ✓ Geografi
- ✓ Hjemkundskab
- ✓ Kemi
- ✓ Biologi



Planter og vand: Lokalet skal indeholde forsøgshaver, hvor det er muligt at eksperimentere med planter, både kortvarigt og over længere tid, eksempelvis forsøg med forskellige gødningstyper, bestrålede frø og ukrudtsbekæmpelsens virkning på mikroliv. Vandmiljø i området skal kunne give anledning til undersøgelser af vandkvalitet, grøn spildevandsrensning og små vanddyrs livsbetingelser. Selvfølgelig skal miljøet også opfordre til at foretage undersøgelser i den omkringliggende natur, komme hjem med prøver til analyse af vand, smådyr og planter.

Vi tror på at projektet vil bidrage til:

- ✓ Relevante og livsnære oplevelser



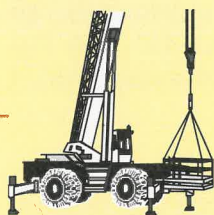
Charlotte Schuldt og Alan Proschowsky.

- ✓ Indsigt i teknologiens muligheder og betydning for samfundsudviklingen og jordens ressourcer
- ✓ Medindflydelse og medansvar for skolens energiforbrug

Ud over sine undervisningsmæssige muligheder vil den ombyggede og overdækkede grønnegård være et ideelt sted for lærerkurser i inspirerende naturfagsformidling. ■

Charlotte Schuldt og
Alan Proschowsky

Kurser, DFKF Ålborg og Omegn:



**Mandag den 23.3. kl. 15-18,
Gl Hassers Skole:**

Fagkonsulent Majbrit Goldbech gennemgår

„Kemi med ufarlige stoffer“.

Hvilke kemikalier kan erstattes af venlige midler?

Arrangeret sammen med Amtscentralen.

Tilmelding 9814 6700.

Onsdag den 22.4 kl. 19:

Besøg hos Kranløft, Stenholm 6, Nr. Sundby

(sidevej til Lufthavnsvej).

Mobilkraner, der vil noget! Kom og få et løft.

Tilmelding før påske til N. Ebbe på 9827 7337.

Tirsdag den 25.8. kl. 1900-21.30, Gl Hassers Skole:

Kan vi finde noget på internettet, der kan bruges i vores fag?

Vi trykker på noget og ser, hvad der kommer frem. Absolut for begyndere på nettet.

Instruktører Lars Christensen og Nils Ebbe.

Tilmelding sendest 14 dage før (18/1) på 9827 7337 eller 9823 8264.

Samme aften afvikler vi vores ordinære generalforsamling.

„Debat“

Det er redaktionens håb, at „Fysik-Kemi“ kan få gang i debatten omkring vort fag. Er du enig eller uenig eller næsten enig, så vil „Fysik-Kemi“ bringe dit indlæg.

Der snakkes, tales, tænkes, handles; piger, drenge på hold hver for sig, flere timer, o.s.v. Små tips vedr. faget er også velkomne.

Redaktionen

På jagt efter fotoner...

- fotografering af stjernehimlen i skolens astronomiundervisning

Tekst: Astroredaktør Bent Klarmark

I'm an explorer, okay? I like to find out! (Richard Feynman, fysiker 1918-1988).

Det praktiske, eksperimentelle og undersøgende arbejde er et vigtigt pædagogisk element i undervisningen i fysik og kemil!

Fotografering af stjernehimlen som en praktisk undervisningsaktivitet i skolen?

Umiddelbart kunne dette jo lyde lidt avanceret og lede tanken hen på anskaffelse af kostbart teleskopudstyr med motordrev til at kompensere for Jordens rotation!

Billedet herover er et eksempel herpå, som bekræfter denne antagelse! Billedet viser den berømte tåge i stjernebilledet Orion et klassisk objekt - også i skolens astronomiundervisning: her opstår nye unge stjerner i en kosmisk smedie!

Billedet er optaget gennem en 8 tommer motoriseret spejlkikkert. Dette har muliggjort en eksponeringstid på 20 minutter. Filmen er 800 ASA Fuji Super G, en fortræffelig film til astrofotografering.

Den slags billeder er flotte og rummer et væld af informationer, som ikke er synlige for det blotte øje, først og fremmest farverne, der vidner om tilstedeværelsen af blandt andet hydrogen.

Forsidebilledet er resultatet af en meget enkel teknik: fotografering af nattehimmelen med kamera monteret på almindeligt stativ.

Billedet viser en klassisk optagelse af stjernespor omkring nordstjernen

Polaris. Her bliver jordrotationen sandelig nærværende - og samtidig anes præcessionen: Polaris er ikke længere den nordlige himmelkugles omdrejningscentrum! Billeddata: 60 min. eksponering på 400 ASA Fuji Super G. 28 mm vidvinkelobjektiv, f 2,0.

Lad os derfor fra starten slå en ting fast: astrofotografering som skoleaktivitet handler ikke om at efterstræbe fotografiske resultater, der kan måle sig med lærebøgernes og tidsskrifternes ultimative præsentationer af verdensrummet.

Formålet er helt enkelt som beskrevet i det indledende citat: at lade eleverne foretage deres egne undersøgelser.

Observation af stjernehimlen handler om at "indfange" de fotoner, som for år siden blev udsendt fra stjernerne, uanset om dette foregår som visuel observation med øjet eller som fotografisk registrering.

Fotonerne vidner ikke blot om stjernernes og galaksernes position i verdensrummet, men rummer også de fysiske informationer, der giver den moderne kerne- og astrofysik baggrund for at opstille teorier for universets skabelse og modeller for stoffernes opbygning af elementarpartikler.

Astrofotografering på den enkleste måde

Hvordan fanger vi så de der fotoner sammen med eleverne og bruger dem i undervisningen?

I dagtimerne har vi heldigvis Solen til rådighed. Anderledes er det med

de alle de andre stjerner, der tilsammen udgør Mælkevejen. Med øjet alene kan vi observere omkring 4000 - blot vi begiver os ud under nattehimmelen på et passende mørkt sted.

Anskuet ud fra en undervisnings-sammenhæng ved vi fra hverdagen udmærket godt, hvor svært det kan være at arrangere fælles stjerneure sammen med eleverne - vejret er en uberegnelig og lunefuld samarbejdspartner...

Derfor bliver løsningen ofte indendørs stjerneforestillinger med overheadprojektor suppleret med flotte lysbilleder, eventuelt også en tur i et planetarium. Der øves i brug af "stjernehjul" og ækvatorkort - og ind imellem er vi da så heldige, at der bliver mulighed for at forbinde disse modeller af stjernehimlen med den oplevelse det er at iagttage den virkelige verden.

Derfor kunne det være en god idé at inspirere eleverne til at arbejde med at observere nattehimmelen på egen hånd - evt. i mindre grupper. Det er her arbejdet med fotografering kommer ind i billedet.

Udstyret er enkelt, ofte vil eleverne selv have det til rådighed: et fotokamera med trådudløser og et almindeligt stativ.

Jægeren Orion farer henover vinterens nattehimmel, fulgt af Store Hund og Lille Hund.

5 min eksponering på 400 ASA Fuji Super G. 28 mm vidvinkelobjektiv, f 2,0.

I horisonten, 5 km borte, ses lysskæret fra Nysted, en lille by med omkring 2000 mennesker!





Orion - vinterhimmels prominente stjernebillede.

Eksoneret henholdsvis 20, 40 og 60 sek. på 400 ASA Fuji Super G. 50 mm standardobjektiv, f 1,8. 20 sek. optagelsen viser ingen spor, først på 40 sek. anes stjernespor. Det rødlige lys fra kæmpestjernen Betelgeuze i "venstre skulder" adskiller sig klart fra det blå-hvide lys fra superkæmperen Rigel i "højre fod". "Glorien" om stjernerne skyldes luftfugtighed og frostvejr.

Det helt afgørende krav til kameraet er det enkle, at lukkeren kan holdes åben på uendelig tid.

Dette udlukker muligvis moderne, elektroniske og "selvtænkende" kameraer, men giver til gengæld gode, gamle, robuste manuelle og halvautomatiske 35 mm apparater en renæssance.

Mon ikke de fleste skoler råder over et antal spejlrefleks'er fra dengang fotolære var populært? Ellers kan der sikkert anskaffes nogle brugte kameraer til yderst fordelagtig pris hos den nærmeste fotohandler.

Hvad med optikken? Det er jo trods alt øjet der ser - også på et kamera.

Moderne zoom- og teleoptik er fristende, og rummer også mange muligheder for hurtig tilpasning af synsfeltet. De har dog en svaghed i forbindelse med astrofotografering på fast stativ: de er for "langsomme". Optikkens "hurtighed" angives med f-forholdet. En 35-70 mm zoom-optik har typisk et f-forhold på 3,5 - 4,0.

Et fast standard 50 mm objektiv kommer nemt ned på 1,4 - 1,8. Det er noget, der har betydning, når det handler om at fange så meget stjernelys, at stjernebillederne træder synligt frem på det færdige billede samtidig med, at der ikke trækkes lange stjernespor. Vi er jo oppe imod jordrotationen, som pludselig bliver til virkelighed for eleverne...

Hurtig film kan jo være en brugbar kompensation - men her møder vi så et andet problem: "lysforureningen", i form af gadebelysning, lysreklamer, lys fra boliger o.s.v. Og mange af eleverne vil jo netop komme til at udføre fotoarbejdet fra bymiljøer.

De bedste billeder - med stor informationsrigdom - har en mørk himmelbaggrund.

Hvilken film skal man vælge: almindelig 200-400 ASA farvefilm er fortræffelig! Fuji, Kodak, Agfa,...: De er alle gode, omend der kan være forskel på følsomheden i forskellige bølgelængder.

800 ASA film fanger naturligvis endnu mere lys, og er alligevel ikke så grovkornet, at det ses tydeligt på forstørrelser. Konica fremstiller en 3200 ASA farvefilm - en ultimativ hastighed, som giver meget flotte resultater.

Sådan gør man i praksis

Kameraet forsynet med fjernudløser fastspændes på stativet og rettes mod det himmelområde, som skal fotograferes. Det klareste stjerner i stjernebillederne ses nemt i søgeren.

Afstanden indstilles på "uendelig", tiden på "B" eller "T", blænden på største åbning. Derefter tages en række eksponeringer på forskellige tider, f.eks.: 10 - 20 - 30 - 40 - 60 sekunder. Det gælder om at prøve sig frem - det nytter ikke noget at spare på filmen!

Ved omhyggeligt at notere eksponeringstiderne, brændvidde o.s.v. opnås hurtigt erfaring med hvilke og ka-

meraindstillinger der giver de bedste resultater.

Og hvad kan de så bruges til?

Hvad med at lade kan eleverne samle deres eget stjerneatlas?

Registrering året igennem vil vise noget om Jordens bane om Solen!

Jordrotationen bliver pludselig meget synlig!

På mange af billederne vil der med sikkerhed dukke planeter, meteoror og kometer op!

Nogle af billederne afslører "tågede" objekter: vi har opdaget galakser og gasskyer!

Stjernernes farver giver baggrund for en fordybelse i lysets informationer om stoffer og energiudsendelse, stjernes størrelse og afstand. Bohrs atomteori og elektronernes kvantespring bliver pludselig forbundet med noget eleverne kan iagttage med egne øjne og på deres egne fotografiske registreringer.

Mere om dette i en kommende artikel...

(Flere fantastiske billeder på næste side)

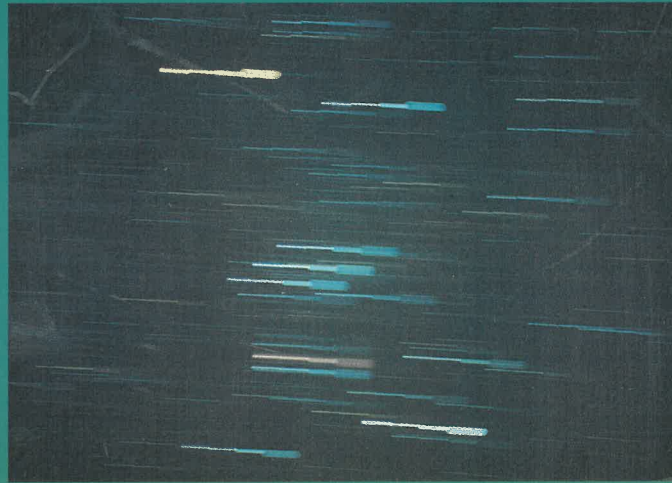


Orion fotograferet på Fuji 800 Super G, henholdsvis 20 og 40 sek. 50 mm standardobjektiv, f 1,8. Forskellen i stjernerigdom sammenlignet med 400 ASA filmen er tydelig! Bemærk, at 40 sek. eksponeringen ikke viser afgørende flere detaljer end 20 sek. optagelsen! På disse billeder ses det røde lys fra orion-tågen tydeligt.



Orion. Eksponeret 15 min på 400 ASA Fuji Super G. 50 mm standardobjektiv, f 1,8.

Sporene afslører tydeligt forskellen i lyset fra den enkelte stjerner, og samtidig bliver det tydeligt, at Orion-tågen ikke er en stjerne, men netop en: tåge.



En simpel teknik gør det muligt at komme endnu tættere på informationerne i stjernernes lys. Billedet viser Orion eksponeret i "step" på 5 min. For hver eksponering er der ændret på skarpstillingen: uendelig - 10m - 5m - 3m. Virkningen taler for sig selv. 800 ASA Fuji Super G. 50 mm standardobjektiv, f 1,8.

TEKST PÅ DISKETTER



DET LÆSER REDAKTØRENS ARBEJDE, HVIS BIDRAG TIL BLADET SENDES PÅ DOS-FORMATEREDE DISKETTER, GERNE SKREVET I MS WORD TIL WINDOWS 6.0 OG 7.0 ELLER WORD PERFECT 4.2, 5.1 OG 7.0. ALLE ILLUSTRATIONER, STREGTEGNINGER BEDES VENLIGST VEDLAGT I PAPIRUDGAVE ELLER PÅ EN DISKETTE FOR SIG SELV SOM EPS- ELLER TIF- FILER. BLADET BLIVER ØMBRUDT I PAGEMAKER 5.0 OG 6.5, MEN TEKSTER SKREVET I QUARK XPRESS 3.31 PÅ MAC KAN OGSÅ BRUGES.

Fremtidens system

Nyt fleksibelt instrument-system med håndinstrument og link til fjerndisplay, PC og andre instrumenter.

Helt ny serie af håndinstrumenter til laboratorie- og feltmålinger med dobbelt digitaldisplay og analogbjælke med 50 trin. Indbygget datalogger med min. 250 sæt måledata, og RS232 seriel interface til PC og fjerndisplay, hvor der på samme forbindelse kan kobles et ubegrænset antal håndinstrumenter. De første tre instrumenter i serien er klar :

pH/mV-meter type 15.10, kr. 1.753,-
- til samtidig måling af pH/mV og temperatur.

Temperatur-meter type 15.20, kr. 1.878,-
- for 2 stk. NiCr.-Ni termoelementer, med samtidig visning af begge temperaturer, eller differens samtidig med den ene temperatur.

Ledningsevne-meter type 15.30, kr. 1.695,-
- med temperaturmåling for automatisk eller manuel temperaturkompensering.



pH/mV- meter
type 15.10
kr. 1.753,-

500 timer på et
alm. 9 V batteri !

impo
electronic a/s

Alle priser er ekskl. moms.

www.impo.dk
mail@impo.dk

Impo Electronic A/S, Selagervej 5, 5750 Ringe, tlf. 63 62 14 09, fax. 63 62 14 08.

Danmarks Fysik- og Kemilærerforening



Publikationsafdelingen

Stenlillevej 9 - 2700 Brønshøj

Tlf./Fax 38 60 35 40 - Giro 7 02 42 07

Alle priser er excl. moms, porto og ekspeditionsgebyr. Ved bestilling af mindst 10 eksemplarer af samme publikation (for nuklidkort i rulle mindst 5 eksemplarer) ydes 10% rabat. Ved bestilling for mindst 1.200 kr. netto bortfalder ekspeditionsgebyret, og ved bestilling for mindst 1500 kr. netto, leveres varerne yderligere portofrit. Ret til prisændringer forbeholdes.

Bestillingsliste på publikationer

| | Varebetegnelse | Varenr. | Stk.pris | Antal |
|------------------|---|---------|----------|-------|
| Elektronik | DLH-elektronik elevtekst kap. 1-4 | 101 | 32.00 | |
| | DLH-elektronik elevtekst kap. 5 | 102 | 30.00 | |
| | DLH-elektronik lærervejledning kap. 1-4 | 103 | 55.00 | |
| | DLH-elektronik lærervejledning kap. 5 | 104 | 32.00 | |
| | DLH-elektronik Teknisk Appendix | 105 | 30.00 | |
| | DLH-elektronik, Introduktion til | 106 | 4.00 | |
| | DLH-elektronik komplet sæt (6 publikationer) | 107 | 165.00 | |
| | Elektronik i fysik/kemi elevtekst | 108 | 18.00 | |
| | Elektronik i fysik/kemi lærertekst | 109 | 18.00 | |
| El-lære | EI-7 elevtekst (el-lære i 7. klasse) | 201 | 33.00 | |
| | EI-7 grundplan i A3 (til elevteksten) | 202 | 3.00 | |
| | EI-7 lærervejledning | 203 | 55.00 | |
| | EI-7 komplet sæt (2 hæfter + grundplan) | 204 | 87.00 | |
| | Mårslet Elværk | 205 | 18.00 | |
| Fysiktips | Fysiktips 1954-73 i 3 plastmapper | 302 | 100.00 | |
| | Fysiktips A 1974-75 hæftet | 303 | 30.00 | |
| | Fysiktips B 1976-79 hæftet | 304 | 30.00 | |
| | Fysiktips C 1979-82 hæftet | 305 | 30.00 | |
| | Fysiktips komplet sæt (plastmapper + A + B + C) | 306 | 185.00 | |
| Nuklidmateriale | Nuklidkort i rulle | 401 | 80.00 | |
| | Erläuterungsheft på tysk | 402 | 40.00 | |
| | Introduktion til nuklidkort (C.J. Veje) | 403 | 30.00 | |
| | Kemekort i A4-format | 404 | 11.00 | |
| | Nuklidmateriale komplet sæt som ovenfor | 405 | 150.00 | |
| Stråling | Vort strålingsmiljø (ny udgave) | 501 | 30.00 | |
| | Lærervejledning til Vort Strålingsmiljø (ny udgave) | 502 | 12.00 | |
| | Stråling komplet sæt som ovenfor | 503 | 40.00 | |
| Periodisk system | Periodisk system i A4-format | 601 | 11.00 | |
| | Periodisk system i A3-format m. billeder | 602 | 28.00 | |
| | Det periodiske systems historie | 603 | 20.00 | |
| | Periodisk system komplet sæt som ovenfor | 604 | 57.00 | |
| Astronomi | Lille Planetarium | 701 | 10.00 | |
| | Tycho Brahe og astronomiens genfødsel | 702 | 20.00 | |
| | 24 stk. Lille Planetarium - Tycho Brahe | 703 | 260.00 | |
| Særhæfter | Særhæfte 1: Lokaleindretning (særbud) | 801 | 10.00 | |
| | Særhæfte 2: Folkeskolens prøver (forældet) | 802 | gratis | |
| | Krudtets opfindelse af Tivolis festfyrværker | 803 | 35.00 | |
| | Nyt idéhæfte til Folkeskolens prøver | 804 | 35.00 | |
| | Hæfte om Paris | 807 | 35.00 | |
| | Hæfte om Berlin | 808 | 35.00 | |
| Diverse | Polotrøje m. logo og per.system | 901 | 150.00 | |
| | Mårslet kosmetik/slik & sjov, ny udgave | 902 | 25.00 | |
| | Støj er noget mæg elevhæfte | 906 | 18.00 | |
| | Støj er noget mæg lærerhæfte | 907 | 45.00 | |

Leveringstid: 8 - 14 dage

Skole: _____

att.: _____

Adresse: _____ Evt.nr. i UV-min.: _____

Post nr.: _____ By/postdistrikt: _____

NYHED

NATEK

Udkommer i skoleåret 98/99

Kapitel 1: Vandhullet

Der er mange slags vandhuller – Vandet som økosystem – Se på plankton – Fiskene i vandhullet ...

Kapitel 2: Det er surt

Syrer smager surt – Lav prøvepapir med rødkål – Det modsatte af surt – Undersøg hverdagsstoffer fra køkken og bad – Lav selv creme, krystaller eller sæbe ...

Kapitel 3: Min krop

Cellerne, kroppens mursten – Røg, møg og rygning – Mad til kroppens celler – Blodet, kroppens transportsystem – Huden, kroppens betræk – Skelettet, stativ for kroppen ...

Kapitel 4: Du og energien

Apparater arbejder for os – Opvarmning og isolering – Hvor kommer elektriciteten fra? – Masser af CO² – Bedre fremtid, bedre miljø, hvad kan vi gøre? ...

Kapitel 5: Fra Sendebud til Internet

Den spartanske løber – Pony-ekspressen – Flagsignaler – Telegraf – Internet – Hvad bringer fremtiden? ...

Kapitel 6: Affald og spildevand

Familiens affald – Affald eller nyttige stoffer – Affaldsbehandling i kommunen – Rent vand og spildevand ...

Kapitel 7: Marken er grøn

Planten som fabrik – Gartneri på Mars – Tomater med fødderne i vand – Historien om regnormen – økologi, en mulighed? ...

Kapitel 8: Vor smukke Jord

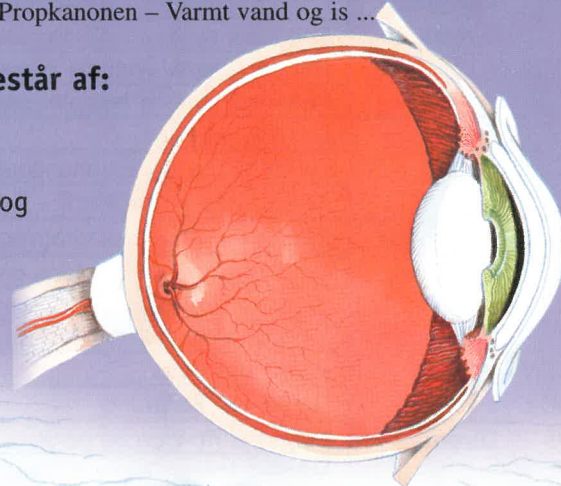
Den urolige Jord – Jorden er en levende planet – Livets vugge – Dinosaurerne – Dyrenes stamtræ – Hvordan opstod det moderne menneske? ...

Kapitel 9: Leg med mekanik

Undersøg et kasteapparat – Kan I få papirflyveren til at flyve bedre – Propkanonen – Varmt vand og is ...

Natek 6 består af:

- Elevbog
- Kopimappe
- Lærers bog



Bestil til gennemsyn ved udgivelsen.
Ring efter gratis Skolekatalog med
fyldig omtale af hele Natek systemet.

Læhøget 71-73
2620 Albertslund
Telefon 43 66 77 77
Fax 43 66 77 00
E-mail: mb@mb.dk