

HOLOGRAFI

-en film om lyset og det rumlige



HOLOGRAFI - en film om lyset og det rumlige.
Danmark, 1987. 16 mm, farve. 30 min.

MANUS OG INSTRUKTION: Irene Werner Stage. FOTO: Katia Forbert Petersen. ASS.: Janne Klerk. BELYSNING: Steen Dalin. LYD: Kent Beck. KLIP, SPEAK: Kasper Schyberg. MUSIK: Kim Skovbye, Klaus Schiønning, Balladeværkstedet m. fl. MIX: Jon Bille Brahe. DANSER: Camilla Stage.

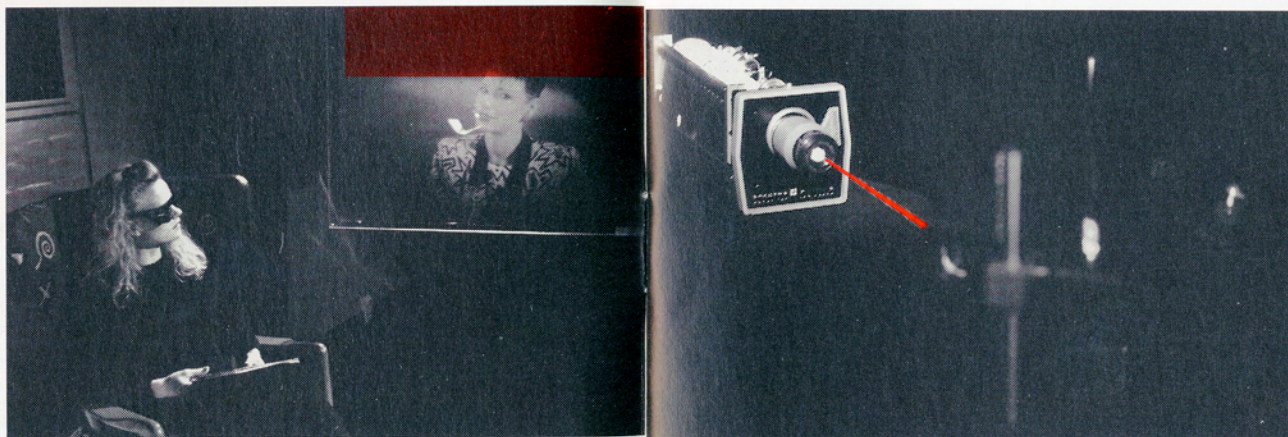
HOLOGRAFISKE VÆRKER af: Stephen Benton, Rudie Berkhout, Nancy Gorglione, Light Fantastic Gallery, Advanc'd Dim. Display, NIFKI, (USSR) er fra New Dimensions Exhibition i Tivoli.

En særlig tak for medvirken i filmen til fysikerne Mette Owner-Petersen, Erik Dalsgaard og billedkunstneren Frithioff Johansen.

Filmen er produceret for Landscentralen for Undervisningsmidler og Statens Filmcentral, 1987 af Hanne Høyberg Filmproduktion.

Udlejning: SFC.

Lay-out: Peter Gyllan, IDD



I det bizarre holografiske univers.

OM HOLOGRAFI.

Af fysikerne METTE OWNER-PETERSEN og ERIK DALSGAARD.

Det er nok ikke for meget sagt, at vor vigtigste sans er synssansen, og siden hulemenneskets dage har afbildning af omverdenen med varierende formål (besværgende, meddelende, kunstneriske etc.) da også spillet en væsentlig rolle i vor hverdag.

Sædvanlige billeder er jo imidlertid flade og giver intet tredimensionalt indtryk uden kunstgreb af forskellig art (perspektivisk afbildning). Det er først med nutidens teknologi, specielt laseren, blevet muligt at fremstille "ægte" tredimensionelle billeder, de såkaldte hologrammer.

Populært sagt kan hologrammet opfattes som et vindue, der er i stand til at huske og gengive udsigten på det tidspunkt det blev optaget, og hologrammet har da også en af vinduets karakteristiske egenskaber: Hele udsigten kan ses gennem et vilkårligt udsnit af vinduet; dog kun fra den aktuelle position. Dette modsvares af, at enhver del af hologrammet er i stand til at genskabe hele billedet - dog set fra den position, hvor delen befandt sig under optagelsen.

Rent teknisk kræver optagelse af hologrammer brug af laserlys og film med stor opløsningssevne (1000-5000 linier/mm), idet det, der optages, ikke er et billede i klassisk forstand, men derimod bølgemønsteret for det lys, der reflekteres af genstanden. Dette bølgemønster "fastfryses" under optagelsen, ved at det blandes med en såkaldt referencebølge. Da bølgemønsteret er meget fint, kræves også stor mekanisk stabilitet. Holografi kan derfor næppe forventes at finde indpas i det almindelige fotoatelier!

På de to plancher er vist, hvorledes man i praksis optager de to klassiske hologramtyper. Ved begge optagelser gælder, at på filmen blandes lys reflekteret fra genstanden med lys direkte fra laseren. For **transmissionshologrammets** vedkommende falder begge lysbølger imidlertid ind mod filmen fra samme side, hvorimod de for **refleksionshologrammet** kommer fra modsatte sider.

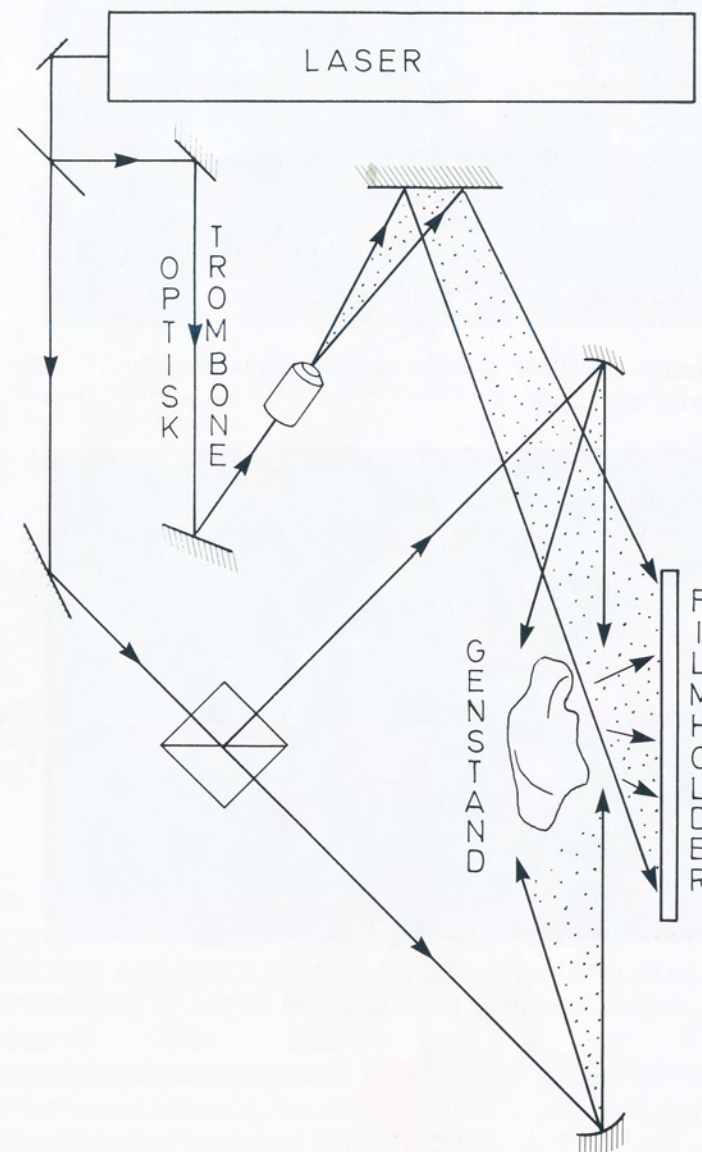
Dette giver anledning til helt forskellige egenskaber for de to hologrammer: Transmissionshologrammet skal belyses med en laser (ensfarvet lys) for at kunne ses, hvorimod refleksionshologrammet kan belyses med et almindeligt spotlys (eller solen), idet det selv "filtrerer" en enkelt farve ud og danner billedet i denne.

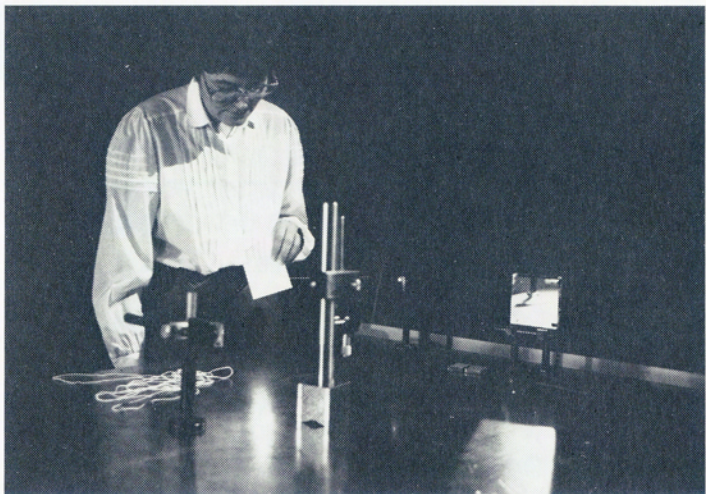
Ud over disse to hologramtyper forekommer idag adskillige raffinerede typer, der dog har disse to som fundamental baggrund, og derfor også alle kræver brug af laser ved optagelsen.



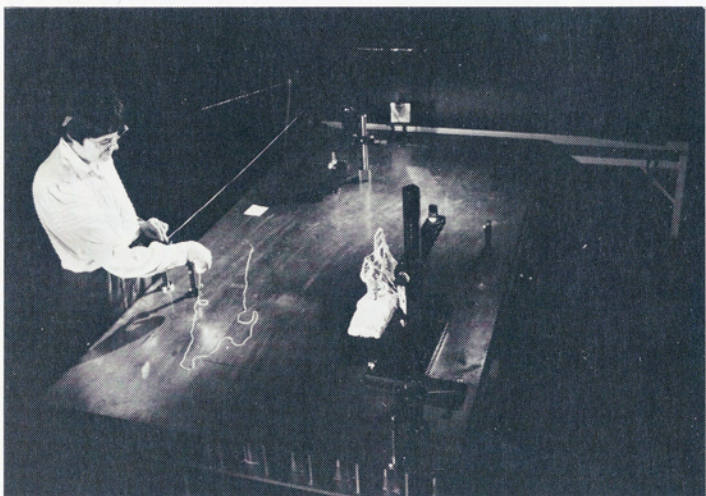
Holografi har mange tekniske anvendelsesmuligheder. En af de mest udbredte er holografisk **interferometri**, som direkte benytter sig af hologrammets billeddannende egenskaber. Da transmissionshologrammet ved laserbelysning genskaber en perfekt kopi af den lysbølge, der blev optaget ved eksponeringen, bliver det muligt at sammenligne det holografiske billede med den laserbelyste genstand selv, og således ved vekselvirkning mellem de to lysbølger måle ganske små ændringer af genstanden med lysbølgelængden som målestok.

transmissionshologram

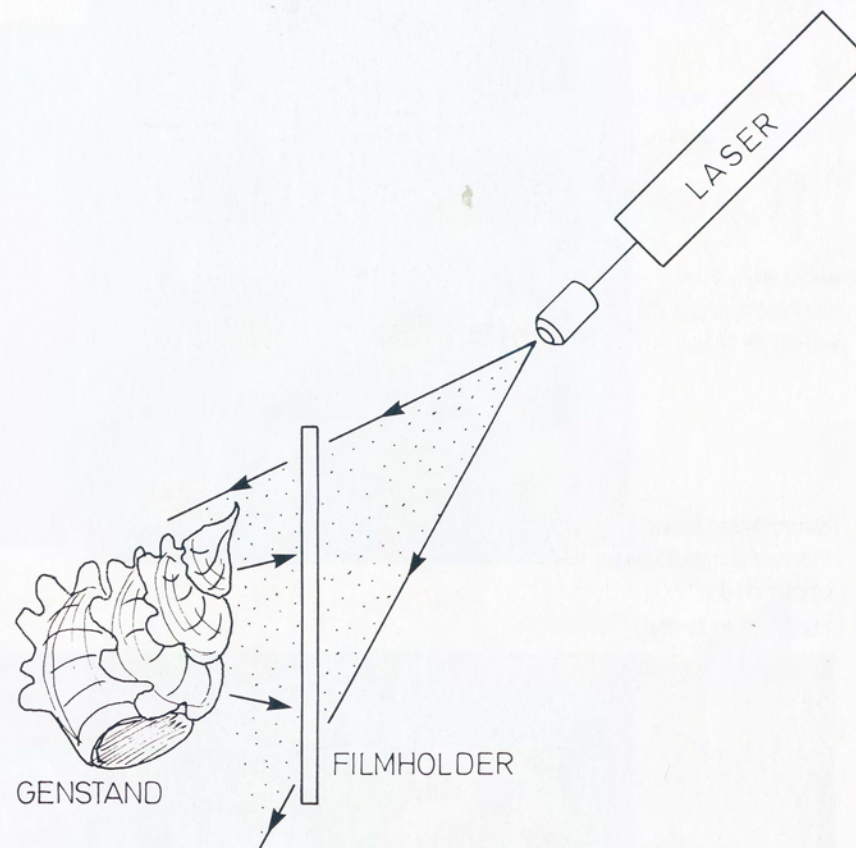




Ved optagelsen af et transmissionshologram må de to stråleveje være lige lange.



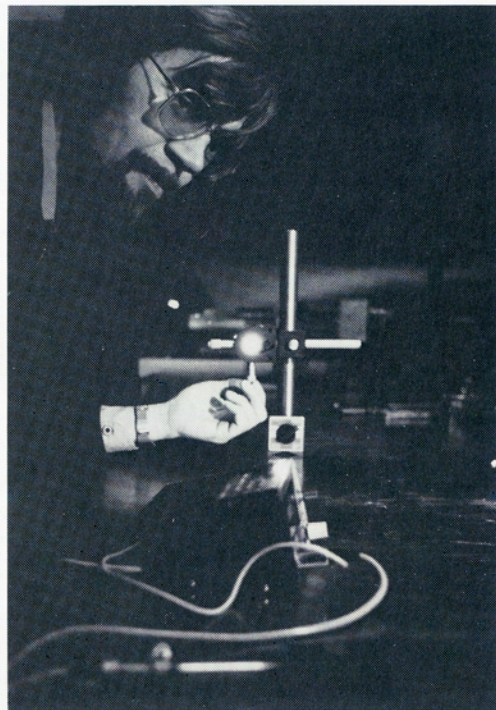
refleksionshologram



Man kan også ved dobbelteksponering sammenligne to holografiske billeder og udmåle ændringen i genstanden mellem de to eksponeringer. Eksponeres et svingende emne, vil det blive de to yderstillinger, der sammenlignes, og dermed kan ganske små svingningsamplituder udmåles.

Holografi har således mulighed for at fascinere både kunstneren og ingeniøren og kan måske derfor bidrage til at slå bro over den traditionelle kløft mellem humanisme og naturvidenskab.

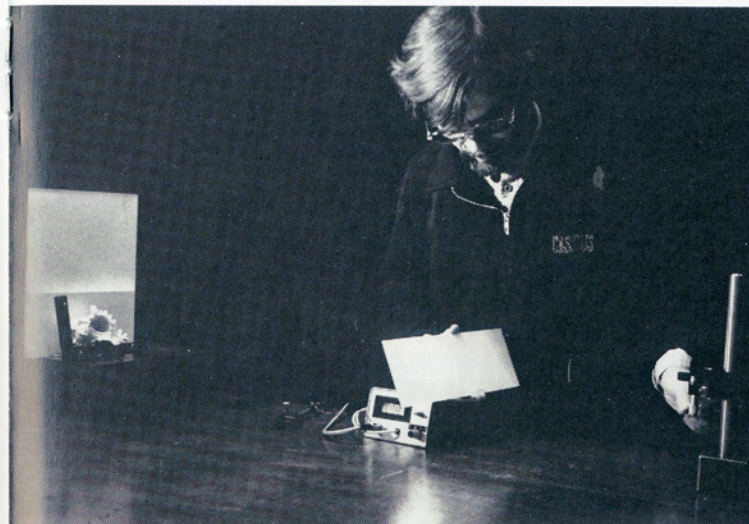
Laserstrålen rettes ind-
og bredes ud i
et mikroskopobjektiv.



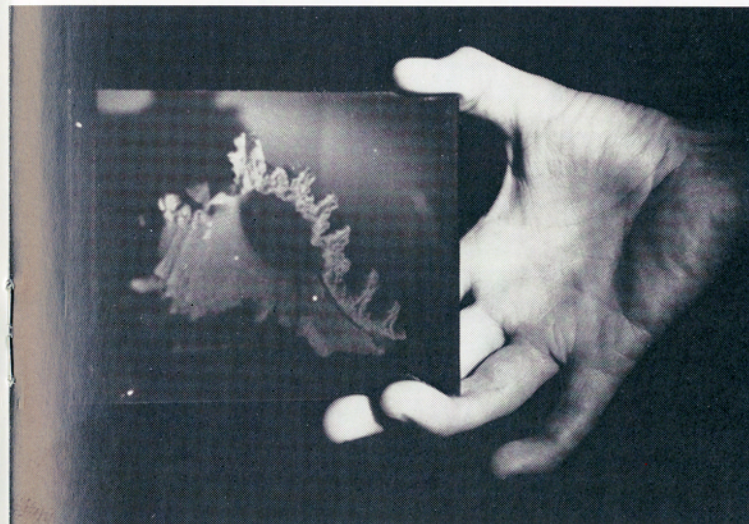
Skærmen bag konkyliden
fremmer skyggevirkningen
og dermed den
tredimensionale effekt.



Til en simpel optagelse af et reflektionshologram
bruges en rød helium-neon laser...



Belysningen kan følges
og justeres ind
med et stykke pap.



HOLOGRAFI - en film om lyset og det rumlige.

Af filminstruktør Irene Werner Stage.

Holografien er et nyt tredimensionalt medie, og jeg har ønsket at lave en film, der kan forstås på flere planer. Filmen skal appellere både til større børn og til voksne, og den skal tilgodese den teknisk interesserede tilskuer i selve fremstillingen af hologrammet. Samtidig skal den mere intuitivt indstillede tilskuer kunne få en visuel forståelse af mediet.

Når man giver sig i lag med en sådan opgave, melder der sig omgående nogle valg. Skal mediet skildres i den noget kliniske informationsstil, som vi alle kender og er trykke ved, eller skal mediet tages på dets præmisser og skildres i flere dimensioner?

Jeg valgte det sidste.

I visualiseringer, associationer og små billedforløb har jeg forsøgt at få det tekniske og kunstnerisk mere sanselige område til at høre sammen. At slå bro over kunsten og videnskaben er næppe lykkedes for ret mange, men for mig er et forsøg alligevel et skridt på vejen.

Begrebet **holografi** betyder en registrering af helheden og dækker over en tredimensionel afbildning ved hjælp af laserlys, hvor det rumlige, vi opfatter med øjet, overføres til hologrammet.

Da hologrammet opstår af lysbølger, har jeg i filmens komposition brugt lyset og det rumlige som fællesnævner for min introduktion til, hvad holografi egentlig er for noget.

Lyset breder sig i rummet. Lys er energi.

Betragtes en blomst er det de lysbølger, den tilbagekaster, vi ser. Solen, månen, stearinlysene, glødelampen og neonlyset kaldes hvidt lys eller inkohærent lys. Som skolebørnene i filmen, der - ude af trit med hinanden - vælter ud af skoleporten, pulserer disse lyskilder elektromagnetisk energi ud i alle retninger. I modsætning hertil er det kohærente lys - laserlyset - nærmest at opfatte som taktfast klappen eller marcheren. Strålen består af lys med samme bølgelængde, bevæger sig i samme lige retning og udsender kun lys med én farve.

Et **hologram** er et tredimensionalt billede, der uden brug af linse optages ved hjælp af laserlyset.

Hologrammerne i filmen fremstilles af fysikerne Mette Owner-Petersen og Erik Dalsgaard fra Danmarks Tekniske Højskole.

Ved fremstillingen af **refleksionshologrammet** (konkylie) bevæger laserstrålen sig gennem den holografiske film og belyser konkylie. Herefter kastes lyset fra konkylie tilbage og danner et bølgemønster, et såkaldt **interferensmønster** med det indfaldende lys.

En anden type hologram er **transmissionshologrammet** (skulpturen), hvor bølgemønsteret dannes af lysbølger, der falder ind fra samme side af den holografiske film.

Står vi på en bro og kaster mange ens sten eller dråber i vandet, danner de hver deres ringe, som bevæger sig ind i hinanden i et mønster, der minder om hologrammets interferensmønster. Det enestående ved dette mønster er, at ethvert sæt ringe, der vekselvirker med hinanden, kan medvirke til at rekonstruere hele hologrammet. Man siger, at **delene afspejler helheden**.

Udover fremstillingen af de to hologrammer viser filmen også, hvordan hologrammet kan bruges som et fintfølede måleapparat.

Foran en kop, der er belyst ved laserlys, sættes et holografisk billede af koppen. De mørke striber viser, at der er en forskel på koppen og på billedet af koppen. . . . Betragtes en genstand nemlig gennem et hologram af genstanden kan denne form for måling (**interferometri**) bruges til at måle mikroskopiske rystelser. Sammenlignes to hologrammer f. eks. af et flydæk med forskelligt tryk i dækket, vil selv den mindste fejl kunne findes.



Perspektiverne inden for anvendelsen af den holografiske teknik er således enorme. Her skal blot nævnes nogle få anvendelsesområder som datalagring, optik, våbenindustri, reklame, lægevidenskab og kunstopbevaring, men udviklingen inden for denne teknologi sker så hurtigt, at den næsten kræver en film for sig.

Kunsten? Bruges holografien af kunstnere? Kan holografi være kunst? I filmen ser vi billedkunstneren Frithioff Johansen fortælle om sit arbejde med sine lysskulpturer.



Et hologram kan opfattes som et vindue, der kan huske udsigten...

Et hologram kan betragtes, som om det ses gennem et nøglehul... et hologram kan også - som det nævnes andetsteds i programmet - opfattes som et vindue, der kan huske udsigten på det tidspunkt, det blev eksponeret... og selvom gardinet trækkes for, så der kun er en sprække, vil hele udsigten være den samme blot fra en anden vinkel.

Slås hologrammet i stykker vil vi stadig kunne se udsigten blot fra forskellige vinkler. Delen afspejler helheden.

Og netop dette, at delen afspejler helheden, har inspireret mange til at anvende hologrammet som en mulig model for et verdensbillede. I hvert fald ser det ud til, at den måde hologrammet registrerer sit billede i helheder i stedet for punkt til punkt er i overensstemmelse med opfattelsen både inden for mystikken og kvantemekanikken, hvor vi i virkeligheden må acceptere en universel indbyrdes forbundethed.

Men de mere filosofiske aspekter, der er knyttet til det holografiske princip, og som jeg benytter lejligheden til at berøre, kan man være enige eller uenige i. Opfordrer filmen også på dette område til diskussion, er den for mig at se et brugbart redskab.

HOLOGRAFI OG BILLEDKUNST eller: OM KUNST OG KUNSTLÆDER.

Af billedkunstneren FRITHIOFF JOHANSEN.

Nogen siger **kunstholografi** - det giver associationer i retning af kunstlæder, noget der ikke er ægte. Måske ligger der i denne absurde tankeforbindelse et lille spøjst memento til holografien som kunstnerisk redskab. Dette - for billedkunstnere så indlysende interessante visuelle medium ligger nemlig på kollisionskurs med en halvkedelig manierisme med en masse forspildte muligheder i sit kølvand.

Mulighederne er rigtig mange. Anvendt rigtigt er hologrammet det ideelle ophævelsestegn for den traditionelle virkelighed og giver kunstneren rig mulighed for at tage overgreb på menneskers vanefornemmelser. Æstetisk er holografien spændende, men svær at tæmme, og mediet bør nok snarere underspilles end overspilles.

Wow-effekten aftager alligevel hurtigt.

Som alle medier favoriserer holografien visse former for meddelelse og afskærer sig fra andre. Skal den anvendes til andet og mere end blot imitation, er det nødvendigt at analysere dens personlighed grundigt.



Billedkunstneren med sin lysskulptur.

Det er vigtigt, at man ikke i for høj grad måler holografien med fotografi-
alen. Et godt fotografi besidder en særlig autencitet, som ikke uden vi-
dere kan overføres til holografiens 3-dimensionale domæne, for her er
de traditionelle abstraktionsmetoder umulige.

Autencitet har nemlig ikke noget at gøre med imitation.

Holografien har af gode grunde endnu ikke opnået noget særligt godt
renommé blandt smørsmagere, bl. a. fordi den er blevet gennemtriviali-
seret af dilettantkunstnere, der samtidig er dygtige teknikere - et fæno-
men man også kan opleve inden for computer- og videokunst.

Men endnu har altfor få professionelle billedkunstnere taget de nye visu-
elle medier op - en vis træghed og teknologiskræk gør sig gældende.
Man finder også megen konservatisme blandt erklærede billedkunst-
nere. Det huserende paradigmeskifte har dog hjulpet til at udrydde den
blandt humanister hidtil så udbredte vrangforestilling, at kunsten er
videnskabens modsætning og vice versa.

Man er efter min mening nået langt, hvis man vil betragte den hologra-
fiske lysskulptur som et nyt - omend immaterielt - materiale anvendt
på lige fod med andre i forlængelse af en skulpturtradition. - Og så huske
på, at springet fra kunstlæder til plastic betydningsmæssigt er ligeså
stort som springet fra imitation til ny identitet.



FOTO: ANJA TOLLAN



IRENE WERNER STAGE har instrueret flg. kortfilm:

SIRENERNE, 1978.
UNDINE I SYDHAVNEN, 1979.
HAVET I DIG, 1980. (Video)
SINDBILLEDE, 1981.
BETAGELSE QQ, 1983.
DRIVER DUG, FALDER RIM, 1985.
HOLOGRAFI, 1987.

Derudover har hun fået bevilget manuskriptstøtte til
en spillefilm og er p.t. ved at færdiggøre 2 små børne-
film til TV: MIN SKYGGE og MUSEN OG DANSEPIGEN.

Udgivet af SFC, 1987. Trykt hos Frede Rasmussen.

HOLOGRAFI
HOLOS
HOLOS og gramma
registrering af helheden
- det rumlige -
ved hjælp af lyset