

# Synsoplevet bevægelse og hastighed

Perceptionspsykologiske undersøgelser af  
virkelige objekters bevægelse og hastighed

*Af Edgar Rubin*

Samlet og redigeret af  
Arne Friemuth Petersen

1742

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab  
The Royal Danish Academy of Sciences and Letters

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

udgiver følgende publikationsrækker:

THE ROYAL DANISH ACADEMY OF SCIENCES AND LETTERS

issues the following series of publications:

	AUTHORIZED ABBREVIATIONS
Scientia Danica. Series B, Biologica <i>Formerly: Biologiske Skrifter, 4°</i> (Botany, Zoology, Palaeontology, general Biology)	Sci.Dan.B
Scientia Danica. Series H, Humanistica, 4 <i>Formerly: Historisk-filosofiske Skrifter, 4°</i> (History, Philosophy, Philology, Archaeology, Art History)	Sci.Dan.H.4
Scientia Danica. Series H, Humanistica, 8 <i>Formerly: Historisk-filosofiske Meddelelser, 8°</i> (History, Philosophy, Philology, Archaeology, Art History)	Sci.Dan.H.8
Scientia Danica. Series M, Mathematica et physica <i>Formerly: Matematisk-fysiske Meddelelser, 8°</i> (Mathematics, Physics, Chemistry, Astronomy, Geology)	Sci.Dan.M
<i>Oversigt, Annual Report, 8°</i>	Overs.Dan.Vid.Selsk.

**Correspondence**

Manuscripts are to be sent to

The Editor

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab

H. C. Andersens Boulevard 35

DK-1553 Copenhagen V, Denmark.

Tel: +45 33 43 53 00 · Fax: +45 33 43 53 01.

E-mail: [kdvs@royalacademy.dk](mailto:kdvs@royalacademy.dk).

[www.royalacademy.dk](http://www.royalacademy.dk)

Questions concerning subscription to the series should be directed to the Academy

Editor Marita Akhøj Nielsen

© 2016. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced in any form without the written permission of the copyright owner.



Synsoplevet bevægelse og hastighed  
Perceptionspsykologiske undersøgelser af  
virkelige objekters bevægelse og hastighed

# Abstract

Edgar Rubin's research on the visual experience of movement and pace (quickness) of real objects in motion was carried out from about 1925 to 1950. Apart from a single paper, none of the results were published until now. Methodologically demanding, these investigations into the visually experienced movement of figures on turning discs demonstrate that the visual world, of which motion is an important part, arises as a result of continuous selection among representations at varying degrees of consciousness – thus centrally and peripherally perceived movements, their dependence on the brightness of backgrounds and other figure-and-ground effects. These are moments between which the relationship may be either perceptual or formal. Comparisons between discs with different velocities show, among others, that the experienced quickness depends on the light-darkness relationship with the background, and the order in which the discs are judged, so that a first experienced pace of a higher-velocity disc seems to increase a second experienced pace of a slower-moving disc, but not necessarily the other way round.

EDGAR RUBIN<sup>†</sup>, Professor, dr.phil.

Member of The Royal Danish Academy of Sciences and Letters,  
1949-1951

# Synsoplevet bevægelse og hastighed

Perceptionspsykologiske undersøgelser af  
virkelige objekters bevægelse og hastighed

Med en indledning om betydningen af  
psykologiske laboratorier

*Af*  
*Edgar Rubin*

Samlet og redigeret af  
Arne Friemuth Petersen



Scientia Danica. Series H, Humanistica, 8 vol. II

DET KONGELIGE DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB



© Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab 2016  
Printed in Denmark by Special-Trykkeriet Viborg a-s  
ISSN 1904-5492 · ISBN 978-87-7304-393-6



Submitted to the Academy May 2015  
Published March 2016

# Indholdsfortegnelse

Forord 7

Indledning: Om betydningen af psykologiske laboratorier II

## KAPITEL I

Om synsoplevet bevægelse 25

## KAPITEL 2

Forsøgsoptegnelser angående elementære beskrivelser af indstillings betydning i forhold til fikseringen 33

2.1: Om relation givet som viden og som noget anskueligt oplevet.

Eksempel med hvirvlende kvadrat 35

2.2: Oversigt over oplevede bevægelsesformer ved skiven i

*Afbildning 2.1*, og varianter af denne, under forskellige iagttagelsesbetingelser 37

2.3: Beskrivelser af oplevede bevægelsesformer ved skivefigurer, der ikke kan opleves som hvirvlende 41

2.4: Oversigt over oplevede bevægelsesformer ved en 'pæreformat' figur under forskellige iagttagelsesbetingelser 45

2.5: 'Mørkeforsøg' 50

2.6: Teoretiske overvejelser til belysning af de oplevede bevægelsesformer 'hvirvlen', 'turneren' og 'roteren' 52

2.7: Enfoldige feltbemærkninger 58

## KAPITEL 3

Om relationen mellem synsoplevet hastighed af roterende skiver og deres baggrunds lyshed 59

3.1: Indledende forsøgsrække ang. den oplevede relative hvirvlhastighed af to kvadrater anbragt på hver sin roterende glasskive, når den tilsyneladende lyshed mellem kvadrater og baggrund varierer (Forsøgsopstilling 1) 59

3.2: Indledende forsøg over den oplevede rotationshastigheds afhængighed af antallet af sektorer (1, 3, 4, 8, eller 10 takker) på

omkredsen af de anvendte figurer, og figur-baggrund (lys-mørke)  
relationen 61

3.3: Oversigt over disse og herhenhørende forsøgsresultater 72

3.4: Nogle aspekter ved relationen mellem synsoplevet hurtighed  
af roterende skiver og deres baggrunds lysshed 75

#### KAPITEL 4

Sammenligning af to skivers oplevede hastigheder ved diskret og  
kontinuert variation af deres rotation per sekund 78

#### KAPITEL 5

Om oplevede hastigheder ved sammenligning af flere  
roterende skiver 85

5.1: Indledende 'trekantforsøg' 86

5.2: Forsøg med oplevet 'pardannelse' ved sammenligninger af tre  
skivers hastigheder ('fortsatte trekantforsøg') 94

5.3: Afsluttende bemærkninger om de hidtidigt udførte 'trekant-  
forsøg' 104

5.4: Sammenligning af oplevede hastigheder ved to roterende  
skiver 106

5.5: Afsluttende overvejelser 116

Tillæg 1 119

Tillæg 2 123

#### KAPITEL 6

Undersøgelse over indstillingens betydning for den oplevede  
hastighed ved to roterende skiver 129

#### KAPITEL 7

Tærskelforsøg 137

#### KAPITEL 8

Angående det psykologiske og det fysiske 143

Medvirkende ved forsøgene 147

Redaktionel note om manuskriptets historie 148



# Forord

Få år efter udgivelsen i 1921 af den tyske oversættelse af Edgar Rubins disputats, *Synsoplevede Figurer* (1915), indledte han de første forsøg til undersøgelse af synsoplevet bevægelse – et projekt han med mange afbrydelser fortsat skulle arbejde på resten af livet. Resultaterne af disse indledende forsøg findes i form af optegnelser fra 1926 og i et kongresbidrag, 'Visuell wahrgenommene wirkliche Bewegungen', fra 1927. Men udover denne afhandling og tre mindre bidrag til et senere festskrift og en jubilæumsbog er intet fra det store materiale, som i de følgende 25 år kom til, blevet offentliggjort. (Den redaktionelle note, nedenfor, beretter kort om nogle af grundene herfor.)

Arbejdet blev indledt i en periode af psykologiens historie, hvor der endnu ikke var gjort stort ved bevægelses- og hastighedsoplevelsens perceptionspsykologi, og hvor der ikke var udbredt enighed om hverken mål eller midler. Rubin anså perception af bevægelse og rum for at være så nøje knyttet sammen, at det var umuligt at redegøre for det ene uden at kende noget til det andet, og i forbindelse med de forsøgsoptegnelser, som her er gengivet i Kapitel 2, karakteriserede han den forskningsmæssige situation, hvori hans undersøgelser tog sin begyndelse, sådan: 'Psykologien er som bekendt gået bort fra at studere fænomener, der forekommer under mere kunstigt arrangerede betingelser, til at give sig af med mere naturlige, dagligdags fænomener. Som et led i disse bestræbelser er jeg gået over fra studiet af kunstige skinbevægelser til virkelige bevægelser i rum og tid. I læren om synsoplevede bevægelser har man hidtil væsentligt holdt sig til den gammeldags arbejdsmåde og i stort omfang – ofte på meget værdifuld måde – studeret de stroboskopiske skinbevægelser. Der findes også en del iagttagelser – endda særdeles betydningsfulde – om mere dagligdags, naturlige og virkelige bevægelser, men undersøgelsernes antal er forholdsvis få.'

Det kan være forklaringen på, at Rubins undersøgelser mestendels blev en stadig prøven sig frem, for som han selv skriver i indledningen til Kapitel 5: 'De foreliggende undersøgelser er vokset frem

på en meget tilfældig måde. Typisk var det sådan, at når et mål forfulgtes, så var der en lille, men ganske interessant, ting der trængte sig frem og krævede at blive set lidt nærmere på. Under arbejdet hermed var der så en ny lille ting, der gjorde sig gældende på samme vis, hvorefter en ny lille ting dukkede frem. I forbindelse hermed blev snart én snart en anden anordning taget i brug ved forsøgene, hvorunder man så fik blik for at noget muligvis kunne bruges ved en tredje anordning, og således videre.’

Ved overvejende at arbejde med mekanisk drevne skiver af varierende størrelse, form og farve – i nogle forsøgsrækker på baggrunde af vekslende lyshed og i andre rækker med forskellige fladefigurer anbragt på skiverne – udførte Rubin indtil eksil-årene i Sverige, 1943-45, og efter krigen i samarbejde med datteren Anne Marie Rubin, og under medvirken af et stort antal forsøgspersoner, et omfattende ‘fænomenologisk botaniseringsarbejde’ blandt de mange, ofte overraskende, oplevede bevægelsesformer som sådanne objekter i rotation og med forskellige hastigheder kan give anledning til, under indflydelse af forskellige iagttagelsesmåder og indstillinger.

Det er dette pionerarbejde nærværende udgivelse omhandler. Materialet er i det store og hele disponeret efter den fortløbende paginering af optegnelserne, som Rubin foretog på opfordring af sine medarbejdere, hvilket nogenlunde svarer til den kronologiske rækkefølge undersøgelserne blev udført i. Forrest, som en oversigt over forskningsområdet ‘synsoplevet bevægelse’, er som Kapitel 1 dog anbragt en tekst, der antagelig har været brugt ved et foredrag engang sidst i 1940’ne eller lige før krigen.

Så godt som alt af det sådant paginerede materiale er inkluderet i denne samling, hvorimod kun de bedst rapporterede og læselige forsøgsoptegnelser fra de efterladte Forsøgshæfter har kunnet medtages i den sammenhæng som de af Rubin paginerede sider frembød. Det vil kræve en ikke ringe indsats at dechifrere det resterende materiale og give det en rimelig sproglig form. Den del, der her udgives, har ikke krævet nogen ekstraordinær redaktionel indsats, udover at tyde Rubins og hans medarbejders labile håndskrift, bringe tekstbrudstykker med beslægtet indhold sammen under passende overskrifter samt etablere de fleste illustrationer og restaurere tabeller og grafik. Stilistisk er teksten sine steder lettere forenklet,

og for oversigtens skyld er enkelte sætninger eller hele paragraffer blevet kursiveret for at markere opsummeringer af resultater og konklusioner på kapitler eller afsnit. Nutidig dansk retskrivning er benyttet, selvom Rubins karakteristiske stil, særlige ordvalg og betegnelser, er søgt bevaret. Undtaget herfra er hans valg, i bidraget til Michottes festskrift (Afsnit 3.4), af ordet "hurtighed" som betegnelse for en skives oplevede hastighed, til forskel fra dens fysiske hastighed, idet han selv og medarbejderne havde vanskeligt ved at bruge betegnelsen systematisk i deres optegnelser og rapporter.

Rubin siger, i indledningen til Kapitel 5, at det foreliggende arbejde ikke er en afrundet og klar fremstilling af bevægelses- og hastighedsoplevelsens perceptionspsykologi, selvom han håbede, at man nok vha. de forskellige brudstykker ville kunne skimte selve sagen ganske godt. Men måske vigtigst af alt er det levende indtryk, som disse tekster giver af den fænomenologisk arbejdende psykologs metodologi og fremgangsmåder, hvilket nok kan bringe korrektion til myten om det senere generationer af hjemlige psykologer har kaldt for 'København-fænomenologien'.

Som andre af Rubins arbejder vidner disse undersøgelser om hans eminente evne til at udtænke simple eksperimenter til undersøgelse af komplicerede psykologiske og erkendelsesmæssige spørgsmål, og som sådan vil disse tekster blive studeret af specialister interesseret i bevægelses- og hastighedsoplevelsens psykologi. Med sin filosofiske skoling kan Rubins interesse for dette område meget vel have haft rod i tidligere tiders diskussioner om bevægelsens erkendelsesmæssige status – mere specielt i Parmenides' radikale tese om bevægelsens ikke-eksistens, som han angiveligt antog kunne føres tilbage til dennes erfaringer med perceptuelle illusioner. Men selvom Rubin nok lod sig fascinere af radikale teser, så viste han også at der måtte eksperimenter til for at udrede komplekse fænomener som bevægelse og hastighed.

*Arne Friemuth Petersen*





# Indledning

## Om betydningen af psykologiske laboratorier

Udenforstående undrer sig ofte over, hvad man foretager sig i et psykologisk laboratorium. Med henblik på professor Alfred Lehmann's kendte bog *Overtro og Trolldom* talte professor Åge Fries altid om 'trolderiet på det psykofysiske laboratorium', som det nuværende psykologiske laboratorium dengang hed.

Det er mig om at gøre ved et eksempel på et klassisk psykologisk forsøg at vise, hvor på en vis måde ligetil det hele er, eller kan være, der foregår på et psykologisk laboratorium. Jeg vælger reaktionsforsøget, der handler om den hurtighed, hvormed man reagerer eller handler på foranledning af et ydre indtryk. Jeg vælger det bl.a. fordi man ofte med urette tror, at det har så stor praktisk betydning at kunne bestemme folks reaktionstid. Af de resultater, jeg vil komme til at meddele, vil læseren få indsigt i, hvorfor det ikke har det.

Man kan f.eks. interessere sig for, hvor hurtigt man kan reagere på et ganske kort lyssignal. Man plejer til reaktion at vælge, at forsøgspersonen skal trykke ned på en telegrafnøgle med en finger. Det man bl.a. interessere sig for er tiden, der går mellem at lyssignalet viser sig, og nedtrykningen af nøglen finder sted. Denne kaldes reaktionshastighed eller reaktionstid. Den er på få tiendedele sekunder. For at få et indtryk af tidslængder på et par tiendedele sekunder kan man med jævn naturlig hastighed gentage 'Go'da' 10 gange, hvilket tager ca. 5 sekunder; tiden fra begyndelsen af ét 'Go'da' til begyndelsen af det næste er altså ca. to tiendedele sekund. Det er for resten mærkeligt, at det omtrent tager lige så lang tid blot at sige 'Go' 10 gange som f.eks. at sige 'Abraham' 10 gange.

Når man nu skal måle reaktionstiden, må man have en tidsmåler. Vi benytter her i København et stort pendul, der i en yderstilling holdes fast af en elektromagnet. Når lyssignalet viser sig, afbrydes strømmen i elektromagneten, og pendulet begynder at falde. I det øjeblik forsøgspersonen trykker på telegrafnøglen sluttes en ny

strøm, som går gennem en anden elektromagnet. Den tiltrækker og standser derved en visir, der har fulgt med pendulet. En skala angiver, hvor langt viseren er kommet, og derved har man tiden. Nu må man yderligere have apparater, der kan kontrollere at denne opstilling fungerer som den skal, og at de tider man aflæser er rigtige. Så læseren vil forstå, at man på den måde kan få en hel stor sammenstilling af apparater.

Når man ikke tænker nærmere over det, kan det vække alle slags betæneligheder, at man anbringer et menneske i et sådant indviklet apparat, bl.a. vil man sige: 'Det er dog noget helt unaturligt.' Men sagen kan ses fra to sider, forsøgspersonens og forsøgslederens. Forsøgspersonen sidder foran en skærm, på hvilken han ved, at der skal vise sig en lysplet, og han har fingeren på telegrafnøglen, som han så hurtigt som muligt skal trykke ned, når han ser lyspletten. Som læseren vil se, er forsøgspersonens situation som her beskrevet ganske jævn og simpel. Ser vi på sagen fra forsøgslederens side, så opdager vi, at alle de indviklede apparater kun vedrører ham og hans tidsmåling. Det er meget ofte sådan ved psykologiske forsøg, at situationen er ganske jævn og ligetil for forsøgspersonen og kun er 'kunstig' og indviklet for forsøgslederen.

Ved et sådant forsøg må man nøjagtigt forklare forsøgspersonen, hvad det drejer sig om for ham, og hvordan han skal forholde sig. Denne forklaring kalder man 'instruktion'. For at der skal komme noget ud af det til videnskabeligt brug, kan man ikke nøjes med et enkelt forsøg med den enkelte forsøgsperson, man må have 30 - 50 - 100 eller måske flere forsøg med forsøgspersonen, og man må arbejde med mange forsøgspersoner. Hertil kommer, at det kan være af betydning at variere forsøgsomstændighederne; man kan gøre lyssignalet stærkt eller svagt, man kan gøre det grønt eller rødt for at se, hvad indflydelse det har, og meget andet. Man kan f.eks. også give sig til at arbejde med lydsignaler. Det er en måde at variere forsøget på ved at variere forsøgsomstændighederne; en anden måde består i, at man varierer instruktionen, hvilket vi kommer ind på senere. Man vil forstå, at en sådan undersøgelse, hvor man skal bygge apparatet op, arbejde med forsøgspersoner og bearbejde det fremkomne materiale under de forskellige omstændigheder, kan tage uger og måneder. Det er noget helt andet end at sidde ved et



skrivebord eller gå en tur og tænke sig til sin uforgribelige mening, hvilket er karakteristisk for 'skrivebordspsykologien'.

De resultater, man er kommet til, har i første omgang to sider, en 'ydre' og en 'indre'. Den første vedrører de målte tider, og den anden vedrører forsøgspersonens måde at bære sig ad på. Det helt klare billede af sagen fremkommer først, når disse to sider, den 'ydre' og den 'indre', samarbejdes. Nogle af de reaktionstider, man finder, grupperer sig snævert om noget over  $1/10$  sek., nærmest 0.12 sek., nogle grupperer sig mere bredt omkring et sted svarende til lidt over 2 tiendedel sek., 0.22 sek., og der er en tredje gruppe, som ligger ved godt  $3/10$  sek. Det var den 'ydre side'.

Angående den 'indre side': Ved meget omhyggeligt at studere sig selv gennem længere tid og udspørge forsøgspersoner viser det sig, at der ikke, som man måske umiddelbart skulle tro, kun er én, men at der er mindst tre måder at forholde sig på, når man skal reagere på et bestemt signal. – Ved den *første* reaktionsform er man helt og holdent rettet mod den bevægelse, der skal udføres; man har ligesom sit hele Jeg koncentreret i fingeren ude ved telegrafnøglen og er beredt til at trykke til. Man taler om 'ekstrem muskulær reaktion'.<sup>1</sup> Det er karakteristisk for denne reaktionsform, at man er så indstillet på at reagere, at reaktionen kan komme selvom der slet intet sker; selv påvirkninger, der slet ikke har med forsøget at gøre, kan få én til at reagere. I begge tilfælde får man en lidt komisk og flov fornemmelse. Man taler her om fejlreaktioner. Det er karakteristisk for denne reaktionsform, at man oplever reaktionen som kommende samtidig – ja, undertiden før signalet. Man kender noget beslægtet hermed, når man farer sammen ved en uventet, pludselig lyd, og hvor man kan opleve at fare sammen lige umiddelbart før man hører lyden. – Den *anden* reaktionsform, som Lange kaldte 'ekstrem

---

1. Navnet skyldes en russer, Ludwig Lange, som for 60-70 år siden arbejdede i Leipzig hos Wilhelm Wundt og her klargjorde disse ting. Wundt er den mand, der i 1878 grundlagde det første laboratorium for psykologiske eksperimenter. Det næste var Alfred Lehmanns laboratorium i København, der grundlagdes 1886. Benævnelsen 'ekstrem muskulær reaktion' er uheldig idet det, som Lange selv gør opmærksom på, er ligeegyldigt om musklerne er spændte eller ikke; det væsentlige er, at man helt og holdent er rettet mod den bevægelse som skal udføres, og det behøver kun at medføre minimale muskelspændinger.

sensoriel reaktion', er karakteriseret ved, at man væsentligt er indstillet på det kommende signal, dvs. man er spændt rettet mod det, og bevægelsen der skal udføres træder ligesom i baggrunden. Her forekommer der så at sige ingen fejlreaktioner, og man oplever rækkefølgen signal-reaktion. – Den *tredje* reaktionsform er lidt mere kompliceret, idet det er forskelligt hvad man regner med til denne form; enten er man slet ikke indstillet på bevægelsen, eller man er indstillet på ligesom at erkende signalet, konstatere at det er det rigtige, give det navn mv. før man reagerer.

Der viser sig nu det interessante, at til de tre 'indre' måder at forholde sig på svarer de tre grupperinger af 'ydre' resultater af tidmålinger: Den muskulære måde at forholde sig på giver de meget korte tider; den sensorielle måde giver de mellemlange tider, og den tredje måde giver de længste tider.

Vi holder os i det følgende til de to første reaktionsformer. Det viser sig at man, når man mener at vide hvad det drejer sig om ved de korte og mellemlange tider, kan få en bekræftelse på at man har ret. Man kan nemlig ud fra sin viden indrette instruktionen sådan, at man enten forlanger, at forsøgspersonen skal reagere muskulært eller sensorielt, og man får da som 'ydre' resultat enten de helt korte eller de mellemlange tider. Endvidere viser det sig, at får man en smule øvede forsøgspersoner til f.eks. at reagere muskulært er tiderne praktisk talt ens for alle forsøgspersoner, og får man dem til at reagere sensorielt, er tiderne også nærmest ens. Prøver man imidlertid helt nye forsøgspersoner, som ikke har lært at holde de forskellige måder at reagere på ude fra hinanden, og tager man et groft gennemsnit af alle en forsøgspersons tider, så kan nogle forsøgspersoner være hurtigere end andre, og nogle langsommere, men det beror i nogen grad på, at nogle forsøgspersoner forholdsvist ofte kommer til at reagere muskulært, og nogle forholdsvist ofte reagerer sensorielt. De kan imidlertid ret nemt alle sammen bringes til at reagere med ens hastighed.

Af dette lille, groft skematiske indtryk af et begrænset psykologisk forskningsområde vil læseren kunne se, hvor nøjagtigt man arbejder, hvordan man søger at trænge ind i og få fat i de mindste enkeltheder, hvordan omhyggelig selviagttagelse og iagttagelse af de ydre resultater arbejder hånd i hånd. Læseren vil se, hvordan

man søger at få efterprøvet alt hvad man påstår, og endelig hvorfor man ikke kan benytte reaktionstiden til at bestemme folks praktiske dygtighed. Det har den simple grund, at der, når man er gået sagen igennem, hidtil ikke har vist sig nogen forskelle. Det er kun når folk sættes overfor mere sammensatte opgaver, at man til praktisk brug får fat på betydningsfulde forskelle i reaktionstid.

Jeg vil nu komme ind på nogle forskellige forsøg, som jeg til sidst med en vis dristighed vil benytte til at sige noget om populærvidenskabelige fremstillinger. Jeg vil nemlig hævde, at de ikke må være alt for nemme; det hele må ikke være så gennemygget, at folk intet arbejde får med at følge med og selv at tænke.

Om forsøgene kan man indledningsvist bemærke, at der er en forbindelse mellem de lewinske undersøgelser over de uafsluttede opgaver og en ældre undersøgelse af nordmanden Anathon Aall,<sup>2</sup> der genoptog en sag, man allerede længe havde kendt noget til. Af undersøgelsen fremgik, at hvis man lærer noget for at kunne aflevere det ved en bestemt lejlighed som en tale, lektie eller lignende, så kan man det måske også ved den lejlighed; men efter at man således er blevet færdig med det, har det en stærk tilbøjelighed til helt at forsvinde fra bevidstheden. Dette kan være heldigt for en sagfører som, når han har holdt sin tale om en sag i retten, muligvis ikke har interesse af at huske den senere. Anderledes med skoleeleven for hvem det latinske *Sprichwort* gælder, eller burde gælde: 'Vi lærer ikke for skolen, men for livet.'

Det er en kendt sag, at det man lærer for at tilfredsstille den opgave at tage en eksamen, meget ofte forsvinder helt ud af bevidstheden, når man er færdig med eksamen, så for så vidt er eksamenslæsning at betragte som tidsspilde. Jo mere man tænker over det, des mere forfærdes man over, hvor megen kostbar tid der ødes, og hvor skadevirkende for undervisningen eksamensvæsenet er. Få lærere vil indrømme, at der i undervisningen ofres megen tid på at skaffe eleverne gode eksamensresultater, en tid der kunne være brugt til at skaffe dem solide og gode kundskaber.

---

2. Anathon Aall, 'Ein neues Gedächtnisgesetz. Eine experimentelle Untersuchung über die Bedeutung der Reproduktionsperspektive', *Zeitschrift für Psychologie*, Bd. 66, 1912, Ss. 1-50. Red.



Hvis to elever *kan* deres lektie f.eks. i et sprog ligegodt i en time, men den ene væsentligt har lært lektien for at aflevere den i timen i håb om at få en god karakter, og den anden mere er interesseret i selve sagen, så vil den første der er færdig med lektien når han har afleveret den – alt andet lige – huske mindre i det lange løb end den anden.

Jeg talte engang med et dygtigt, ungt menneske – for resten en udlænding – og i samtalen kom jeg til at spørge ham, om han kunne huske noget matematik fra sin skoletid. ‘Nej’, sagde han og føjede så til: ‘Hele undervisningen var indrettet på, at man skulle lære det til brug i skolen, og når man så var færdig med den, ja så glemte man det.’ Der er her en fare, man må forstå at undgå.

Læseren vil nu kunne se, at der er en nøje forbindelse mellem disse erfaringer og en undersøgelse udført under Kurt Lewins ledelse.<sup>3</sup> Forsøgspersonerne fik her en række meget forskellige små opgaver at løse, der hver kunne tage et par minutter, f.eks. at lægge klodser i et bestemt mønster, at udføre et regnestykke, at lægge et postkort sammen der var klippet i stykker, at sætte en sætning sammen hvori flere tilfældige ord indgik, osv. Nogle af opgaverne fik de lov til at gøre færdige, ved andre blev de (på en ganske upåfaldende måde) afbrudt, før de var færdige med dem, for at gå videre med den næste opgave. De fik stillet i alt 20 opgaver. Når de var kommet dem alle igennem, bad forsøgslederen dem nævne de opgaver, der faldt dem ind. Det viste sig nu, at der dukkede dobbelt så mange af de uafsluttede opgaver op som af dem, de var blevet færdige med. Det viste sig endvidere, at der var en stærk tilbøjelighed til først at nævne de uafsluttede opgaver.

Det viste sig også, at der var en tilbøjelighed til når forsøget var forbi – ganske uopfordret – at genoptage de uafsluttede opgaver. Det viste sig yderligere, at hvis man ved en senere lejlighed lod forsøgspersonerne gøre sig færdige med halvdelen af en gruppe hidtil

---

3. Kurt Lewin (Hrsg.) ‘Untersuchungen zur Handlungs- und Affektpsychologie. III. Das Behalten erledigter und unerledigter Handlungen’, von Bluma Zeigarnik. *Psychologische Forschung*, Bd. 9 (1), 1927, Ss. 1-85, og Kurt Lewin (Hrsg.) ‘Untersuchungen zur Handlungs- und Affektpsychologie. Die Wiederaufnahme unterbrochener Handlungen’, von Maria Ovsiankina. *Psychologische Forschung*, Bd. 11 (1), 1928, Ss. 302-379. Red.

uafsluttede opgaver og ved en endnu senere lejlighed undersøgte hvad de huskede, så huskede de flere opgaver fra den endnu uafsluttede halvdel end fra den afsluttede halvdel – til trods for, at de jo på grund af genoptagelsen havde givet sig mere af med de sidste opgaver end med dem fra første halvdel.

Ved forsøgene er der taget hensyn til alle nærliggende indvendinger, og man kan med sikkerhed fastslå det betydningsfulde resultat, at det uafsluttede på en ganske anden måde lever videre i individet end det færdige og afsluttede. Man har her sikkert fået fat i noget centralt menneskeligt, noget der har betydning på mange andre områder end det pædagogiske. Ved en lejlighed hvor jeg var sammen med en digter skulle denne gengive nogle af sine egne vers, og her faldt en bemærkning i retning af, at når man har bragt alt i orden, så kan man ikke længere huske det.

Når man, mens man arbejder, bliver forstyrret ved at man bliver spurgt om et eller andet, så hjælper det ikke, at man for at holde sig til arbejdet bestemmer sig for ikke at svare; så længe spørgsmålet er ubesvaret, er det en uafsluttet opgave der trænger sig på. Et navn man ikke kan komme på, et ansigt man ser men ikke kan henføre, plager én til sagen er kommet i orden. Når en dommer gennem forhør kan bringe folk til at bekende, hænger det sikkert sammen med, at der ved dommerens spørgsmål stilles den anklagede en opgave, som vedkommende ikke bliver af med, før han har aflagt tilståelse. Den freudianske lære om skadevoldende, ubevidste komplekser, der ved at gøres bevidste og bringes til afreagering uskadeliggøres, handler om en slags uafsluttede opgaver som bringes til en vis afslutning.

Hr. Journalist Svend Steenberg har venligst tilsendt mig et brev, som jeg tillader mig at gengive: ‘Efter at have læst om Deres foredrag i *Politiken* for i dag, kan jeg ikke nære mig for at fortælle følgende historie om det uafsluttedes magt, for hvis rigtighed jeg dog ikke kan stå inde; men som jeg fik fortalt af den nu afdøde kordirigent, Riberts. – Weyse havde som bekendt nogle unge mennesker boende hos sig, og når disse ville drille mesteren, gik de til klaveret, efter at han var gået i seng, og spillede en melodi *minus* slutakkorden. Weyse fik da aldrig ro i sindet, før han var stået op og havde dundret slutakkorden på klaveret.’

Går vi et skridt videre, kan vi kaste et blik på en tredje type undersøgelser, der drejer sig om betydningen af varierende indstillinger for tilegnelsen af en skreven tekst. Man kan her lade folk læse et vers eller lære en remse udenad. Når de ikke indstiller sig på at lære det de læser, så kan de passivt læse verset eller remsen 50 eller 100 gange uden at lære det fjerneste. Det er et forsøg som ofte er gentaget. Går forsøgspersonerne derimod i gang med at lære det de læser, kan de måske lære det efter 10-20 forsøg, for med den indstilling forholder det sig også helt anderledes. Nu er de aktive og arbejder med stoffet og anspænder sig. De har viljen til at huske, de prøver at forbinde og holde sammen på det de læser, og de undersøger efterhånden hvad de *kan* og *ikke kan* ved ligesom at høre sig selv, medens de læser.

Lad os nu i fortsættelse heraf se på situationen ved en populær fremstilling, som jo efter sin hensigt skulle være skrevet og lagt sådan tilrette, at den let kunne huskes af læserne. Men det er langt fra altid tilfældet; fremstillingen kan nemlig være lagt så godt – eller i virkeligheden så dårligt tilrette, at det hele glider ned i én uden arbejde og aktivitet fra ens egen side. Der stilles ingen problemer, som man bliver holdt fangen af og skal arbejde med. Når fremstillingen er færdig, så er man også færdig, med det resultat at man hurtigt glemmer det meste og højest er blevet et par kuriositeter rigere. Jeg tror man ville opnå en del, hvis man også gjorde lidt rede for den tankegang, hvorpå undersøgelserne hviler og som har ført til resultaterne. Det er nok store krav at stille til dem, der giver sig af med populærvidenskab – jeg selv har sikkert ikke talent i den retning – men jeg tror, at opgaven kan løses. En væsentlig betingelse er, at man ikke er hundeanngst for at servere andet end den lettest fordøjelige barnemad, så folk kun forundres og siger: ‘Næh – ligesom ved fyrværkeriet i Tivoli!’

Vi vil nu se på to undersøgelser vedrørende trafikulykker. Det er karakteristisk, at når psykologer giver sig af med sådanne sager er deres indstilling en hel anden end hos dem, der har at gøre med udmåling af eventuel straf og økonomisk erstatning. Disse folk er væsentlig interesseret i det juridiske *ansvar* for hvad der allerede er sket; de vender sig udelukkende mod fortiden. Psykologerne er ikke interesseret i *ansvaret*, men i årsagerne til det skete. De vil kende år-



sagerne for at blive herre over dem og ændre på dem, så man i fremtiden kan undgå ulykkerne.

Lad mig anføre nogle eksempler fra en undersøgelse, der skyldes den amerikanske forsker Bingham, og som vedrører chauffører. Jeg kan kun referere undersøgelsen efter hukommelsen, da det særtryk jeg har fået ikke har været til at finde. Der var en chauffør, der havde mange uheld, men som havde kørt i årevis på tilfredsstillende måde, før uheldene pludseligt begyndte at indtræffe. Man fandt ud af, at han kort forinden havde mistet sin kone og nu sad alene tilbage med mange børn, der bl.a. krævede pasning også om natten. Der blev med psykologernes bistand sørget for, at han fik et menneske til at passe børnene, så at han kunne få den nødvendige søvn, hvorefter hans arbejde igen blev tilfredsstillende. – Der var en anden chauffør som også havde mange uheld, og da man undersøgte hans tilfælde nærmere, fandt man det mærkelige at uheldene indtraf hver anden fredag. Det gjaldt derfor om at finde ud af, om og evt. hvad der var mærkeligt ved disse dage og denne mand. Man blev for det første opmærksom på, at han hver anden fredag kørte med en anden vogn end den han plejede, og for det andet at man ved personlighedstests og uddybende samtaler fandt, at han nok var blandt de mennesker der har store vanskeligheder ved at omstille sig fra det vanemæssige til noget nyt. Da man efter passende praktiske foranstaltninger i samarbejde med hans arbejdsgiver prøvede at ændre på problemet med den nye vogn hver anden fredag, var der ingen andre vanskeligheder ved at undgå de tilbagevendende trafikuheld. – Der var en tredje chauffør med mange uheld. En nøjere undersøgelse, hvor man gennemgik alle politirapporterne viste, at man ikke kunne konkludere at han kørte ind i andre biler eller begik egentlige trafikforseelser af den simple grund, at alle hans uheld vedrørte bagenden af hans vogn. Da man var kommet så langt, fandt man på at køre med ham på hans daglige ture. Her opdagede man så, at når han skulle køre uden om en anden vogn, kørte han i en ganske usædvanlig kurve. Nu var gåden løst: De andre trafikanter regnede med, at han svingede ind foran dem på normal måde, og da han nu ikke gjorde det, førte det til, at de kom til at køre ind i hans vogns bagende. Nu var det en forholdsvis let sag at lære ham at køre i en rimelig overhalingskurve afhængig af de andre vognes

størrelse og hastighed og på den måde undgå den type uheld i fremtiden.

Den omhyggelige måde, hvorpå hvert enkelt tilfælde her måtte undersøges for om muligt at finde en rimelig løsning på en forholdsvis enkel problemstilling, kan nok give stof til eftertanke for enhver der kommer til psykolog med et vanskeligt barn for omgående at få en kort anvisning på, hvad der kan gøres for at løse problemer som tit er langt mere komplicerede.

Der er for nyligt udkommet en engelsk redegørelse, '*Pilot Error*', udgivet af HM's Air Ministry, hvor man på grundlag af undersøgelser, der har strakt sig over i tusindvis af timer, har søgt at trænge ind til visse dybere årsager til flyvepiloters uheld. Det umådelige stof er bragt sammen i en lille beskeden redegørelse til 9 pence. Man er ganske klar over, at det kun drejer sig om en foreløbig begyndelse samtidig med at man føler, at det kan blive en meget betydningsfuld sag.<sup>4</sup>

Inspirationen til undersøgelserne skyldes Englands ledende psykolog, Sir Frederic Bartlett. Den egentlige undersøgelse er ledet af D. Russel Davis. Man har i det væsentlige arbejdet på den måde, at flyveren sidder ved et apparat, der ligner et cockpit i en flyvemaskine med alle instrumenter og styregrejer, men hvor alle vinduer er afblændede. Flyveren skal nu 'flyve på instrumenterne', sådan som han må gøre det om natten eller i tåge, hvor han ikke kan se omgivelserne. Ordren til de manøvre han skal udføre modtager han fra forsøgslederen, der sidder udenfor. Apparatet er sådan indrettet, at det kan optegne alle de manøvre han udfører, hvorved det bliver muligt at se, hvor godt eller dårligt han arbejder. Til forsøgspersoner kan man kun bruge folk, der i forvejen kan flyve. Et enkelt forsøg kan vare et par timer.

---

4. I Danmark havde Marineministeriet i 1919 anmodet Professor Alfred Lehmann om at udarbejde psykotekniske prøver til udvælgelse af pilotaspiranter til den danske hær og marine, og han nåede i de følgende tre år, inden sin død, at lægge grunden til det flyvepsykologiske arbejde, som Rubin førte videre indtil 2. verdenskrig og andre ved Psykologisk Laboratorium med bistand fra statistikeren Georg Rasch fortsatte efter krigen. (Se Jørgen Termøhlen, 'Flyvepsykologiens udvikling', i I. K. Moustgaard & A. F. Petersen, *Udviklingslinier i dansk psykologi fra Alfred Lehmann til i dag*, Gyldendal, København, 1986, ss. 169-182.) Red.



I første omgang studerer man de fejl, der kan begås. I almindelighed vokser antallet af fejl med tiden, der er gået fra et forsøgsbegyndelse. Spiritus havde så at sige altid en skadelig indflydelse på ydelserne. Man mener, at spændingen og ængstelsen for ikke at gøre arbejdet så godt som muligt i apparatet til en vis grad svarer til, hvad der forekommer ved selve det vanskelige og krævende arbejde som pilot. Det, man har konstateret er, at der er to mindre grupper af individer, som adskiller sig fra flertallet ved et vist alvorligt sammenbrud af hele den gennem øvelse erhvervede, velorganiserede dygtighed, som det gælder om at udfolde i apparatet: (1) Piloterne i den ene gruppe bliver mere og mere utilfredse med deres egen ydelse og kommer i en vis spændt ængstelig, irriteret og overaktiv tilstand, der viser sig i hele deres væremåde, og specielt i apparatet viser sig ved, at bevægelsen af styregrejerne ofte bliver for voldsom, således at man ved indstillingen kommer for langt og må rette tilbage; samtidig vokser fejlene mht. at rette sig efter instruktionerne, både i antal og alvorlighed. Hele denne tilstand er på ingen måde forbi, når prøven er overstået. (2) Piloterne i den anden gruppe bliver ligesom passive og selvopgivende; de tager det ikke længere så nøje og lader fejl være fejl, men synes alligevel at det går helt godt. De er ikke længere ansændt optaget af opgaven og kan sidde og tænke på andre ting.

Man mener, at et forholdsvis stort antal egentlige flyveulykker og også mindre uheld skyldes mennesker, som under pres viser sig at høre til en af disse to grupper. Forekommende flyveuheld og ulykker bør for fremtiden undersøges fra sagkyndig side ud fra disse synspunkter. Den metode til at udskille dem, der ovenfor er skitseret som potentielle ulykkesfugle, og som fordrer, at vedkommende er uddannet flyver, er ikke synderlig praktisk anvendelig; den kan dog have betydning i visse tilfælde. Men man øjner et håb om at finde mere anvendelige metoder, dels gennem særlige prøver, dels gennem en dyberegående undersøgelse af personligheden. Disse metoder skulle da kunne benyttes ved udvælgelsen af aspiranter til videre uddannelse som flyvere.

Der er en karakteristisk forskel mellem de to undersøgelser om trafikulykker. Den ene lægger ligesom mere vægt på de ydre omstændigheder og de enkelte træk hos individet. Den anden søger

mere at finde årsagerne i hele personlighedens opbygning. Der afspejler sig her noget, der er karakteristisk for den moderne psykologis hele udvikling. De første problemer man tog op var sådan noget som, hvor meget en vægt skal være tungere end en anden for at man kan mærke forskel, mens man nu også tager 'blødere' problemer op, hvor man søger at få fat i dybereliggende ejendommeligheder i personligheden.

Vi psykologer er klare over, at vi arbejder med en videnskab som er i sin begyndelse. Vi håber at være kommet ud over de allerførste vanskeligheder, og at der er visse nærliggende fejltagelser som vi med stor møjle har lagt bag os. Vi mener også, at vi *ved* et og andet takket være mangfoldige undersøgelser og overvejelser, som for en stor del er nedlagte i hundredvis af bind med tidsskrift-artikler og i en række store, beundringsværdige værker. Men vi er samtidigt klar over, at der er overvældende meget vi ikke ved. Når udviklingen ikke går så hurtigt hos os som på forskellige andre områder, hænger det sammen med, at den arbejdskraft, der har stået til rådighed, har været så ringe. Hvor der er i hundredvis af videnskabsmænd, der står til rådighed for andre videnskaber som fysik, kemi og fysiologi er der kun ganske enkelte, der arbejder videnskabeligt med psykologi. Der er her ved at ske en langsom, alt for langsom ændring. Denne hænger bl.a. sammen med en påfaldende ændring i det åndelige liv. Man har i lange tider haft interesse for menneskets indre liv, hvilket bl.a. er kommet til orde inden for de højere religioner og i digternes værker. Men den interesse for fremskridt og forbedringer, der i det nittende århundrede i høj grad vedrørte alt det ydre – jernbaner, maskiner og hygiejniske indretninger – er nu også begyndt mere og mere at omfatte det indre liv hos det enkelte, ganske almindelige menneske. Så der kan være noget om, at en ganske ny indstilling er ved at bryde igennem. De ydre tegn er en flom af populære, ikke altid lige forsigtige og kritiske bøger og artikler, foreninger for mental hygiejne, ansættelse af psykologer i praktisk arbejde, oprettelse af rådgivningssteder for børn og voksne, samt et voksende antal psykologistuderende – da jeg i sin tid kom til Universitetet, var der måske 7-8 studerende, nu er der op ved 200.

Angående det sidste, så er der noget her som for os er en smule betænkeligt. De allerfleste studerende ønsker at anvende psykologien i praksis på mange forskellige områder, og de er fulde af forhåbninger og går på med liv og lyst, men er samtidigt også lidt utålmodige over at skulle gå i lag med de dybere liggende problemer på kritisk og forsigtig vis. Man synes ofte at ønske færdigsyede systemer og anvisninger at arbejde med, og det er sørgeligt få der som tålmodige videnskabsmænd vil arbejde på møjsommeligt at viderebygge selve den videnskab, som al praksis – når det kommer til stykket – hviler på. Der er dog tegn, som man kan knytte sit håb til som viser, at der også her er ved at ske en vending.



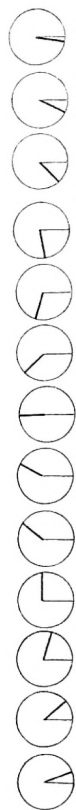


## Om synsoplevet bevægelse

Når vi nu skal beskæftige os med synsoplevet bevægelse, vil læseren blive gjort bekendt med iagttagelser fra den eksperimentelle psykologi og selv ved demonstrationer få lejlighed til at gøre iagttagelser.

Den berømte østrigske fysiolog, Siegmund Exner, går i en artikel fra 1888, '*Über optische Bewegungsempfindungen*', ud fra en meget nem iagttagelse, nemlig at man på et ur kan se sekundviserens bevægelse (*Afbildning 1.1*): i datidens mekaniske ure bevæger sekundviseren sig med en kontinuert bevægelse i sin egen cirkel, mens man mht. minutviseren kun kan se, at den *har* bevæget sig. Under et forstørrelsesglas, derimod, kan man godt se minutviseren bevæge sig.

Det er to helt forskellige ting: sanseligt anskueligt at se en bevægelse og at slutte sig til en bevægelse ud fra forskellige positioner af en genstand. I tilfældet med minutviseren, der ligger lige på grænsen, ligger det også på grænsen mellem, at man iagttager og slutter sig til bevægelsen. Men hvis det drejer sig om timeviseren, skal man for at blive klar over bevægelsen se den på forskellige tidspunkter og så derudfra slutte sig til bevægelsen. Jo langsommere bevægelserne er, desto mere komplicerede er de intellektuelle betragtninger af, at der foreligger bevægel-



Afb. 1.1

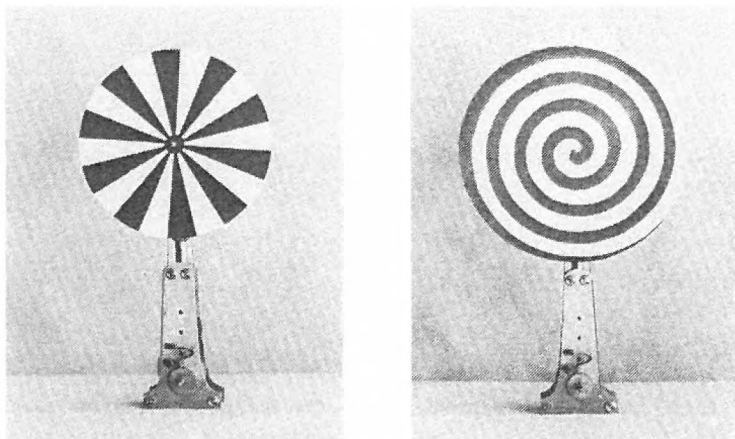
Foredragsmanuskript offentliggjort i dr.phil. Iven Reventlows redaktion i *Vision og illusion*, red. I.K. Moustgaard & A.F. Petersen, København 1986, ss. 140-146. Denne version genoptrykkes her i ny retskrivning og korrektur med konsekvensrettelser og to tilføjede eksempler i *Afb. 1.1* og *Afb. 1.4* samt tilhørende tekst. Dansk psykologisk Forlag takkes for hjælp med illustrationerne. Det originale manuskript kan være forfattet enten i tiden 1939-1943 eller 1945-1946. Red.

1. S. Exner, '*Über optische Bewegungsempfindungen*', *Biologische Centralblatt*, Bd. 8, 1888, Ss. 437-448. (Nach einem Vortrage, gehalten in 'Die philosophische Gesellschaft zu Wien', am 29 Mai 1888.)

se. Det er denne intellektuelle proces, der fører til den fysiske opfattelse af bevægelse.

Nu kan man på en meget elegant måde demonstrere denne adskillelse mellem den sanseligt anskuelige bevægelse og den, der består i, at man ser ting på forskellige steder:

Hvis man iagttager midten af en roterende skive (*Afbildning 1.2*) og bliver ved med at fiksere den – også efter at den er standset – vil



*Afb. 1.2 & 1.3:* Drejeskiver til demonstration af bevægelseefterbilleder. Medens skiven roterer i passende fart fikseres dens centrum i mindst 30 sekunder; når skiven derefter standses, opleves en bevægelse modsat af den skiven roterede i. Dette er især slående ved Plateau's spiral, *Afb. 1.3*.

det, når den standser, for iagttageren se ud som om den roterer den anden vej. *I virkeligheden beror dette på et såkaldt 'bevægelseefterbillede'.*

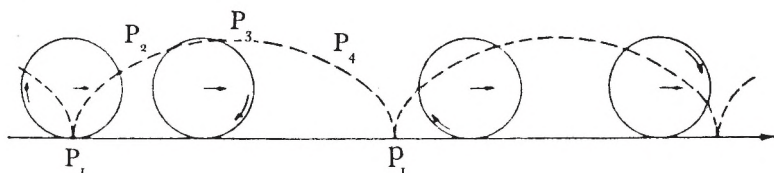
Man kan lave et andet bevægelseefterbillede ved at iagttage en roterende spiral (*Afbildning 1.3*). Den ser ud til at trække sig tilbage, mens den roterer, men synes at vide sig ud efter standsningen. Vi kan gøre samme forsøg igen, men nu skal iagttageren ved standsningen fiksere forsøgslederens næsetip i stedet for midten af skiven – og med hvilket resultat!

Den ene side af sagen er, at der kan være en anskuelig bevægelse, hvor der ikke mere er en intellektuel bevægelse. Exner bruger ordene '*Empfindung*' og '*Wahrnehmung*' om de to komponenter. Men vi

kan også have den intellektuelle komponent, når det går tilstrækkelig langsomt, som med timeviseren.

Et ganske interessant eksempel på en helt anden kombination af disse komponenter, giver Exner, idet han taler om de tilfælde, hvor man bevæger sig hen ad en gade eller lignende. Når man tænker over det, ser man en række forandringer mht. den indbyrdes stilling af de genstande, man passerer, men man ser ingen egentlig bevægelse (hvilket man derimod godt kan opleve, når man kører i tog). Her er der altså en forandring af position, men nogen oplevelse af bevægelse er der ikke tale. De to komponenter er altså her adskilte.

Hvis læseren tænker på at gøre iagttagelsen efter, er der et vigtigt forbehold at tage: *I det øjeblik, man begynder at tænke efter, forandrer situationen sig kolossalt.* Umiddelbarheden går tabt, som når vi intellektuelt analyserer os frem til, at ventilen på et cykelhjul bevæger sig med stærkt varierende hastighed i buer (cykloider) i forhold til underlaget, når cyklen kører hen ad vejen, og ikke i den cirkelbevægelse som vi umiddelbart oplever. (Se videre *Afbildning 1.4.*) Men det, vi skal have fat i, er netop hvad der sker under ganske normale forhold.



*Afb. 1.4.* Ventilen på et cykelhjul bevæger sig fysisk langs denne kurve, hvor den ved  $P_1$  er kortvarigt stationær, når den befinder sig nærmest jorden, for derpå at accelerere hurtigere og hurtigere  $90^\circ$  opad en bue ( $P_2$ ) til den når sin højeste stilling ved  $P_3$ , for derpå at decelerere mere og mere  $90^\circ$  nedad en bue ( $P_4$ ) til den igen når sit korte hvilepunkt nærmest ved jorden. En sådan bevægelse kan man kun opleve under gunstige omstændigheder, og hvis det lykkes for iagttageren strengt at iagttage ventilen med den rette indstilling, eller hvis ventilen skiftes ud med en punktformet lysgiver og cykelhjulet rulles frem i mørke.

Den anden side af sagen er, at der mht. den mere intellektuelle opfattelse gør sig visse forhold gældende, som vi må overveje nærmere. Vi ser altså ikke en sanseligt anskuelig bevægelse, når vi iagttager timeviseren på et ur, men positioner til forskellige tidspunk-



ter, og deraf slutter vi os til bevægelse. *Hvis vi slutter, at der har fundet en bevægelse sted, må vi så for det første gå ud fra, at de mellemliggende positioner er blevet gennemløbet.* Hvis man skal analysere dette moment, løber man ind i meget ubehagelige vanskeligheder.

Et andet moment er, at man forudsætter, at man har med det samme emne at gøre, dvs. at den timeviser, der har bevæget sig fra 1 til 5, er den samme genstand, som på ét tidspunkt stod på kl. 1 og på et andet på kl. 2. *Det forudsættes altså, at det emne - viseren - der foreligger på ét tidspunkt, er identisk med det emne, der foreligger på et andet tidspunkt.* Det lyder ganske indlysende, at man for at kunne konstatere, at der har fundet en bevægelse sted, må have et eller andet bevis for, at det drejer sig om den samme genstand. Men det har været overvejelser af denne art, som har givet anledning til store stridigheder blandt psykologer og filosoffer, der gennemgående ikke har interesseret sig så meget for den anskuelige som for den intellektuelle dannelse.

Det viser sig, at når man foretager forskellige eksperimenter, så må man tage noget anderledes på sagen, end man i første omgang ville tro.

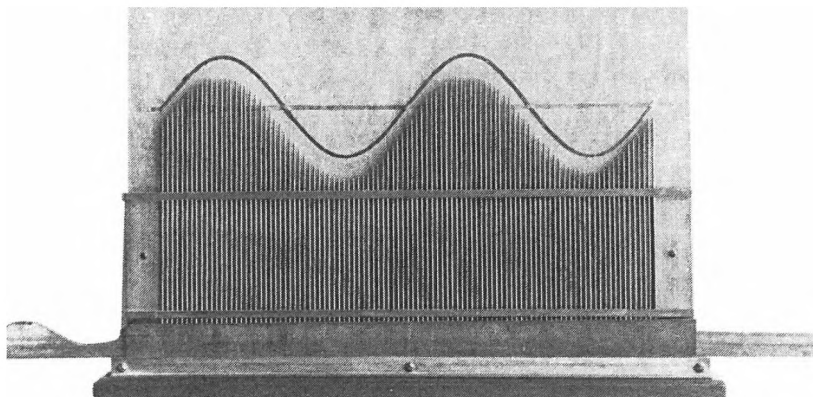
Der er for det første en form for bevægelse, der spiller en meget stor rolle, nemlig bølgebevægelsen. Den kender vi fra bølger på søen eller på kornmarker. Men det er ikke alle, der har tænkt over disse ting. En lignende bølge kan også frembringes vha. et stykke sejlgarn.<sup>2</sup> Læseren kan selv let konstatere, at man her tydeligt oplever en bølge, der løber hen ad snoren - men hvordan er det med det rent tingslige dør? Tingsligt er der intet, der bevæger sig 'derhenad'. Det, der bevæger sig, bevæger sig op og ned. Ikke desto mindre ser vi en bølgebevægelse og vil f.eks. sige, at 'bølgen bevæger sig hen mod vinduet'.

Tilsvarende kan vises med et dertil indrettet 'Bølgeapparat' (*Afbildning 1.5*). Iagttageren skal her holde sig til det forreste af apparatet. Det tingsmæssige - det, der ligner strikkepinde - bevæger sig op og ned, men den bevægelse man ser er vandret. Man har lyst til at sige: Der var noget, der var identisk, nemlig bølgen. Imidlertid er

---

2. Sejlgarnet, der må være bundet fast i den ene ende, vil bevæge sig op og ned i løbende bølger, hvis man holder det passende stramt/løst og ryster den anden ende op og ned.

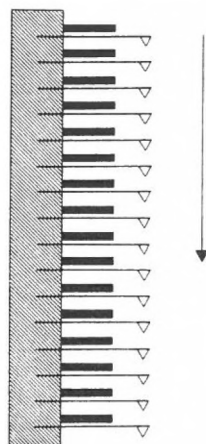




*Afb. 1.5.* 'Bølgeapparatet' består af en holder til en række stålpinde, der let kan glide op og ned. Nederst kan der indsættes en bølget skabelon som, når den forskydes til siden, får pindene til at bevæge sig op og ned, med det resultat at iagttageren vil opleve en bølgebevægelse i samme horisontale retning.

den slet ikke noget tingsligt, men snarere en bestemt form eller noget lignende, der bevæger sig.

Men man kan gøre det endnu 'øndere'. Betragter man de små vandrette tappe i indretningen i *Afbildning 1.6*, vil man, når den animeres som beskrevet i figurteksten, se de små tingester bevæge sig sådan, at enhver af dem slår mod den nedenunder, og derefter svipper på plads. Nu vil iagttageren se, at man i dette tilfælde ville tale om en bevægelse nedad, men at det her vil være vanskeligt at sige, hvad det er, der er det identiske. *Det særligt slående er netop, at det rent tingsmæssige slet ikke gør sig gældende.*



*Afb. 1.6.* I en holder sidder en række fjedertappe, som hver især kan svinge ned og ramme fjedertappen nedenunder, men som bremses i at svinge opad af en stopper ovenfor. Tvinges den øverste tap lidt opad, og derpå slippes, vil den svinge ned og slå den næste tap nedad og derpå selv svinge tilbage til vandret. Anden tap vil gøre det samme osv., hvorved der opleves en bevægelse nedad. (Forenklet tegning af apparat.)

Det behøver altså ikke være identitet, der gør sig gældende, men kan være emner af en anden beskaffenhed, og det behøver endog ikke at være identisk samme ting. *Det, der bærer bevægelsen, kan undertiden være ensartede emner*, som f.eks. ved denne demonstration, hvor de forskellige tappes bevægelser er ensartede. – Hvis jeg havde 5 lamper på rad, og de blev tændt i rækkefølge, ville man se et lys, der bevægede sig hen ad disse lamper, men lysene ville ikke være identiske, men ensartede emner.

Så kan man spørge, om dette mere eller mindre veldefinerede identitetsvæsen er betingelsen for, at man kan se bevægelse, eller om det ikke snarere er sådan, at når man mener at have med bevægelse at gøre, så får man fat i noget identisk; og det kan lige så godt være, at det, man mener har med bevægelse at gøre, har med identitet at gøre og omvendt. Det synes ikke at ligge så fast, som man gerne vil tro; somme tider går det den ene vej, og somme tider den anden.

Hvis vi holder os til den side af sagen, hvor vi har at gøre med bevægelse som både har den intellektuelle karakter og tillige er sanselig anskuelig, er vi kommet til et ganske interessant punkt, nemlig *at det, vi først og fremmest oplever, er bevægelse, og at vi så derfra kan gå videre til identitet. Det er altså ved eftertanke, at vi får fat i identitet.*

Dette forhold mellem bevægelse og identitet kan man konstatere, når man f.eks. ser et snevejr. Her ser man en faldende bevægelse, men der er meget lidt identitet. I det øjeblik man begynder at reflektere, ser man de enkelte snefnug, og så får man fat i en identitet, som altså i højeste grad er sekundær i et sådant tilfælde.

Vi begyndte med at antage, at identitet var forudsætningen for oplevelse af bevægelse, men er nu kommet til, at identiteten er meget mere luftig end vi først troede. For det vi straks fik fat i var bevægelsen, og først i anden omgang kom vi til, at der forelå noget identisk.

I det jeg indtil nu har sagt om identitet, er der en vis uskarphed: Jeg har ikke i tilstrækkelig grad gjort rede for, hvad der var det mere anskueligt foreliggende, og hvad der var af mere intellektuel art, og heller ikke for de tilfælde hvor begge dele følges ad.

Der må være en mulighed for, at der gives tilfælde af afasi, hvor en sanseligt anskuelig bevægelse ikke opleves ved et skifte af hån-

dens position. Når noget sådant ikke er beskrevet i litteraturen er det sikkert fordi folk ikke har været ude efter sagen.<sup>3</sup>

Som sagt, den mere intellektuelle side af bevægelsen er den, der fører til fysikkens lære om bevægelse. Det må antages at have været en lang og kompliceret udvikling, hvor man efterhånden har skærpet sine tanker og mere og mere defineret på hensigtsmæssig måde. Efterhånden har emnerne skiftet karakter og man har fået at gøre med hvad docent Tranekjær kalder for 'trinhøjere emner'.<sup>4</sup>

Idet vi nu giver os af med bevægelsens psykologi, har vi fået fat i tre emner. *For det første et mere anskueligt emne, og forbundet med det en intellektuel dannelse, som også kan optræde alene når der er tale om langsomme bevægelser; og for det tredje den fysiske dannelse som er de påvirkninger der udløser bevægelsen. Disse sidste har i mange henseender en helt forskellig karakter fra de oplevede bevægelser og fra de mere intellektuelle dannelser.*

En væsentlig del af psykologiens opgaver inden for dette felt er at undersøge forholdet mellem påvirkning og det man oplever, hvor der ved 'påvirkning' skal forstås denne fysiske dannelse.<sup>5</sup>

I denne sammenhæng er det vigtigt at nævne, at hvad vi forstår ved 'påvirkning' er det samme som det de klogeste fysikere forstår ved 'påvirkning'. Men det kan være, at vi taler om sagen på en mere nonchalant måde, således at vore ord indeholder en slags henvisning til det, som fysikerne taler om, skønt det ser ud som om vi talte om noget andet. Det er måske lettere at få fat i dette, hvis vi går bort fra at tale om bevægelser og i stedet taler om farver. Farvepåvirkninger er definerede ved så og så mange elektromagnetiske svingninger, men til dagligt taler vi om en rød skive, når vi mener at der fra en skive udgår så og så mange elektromagnetiske svingninger. Vi

---

3. Se imidlertid Villars Lunn, *Om legemsbevidstheden belyst ved nogle forstyrrelser af den normale oplevelsesmåde*, København 1948, 381s. (I.R.).

4. E. Tranekjær Rasmussen: 'Undersøgelser over Erkendelsen' (1938), udsendt under titlen *Om emners fremtræden og om forståelse som særligt emne*, Psykologisk laboratorium 1980. Det må være dette arbejde der henvises til. (I.R.).

5. Hvis det ene øje stimuleres af en ustruktureret bølgebevægelse og det andet øje af en fast struktur, så oplever man strukturen med bevægelse. Dette fænomen, meddelt i Iven Reventlow 'Note on Movement and Binocular Fusion', *Scandinavian Journal of Psychology*, 1961, vol. 2, pp. 139-141, burde rettelig have haft en henvisning til nærværende tekst, som imidlertid ikke var bragt for dagens lys i 1961. (I.R.).



ved godt, at der fysisk ikke er noget 'rødt'; vi bruger kun ordet for at betegne, at så og så mange svingninger udgår fra den pågældende genstand. Vi går ud fra, at når to skiver fremtræder på samme måde, er de elektromagnetiske svingninger, der udgår fra dem, ens.

Vi taler på en måde, som den ukyndige kunne lade sig vildlede af. Men det er en talemåde vi er villige til at udvikle i retning af det mere højtidelige, når der er brug for det.<sup>6</sup>

Newton skrev glat væk om røde, blå og grønne farver og siger til slut, at disse ord betegner de forskellige stråler,<sup>7</sup> der udgår fra de pågældende ting, men at han af bekvemmelighedshensyn har indført denne terminologi.

---

6. Se videre Kapitel 8, nedenfor. Red.

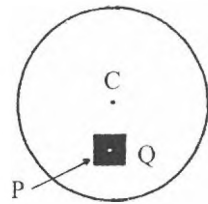
7. I manuskriptet står der 'det antal elektromagnetiske svingninger' - et udtryk Newton naturligvis ikke benytter. (I.R.).



## KAPITEL 2

# Forsøgsoptegnelser angående elementære beskrivelser af indstillingens betydning i forhold til fikseringen

Til forsøg angående oplevet bevægelse blev der fremstillet en hvid kartonskive med radius ca. 10 cm, på hvilken der blev klæbet en figur, et sort kvadrat med siden ca. 4 cm. (*Afbildning 2.1.*) Lader man en sådan skive dreje langsomt rundt, ca. 1-2 sek/rotation, ser man figuren *kredse* omkring skivens centrum; udtrykket 'kredsning' dækker imidlertid ikke hele bevægelsesoplevelsen, idet det ved nærmere iagttagelse viser sig, at der er meget karakteristisk forskel på de bevægelser, som kvadratet Q synes at udføre, alt eftersom man fikserer dets midtpunkt P eller man fikserer skivens centrum C. (Rotationsapparatet til én skive, *Afbildning 2.2*, var af samme art som det i *Forsøgsopstilling 2* skitserede rotationsapparat for to skiver anvendt i Kapitel 3.)



*Afb. 2.1.* Skive I, med kvadrat.

Denne forskel mellem den oplevede bevægelse vil vi betegne ved at sige, at det kredsende kvadrat i første tilfælde *hvirvler* om sit eget midtpunkt, og i sidste tilfælde *turnerer* om skivens centrum. Alle forsøgspersoner (fpp.) har vist ret stor forbløffelse over den uventede forskel mellem den livligt hvirvlende og den adstadigt turnerende bevægelse; navnlig virker den prompthed forbløffende, hvormed bevægelsesformerne synes afhængige af fikseringen. 'Man kan lige-

---

Delvist maskinskrevet manuskript omhandlende forsøg udført i midten af 1920'erne, hvoraf *Afsnit 2.1* (Blå paginering, s. 1) og *Afsnittene 2.2* og *2.3* er baseret på maskin- og håndskrevne manuskripter fra 1926, mens *Afsnittene 2.4-2.7* kan være kommet til senere. Ny Kgl. Sml. 2772 fol. Red.



*Afb. 2.2.* Edgar Rubin ved en forsøgsopstilling svarende til den der anvendtes ved forsøgene omtalt i Kapitel 2 og 3 (afsnit 3.2).

from “bremse” figuren, når man lige ser ind til centrum’ er en karakteristisk udtalelse.<sup>1</sup>

Før vi går videre skal det bemærkes, at man har det indtryk, at det er langt den bedste måde at opleve kvadratet på, hvis man oplever det som turnerende; man får ligesom bedre fat på det her, end hvor det opleves som hvirvlende. Hvis man vil anvende det populære opmærksomhedsbegreb, ses det, at i det øjeblik man ved at fikserer retter opmærksomheden mod kvadratet, får man en langt dårligere opfattelse af det end hvor man retter opmærksomheden uden for kvadratet, mod skivens centrum. Da det ligger i det populære opmærksomhedsbegreb, at man får den bedste opfattelse af et emne ved ‘at rette opmærksomheden mod det’, har man således i dette fænomen et paradoksi.<sup>2</sup>

## 2.1 Om relation givet som viden og som noget anskueligt oplevet. Eksempel med hvirvlende kvadrat

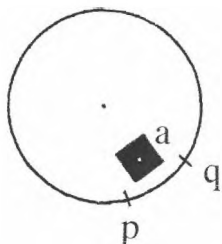
Vore undersøgelse viser, at der faktisk kan opleves mindst tre forskellige bevægelsesformer for kvadratet på *Skive 1* under de givne forsøgsbetingelser: *Turnering, rotation og hvirvling*. Om hvirvling og rotation gælder, at hvirvling *til en vis grad* har karakter af en særlig hurtig rotation, og omvendt, at rotation *til en vis grad* har karakter af en langsommere hvirvling.

Når kvadratet opleves som hvirvlende kunne det formodes, at man tillige oplevede en modsigelse mellem hvirvlingen og så det faktum, som vi blandt mange andre måder kan udtrykke ved at sige, at der er en konstant stillingsrelation mellem kanten *a* på kvadratet og stykket *pq* på skiven (jf. *Afbildning 2.3*). Undersøger man sagen,

---

1. Det anbefales læseren at gøre forsøget efter. En grammofon kan meget vel benyttes. Kvadratet kan klippes ud af papir eller karton og anbringes løst på selve ‘tallerkenen’. (Det må dog bemærkes, at når man fikserer et punkt på tallerkenen, så gør andre forhold sig gældende end for kvadratets vedkommende, hvilket vil blive berørt senere.)

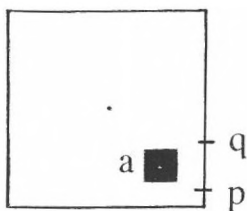
2. I et foredrag, ‘Die Nichtexistenz der Aufmerksamkeit’, ved en kongres i München 1924, har jeg gjort rede for, at opmærksomhedsbegrebet ikke har hjemme i den videnskabelige psykologi. Se K. Bühler (Red.) *Bericht über den IX. Kongress für experimentelle Psychologie in München vom 21-25 April, 1925*, Gustav Fisher, Jena 1926, Ss. 211-212.



Afb. 2.3

viser der sig det højst interessante, at den anskuelige oplevelse af hvirvling og den anskuelige oplevelse af relation udelukker hinanden. Dette har en del fpp. bekræftet. Dermed er den mulighed ikke udelukket, at øvelse og særlige indstillinger kan bringe andre sagforhold for dagen. Hvad der *kan* ske, må stå hen;

men hvor stærk udelukkelsen mellem de to oplevelsesmåder er, viser en meget elegant modifikation af forsøget, som skyldes cand. art. Høgstedt. I stedet for en cirkelformet skive arbejdes der med en kvadratisk skive, som vist i *Afbildning 2.4*, hvor det lille kvadrat er anbragt i et hjørne, sådan at de to kvadrater har parallelle sider. Når nu det store kvadrat drejer om sit centrum, og man fikserer midten af det lille kvadrat, hvirvler også her det lille kvadrat. Under disse betingelser gælder tilsvarende, at den anskuelige oplevelse af hvirvling og den anskuelige oplevelse af relationen udelukker hinanden.



Afb. 2.4

Hvis man i begge tilfælde fikserer midten af den store skive, så ser man det lille kvadrat som langsomt turnerende, og man kan som noget ganske selvfølgelig opleve stillingsrelationen anskueligt. Når man ved hvordan skiverne er konstrueret, og når man skiftevist fikserer den store skives og det lille kvadrats centrum, kan man meget vel have en viden om relationen samtidig med at man ser det lille kvadrat hvirvle. Vi har således her fået i hænde en meget let og meget overbevisende måde at demonstrere, *hvordan en relation kan være givet som viden og som anskueligt oplevet*.<sup>3</sup>

3. En videre redegørelse herfor findes i Rubins 'Udkast til en afhandling om relationer', i I. K. Moustgaard & A. F. Petersen, *Vision og illusion. Udvalgte perceptionspsykologiske undersøgelser*, København, 1986, ss. 131-136. Red.



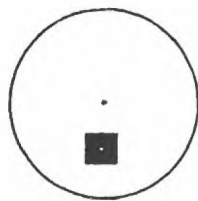
## 2.2 Oversigt over oplevede bevægelsesformer ved skiven i *Afbildning 2.1*, og varianter af denne, under forskellige iagttagelsesbetingelser

Som beskrivelserne nedenfor demonstrerer er det karakteristiske ved *hvirvlen*, at der indenfor figuren [det sorte kvadrat] sker det, når skiven roterer, at dele af den [kvadratet] bevæger sig gennem et – på en eller andet måde – defineret felt og derved gradvist erhverver sig visse egenskaber, som delene derefter mister igen – til forskel fra *turnering*, hvor tilsvarende dele under hele skivens rotation bevarer deres tilsvarende egenskaber ('tilsvarende' taget i meget bred betydning). Endvidere gælder den sætning, at jo mere udpræget skiftet mellem de to fremtrædelsesformer er, desto livligere bliver *hvirvlingen*.

Som hjælp til forståelse af disse beskrivelser kan følgende bestemmelser måske tjene: Ved *turnering* holder man sig (1) til ét moment (f.eks. en spids) ved figuren, som (2) opleves at gennemløbe stillingsserien én gang pr. skiveomdrejning, men (3) momentet beholder til stadighed sin funktion inden for figuren (det bevarer i en bestemt henseende sin strukturelle stilling inden for figuren).

Ved oplevet *hvirvlen* holder man sig (1) *ikke* til ét moment ved figuren, men til stadigt skiftende, hinanden afløsende momenter, og (2) disse opleves *ikke* at gennemløbe hele stillingsserien én gang pr. skiveomdrejning, og (3) momenterne beholder *ikke* deres funktion inden for figuren (idet de ikke bevarer deres strukturelle stilling inden for figuren, men afløser hinanden i denne).

( $\alpha$ ) Når man fikserer *midt i kvadratet* (i *Afbildning 2.5*), er oplevelsen af *hvirvlen* udpræget. Der er ustandselig en spids, der kommer op og bliver top og derefter mister denne egenskab og forsvinder. En vis identitet synes væsentlig! Det er den samme spids, der går op og ned. Desuden synes en vis forandring at være væsentlig, idet denne spids skifter egenskab. Skiftet har den karakter, at spidsen passerer ind i et felt, og ved at passere gennem det påvirkes af noget i feltet, hvorved den kommer til at skifte egenskab. *Dette felt er det område, der opleves som det objektive felt, der (stadig) omgi-*



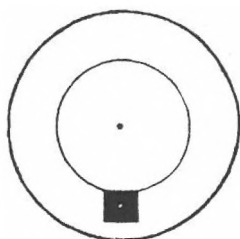
*Afb. 2.5*

ver kvadratet. Dette område opleves som havende en struktur, der bl.a. er karakteriseret ved noget 'foroven' og noget 'forneden' som ikke roterer.

(β) Fikserer man centrum på samme skive, da *turnerer* kvadratet. Forholdet er her dette, at der mellem centrum og den indre kant af kvadratet – som følge af iagttagelsesbetingelserne – skabes en vis forbindelse, hvorved den indre kant får et særpræg der – da den bliver bestemt i forhold til skivens centrum – er uafhængig af selve rotationen. Denne kant opleves på en eller anden måde som sammenhørende med, knyttet til, forbundet med centrum. Forhold, der har forbindelse med dette særpræg, fortøner sig gradvist i kvadratet.

Man må antage, at indflydelsen af denne strukturgivende faktor [fikseringen af centrum] er så stærk for kvadratets vedkommende, at det objektivt omgivne felt ikke kan gøre sig gældende på strukturgivende måde, og at derved det skift, som kan hænge sammen med figurdeles passage gennem feltet, ikke kan gøre sig gældende, hvorfor der ikke kan forekomme nogen oplevelse af *hvirvlen*.

(χ) Arbejder man med en skive som vist i *Afbildning 2.6* og fikserer



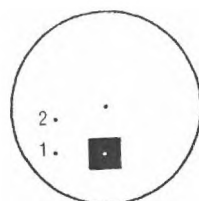
Afb. 2.6

kvadratets midte, er det nærliggende at opleve kvadratet sådan, at den side der grænser op til cirkellinjen er forbundet med denne og ligesom er en del af den. I det tilfælde opleves *ingen hvirvlen*, men kun *turneren*. Forklaringen synes at være den, at ved denne oplevelsesmåde er kvadratet fast struktureret ud fra den side, der har forbindelse med cirklen, og dette sagforhold behersker situationen sådan, at det objektivt omgivne felt

ikke kan gøre sig gældende som strukturgivende. Man kan dog indstille sig sådan, at man oplever kvadratet i en meget løs forbindelse med cirklen, og da kan *hvirvling* også i nogen grad gøre sig gældende.

ad β: Dersom man ved en skive (som i *Afbildning 2.5*) oplever den sådan, at stykket mellem kvadratet og skivens kant fremhæves og i nogen grad får figurkarakter, så er det muligt – selv om man fikserer kvadratets midte – at opleve den som *turnerende*. Forklaringen er ganske analog til den givet ovenfor under punkt (χ).

(δ) Arbejder man fortsat med den samme skive og fikserer et eller andet punkt indenfor skiven (se *Afbildning 2.7*), da oplever man som regel *ikke* kvadratet som *hvirvulende* men som *turnerende*. I disse tilfælde er det særdeles tydeligt, at der mellem fikseringspunkt og kvadrat skabes en nøje forbindelse, hvorved kvadratet får en fast struktur. Hvis f.eks. '1' fikses, er der en stærk tilbøjelighed til at opleve kvadratet som et på fladen [siden] stående kvadrat under hele omdrejningen, mens hvis '2' fikses, da er der stærk tilbøjelighed til under hele omdrejningen at opfatte det som en på spidsen stående rhombe. *I første tilfælde er man hyppigt klar over, at der er en nøje forbindelse (oplevet forbindelse) mellem punktet og nærmeste sideflade på kvadratet, og i andet tilfælde, at der er en nøje forbindelse mellem punktet og det nærmeste hjørne.*



Afb. 2.7

Disse sagforhold har en nøje forbindelse med Schumanns<sup>4</sup> beskrivelse af, hvordan man, ved blot at skifte indstilling, skiftevist kan få et kvadrat til at se ud som et 'kvadrat' og som en 'rhombe'. I virkeligheden synes den her benyttede anordning at være den bedst mulige til at anskueliggøre dette sagforhold. Man er i stand til med lidt behændighed – trods det, at '2' fikses – at opleve kvadratet som et 'kvadrat'. Dette kan finde sted ved at man direkte skaber oplevet sammenhæng mellem '2' og en af de nærmeste sideflader på kvadratet. Noget analogt gælder naturligvis for rhomben. Men også for andre punkter kan dette komme i stand, antagelig ved at der skabes visse forbindelser mellem kvadratets sider eller spidser og sådanne andre punkter, uregelmæssigheder og pletter på skiven, samt dens rand og centrum.

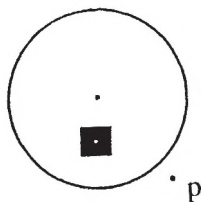
En fp. har sagt, at *når turnering ikke forekommer, hvis et punkt inden for kvadratet fikses, så er det fordi kvadratet da opleves som fastsiddende på skiven*, idet han betoner, at *skiven har en vis egenstruktur*. Da denne egenstruktur er betinget af mere eller mindre fremtrædende uregelmæssigheder på skiven, vil i en vis forstand dette, at kvadratet opleves som fastsiddende på skiven sige, at det opleves med en bestemt oriente-

4. F. Schumann, "Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. II", *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*, Bd. 24, 1900, Ss. 7-8. Red.



ring i forhold til konstellationer af disse uregelmæssigheder – og man kan da antage, at den således bestemte faste orientering betinger kvadratets faste struktur. Dog kan allerede her et forhold gøre sig gældende, som skal omtales nærmere i den følgende paragraf.

(e) Når man fikserer et punkt helt uden for skiven, f.eks. en skrue på rotationsapparatet (se *Afbildning 2.8*), da ser man som regel kvadratet *turnere*. Det kan her *ikke* dreje sig om, at kvadratet får en fast struktur ved ligesom at iagttages fra et fast punkt i forhold til skiven (fra et imaginært iagttagelsessted); i alle tilfælde kan det fikserede punkt ikke være dette. Hvorfor opleves kvadratet dog som *turnerende*? Forholdet synes at være det, at



Afb. 2.8

kvadratet under disse iagttagelsesbetingelser opleves som bevægende sig i en fast bane, idet denne bane fremtræder tilstrækkeligt tydelig. *Det er da som om kvadratets faste orientering mht. banen giver det en fast egenstruktur, som ikke overvindes af det omgivende felt.*

Man kan til forklaring af banens særlige stilling anføre, i overensstemmelse med forsøg udført af S. Exner, at *bevægelsesfænomenerne på nethindens periferi i det hele taget er relativt mere fremtrædende og selvstændige end man har for vane at antage*. Når kvadratet er anbragt i skivens centrum, da har det ingen bane som kan binde dets struktur, og man ser da også under disse betingelser som regel kvadratet *hvirvle*.

I øvrigt er det at bemærke, at *hvirvlingen* synes livligere eller hurtigere, når man går fra at fikserer skivens centrum til at fikserer et punkt uden for skiven, men i nærheden af den. Flytter man fikseringspunktet endnu længere bort, synes *hvirvlingen* atter at aftage i hastighed.

Den bane som kvadratet opleves at bevæge sig i, synes for fp. ER ikke at have centrum fælles med skiven. Muligvis er selve den hvide skive også deformeret – et fænomen man måtte forvente at opleve, hvis man går ud fra de erfaringer som er nedlagt i Helmholtz's '*skakbræt-mønster*', ifølge hvilke *et mere perifert linjestykke synes mindre end et objektivielt lige så stort, men centralt beliggende linjestykke*.

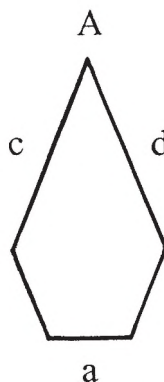
Endvidere rejser der sig det spørgsmål, hvorfor det perifert anbragte kvadrat *hvirvler*, når dets midte fikseres. Forholdet synes at



værrer det, at fikseringspunktet er symmetrisk beliggende mht. kvadratets forskellige momenter (sider, hjørner) således, at der ingen særlige bindinger opstår.

Endelig kan det bemærkes, at når en figur *turnerer*, så *bevarer den sin egenstruktur, med den konsekvens at hvis den har et 'op' og et 'ned', så bliver det der er 'foroven i figuren' ved med at være 'foroven', og det samme gælder for det der er 'forneden i figuren'*. Derved står figuren snart på hovedet og snart rigtigt – det sidste gør den, når dens 'foroven' stemmer overens med omgivelsernes 'foroven'; det første gør den, når disse bestemmelser går mod hinanden, og omgivelsernes 'foroven' opleves som værende rigtig.

Når figuren *hvirvler bevarer den ikke sin egenstruktur*, da det, som det ene øjeblik er 'foroven', i næste øjeblik er 'forneden'. *Afgørende er, hvad der befinder sig i omfjeltets 'foroven' og 'forneden'*. Har man f.eks. en regulær femkant (Afbildning 2.9), så kan den opleves som en slags kasse, hvor *a* er bunden, *c* og *d* er dets lågs sider og *A* er lågets spids.



Afb. 2.9

### 2.3 Beskrivelser af oplevede bevægelsesformer ved skivefigurer, der ikke kan opleves som hvirvlende

I det følgende vil det være formålstjenligt ikke at gå mere ind på hvirvlen, men holde sig til *turnering* og *rotation* som er mere simple fænomener. Det lader sig gøre, fordi der er visse figurer, der kun kan opleves som *turnerende* og *roterende* og ikke (eller kun undtagelsesvist) som *hvirvlende*, mens alle figurer, der kan opleves som *hvirvlende* tillige kan opleves som *roterende*.

Afbildning 2.10 er et eksempel på en sådan figur, der kan rotere, men ikke hvirvle. (Den skyldes stud.mag. Aa. Madsen.) Hvor der i det følgende tales om en 'figur' uden nærmere angivelse af dens form, menes der fortsat denne 'pæreformede' figur.<sup>5</sup>



Afb. 2.10

5. En lignende figur anvendtes ved nogle indledende forsøg omtalt i 'Visuel wahrgenommene wirkliche Bewegungen', *Zeitschrift für Psychologie*, Bd. 103, 1927, Ss. 384-392. Red.

Vi skal først gøre rede for, hvad man – hvis ikke særlige, gennem indøvelse erhvervede, indstillinger gør sig gældende – oplever, når denne figur anbringes på en skive, enten koncentrisk med denne eller ‘ekstralt’ på den (dvs. helt uden for skivens centrum), og derefter sættes i rotation.

I første tilfælde, hvor figuren er anbragt koncentrisk med skiven, ser man, som det var nærliggende at vente, *figuren rotere om sit centrum sammen med skiven. Dette er tilfældet hvad enten man fikserer et punkt på eller uden for figuren.* Bortset fra rotationen oplever man ikke nogen kredsende bevægelse.

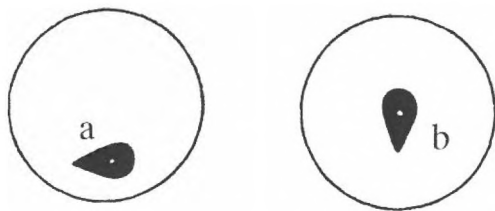
I andet tilfælde, hvor figuren er anbragt ekstralt, oplever man helt forskellige bevægelser, eftersom man fikserer skivens centrum eller figurens eget midtpunkt. Når *skivens centrum* fikseres, ser man figuren udføre én enkelt bevægelse – den vi ovenfor kaldte ‘turnering’. Denne bevægelse kan bestemmes ved at sige: *Man ser figuren bevæge sig rundt med skiven i en kredsformet bane, således at den stadig orienteret på samme måde mht. (dvs. stadig vender samme ‘side’ mod) centrum, og centrum og figuren opleves som nøje forbundne.* Når *figurens midtpunkt* fikseres, opleves figuren som udførende to bevægelser, der tilsammen gør et livligere indtryk: *Dels udfører den en kredsende bevægelse i en cirkelformet bane omkring skivens centrum, dels roterer den om sit eget midtpunkt på ganske lignende måde, som hvis den var anbragt i skivens centrum. Det er let at overbevise sig om, at den roterer én gang rundt samtidig med, at den bevæger sig en hel omgang i sin cirkelformede bane.*

To småpiger på henholdsvis 7 og 8½ år (AMR og JR) fik skiven med den ekstrale figur at se. De skiftende fikseringer gav tydeligvis forskelligartet oplevet bevægelse. Det viste sig, at børnene var i højeste grad i tvivl om, hvorvidt figuren sad fast på skiven eller ikke. Når de fikserede centrum og oplevede figuren som turnerende, eller når de i deres tvivl ligefrem følte på skiven var de sikre på, at figuren sad fast; når de derimod fikserede figurens midtpunkt var de ligeså levende overbevist om, at figuren drejede sig selvstændigt rundt på skiven. Også for voksne er der en lignende forskel, om end de ikke er i tvivl om, at figuren ‘i virkeligheden’ sidder fast på skiven.

Denne bevægelsesform kunne bero på, at den oplevede rotation er betinget af det sagforhold vi her har gjort har gjort rede for, nemlig at figuren afbildes på fovea, og at dens nethindebillede roterer

på nethinden med fovea som centrum. At denne betingelse ikke er nødvendig kan bevises ved, at man anbringer en figur centralt på skiven og fikserer et fast punkt uden for denne – f.eks. en skrue på det benyttede rotationsapparat. *Man oplever da, at figuren roterer – trods det, at den ikke afbildes på fovea.*

Oplevelsen af denne bevægelsesform kunne bero på, at rotationen er betinget af, at figurens nethindebillede roterer om et eller andet fast punkt på nethinden, der ikke behøver at være fovea. Denne teori kan modbevises ved hjælp af to skiver, hvorpå er anbragt henholdsvis en ekstral og en central figur, som på *Afbildning 2.11*. Lader man disse to skiver rotere samtidigt (f.eks. på et Hering's rotationsapparat til flere skiver), og fikserer man midten af den ekstrale figur a, da opleves den centrale figur b som roterende, om end øjenbevægelserne medfører, at nethindebilledets midtpunkt vandrer rundt på nethinden i en cirkel.



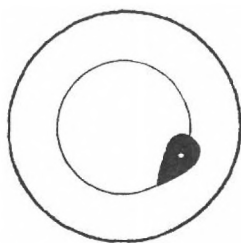
Afb. 2.11

Ser vi imidlertid nærmere på de sidst anførte argumenter, da viser det sig, at disse (kun) drejer sig om forhold der gør sig gældende ved den centralt anbragte figur b. Vi har ganske vist godtgjort, at perifere (fysiologiske) forhold (fiksering) ikke kan være afgørende for al oplevelse af rotation, idet vi har vist at de ikke er afgørende for oplevelsen af den centralt anbragte figurs rotation; men hvis man holder den centralt og den ekstralt anbragte figurs rotation (skarpt) ude fra hinanden, så har vi strengt taget ikke for den sidstnævntes vedkommende godtgjort, at de perifere forhold (fiksering) ikke er afgørende her. Dette kan gøres, dersom det er muligt – med bibeholdelse af de perifere forhold mht. fiksering – subjektivt at skifte indstilling for dermed at opnå, at figuren skifter mellem at rotere og turnere. Det viser sig, at man med tilstrækkelig øvelse er i stand til at frembringe en sådan alternering. *Fikserer man f.eks. et fast punkt uden for skiven med den ekstrale figur a, er det mest nærliggende at opleve figuren som turnerende, idet den da opleves som en del af skiven; men ved en vis 'fraværende' måde at iagttage på, hvor 'tingene ligesom opløser sig, og de forskellige felter ligesom*



*mister deres indbyrdes (faste) sammenhæng', og hvor figuren på en ejendommelig måde opleves som isoleret og ligesom frit svævende, er det muligt at se figuren rotere. Muligvis er denne rotation ikke helt så livfuld som når figuren fikseres. Tilsvarende muligheder gælder endog hvis man fikserer skivens centrum og indstiller sig på den 'fraværende' måde, selvom det her er vanskeligere at få rotationen i stand, ligesom den tydeligvis er mindre livfuld.*

At forhold angående fikseringen ikke er afgørende, fremgår også af iagttagelser der kan gøres ved at arbejde med en anordning som vist i *Afbildning 2.12*. Karakteristisk for denne anordning er, at



*Afb. 2.12*

der på skiven er tegnet en ganske fin koncentrisk cirkel, og at figuren er anbragt sådan at cirkellinjen og noget væsentligt ved figuren, nemlig dens symmetriakse, på de næjeste er forbundne. *Når denne forbindelse opleves, da vil man som regel ikke, selvom figurens midte fikseres, se figuren som roterende, men som turnerende. Det vil i det hele taget være vanskeligt at finde noget elementært fysiologisk, der gør det forståeligt, hvorfor cirkellinjens tilkomst*

skulle have så stærk indflydelse på oplevelsen. Hvis derimod den højere og finere forarbejdning, der giver sig udtryk i den måde hvorpå emnerne opleves som artikulerede og forbundne, har betydning, da bliver det næsten indlysende, at anbringelsen af cirkellinjen på skiven vil påvirke oplevelsen af rotation eller turnering, når man betænker at den kan have en så karakteristisk indflydelse på det oplevede. Det kan tilføjes, at man med tilstrækkelig øvelse er i stand til at opleve figuren som løsrevet fra forbindelsen med cirkellinjen, og da kan figuren, når den fikseres, opleves som roterende; *dette, at man også ved denne anordning med én og samme fiksering, ved at skifte indstilling og derved ændre den finere forarbejdning af påvirkningerne, kan skifte mellem at opleve rotation og turnering, er et nyt bevis for, at fikseringen ikke har afgørende betydning.*

Hvad der indtil nu er udviklet her, viser ingenlunde, at fiksering er uden betydning, men at den ikke har eneførende betydning.

## 2.4. Oversigt over oplevede bevægelsesformer ved en 'pæreformet' figur under forskellige iagttagelsesbetingelser

Vi holder os først til en mere elementær beskrivelse af bevægelsesoplevelser, hvor vi går ud fra det der opleves ved de mest nærliggende og naturlige indstillinger (og hvor der eventuelt er 'rest-bevægelsesfænomener', som man ligesom skyder bort fra sig og ikke søger nærmere at beskrive). Senere vil vi gå over til mere sammenfattede sagforhold og beskrivelser, der forudsætter megen øvelse hos iagttageren; men det må dog betones, at der allerede hører en ikke ringe øvelse til for med nogen sikkerhed at få fat i og beskrive en del af det, der her kaldes 'elementært'.

Et enkelt eksempel på et almenforhold, hvoraf øvelsens gavnlige virkning delvist fremgår, kan anskueliggøres med en skive som vist i *Afbildning 2.13*. Skal man fikserer den centrale figur, og under disse omstændigheder afgøre, om den ekstrale figur, der afbildes perifert på nethinden, roterer eller ikke, da sker det let for den ikke-øvede at blikket, uden at han ved det, 'smutter hen' til denne figur. Der kommer derved noget uroligt og uoverskueligt over hele oplevelsen, og fp. kan let få den opfattelse, at figuren i 'virkeligheden' roterer, men at han kun i gunstige øjeblikke får fat på dette. Ved øvelse får man efterhånden indsigt i, at skiftende fiksering gør sig gældende, og denne indsigt fører i næste instans til herredømme over fikseringen. De her anførte sagforhold er et eksempel på, hvordan iagttagelseshensigten for den uøvede kan have skadelig indflydelse mht. det der skal iagttages, og at denne indflydelse kan overvindes hos den øvede iagttager. Men indtrykket er, at jo mere man fordyber sig i de herhenhørende bevægelsesfænomener, desto mere komplicerede viser sagforholdene sig at være.



*Afb. 2.13*

(I) For at opnå en vis oversigt, vil vi først gøre rede for fænomener som kan opleves under følgende betingelser:

(1) Når den 'pæreformede' figur er ekstralt anbragt på skiven, og centrum fikseres, så opleves figuren som turnerende. Hvis man lader figuren rykke nærmere og nærmere til centrum, gælder dette stadig og vedbliver med at gælde, når en kant af figuren går gennem centrum.

(2) Når man derimod fikserer den ekstrale figurs midte, opleves figuren som roterende (samtidig med at den kredser), og dette gælder, hvis man lader figuren rykke længere og længere ind mod centrum; men når figuren når til at berøre centrum, da er det vanskeligt at opleve den som roterende ved at fikse dens midte. Berøringen med centrum synes at spille en så fremtrædende rolle, at den betinger en tendens til turnering svarende til de tilfælde, hvor centrum ligefrem fikseres. Undertiden kan figuren være næsten frigjort fra denne tendens, mens tendensen i andre tilfælde er fremherskende. Man synes her at have med bevægelsesoplevelser at gøre, der kan betegnes som *gradvise overgange mellem oplevet rotation og oplevet turnering*.

(3) Når den 'pæreformede' figur er anbragt koncentrisk på skiven, vil den, når man ser jævnt og naturligt på den, ses at rotere. Dette gælder *a fortiori* når figuren fikseres. Vi har tidligere gjort rede for, at den som regel ligeledes ses at rotere, når et fast punkt eller et punkt i bevægelse uden for skiven fikseres. Fikserer man derimod et fast punkt på skiven uden for figuren, kan der opleves en bevægelse med et turneringsagtigt præg mht. dette punkt.<sup>6</sup> Når fikseringspunktet rykker ind til figurens kant, vedbliver man at opleve en turnering, ja selv når det kommer noget ind over kanten. Rykker det endnu længere ind, kan figuren undertiden ligesom gå i stykker, idet fikseringspunktets naboområde synes at rotere om dette, samtidig med, at den øvrige del af figurens bevægelse refererer til skivens centrum. Kommer fikseringspunktet endnu længere ind i nærheden af centrum, opleves figuren som væsentligt at rotere om sidstnævnte punkt.

Som det fremgår, er der en vis sammenhæng mellem det der sker, når man fikserer et punkt uden for den centrale figur og et punkt uden for en på skiven ekstralt anbragt figur. *I sidste tilfælde ople-*

---

6. Man skal 'fordybe sig' i punktet, så det på en eller anden måde får væsentlig betydning for én. Figuren opleves da som fast orienteret mht. dette punkt, ligesom de turnerende ekstrale figurer opleves som fast orienterede mht. centrum.



ves turnering, og i første tilfælde opleves en bevægelse med et turneringsagtigt præg. Når der ikke opleves egentlig turnering, skyldes det, at skivens centrum er så fremherskende, at bevægelsen omkring dette – rotationen – stadig gør sig gældende; dette svarer til forholdene ovenfor, under punkt (2), hvor centrum gjorde sig så meget gældende, at en figur der berører det vanskeligt kan bringes til at rotere, når et punkt midt i figuren fikseres.

Når vi i det foregående har talt om, at figuren var anbragt koncentrisk på skiven, så vil det sige, at den har midte sammen med skiven. Denne midte viser sig ved nærmere undersøgelser af forskelligt formede figurer, og mindre forskydninger af dem, nogenlunde at svare til figurernes 'tyngdepunkt', som er det samme punkt man finder, når man efter bedste skøn sætter en prik 'midt' i figuren.<sup>7</sup> En nøjagtig undersøgelse viser dog, at der for nogle figurers vedkommende findes en forskydning af 'midten' bort fra 'tyngdepunktet' og i retning af dominerende momenter i figuren.

Når figuren anbringes sådan, at midten ikke helt falder sammen med skivens centrum, da oplever man som regel en dobbeltbevægelse. De herhenhørende sagforhold får man bedst fat i, når man i stedet for at arbejde med en skive og en derpå anbragt figur, arbejder alene med en cirkelformet skive, anbragt ekscentrisk. Samtidig med at skiven, for det første, opleves som roterende,<sup>8</sup> opleves den, for det andet, at udføre enten en kredsende bevægelse eller en ejendommelig synkende og stigende – en vuggende bevægelse som en bøjge: *Det første er tilfældet, når afstanden mellem skivens midte og rotationscentret er forholdsvis stor, det sidste, når denne afstand er forholdsvis lille.* Den vuggende bevægelse kan være en opad- og nedadgående bevægelse, eller den kan have karakter af, at skiven dukker sig eller stiger; desuden gælder, at den ikke så meget er en opad- og nedadgående bevægelse, men en bevægelse med to hovedstillinger: oppe og nede.

Når man hælder hovedet 90° til siden, viser det sig, at hovedets eller øjnens medianplan har nogen betydning for den oplevede

---

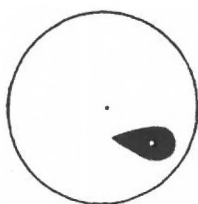
7. Sammenlign E. Rubin 'Zur Psychophysik der Geradheit', *Zeitschrift für Psychologie*, Bd. 90 (1922), Ss. 24f., hvor der tillige er gjort rede for, hvordan den således bestemte midte kan spille en rolle ved anordningsfigurer: Anbringelsesstedet er synligt markeret, hvilket opnås ved med klæbevoks at sætte en kartonskive på enden af en akse.

8. Dette sagforhold skyldes, at man ser dens fanstrukturer.

vuggende bevægelses retning. Forholdene synes ikke at være simple, bl.a. kan både medianplanet og den oplevede, objektive lodrette retning gøre sig gældende. Derved kan vurderingen få noget 'firtakts-agtigt' over sig, som nærmer sig en kredsende bevægelse.

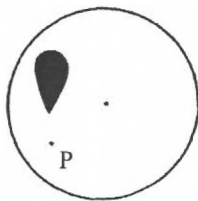
Sammenholder man de her omtalte kredsende og vuggende bevægelser, er det på en vis måde muligt at karakterisere den sidste ved at sige, at en vandret komponent i den kredsende bevægelse ligesom er trængt tilbage. Desuden gælder for den vuggende bevægelse, at der er spor af en oplevet 'bevægelses-rest', som betegnelsen 'vuggende' ikke dækker – eller i alle tilfælde ikke dækker, hvis man ved 'vuggende bevægelse' kun forstår en ren opad- og nedadgående bevægelse. Endvidere gælder for denne bevægelse, at det 'opad- og nedadgående' ved den står i forbindelse med to hovedstillinger: oppe og nede.

(II) Dernæst vil vi gå over til at redegøre for, hvordan den 'pæreformede' figurs bevægelser opleves, hvorved vi tillige får lejlighed til at gøre rede for, at figuren kan opleves som på én gang *turnerende* mht. to punkter og som *roterende*, samt tillige som *turnerende* mht. ét punkt.



Afb. 2.14

(1) Når figuren er ekstralt anbragt på skiven, som i *Afbildning 2.14*, og man fikserer skivens centrum eller fikserer figurens midte, da opleves den tillige som kredsende om centrum.

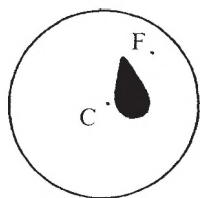


Afb. 2.15

(2) Når et ekstralt punkt P udenfor figuren fikseres, og man oplever mest udpræget turnering, da ses figuren at kredse omkring fikseringspunktet (*Afbildning 2.15*). Man kan ikke sige, at man samtidig nødvendigvis opfatter den som udførende en kredsbevægelse omkring skivens centrum (dog er det muligt at opleve figuren som samtidigt både kredsende at turnere omkring fikseringspunktet og samtidig som kredsende at turnere omkring skivens centrum). Det lader sig forene med den oplevelse

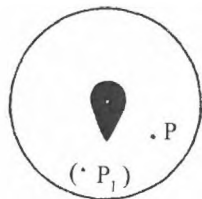
[af kredsbewægelse omkring skivens centrum] at være klar over, at figuren bevarer samme afstand fra skivens rand (og evt. samme stilling i forhold til randen) – en sag, der til en begyndelse volder en vis forundring.

(3) I *Afbildning 2.16* tangerer randen af den 'pæreformede' figur næsten centrum  $C$ , og fikserer man punktet  $F$  kan det lykkes at få figuren til rent at *turnere* om  $F$  (selvom den bindes af  $C$ ), og især når det lykkes at løsribe den fra forbindelsen med centrum. (Det er da vanskeligt at sige, om den udfører nogen bevægelse i forhold til  $C$ .) Men er centrum tydeligt markeret, da kan det ganske vist også lykkes at opleve figuren som *turnerende* om  $F$  (der cirkulerer om  $C$ ), hvorved figurens bevægelser samtidigt henføres til  $C$ .



*Afb. 2.16*

(4) Anbringes figuren koncentrisk på skiven, og er et punkt  $P$  (eller  $P_1$ ) markeret uden for figuren (*Afbildning 2.17*), da er det muligt at opleve denne konstellation på højest forskellig måde: (a) særligt *hvis centrum fikseres*, kan man opleve figuren som *roterende* med retningsbestemt eller *turneringsagtigt* præg, således at den udfører en art viserbebevægelse, evt. sammen med  $P$  (eller bedre  $P_1$ ), så de tilsammen udgør en helhed. – (b) særligt *hvis P fikseres*, kan man opleve figuren som rent *kredsende*, *turnerende* om  $P$ , enten sådan (i) at man ikke samtidigt yderligere kan angive andet om dens bane, end at figuren stadig er midt i skiven, eller (ii) at figuren samtidigt opleves som *roterende* om centrum.



*Afb. 2.17*

Der er ved disse oplevelser det ejendommelige, at der synes at være gradationer i den tydelighed (Rubin skriver her 'udprægethed', red.), hvormed hver af opfattelserne (4bi) og (4bii) gør sig gældende, samt at disse gradationer kan variere uafhængigt af hinanden. (4bi) kan være mere eller mindre tydelig, uden at der behøver at mærkes forskel på tydeligheden af (4bii). Man kan (ved samme rotationshastighed af skiven) opleve, at fikseringspunktet  $P$  kredser med større eller mindre livlighed (hastighed).



Det må bemærkes, at det kræver ikke ringe øvelse at klargøre sig disse komplicerede forhold.

## 2.5 'Mørkeforsøg'

Som berørt ovenfor, synes der at være en nøje forbindelse mellem den oplevede bevægelse af figuren [kvadratet] og oplevelsen af figuren som fastsiddende på skiven, sådan (1) at en ekstralt placeret figur, der fikseres, opleves som løstsiddende og roterende, mens (2) den samme figur opleves som (nærmest) løstsiddende og turnerende, når centrum [af skiven] fikseres.

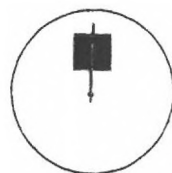
Vi kan nu trænge noget dybere ind i disse sagforhold ved at bringe det første og det andet tilfælde ind under et fælles synspunkt – nemlig, at det fikserede punkt og figuren er faste i et strukturfelt, hvor det tredje tilfælde er særpræget ved, at dette strukturfelt falder sammen med selve skivens strukturfelt.

Ud fra disse sagforhold har det interesse at undersøge, hvad der opleves i mørke, når visse punkter og figurer gøres lysende, mens alt andet, skiven inklusive, bliver usynlige, sådan at figuren [kvadratet] på forhånd må formodes ikke at være fastsiddende. (Den tekniske fremgangsmåde ved disse forsøg har bestået i, at de lysende elementer blev klippet ud af karton, som var overstrøget med en såkaldt 'Balmain's selvlysende farve'.)

(1') *Når figuren fikseres opleves da det samme som ved de tilsvarende forsøg udført i dagslys*, hvad enten figuren er centralt eller ekstralt anbragt, ganske som det på forhånd var at vente.

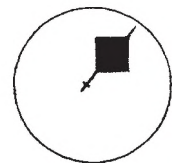
(2') Det samme gælder, når man ved den ekstralt anbragte figur fikserer et andet ekstralt punkt uden for figuren. Som det var at forvente, *opleves figuren for det første som løsrevet fra centrum og, for det andet, er der ingen vanskeligheder med at opleve den knyttet sådan sammen med det fikserede punkt, at dens bevægelse ses som henført til dette punkt og som turnerende derom* – skønt der ikke her (som ved dagslys-forsøgene) findes en mellemliggende del af skivens overflade(struktur), der kan indgå som forbindelse mellem figuren og fikseringspunktet – og det ved fikseringen tilvejebragte strukturfelt.

(3') Når man fikserer et fast, lysende punkt helt uden for skiven, og der i øvrigt kun er den lysende figur [kvadratet] at se, da kan man på forhånd vente, at *figuren vil opleves som roterende*, idet der ikke er noget fast strukturfelt som den kan høre til. Imidlertid viser forsøget, at når man anbringer kvadratet sådan, at den linje der forbinder midtpunkterne af to af dens sider og forlænget går gennem [skivens] centrum (se *Afbildning 2.18*), da opleves kvadratet mod forventning ikke som roterende ved den angivne fiksering, idet *kvadratet nemlig opleves som kredsende i sin bane med en bestemt kvadratside 'foran' i bevægelsen* (som et tog, der kører rundt). Det er åbenbart, at *et fremtrædende moment inden for figuren på afgørende måde er orienteret mht. bevægelsesbanen, og at figuren derved ligesom bindes sådan, at den ikke kan komme til at rotere*.



Afb. 2.18

Placeres kvadratet i en tilfældig stilling på skiven, vil tilbøjeligheden til at se det som roterende være temmelig stor. Drejes kvadratet sådan, at en diagonals forlængelse går gennem centrum (*Afbildning 2.19*), da opleves figuren oftest som turnerende, hvilket synes at hænge nøje sammen med, at kvadratet opleves at have en spids, der viser ind mod et nærmest fastliggende (ikke-markeret) centrum. *Forholdet er her det, at bevægelsesbanen gør sig meget lidt gældende, omend det centrum, der defineres ved den, spiller en ret fremtrædende rolle*.



Afb. 2.19

*Drejer man kvadratet 45° på skiven, sådan at ingen fremtrædende momenter ved det har en udpræget eller fremtrædende orientering mht. banen eller centrum, da opleves kvadratet oftest som roterende*.

For 'Madsens pærefigur' gælder noget ganske tilsvarende, idet der på den ene eller den anden måde er noget ved figuren (spidsen), som ved sin stilling gør det nærliggende, at banen eller centrum træder frem, hvorfor figuren hyppigst opleves som turnerende, og ellers som roterende. Er figuren f.eks. orienteret sådan, at *spidsen er forrest i bevægelsen, er det meget tydeligt, at den bevæger sig rundt i banen med spidsen foran - 'banende vejen' så at sige*. Anbringes et lysende punkt i centrum af skiven, medfører det, at centrum (og måske tillige banen) gør sig mere gældende, og i forbindelse hermed, at figuren også i reglen turnerer i de tilfælde, hvor den ovenfor blev angivet at rotere.

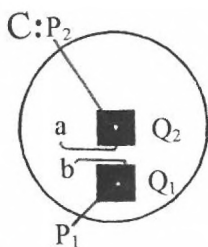
*Konklusion: 'Mørkeforsøget' viser på en meget tydelig og overbevisende måde, (i) at de rent fysiologiske forhold (afbildningsstedet og bevægelsen på nethinden samt øjenbevægelser) er særdeles underordnede, idet de drejninger af figuren, der er omtalt ovenfor, og som har medført, at figuren det ene øjeblik turnerer, for i det næste øjeblik at rotere, så at sige ingen indflydelse har på de nævnte, elementære fysiologiske forhold; det samme gælder midtpunktets synliggørelse. Forsøget viser også, (ii) at der er noget om, at den ekstrale figurs oplevede rotation er nøje forbundet med, at den ikke opleves som tilhørende et fast strukturfelt.*

## 2.6 Teoretiske overvejelser til belysning af de oplevede bevægelsesformer 'hvirvlen', 'turneren' og 'roteren'

Den første teori, vi dannede angående disse erfaringer, gik ud på, at 'hvirvlen' fremkommer når (1) kvadratets centrum  $P$  fikseres, og (2) ved at kvadratet bestandig skifter stilling på øjets nethinde medens dets projektion drejer omkring fovea.

Hertil må tilføjes følgende: Hvad enten skivens eller kvadratets centrum fikseres, er påvirkningsbetingelserne de samme, selvom der i sidste tilfælde kommer vilkårlige øjenbevægelser til, for hvilke der kompenseres. På oplevelsessiden gælder, at der i det tilfælde, hvor kvadratet fikseres, ligesom kommer 'et plus' af oplevet hastighed til. Det ligger da nær at antage, at dette 'plus' på en eller anden måde er et udtryk for de øjenbevægelser, for hvilke der er blevet kompenseret.

Uholdbarheden af denne teori bevises let ved at lade figurerne i



Afb. 2.20

Afbildning 2.20 rotere. Som ved tidligere forsøg viser det sig nemlig, at det ekstralt anbragte kvadrat,  $Q_1$ , hvirvler eller turnerer alt eftersom man fikserer dets centrum  $P_1$  eller skivens centrum  $C$ . Men i sidste tilfælde hvirvler kvadratet,  $Q_2$ , i skivens centrum, hvorimod det i første tilfælde turnerer - eller rettere sagt udfører en bevægelse, der stærkt minder om turnering - under forudsætning af, at det virkelig lykkes for fp. at holde sig

til det ekstrale kvadrats centrum  $P_1$ .

Når det centralt anbragte kvadrat  $Q_2$  fikseres, er der ingen vilkårlige øjenbevægelser, for hvilke der må kompenseres, hvorfor teorien



om at hvirvling som 'et plus' på oplevelsessiden skulle være et udtryk for en kompensation for øjenbevægelser, må opgives. (I parentes bemærket, har man igen her et smukt eksempel på, at iagttagelsehensigten forstyrrer det fænomen, der skal iagttages.)

Det kan i øvrigt bemærkes, at det er muligt at opleve begge kvadrater som turnerende. I så fald opleves de som samhörrende, og navnlig opleves de to mod hinanden vendende sider, *a* og *b*, som samhörrende. Når det ene kvadrat turnerer, og det andet hvirvler, er samhörigheden mellem disse to sider væsentlig ringere. Oplevelsen af at begge turnerer fremkommer lettest, når man fikserer mellem *a* og *b*, evt. midt på siden *a* eller *b*.

Efterhånden som nu disse forskellige teorier viste sig at være uanvendelige, gik vi over til en nærmere analyse af det oplevede. Men før vi kommer til det, er der imidlertid et sagforhold vi må belyse nærmere. Det første man nemlig bemærker ved disse figurbevægelser er, at der ved *hvirvling* er en skiftende uro over figuren, hvorimod der er en vis ro og fasthed ved *turnering*. Det er her nærliggende at tænke på den af Ernst Mach<sup>9</sup> beskrevne forskel mellem to kvadrater som vist i *Afbildning 2.21*. Disse figurer har Schumann gjort til genstand for nærmere undersøgelse.<sup>10</sup> I *Synsoplevede Figurer* er der på side 118 den sætning udtrykt: '*Naar de oplevede Figurer ved de samme ydre Paavirkninger skifter, skifter ogsaa de oplevede Bevægelsesmomenter.*' Man kan nu tænke sig, at *hvirvling* er den oplevede bevægelse i figuren, der svarer til, at kvadratet – som man ser *rottere* – skifter mellem et udseende af 'kvadrat stående på fladen' og 'kvadrat stående på spidsen'. Måske har man her en forklaring på noget af den uro der er i figuren, men slet ikke på det væsentlige ved *hvirvlingen*.



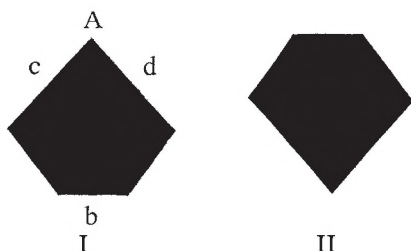
Afb. 2.21

Det væsentlige ved *hvirvling* får man måske bedre frem ved at arbejde med regelmæssige femkanter i stedet for med kvadrater. Det

9. E. Mach, *Die Analyse der Empfindungen*, Gustav Fischer, Jena, 1922; 9. Ausgabe, Kap. 4, § 5. (Engelsk udgave, p. 87.).

10. Figurerne har F. Schumann senere behandlet i sine på så mange måder værdifulde iagttagelser, 'Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. I', *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*, Bd. 23, 1900, Ss. 1-33.

kan for det første bemærkes, at man med stor elegance kan frembringe noget, der svarer til det Mach'ske fænomen, ved at arbejde med regelmæssige femkanter. Forskellen mellem de to femkanter i



Afb. 2.22

Afbildning 2.22 er således meget tydelig. Holder vi os f.eks. til Figur I er det muligt at opleve den sådan, at den kan beskrives som en slags kasse, der står på en bund *b* og som havende et vinklet låg med spidsen *A*, en venstre sideflade *c* og en højre sideflade *d*. På denne

figur opleves bunden som værende forneden og spidsen opleves som værende foroven.

Hele figuren er herved karakteriseret. Det er ikke uvæsentligt at man oplever, at figuren står på bundfladen og at spidsen er det øverste på den. Hvis en figurpåvirkning betinger en oplevet figur, der tydeligt har 'foroven' og 'forneden', og man drejer påvirkningen  $180^\circ$ , da vil man om den nye oplevede figur sige, at den står på hovedet, eftersom den har bevaret så meget af sit tidligere 'foroven' og 'forneden', at dette er i modstrid med forholdene i omgivelserne (der formodes at opleves som værende de 'rigtige'). For så vidt en figur ved drejning stadig bevarer sit eget 'opad' og 'nedad', vil vi sige, at figuren har sit eget strukturgivne felt (sin egen feltstruktur). I andre tilfælde, når en figur drejes, er forholdet det, at 'foroven' og 'forneden' i figuren bestemmes af det omgivende felt, hvorfor en sådan figur ikke kan opleves som stående på hovedet.

Vi vil nu se lidt nærmere på figurernes bevægelsesforhold, især *rotation* og *turnering*. Oplevelsen af rotation ved det koncentriske anbragte kvadrat  $Q_2$  betragter vi i denne sammenhæng som en selvfølgelighed, der ikke behøver en nærmere beskrivelse eller forklaring. Derimod interesserer vi os for de oplevede bevægelser ved det ekstralt placerede kvadrat  $Q_1$ . Når denne figur opleves som *turnerende*, da oplever man én bevægelse:

*Figuren bevæger sig rundt med skiven i en kredsformet bane, sådan at den stadig er orienteret på samme måde mht. centrum, så den stadig vender samme side mod cen-*

trum. Man kan også sige, at figuren bevæger sig i en kredsformet bane og stadig har samme front, f.eks. som et jernbanetog, der i en kredsformet bane stadig har lokomotivet foran.

En betragtning af selve det fysiske bevægelsesforhold har betydning for forståelsen af disse oplevede bevægelser. En sådan beskrivelse kan foretages på mange forskellige måder. Man sammenligner således himmellegemernes bevægelser, som de er blevet beskrevet af Ptolemaios, Copernicus og Tygo Brahe på noget forskellige måder, der – om end de ikke er lige simple og ikke alle lader sig sætte i forbindelse med de fysiske sagforhold – betragtet som rene beskrivelser dog kan udarbejdes på en sådan måde, at de bliver ligeberetigede.

Den bevægelse, som selve den ekstralt anbragte figur fysisk set udfører, kan også beskrives på flere forskellige måder. Men der er to klasser af bevægelsesmåder, som det er særligt nærliggende at vælge:

(1) Den ene måde er karakteriseret ved, at man kun angiver *en enkelt* cirkelformet bevægelse, og tilføjer *et udtryk* for, at figuren er konstant orienteret mht. denne cirkel. Dette udtryk kan formuleres på forskellig måde: Man kan f.eks. sige, at et bestemt punkt på en fast linje på figuren bevæger sig med konstant hastighed i en cirkel med skivens midtpunkt som centrum, sådan at linjen danner en *konstant* vinkel med cirkelns tangent i punktet; eller man kan sige, at en forlængelse af en eller anden fast linje i figuren danner en fast vinkel med en linje, der forbinder centrum og et fast punkt i figuren; eller man kan give en beskrivelse, hvor man benytter, at en eller anden fast linje danner en fast vinkel med tangenten gennem et fast punkt i figuren. Disse beskrivelser kan altså udformes på forskellig vis. Endvidere kan man give en beskrivelse, der går ud på, at alle de faste figurpunkter bevæger sig i koncentriske cirkler – der måske også kan betragtes som hørende til i denne første klasse af bevægelser.

(2) Ved den anden klasse af beskrivelser bliver figurens bevægelse ligesom opløst i to bevægelser, eller man kommer ligesom til at arbejde med to koordinatsystemer, hvor man først beskriver det ene koordinatsystems bevægelser og dernæst det andetets bevægelser i forhold til det første. Her tænker man sig først et koordinatsystem uden for figuren lagt med begyndelsespunkt i centrum, og dernæst



et i forhold til figuren fast koordinatsystem med begyndelsespunkt i et punkt på figuren eller i et punkt, der er fast orienteret i forhold til figuren. I det første koordinatsystem bevæger nulpunktet sig i en cirkel, og samtidigt drejer det andet koordinatsystem omkring sit nulpunkt med samme omdrejningshastighed. I enkeltheder kan disse beskrivelser udformes på forskellig vis, sådan at man også stadig har et fast punkt på figuren, der bevæger sig i en cirkel omkring centrum, samtidig med at figuren (eller det i forhold til figuren faste koordinatsystem) roterer omkring dette punkt. (Vælges det andet koordinatsystems nulpunkt udenfor figuren, kan det i grænsetilfælde falde i skivens centrum, hvorfor man da nærmest må sige, at beskrivelsen af anden klasse går over til beskrivelsen af første klasse.)

Det her anførte vedrørende de fysiske bevægelser har den interesse, at der til den ene klasse af beskrivelser af en fysisk bevægelse svarer en oplevet bevægelse der betegnes som *'turnerende'*, mens der til den anden klasse af bevægelser svarer de oplevede bevægelser, der er blevet betegnet som *'roterende'* – hvor det punkt, der i beskrivelsen benyttes som centrum, svarer til det punkt som den oplevede bevægelse synes at rotere om.

Det mærkelige er, *for det første*, at *de oplevede bevægelser svarer til to klasser af beskrivelser af de fysiske bevægelser*; det kunne jo have været, at der slet ikke var nogen nøjere forbindelse mellem de to beskrivelsessystemer (de oplevede bevægelser og de fysiske bevægelser). *For det andet*, at *der til mange andre, forholdsvis simple beskrivelser af de samme fysiske bevægelsessituationer ikke svarer nogen oplevet bevægelse*. Det lader sig yderligere vise, at der er en nøje forbindelse mellem de forskellige beskrivelsesmuligheder inden for første klasse og de noget forskelligartede oplevede bevægelser, som kan samles under navnet *'turnering'* – nemlig hvor man oplever, at en given figurside stadig vender på samme måde ind mod centrum.

Beskrivelser af denne anden art eller klasse er beslægtede med beskrivelser, hvor det faste punkt, hvorom figuren drejer, er valgt sådan, at det ikke ligger i men uden for figuren. (For også i dette tilfælde vil beskrivelsen blive, at det valgte punkt bevæger sig i en cirkel.) Det viser sig nemlig, at der også til denne beskrivelse svarer en oplevet bevægelse som (bedst) opleves, når det valgte, faste punkt fikseres. Man oplever da, at dette punkt kredser omkring cen-

trum samtidig med, at figuren kredser om samme punkt. Hvilke nærmere enkeltheder, man her oplever – bl.a. at figuren ligesom slynges omkring det valgte punkt – kan vi ikke komme ind på. *I det store og hele synes de bevægelser, som figuren udfører mht. det faste punkt, at være turnering. Man vil herafse, at der for så vidt er et rimeligt godt system i de herhenhørende forhold, der som et grænsetilfælde af denne art bevægelse har det tilfælde, hvor det faste punkt er skivens centrum.*

Vi vil nu se lidt nærmere på, hvor meget eller hvor lidt vi kan forklare af disse bevægelser. Man kan med nogen ret betragte det som en selvfølge, at man f.eks. ser figuren anbragt i skivens centrum som *roterende*, og som noget der ikke behøver en speciel forklaring. Tillige kan man, men ikke med helt så stor styrke, betragte det som selvfølgelig, at den ekstralt placerede figur – når den opleves som en fast del af den om sit centrum roterende skive – da opleves som *turnerende*. Ud fra det allerede anførte kan vi videre vise, at det er rimeligt, at den ekstrale figur ses som *turnerende*, når et punkt på skiven uden for figuren og uden for centrum fikseres. Vi har nemlig set, at den centrale figur kan bringes til ligesom at turnere, når et fast punkt på skiven uden for figuren fikseres. *Når disse betingelser for den centrale figur, hvor 'rotations-tendensen' er forholdsvis stærk, kan virke i denne retning, så kan det synes rimeligt, at de samme betingelser ved den ekstrale figur, hvor 'turnerings-tendensen' i og for sig er forholdsvis stærk, i særlig grad virker i retning af, at figuren kommer til at turnere.*

Til slut vender vi os til noget andet mærkværdigt, nemlig dette at den ekstrale figur opleves at *rottere*, når man fikserer dens midtpunkt. *Til forklaring kan vi her anføre, at figuren ved denne betragtningsskive får en vis selvstændighed i forhold til skiven, og at denne selvstændighed på en vis måde er betingelsen for den oplevede rotation.* Man kan ganske vist hævde, at disse to er så nøje forbundne, at de kun er to sider af den samme sag; men hertil er at bemærke, at man nærmest oplever det sådan, at den ved fiksering opnåede selvstændighed er en betingelse for rotationen. Men selvom man kan sige, at der nu er givet en slags forklaring, så må man dog medgive, at det er fuldstændig umuligt på forhånd at udlede, at figuren vil ses som roterende i det tilfælde, hvor den opleves som forholdsvis selvstændig.

## 2.7 Enfoldige feltbemærkninger

§1. Ved observation af et kvadrat [på en skive i rotation] vil man bemærke, at det ser forskelligt ud alt efter hvordan man betragter det. Man kan således med én og samme stilling af figuren få kvadratet til at skifte udseende ved at skifte betragtningsmåde.

Man kan beskrive disse sagforhold på en noget anden måde ved at sige, at *kvadratet befinder sig i et kraftfelt, og at dets udseende er afhængigt af dets stilling til kraftlinjerne – samt at kraftlinjernes retning er afhængigt af betragtningsmåden.*

§2. Hvor der foreligger en synsoplevet bevægelse, er der tillige et plan til hvilket denne bevægelse refererer. Med lidt andre ord: *En oplevet bevægelse er altid en bevægelse i forhold til et eller andet referencesystem, således at én og samme bevægelsespåvirkning kan give forskelligt oplevet bevægelse, når referencesystemet skifter.*

Hverken referencesystem eller referenceplan behøver at foreligge anskueligt oplevet; de kan betragtes (i alt fald foreløbigt) som hjælpeforestillinger, der er nyttige for fremstillingen.

§3. I hvert enkelt tilfælde bestemmes referenceplanet på følgende måde: *Et referenceplan er det plan, i hvilket bevægelsen tegner sin bane – sit bevægelsesspor – sådan, at denne 'tegnede' bane – banesporet – ligner den oplevede bevægelses bane.*

*Hvis det plan, til hvilket der refereres, udfører en bevægelse, refererer denne bevægelse sig til et andet plan.* (Dvs. at en hvilken som helst bevægelse foregår i forhold til et referenceplan.) Hvis et emne samtidig udfører to bevægelser,  $\alpha$  og  $\beta$ , så må de hver have deres referenceplan,  $\alpha'$  og  $\beta'$ , sådan at planet  $\beta'$  udfører bevægelsen  $a$  i planet  $\alpha'$  – og omvendt.



## KAPITEL 3

# Om relationen mellem synsoplevet hastighed af roterende skiver og deres baggrunds lyshed

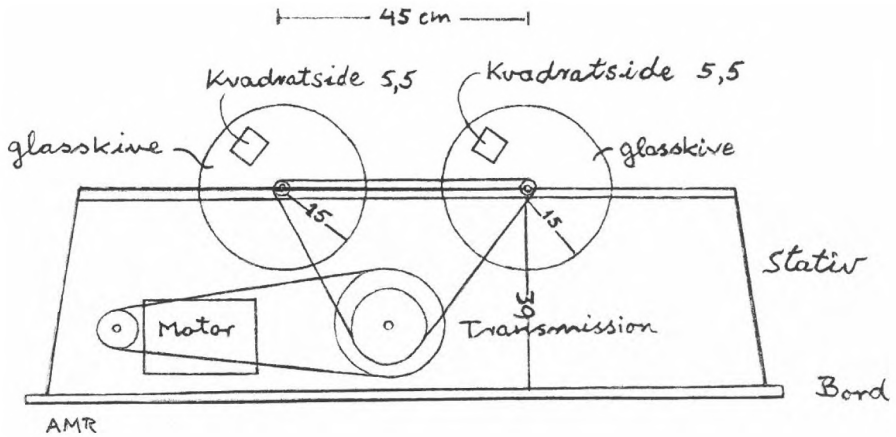
3.1 Indledende forsøgsrække ang. den oplevede relative hvirvlehastighed af to kvadrater anbragt på hver sin roterende glasskive, når den tilsyneladende lyshed mellem kvadrater og baggrund varierer (Forsøgsopstilling 1)

*Forsøg 1.* Der anvendes et gråt kvadrat på en rød baggrund af samme lyshed, til sammenligning med et hvidt kvadrat på en hvid baggrund som er udpræget lysere: – *Ved skiftende fiksering af kvadraternes centre forekommer det grå kvadrat at hvirvle mindre (ETR), langsommere (ER), mindre udpræget (RV) end det hvide.*

*Forsøg 2.* Det grå kvadrat er lidt mere end netop mærkbart mørkere end den røde baggrund; det hvide kvadrat er udpræget lysere end den hvide baggrund: – *Det grå kvadrat opleves at hvirvle mere end ved Forsøg 1 men ikke så hurtigt som det hvide kvadrat (AMR); det grå kvadrat hvirvler mere en før, næsten lige så hurtigt som det hvide kvadrat (RV); det grå kvadrat hvirvler mere end før, men ikke så hurtigt som det hvide (ETR og ER).*

*Forsøg 3.* Når begge kvadrater er lige lyse med hver sin baggrund, er der tilbøjelighed til, at det grå kvadrat ligesom svømmer ud (ER) når skiverne roterer, eller opleves som et tydeligt kvadrat dog ikke så 'skarpt' som det hvide kvadrat (ETR); to fpp. kan ikke formulere deres indtryk (RV og AMR).

*Forsøg 4.* Hvidt kvadrat af ens lyshed med rød baggrund og gråt kvadrat, udpræget mørkere, på hvid baggrund: *Under rotation virker det*



### Forsøgsopstilling 1:

Afstand fra glasskiver til baggrund, 160 cm; afstand fra glasskiver til fp., ca. 300 cm. Belysningen på baggrunden, omkr. 45 Lux. Rotationshastighed: 20 omdrejninger varede 38 sek.

Forsøgene blev udført i et stort, mørklagt rum. Stativet, hvorpå skiverne blev fastgjort, var et tidligere benyttet rotationsapparat, hvor alt overflødigt var skruet af. Som belysning benyttedes to standerlamper, én forholdsvis nær baggrunden og én i nærheden af fp. Det venstre kvadrat var af hvidt karton, det højre kvadrat af forholdsvis mørkt gråt karton. Den hvide baggrund bestod af en blindramme med udspændt gråhvidt, næsten hvidt lærred, hvorpå det forskelligt farvede baggrundskarton kunne fæstnes. Fikseringspunkterne var uægte diamanter. De forskellige konstellationer fremkom ved at variere lampernes afstande; det var vigtigt at stille lamperne så reflekser fra skiverne og skygger på baggrunden blev undgået. Endvidere måtte glasskiverne være helt rene uden fedtpletter o. lign. Når det gjaldt om at få kvadratet og baggrunden tilsyneladende lige lyse kunne det til tider være vanskeligt at træffe en afgørelse; man måtte da begynde med enten 'tydeligt for mørkt' eller 'tydeligt for lys'. Det er praktisk ugørligt at få kvadrat og baggrund ens lyse i alle stillinger af kvadratet - man må nøjes med den bedst mulige tilnærmelse. Når man har opnået en god indstilling spiller selv mindre flytninger af hovedet en rolle for afgørelsen.

*hvide kvadrat gråligt, mens det grå kvadrat opleves som næsten sort; det grå kvadrat på hvid baggrund opleves at hvirvle hurtigst (RV, ETR, ER og AMR).*

*Forsøg 5.* Hvidt kvadrat netop mærkbart lysere end den røde baggrund, og gråt kvadrat udpræget mørkere end den hvide baggrund: *Alle fpp. finder, at det grå kvadrat hvirvler hurtigst.*

*Forsøg 6.* Hvidt kvadrat netop mærkbart mørkere end den røde baggrund, og gråt kvadrat udpræget mørkere end den hvide baggrund: Det grå kvadrat opleves at *hvirvle* hurtigst (RV og ER) eller de to kvadrater opleves at *hvirvle* lige hurtigt (AMR).

### 3.2. Indledende forsøg over den oplevede rotationshastigheds afhængighed af antallet af sektorer (1, 3, 4, 8, eller 10 takker) på omkredsen af de anvendte figurer, og figurbaggrund (lys-mørke) relationen

Vi har i de senere dage gjort forsøg med to skiver, der bliver trukket af hver sin motor (*Forsøgsopstilling 2*). Skiverne præsenteres parvist i en 'hvid' og en 'sort' variant.

*Formålet med forsøgene:* Ved at stille ind på en indskudt modstand at få det til at se ud som om de to skiver roterer lige hurtigt.

Vi er her stødt på forskellige vanskeligheder:

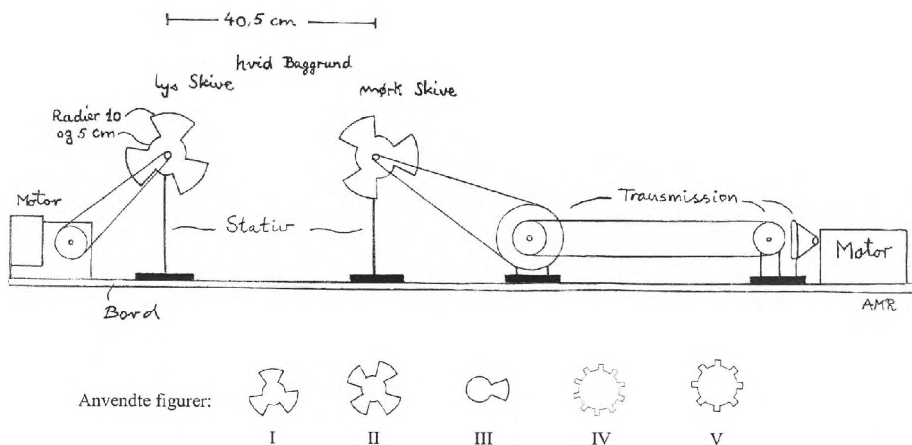
(1) Når man har set lidt på skiverne begynder de at skifte karakter på en sådan måde, at de ét øjeblik fremtræder på én måde og lidt efter på en anden, og undertiden kan veksle mellem disse fremtrædelsesmåder. Hvis vi f.eks. har en skive som Nr. 11, så får man ofte fat i, at forsiden i bevægelsesretningen af sektorerne (takkerne) er ubestemt afgrænset, mens det der er bagest i bevægelsesretningen er skarpt. Hvis skiven f.eks. er sort og baggrunden hvid kan man også opleve en skive af hvide og sorte sektorer som roterer; undertiden kan man se en hvid 'korssol',<sup>1</sup> og det sorte kan da enten gå med eller

---

Uddrag af forsøgsoptegnelser fra december, 1946, og januar 1947 (*Forsøgshæfte I-III*). Red.

1. En skitse viser en cirkel overlagt et 'ligearmet' kors. Red.





### Forsøgsopstilling 2.

Afstand fra roterende figurer til baggrund: ca. 155 cm; afstand fra figurer til fp.: ca. 280 cm.

Forsøgene blev udført i samme mørke rum som før. To skiver af samme form var anbragt på hver sit stativ og blev sat i rotation af hver sin motor. Til belysning benyttedes to standerlamper, den ene forholdsvis nær baggrunden, og den anden i nærheden af fp., begge forsynet med stærke pærer; på et rullebord var en 40 Lys pære skruet fast i den ene ende af en tyk cylinder og lysende ud gennem den anden ende til finindstilling. Den hvide baggrund var en blindramme med udspændt grålig hvidt, næsten hvidt lærred. Figureerne var skåret ud af 'hvidt', dvs. meget lyst gråt karton, og 'mørkegråt', dvs. næsten sort karton.

Til den højre skive var indskudt to modstande - én på  $450\Omega$  og en anden på  $2100\Omega$ ; i begyndelsen blev den første modstand brugt til at lade fp. indstille på, mens den anden blev brugt til at flytte 'lige-hurtighedsstillingen' på den med  $4\Omega$ . Senere blev der indskudt yderligere en modstand på  $2000\Omega$  for at give større muligheder for hastighedsvariation. Motoren, der trak venstre skive, gik med en konstant hastighed (når den havde gået i nogen tid), hvorfor evt. uensartethed ved de forskellige aflæsninger kan skyldes aflæsningsunøjagtigheder.

Det var meget vanskelig at indstille belysningen sådan, at skiverne blev ensartet belyst på hele deres flade; noget lignende gjaldt for baggrunden. Oftest var det sådan, at når venstre skive og baggrund faldt så godt sammen som det var muligt at indstille, så kunne nogle takker på en del af Figur II eller IV være meget lysere og andre takker være meget mørkere end baggrunden.

stå stille som en skive. Når skive og baggrund omtrent falder sammen, kan skiven skifte mellem at se ud *som den egentlig er* og fremtræde som mange *ubestemte dannelser*. Skiven 'som den er' kan undertiden se ud som om den går med en dræven langsomhed, undertiden noget hurtigere, hvorimod den – når det drejer sig om de mere 'ubestemte dannelser' – synes at ile af sted, samtidig med at der er noget uklart over hvad det er man egentlig ser. Vanskelighederne vokser jo længere man har iagttaget skiverne, især når baggrunden er mørk. Man kan formode, at det er den stigende mørkeadaptation, der komplicerer sagen. Når man vha. modstanden prøver at indstille på ens hastighed, føler man sig meget usikker, mest når der er en lille modstand i rullen, så man i og for sig kan lave 'fine' indstillinger. Det er bedst med den store modstand og en 'kavalérmæssig' indstilling, der tilsammen gør at man føler sig lidt mere sikker. Navnlig i første tilfælde gør formodentlig indstillingsmæssige faktorer sig gældende, f.eks. at man holder sig til den rytme, hvormed takkerne på skiven passerer den messingstander, som bærer skiven; man kan også have anlagt en mere analytisk indstilling, som fører til relativt stor overensstemmelse med de objektive forhold (noget sådant taler fp. ETR om). Man kan også indstille sig på at følge hvordan de enkelte takker mere eller mindre følges ad, hvilket er relativt nemt, hvor der kun er én tak (*Skive III*), nogenlunde gør ligt hvor der er tre takker (*Skive I*), men vanskeligt hvor der er fire (*Skive II*), og næsten umuligt når der er ti takker (*Skive IV*).

(2) Det er vor erfaring, at jo længere vi (ER og AMR) personligt har arbejdet med sagen, des mindre afviger vore hastighedsindstillinger fra de objektive. Samtidig gælder for vores vedkommende, at når vi gør mere kvalitative forsøg, f.eks. iagttager en skive og pludselig skifter fra en næsten ens baggrund til en meget forskellig, så er hastighedsforskellen meget slående. Yderst pudsigt i denne henseende er det, at når man har foretaget en indstilling, og forsøgslederen (fl.) så går bag skiven for at måle omdrejningshastigheden, så opleves skiven at skifte hastighed. Det er ganske karakteristisk for dette sagforhold, at fænomenet foreligger inden at man bevidst sammenholder skive og baggrund, og at man (fp. ER) i første øjeblik ofte undrer sig over hvad hastighedsforandringen kommer af.

(3) Gør man forsøg med kun én tak (*Skive III*) er det næsten ikke til at undgå at lade sig lede af, hvordan de to sektorer følges ad. Ved fire takker (*Skive II*) kommer det ikke til at spille så stor en rolle, men her gør alle disse forskellige måder, hvorpå man kan se skiverne, sig stærkt gældende. *Skive I*'s tre takker er for så vidt uheldig, fordi man her antydningvist har den samme vanskelighed som ved den ene tak på *Skive III*. – En figur med to takker er ikke prøvet, men vil sikkert forholde sig praktisk talt som figuren med én tak.

\*\*\*

Ved forsøg den 9. og 10. december 1946 benytttes også *Forsøgsopstilling 2* og en lys og en mørk udgave af *Skive V*, hvor flertydigheden er mindst ligeså stor som ved de tidligere anvendte skiver.

Der medvirkede fem fpp., som i 4 enkeltforsøg skulle indstille den mørke skive sådan, at den oplevedes at gå ligeså hurtigt som den hvide skive, der gik med samme hastighed i alle forsøg (ca. 13.5 sek./10 omdr.). Ved indstillingen skiftedes der mellem at komme fra en 'for hurtigt gående' mørk skive og at komme fra en 'for langsomt gående' mørk skive. I et efterfølgende forsøg med slukning af den kunstige belysning, hvorved figur-baggrund relationen ændres, idet den hvide skive da fremtræder mørkere end den hvide baggrund, fik fpp. til opgave at sammenligne skivernes hastigheder under disse belysningsforhold.

Fp. JB undervurderer (med  $\leq 8.9\%$ ) den hvide skives hastighed i 3 forsøg og overvurderer den (med  $11.9\%$ ) i 1 forsøg. Ved det efterfølgende forsøg med slukning af lyset opleves de to skiver at gå med uændret hastighed, mens den hvide skive observeret alene opleves at gå en anelse hurtigere, når lyset er slukket.

Fp. M erklærer sig ude af stand til 'at holde den hvide skive fast', når den ligner baggrunden så meget – den kan pludseligt opleves 'at gå dobbelt så hurtigt som før' – hvilket kan være grunden til at samtlige indstillinger af den mørke skive ligger ( $\leq 43\%$ ) over den hvide skives hastighed. Ved slukning af lyset opleves de to skiver sammenlignet at have en uændret hastighed, mens den hvide skive, iagttaget alene, opleves at gå udpræget hurtigere efter slukning af lyset.



Fp. D overvurderer (med  $\leq 10.1\%$ ) den hvide skives hastighed i 2 forsøg og bedømmer dens hastighed korrekt i 2 forsøg. Når lyset slukkes, går de to skiver med uforandret hastighed fra før, mens den hvide skive iagttaget alene opleves at gå lidt hurtigere end når den er belyst.

Fp. PMO overvurderer (med  $\leq 18.2\%$ ) den hvide skives hastighed i alle 4 forsøg. Efter lysets slukning så skiverne ud til at rotere med uændret hastighed, hvorimod fp. ved koncentration om den hvide skive udtaler at den går hurtigere end den mørke.

Fp. FB overvurderer (med  $\leq 10.3\%$ ) den hvide skives hastighed i 3 forsøg og undervurderer den (med  $11.4\%$ ) i 1 forsøg, men klager over at den hvide skive er svær at se. Ved slukning af lyset opleves den sorte skive at gå lidt langsommere end den hvide skive, der også nu opleves at gå hurtigere når den iagttages alene.

*Samlet set er der i de 4 indledende forsøg en tendens til overvurdering af den hvide skives hastighed hos fire af den fem fpp., hvilket kan bero på den ringe forskel i lyshed mellem denne skive og baggrunden. Ved 'lyssluknings-forsøget' ses derimod, at den forøgede lyshedsforskel mellem den hvide skive og baggrunden giver en oplevelse af hastighedsforøgelse.*

Angående takkernes betydning for oplevelsen af skivernes hastighed noterer fl. AMR: 'Det var her særligt fremtrædende, at når man skulle sammenligne hastighederne var man tilbøjelig til at lade sig påvirke af noget, der egentlig ikke er hastighed – nemlig den tid det tager for en sektor at dukke op foroven og forsvinde igen. Dette synes at bero på to mærkværdigheder: (1) en asymmetri mht. hvordan man iagttager, hvorved den øverste del af skiven bliver særligt fremtrædende, og (2) den relative skarphed hvormed skivens øverste del er afgrænset, hvilket både giver mening til oplevelsen af at en given sektor dukker op, og til at man har indtryk af varigheden af den tid det tager for sektoren at passere den øverste del.'

\*\*\*

Ved forsøg den 11. december 1946 bruges fortsat *Forsøgsopstilling 2* og lyse og mørke varianter af *Skive IV*; den lyse skive er nu den man skal stille på for at bringe skivernes hastigheder overens; baggrunden er så lys at den hvide skive falder sammen med den.

Fp. LE overvurderer (med  $\leq 25\%$ ) den mørke skives konstante hastighed (ca. 22.5 sek./10 omdr.) i samtlige 5 forsøg, og udtaler: 'Sommetider når jeg ser på den sorte skive, ser det ud som om det, der drejer, er en skiver uden takker i kanten, sommetider ser det ud som om takkerne samles til et strålebundt, og det midterste sorte ses da som en skive foran eller bagved dette bundt. Den hvide skive ses ens hele tiden, dvs. som en roterende skive uden takker. Jeg ser hele billedet af skiven, når jeg fikserer dens centrum. Den hvide skive løber efterhånden helt sammen med baggrunden.'

\*\*\*

Forsøg 12. december 1946: Samme forsøgsopstilling og skiver; dog er skiverne byttet om, så det nu er den mørke skive som man skal stille på for at ændre hastighed.

Fp. AW overvurderer (med  $\leq 22.6\%$ ) den lyse skives konstante hastighed (ca. 22.5 sek./10 omdr.), og udtaler: 'I første forsøg så jeg på messing-centret og næsten ikke på papskiven. Ved den sorte skive kan jeg lettere, end ved den hvide, hele tiden se hele skiven med alle takkerne, når jeg fikserer messing-centret. Når jeg fikserer centret på den hvide skive ser jeg tydeligere selve skiven end takkerne – det er måske vanskeligere her at få et helhedsbillede, fordi det er det mørke parti som fremstår tydeligere end det lysere.'

Fl.: 'Hvor er de mørke partier af takkerne?'

Fp.: 'Det skifter meget, men de plejer at være foroven. Sommetider ser jeg de dunkle partier til højre, sommetider til venstre. Men for det meste forekommer det mig lysest til venstre, dvs. falder mere sammen med baggrunden. Den sorte skive er det hele tiden nemt at se i sin helhed.'

Med en ændret belysning, sådan at den hvide skive næsten falder ensartet sammen med baggrunden, udtaler fp.: 'Sommetider svinder takkernes antal til én her og én der, som jeg så må prøve at skaffe mig en helhedsopfattelse af. Takkerne falder måske stærkest i øjnene, hvor de er mørkest, f.eks. oppe til venstre og ret ned er de ret tydelige, men deroppe [til højre] er de ret svage.'

De udtalelser fremkom samtidig med at fp. lavede en ny indstil-

ling, der viser en lille undervurdering (på 7.6%) af den lyse skives konstante hastighed (22.3 sek./10 omdr.).

Bagefter udtalte fp.: 'Jeg tror jeg kludrede i det og fik indstillet den sorte skive til at gå for hurtigt.' Da fl. slukker lampen som lyser på skiverne, sådan at den hvide skive fremtræder mørkt mod den belyste baggrund, udtaler fp., at det tydeligt går hurtigere - også lidt efter slukningen. Fp. prøvede kun forsøget én gang.

Fp. ER overvurderer (med 39.5%) den hvide skives hastighed (22.1 sek./10 omdr.), idet han indstiller den sorte skive på hastigheden 30.8 sek./10 omdr. Han udtaler: 'Idet jeg fikserer midten af den sorte skive, så jeg kan se hele det sorte "tandvæsen" dreje rundt, fremtræder hver tak relativt selvstændigt i helheden - man kan også se forskellige komplicerede bånd bestående af sorte og hvide dannelser.'

Ved en ny indstilling overvurderer fp. igen (med 13.1%) den hvide skives hastighed (22.2 sek./10 omdr.) ved at indstille den sorte skive til en hastighed af 25.1 sek./10 omdr. Fp.: 'Jeg har her slet ikke fikseret midten, men har søgt at forfølge en enkelt tak i en del af dens bane, hvilket praktisk set er ca. ¼ af banen beliggende foroven. For den hvide skives vedkommende er det nærmest sådan, at jeg får fat i en tak, når den kommer et sted til højre foroven, hvor den er lidt for lys, og så følger den til den bliver lidt for mørk; så er der for resten et sted imellem, hvor den forsvinder et kort øjeblik. Det er vanskeligere for den sorte skives vedkommende at følge sådan en tak, men det lykkes i enkelte øjeblikke for den jeg har holdt mig til. Typisk sker der det, at jeg får fat i én tak, følger den, får så fat i en anden, der ligger 3-4 bagved den første, følger den, osv. Når jeg får fat i dette synes skiven samtidig at bevæge sig meget langsomt i forhold til hvad den gør i andre øjeblikke.'

Fp. AMR overvurderer (med 15.5%) den hvide skives hastighed (22.5 sek./10 omdr.) og giver følgende beskrivelse: 'Jeg fikserede messing-centret og prøvede samtidig at overskue hele skiven. For den sorte skives vedkommende var det nogenlunde nemt (undtagen når jeg skifter mellem at se fra den hvide til den sorte skive, hvor så den sorte skive ligesom rykker baglæns, selvom jeg prøver at lade være at blinke) især i begyndelsen; senere kunne den pludselig gå meget langsomt, sitrende ligesom i stivnet bevægelse, og takkerne



forandrede form og farve til svag lilla – mens den inderste del stadig var sort; det er som om jeg kommer til at stirre lidt, når jeg ser det sådan, og det sker kun, når jeg i længere tid har set på skiven og ikke skiftet fra den hvide til den sorte skive. På den hvide skive ser jeg nogle af takkerne jævnt rundt, nogle af dem dukker ligesom op, lidt for mørke foroven til venstre og lidt for lyse foroven til højre. Jeg kan dog også se næsten alle takker hele vejen rundt, kun den nederste og øverste har tendens til at forsvinde helt. Jeg har indstillet på modstanden, når jeg har set den sorte skive i sin hurtige fremtrædelsesform. Det er vanskeligt, når den synes langsom, for så forsvinder indtrykket når man skifter mellem at se på de to skiver.’

Ved en ny indstilling overvurderer fp. igen (med 12.5%) den hvide skives hastighed, idet hun indstiller den sorte skive til en hastighed på 25.2 sek./10 omdr. og noterer: ‘Her har jeg prøvet at fastholde en tak eller gruppe af takker på den sorte skive og sammenligne med en gruppe af takker på den hvide. Jeg kom uvilkårligt til at se mest på den øverste højre halvdel af den sorte og venstre fjerdedel lidt foroven på den hvide, her skiftede det dog meget.’

Bortset fra det almene resultat, at der er foregået overvurderinger ved samtlige indstillinger, så illustrerer disse forsøg meget vel naturen af det fænomenologiske botaniseringsarbejde, der ligger bag en artikel som den der er gengivet efterfølgende som *Afsnit 3.4.* (Red.)

\*\*\*

Ved forsøg den 17. januar 1947 anvendes en variant af *Forsøgsopstilling 2*: Det højre stativ bærer en rød udgave af *Skive IV*, og som baggrund bliver der skiftevist brugt et stykke grønt karton og et mørkegråt karton afvekslende med rummets sorte væg. Baggrunden bliver som før belyst af en standerlampe, mens belysningen af skiven sker med den øverste halvdel af en standerlampe fæstnet til et rullebord, så man ved at skubbe bordet nærmere til eller fjernere fra skiven kan ændre dens lyshed. Iagttagelsesafstand: ca. 2.30 m.

*Forsøgets formål* er at sammenligne den røde skives hastighed, når den enten ses på en baggrund af ens lyshed (*isolucid*), men forskellig farve (grøn eller grå), eller på en baggrund af forskellig lyshed

(nemlig den sorte væg, som blottes ved at det farvede karton fjernes).

Fp. ETR ser først skiven på isolucid grå baggrund, og da denne tages væk og den sorte væg bliver baggrund, rapporterer han følgende: 'I det øjeblik den grå skærm fjernes iler skiven af sted med stærkt forøget hastighed, og idet den grå baggrund igen sættes op bremses skivens hastighed i samme nu. Disse hastighedsændringer opleves med en meget stærk "objektivitetskarakter". Det er som om bagskærmens fjernelse står i mekanisk forbindelse med apparatet og forårsager hastighedsændringen.'

Ved forsøg med den grønne baggrund, afvekslende med den sorte væg, meddeler fp.: 'Her gælder det samme som før - måske kan man sige, at den oplevede bevægelse af skiven på den grønne baggrund har en mindre præcis, mere udflydende karakter. I nogen tid, efter at baggrunden er blevet afløst af den sorte væg, opleves hastigheden som i det store og hele uændret.

Når man, efter at den grønne skærm er fjernet, fikserer midten strengt i ca. 10-15 sek. er det - i det øjeblik hvor den grønne skærm sættes tilbage - som om bevægelsen af skiven forsvinder, og man kun oplever noget flimmeragtigt, der måske nok har en bevægelsesagtig kvalitet, men omtrent er som krusninger på en vandoverflade el. lign.'

Fpp. ER og AMR (og nogle dage senere også fp. GR) kan i alt væsentligt tiltræde denne beskrivelse, og fl. AMR tilføjer: 'Når vi indretter det sådan, at baggrunden er halvt sort, så kan man både se, at der "ingen forskel er i skivens bevægelse" (ETR og ER), og at "der er en forskel" (AMR). For ER's vedkommende gælder [efterfølgende], at så såre han interesserer sig for problemet "bliver der en udpræget forbindelse mellem de to halvdele - noget i retning af at de modsatte takker ligger på en diameter". ETR kan nu opleve "begge dele" [- en forskel/ingen forskel i bevægelsen - ], men det har ikke den "objektivitetskarakter" som fænomenet før havde, da baggrunden blev taget væk og gav plads for en helt sort væg'.

*Når man benytter en hvid skive isolucid med baggrunden og beskygger den ene halvdel, er der 'en tydelig hastighedsforskel' (ETR), eller 'ret tydelig, men skiven opleves måske ikke som en fast helhed' (ER).*

\*\*\*

Ved forsøg den 22. januar 1947 er forsøgsopstillingen som ugen før, med en rød *Skive IV* på den højre stander og som baggrund et stykke gråt karton til afveksling med den sorte væg. Baggrunden belyses af en lampe strakt helt i vejret, så lyset kommer så langt borte fra som muligt, og sådan at det grå karton bliver ret mørkt. Skiven belyses af en lampe anbragt i en afstand af ca. 2.30 m, så at skiven kan få samme lyshed som den grå kartonbaggrund. Fp. sidder i en afstand af ca. 3.80 m fra skiven.

*Formålet* er, at der skal være ringe forskel mellem den med skiven isolucide baggrund og den baggrund væggen danner, når det grå karton fjernes.

Fp. GR iagttog først i nogen tid den roterende, røde skive med gråt karton som baggrund. Ved fjernelse af det grå karton og den sorte vægs tilsynekomst, udtalte fp.: 'Så fik hjulet en betydeligt forøget hastighed, måske med en ekstra acceleration lige i første øjeblik - kun varende brøkdele af et sekund.' Når den grå baggrund sættes op igen, antager skiven 'sin tidligere hastighed, men i de første øjeblikke - længere end den førømtalte acceleration - opleves en tydelig, ganske utvivlsom retardation.'

Ved gentagelse flere gange af det sidst omtalte forsøg, hvor fp. i nogen tid ser på skiven med den sorte væg som baggrund, hvorefter den grå kartonbaggrund sættes op, rapporterer han de første gange oplevelsen af samme retardation af skiven, men senere bliver fænomenet mindre tydeligt, og enkelte gange opleves det slet ikke - men da konstaterer fp., at indstillingen på ens lyshed ikke var tilfredsstillende. Om det nu var subjektivt eller objektivt kunne ikke afgøres, men lampen, der belyste skiven, havde en tendens til at synke.

\*\*\*

Forsøgene 23. januar 1947 udføres med samme forsøgsopstilling som dagen før. Der arbejdes med en grå *Skive IV* på en isolucid baggrund af samme grå karton, der som før belyses af hver sin standerlampe. Som noget nyt anbringes der, afvekslende med den grå baggrund, to andre typer baggrund med stor lyshedsforskel - en lysere, næsten hvid, baggrund (lærred) og en mørkere, næsten sort, baggrund (mospapir).



Fp. ETR oplever skiven med store hastighedsforskelle, både når der bliver skiftet fra isolucid baggrund til lysere baggrund og fra isolucid til mørkere baggrund. Ved et efterfølgende forsøg samme dag, hvor den isolucide grå baggrund skiftes ud med den sortere baggrund, oplever han en 'vanvittig hastighedsforøgelse' og ved baggrundsskift den modsatte vej en 'bremsning af skiven'; når den isolucide baggrund skiftes ud med den hvide opleves skiven at gå noget hurtigere. Samme indtryk ved gentagne forsøg.

Fp. LE har samme oplevelser af skivens hastigheder som ETR, når den isolucide baggrund erstattes med den mørkere baggrund og ved skift den modsatte vej. Angående skift fra isolucid til lysere baggrund noterer hun sig: 'Skiven træder tydeligere frem, og i første øjeblik synes man at den løber forfærdeligt stærkt - på samme måde som da vi skiftede til mørkere baggrund - men efterhånden tager farten af; det er overgangen, der er så voldsom. Erstattes den hvide skærm med den isolucide løber skiven langsommere, men ikke så meget langsommere som den før løb hurtigere.'

Fp. K. oplever skiven med en betydelig hastighedstilvækst, når der skiftes fra en isolucid baggrund til en sortere, det er 'helt tydeligt en anden slags bevægelse end på den grå baggrund, hele skiven ses klarere, takkerne får en bestemt form og arbejder nu mere ligesom hver for sig; ved den isolucide baggrund ses skiven som en samlet masse med en tydelig bevægelsesretning'. Når der skiftes fra isolucid til hvid baggrund oplever fp. at skiven går langsommere, og ved det omvendte skift at skivens hastighed forøges mere end ved det allerførste forsøg og mere udpræget end formindskelsen ved skiftet fra isolucid til hvid baggrund.

Fikserer fp. K en enkelt tak ser han ved skift fra isolucid til hvid baggrund at skiven går langsommere, selvom det ikke er en helt umiddelbar oplevelse: 'Når jeg ser skiven på enslys baggrund er der ikke så stor hastighedsforskel, når jeg har fat i en enkelt tak og når jeg fikserer skivens midte; ser jeg den på hvid baggrund, går den noget langsommere, når jeg har fat i en enkelt tak end når midten fikseres.'

### 3.3 Oversigt over disse og herhenhørende forsøgsresultater

I fortsættelse af de ovenfor omtalte forsøg med relativt store lyshedsforskelle mellem skive og baggrund, har vi gjort en del forsøg over skivens oplevede hastighed under indflydelse af mindre forskelle mellem to baggrundes grånuancer – nærmere bestemt som en forskel på 2 eller 3 numre mellem to på hinanden følgende ark i de såkaldte ‘Zimmermann’ske gråpapirer’ (jvf. *Afbildning 3.1*).

På grundlag af flere forskellige forsøgsrækker med os selv som fpp. og udefra kommende fpp. er hovedresultatet, at *når der er en meget tydelig forskel i lyshed mellem skive og baggrund – dvs. over 3 numre på Zimmermann-skalaen – så vil skiven altid synes at gå hurtigere, når differencen mellem skive og baggrund forøges*. Derimod er forholdet typisk sådan når differencen bliver mindre, at fp. ikke kan se om hastigheden også bliver mindre.

*Der er altså en tydelig asymmetri på dette område*. Går man f.eks. i den mørke ende af skalaen fra en ‘ret mørk’ baggrund til en ‘meget mørk’ baggrund, får man dommen ‘hurtigere skivehastighed’; men går man fra den ‘meget mørke’ tilbage til den ‘ret mørke’, så får man typisk dommen ‘ingen forskel i skivehastighed’. Det kan gentages flere gange, selvom man også kan iagttage, at *baggrundsændringer hyppigere medfører oplevede hastighedsændringer, når fp. begynder på forsøgene end når han/hun har siddet og arbejdet med dem i nogen tid*. Der er dog enkelte fpp. som ved forsøgets begyndelse med sikkerhed har kunnet se hastighedsforøgelse ved selv de allermindste ændringer i baggrundens lyshed.

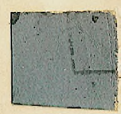
Forsøgsopstilling

i Tre Skive Rækker

- ① Skiftende med den almindelige hvide Væg som samme Farve Baggrund.
- ② Skiftende med fig. ② som Baggrund. Samme Farve Baggr. som Skive II
- ③ Skiftende med fig. ③ som Baggrund. Samme Farve Baggr. som Skive II
- ④ Skiftende med fig. ④ som Baggrund



Skive I



② a



② b

Skive II



③



④



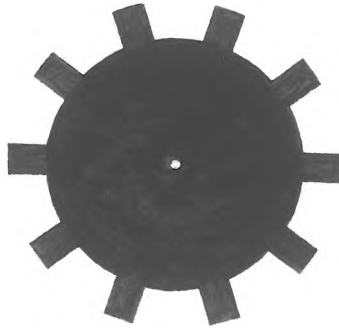
Forsøgsopstilling som i Hefte I Side 5, dog bringes kun det hvide Skiftende Skive som fig. II, og Skiftet stilles på Næppebløkken for at Skiven kunde ses midt på <sup>Baggrund</sup> Kantbaggrunden, der hvide på Oskeskabet. Skives Afstand fra Væg; 2,00 m  
 F.p. Afstand fra Skive: c. 2,10.

Til Belysning bringes en Standslampe til Belysning af Baggrunden og den øvre Del af en Standslampe skruet på et Rullebord til Belysning af Skiven.

(Alle 3 prøver er inkluderet)

Afb. 3.1. Fra Forsøgshæfte II (Vinteren 1946), side 49, hvor der foruden noter om forsøgsopstilling, belysning og præsentationsrækkefølgen for gråtonevarianter af skive og baggrund findes nogle prøver på den anvendte 'Zimmermann'ske gråskala'.





*Afb. 3.2*

### 3.4. Nogle aspekter ved relationen mellem synsoplevet hurtighed af roterende skiver og deres baggrunds lyshed

Til forsøgene anvendes en grå variant af Skive IV som vist i *Afbildning 3.2*. Skivens størrelse og antallet af sektorer (takker) kan vælges inden for relativt vide rammer. Skiven kan bringes i rotation ved hjælp af en motor med et ophæng, hvorpå skiven roterer, f.eks. en fuld omdrejning hvert andet sekund. Fp. iagttager skiven i en afstand af ca. 2 meter og skal fikserer skivens centrum, idet han må undgå enhver tendens til at følge bevægelsen med sit 'indre øje' (*mind's eye*). Man skal så at sige have oplevelsen af 'en bevægelse, der passerer forbi én'. (Denne distinktion blev indført af Erik Smidt i et ikke-offentliggjort arbejde, dateret september 1932.) Fp. har nu til opgave at koncentrere sig om skive-bevægelsens hurtighed. '*Hurtighed*' betyder her det umiddelbare indtryk; '*hastighed*' er den kvantitet man måler fysisk. Baggrunden er omkring 2 meter bag skiven og bliver fra et forsøg til det næste beklædt med forskelligt farvet papir. Det er bedst at bruge et almindeligt, veloplyst rum til forsøgene.

Eksperiment går ud på at ændre på baggrunden, så den fra at være grå af næsten den samme tilsyneladende lyshed som skiven bliver til en meget mørkere eller lysere nuance. Skivens bevægelse vil da forekomme at være meget hurtigere, når forskellen mellem baggrundens og skivens lyshed er større end når den er meget lille. Man har ofte indtryk af, at det er motoren der går hurtigere. Man bemærker også, at det er forskellen mellem skive og baggrund, og ikke forskellens 'retning' – dvs. om baggrunden er mørkere eller lysere end skiven – som er vigtig.

Spørger man fpp. om deres mening, så kan de sige, at skiven drejer 2 eller 3 gange – eller måske 1,5 gang – hurtigere, når der er en stor forskel mellem skive og baggrund end når der er en lille forskel mellem dem. Dette må ses i lys af et andet eksperiment, som jeg håber at kunne gå dybere ind på en anden gang. Når man lader en

---

Rubins bidrag til *Miscellanea psychologica Albert Michotte, études de psychologie offertes à M. Albert Michotte à l'occasion de son jubilé professoral*, Editions de l'Institut Supérieur de Philosophie, Louvain/Librairie Philosophique Joseph Vrin, Paris, 1947, pp. 221-224, er her gengivet i lettere, dansk tillempning. Red.

skive alternere mellem én rotationshastighed og en anden, som kan være 20-50% eller 100% større, så vil folk bedømme skivens hurtighed til at være meget større. Hvis den anden rotationshastighed f.eks. er 100% større, så kan de sige, at skiven drejer 3 eller 4 gange så hurtigt. Der synes her at være noget af det modsatte af den Fechner'ske relation mellem stimulus og perception.

I forsøgene valgte vi som baggrund mellem gråtoner af Zimmerman-papir, hvis 30 ark varierer fra sort til hvidt. Nogle fpp. kan se en forskel i skivens hurtighed, når baggrunden ændres fra ét arknummer i denne serie til det næste. Når man sammenligner to sådanne på hinanden følgende ark, er forskellen i lyshed meget ringe. De fleste fpp. kan derimod se en forskel i skivens hurtighed, når der skiftes mellem baggrunds-ark med serienumre som f.eks. 17 og 19.

Hvis man begynder med en baggrund af næsten samme nuance som skiven og så bytter den ud med en anden baggrund, der enten er ét eller to numre mørkere eller lysere, så synes skiven at rotere hurtigere. Fra dette kan man slutte, at skivens bevægelse synes at være langsomst når baggrund og skive har næsten den samme lyshed.

Arbejder man med tre baggrunde – en første af næsten samme lyshed som skiven, en anden nogle nuancer mørkere eller lysere, og en tredje meget mørkere eller lysere – så vil man finde, at skivens tilsyneladende hurtighed vil blive større ved den anden baggrund end ved den første, og større ved den tredje baggrund end ved den anden. Af dette kan man slutte, at *skiven synes at rotere hurtigere i takt med at forskellen i lyshed mellem skive og baggrund vokser.*

Bruger man baggrund af en anden farve, f.eks. orange, vil man stadig finde at skiven synes at rotere hurtigere eftersom forskellen i lyshed mellem skive og baggrund øges.

*Det forekommer at være lettere at vurdere ændringen i tilsyneladende hurtighed, når man går fra en lille forskel (A) til en noget større forskel (B) mht. lyshed, end hvis man går fra B til A. Skifter man nu mellem to baggrunde, som næsten er ens, vil man finde at skivens tilsyneladende hurtighed vokser, når man går fra A til B, men ikke synes at aftage når man går fra B til A. Gentages denne alternering flere gange, opleves det hele at være ganske naturligt; men formulerer man dette oplevelsesforløb i ord vil det lyde som et paradoks.*



De fleste fpp. kan tilslutte sig alt hvad der her er sagt om skivens hurtighed, kun en lille minoritet har ikke været enig.<sup>2</sup>

For at opnå et slags mål for ændringerne i skivens tilsyneladende hurtighed har vi prøvet at bruge en anden skive ( $v$ ), hvis hastighed kunne reguleres. Fp. skulle her sammenligne skivernes hurtighed og prøve at få dem til at bevæge sig ensartet, når  $v$  havde en konstant baggrund og den første skive havde forskellige baggrunde. Der viste sig at være så mange vanskeligheder med denne type sammenligning, at vi ikke kan sige at det er lykkedes for os endnu at få de ønskede målinger.

Der er nogle andre forsøg der viser, at den tilsyneladende hurtighed af et objekt i bevægelse afhænger af andre ting end hastigheden, hvis man ser på hvad der ovenfor er kaldt 'en bevægelse som passerer forbi én'. Det kan således gøre en forskel om objektet er lille eller stort, om bevægelsesfeltet er småt eller stort, om objektet har mange eller få detaljer.

Vor erfaring har måske en vis forbindelse med Susanne Liebmann's erfaring. Ifølge Liebmann<sup>3</sup> har den tilsyneladende form af et felt af én farve på baggrund af en anden farve en meget løs og vag karakter, når den tilsyneladende lyshed af felt og baggrund er ens.

---

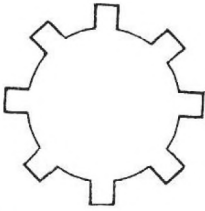
2. Det ganske anseelige, eksperimentelle arbejde, som ligger bag disse resultater, er blevet udført af min datter, Anne Marie Rubin.

3. S. Liebmann, 'Über das Verhalten farbiger *Formen* bei Helligkeitsgleichheit von Figur und Grund'. *Psychologische Forschung*, Bd. 9(1), 1927, pp. 300-353. Red.

## KAPITEL 4

# Sammenligning af to skivers oplevede hastigheder ved diskret og kontinuert variation af deres rotation per sekund

I en tidligere afhandling har vi gjort rede for den store indflydelse, som forholdet i lyshed mellem en stillestående baggrund og et roterende objekt har på oplevelsen af objektets tilsyneladende hastighed. Vi arbejdede med en roterende skive af typen som vist i *Afbildning 4.1*. Vi fandt, at den tilsyneladende, oplevede hastighed af en sådan skive voksede med forskellen mellem skivens og baggrundens lyshed.



*Afb. 4.1*

Vi bemærkede i denne afhandling, at der var et eksperiment vi håbede at komme nærmere ind på en anden gang. Om dette eksperiment blev der fremsat følgende: 'Når man lader en skive alternere mellem én rotationshastighed og en anden, som kan være 20-50% eller 100% større, så vil folk bedømme skivens hurtighed til at være meget større. Hvis den anden rotationshastighed f.eks. er 100% større, så kan de sige, at skiven drejer 3 eller 4 gange så hurtigt. Der synes her at være noget af det modsatte af den Fechner'ske relation mellem stimulus og perception.'

Vi har nu fordybet os i hvad dette forsøg handler om ved at sammenligne to samtidigt givne skivers hastigheder. Det viser sig, at sagen er noget mere kompliceret end vi på forhånd formodede. Vi har også her arbejdet med skiver af samme art som den, der er vist i *Afbildning 4.1*. Deres diameter har været 19,3 cm, og deres indbyrdes afstand fra centrum til centrum var mellem 40-50 cm. Skiverne blev igen iagttaget i ca. 2 meters afstand, og samme iagttagelsesmåde

blev benyttet som den vi beskrev i foregående afsnit:<sup>1</sup> ‘man skal fæstne øjnene på centret, idet man undgår enhver tendens til at følge bevægelsen med “bevidsthedens øje”. Man skal så at sige have oplevelsen af en bevægelse, som passerer én. Denne skelnen bliver understreget i en ikke offentliggjort afhandling fra september 1932 af Erik Smidt, Københavns Universitet. Opgaven er nu at koncentrere sig om bevægelsens hurtighed, og som før refererer “hurtighed” til det umiddelbare indtryk, mens “rotationshastighed” er den kvantitet der måles fysisk. Baggrunden befinder sig ca. 2 meter bag skiverne.’ I *Synsoplevede Figurer* er der i 2. afsnit § 9 gjort rede for, hvordan man uden øjenbevægelser kan følge en kontur med, hvad vi har kaldt, ‘bevidsthedens øje’ (engl. ‘mind’s eye’).

Ved vore forsøg har vi altid anvendt mørkegrå, næsten sorte varianter af den viste skive; baggrunden har været en hvid væg, så hvid som hvide vægge plejer at være. Belysningen var i begyndelsen et nogenlunde jævnt dagslys, som vi har reguleret vha. trækgardiner, så vi kunne holde os til en nogenlunde god diffus mellembelysning. Senere har vi i det samme rum arbejdet med kunstig belysning. Hele det hvidvæggede rum virkede kraftigt og ganske diffust oplyst.

Om den langsomste skive vil vi overalt benytte udtrykket ‘udgangsskiven’, og kalde dens hastighed ‘udgangshastigheden’. Den hurtigste skive vil vi kalde ‘sammenligningsskiven’ og des hastighed: ‘sammenligningshastigheden’. Fpp. har overalt båret sig ad på den måde, at de er gået ud fra den langsomste skive og har skullet afgøre, hvor meget hurtigere den hurtige skive var end denne.

Vi har arbejdet med forskellige hastigheder, både af udgangsskiven og sammenligningsskiven. Før vi går ind på enkeltheder kan vi sige, at *vi har fået bekræftet vore tidligere resultater, hvor som ved de tidligere forsøg udgangsskiven bevægede sig hurtigt, men ikke ved nytilkomne forsøg, hvor den bevægede sig langsomt.*

Før vi går ind på forsøgene skal det bemærkes, at det hastigheds-

---

1. E. Rubin, ‘Some aspects of the relation between the apparent quickness of rotation discs and the brightness of their backgrounds’, i: *Miscellanea psychologica Albert Michotte*, Librairie Philosophique Joseph Vrin, Paris, 1947, pp. 221-224. Se også *Afsnit 3.4.*, ovenfor. Red.



område man kan arbejde med er meget begrænset, og endvidere – hvilket er vigtigt for læseren at have in mente – at den måde hvorpå vi her angiver skivens hastighed ikke er den nærliggende at notere hvor lang tid 1 eller f.eks. 10 omdrejninger tager, men at angive, hvor stor en del af en omdrejning skiven udfører i 1 sekund. Herved opnås, at voksende tal og voksende hastighed følges ad. Går en skive meget langsomt, oplever man ingen egentlig bevægelse. Går den ret langsomt – under 0.033 omg./sek. – må man gøre sig umage for at undgå at følge en enkelt tak med 'bevidsthedens øje'<sup>2</sup>, og går den for hurtigt – over 10-15 gange det brugelige minimum – så går det hele mere og mere over i flimmer. Det hele område man da kan arbejde med, når man tager tvivlsomme ekstreme værdier med, går omtrent fra 1-50, hvis man vilkårligt sætter laveste hastighed til 1. Konkret varierede udgangsskiven fra 0.0182 omg./sek. til 0.37 omg./sek. (i et enkelt tilfælde helt op til 0.62 – 0.82 og 1.03 omg./sek.); sammenligningsskiven gik i 10-11 trin fra 1, 2 og 3 – 46 gange så hurtigt som den langsomste udgangsskive, eller indtil hver skive forsvinder i flimmer.

Det er altså et meget lille område, f.eks. i forhold til lydområdet som – når man sætter den laveste, fysiske lydstyrke, der giver en hørbar lyd, til 1 – går til 1 million millioner. På en måde halter sammenligningen, fordi man muligvis skulle have regnet med den langsomste og den hurtigste hastighed, man overhovedet under særligt velegnede omstændigheder og med velegnede objekter kan se. Men vi har kun haft at gøre med ensartede objekter under ensartede betingelser.

Vi skal ikke komme ind på nogle teknisk mindre fuldkomne forsøg (*Forsøgshæfte IV og V*), der i øvrigt har givet resultater som stemmer overens med de senere forsøg. Vi skal begynde med at omtale visse forsøg, hvor to skivers hastigheder blev sammenlignet. Skiverne blev drevet af én fælles motor, hvis hastighed kunne reguleres ved hjælp af en modstand, og hvis bevægelse blev overført til en trappeskive. Skivernes bevægelse blev taget fra hvert sit hjul i trappeskiven, sådan at der hvad enten motoren gik hurtigt eller langsomt var omtrent det samme forhold mellem skivernes hastigheder.

---

2. 0.033 omg./sek. vil sige det samme som, at 1 omgang tager 30 sek.

Man må sige 'omtrent', da de to forskellige snoredrevs slip kan variere noget afhængigt af spænding, mere eller mindre harpiks og af selve hastighederne. Ved at skifte mellem de forskellige trappehjul kunne man have arbejdet med forskellige hastighedsforhold mellem de to skiver. Vi prøvede imidlertid kun et bestemt forhold, hvor sammenligningsskiven gik  $1\frac{1}{2}$  gang så hurtig som udgangsskiven. Disse forsøg kaldes i det følgende for 'trappeskiveforsøg'.

*Det viste sig her med en række fpp., at når motoren gik hurtigt, så vurderedes sammenligningsskivens hastighed at være mere end  $1\frac{1}{2}$  gang så hurtig som udgangsskivens; gik derimod motoren langsomt vurderedes sammenligningsskivens hastighed som mindre end  $1\frac{1}{2}$  gang så hurtig.*

Lad os se på et par fpp. der, som fp. RV (*Forsøgshæfte V*, s. 10), hvor skiverne gik hurtigt, kunne sige, at den hurtigste gik 4-5 gange så hurtigt; hvor skiverne gik med mellemhastighed,  $1\frac{1}{2}$  så hurtigt, og ved langsom hastighed  $1/10$  gang så hurtig. Hastighederne for udgangsskiven har her været *ved hurtigt* 0.82 omg./sek., *ved mellem* 0.30 omg./sek. og *ved langsom* 0.13 omg./sek., og forholdet mellem de to skivers hastigheder har været: *ved hurtigt* ca. 1.3, *ved mellem* ca. 1.4 og *ved langsom* ca. 1.4.

En anden fp., GR (*Forsøgshæfte V*, s. 12), har ved den *hurtige bevægelse* sagt: '3-4 gange så hurtigt', ved en *mellemhastighed*: 'mere end dobbelt så hurtigt, måske 3 gange så hurtigt', og ved en *lille hastighed*: 'de går ens ved første syn', men lidt efter: 'den venstre går måske lidt hurtigere'.

Fpp. ER og ETR har senere i tilknytning til forsøg med kontinuert variation også gjort nogle vurderingsforsøg af den tid, hvor motoren først gik meget langsomt og dernæst meget hurtigt; de bedømte her forholdet til ca.  $1\frac{1}{2}$ , hvor motoren gik *langsomt*, og hvor motoren gik *hurtigt* til 4 (fp. ER) og 3-4 (fp. ETR). Vi skal senere omtale en enkelt forsøgsperson, der sandsynligvis ville opføre sig lidt anderledes end de andre, idet han ved *langsom bevægelse* af motoren ville have undervurderet sammenligningsskivens hastighed meget og *ved den hurtige* ville have undervurderet den væsentligt mindre.

Som i de her anførte eksempler er der ingen vanskeligheder med at få fpp. til at udtale sig, når de først er kommet i gang og er blevet fortrolige med forsøgssituationen. I det store og hele varierer sådanne udtalelser også på en rimelig måde. Ved forsøg, som vi senere



kommer nærmere ind på, hvor udgangsskiven har én bestemt hastighed og sammenligningsskiven i uregelmæssig rækkefølge har forskellige hastigheder, er der temmelig stor korrespondens mellem objektivt voksende hastigheder og voksende talangivelser på grundlag af alle forsøg, vi har udført. Det kan ikke afvises, at hvor der tales om dobbelt så hurtigt, 3 eller 4 gange så hurtigt, menes der at noget vokser til det dobbelte, 3 dobbelte osv. omtrent på samme måde som 2 kilo er dobbelt så meget som 1, 3 kilo, 3 gange så meget som 1 kilo osv. Men undertiden må udtalelserne forstås mere symbolsk og som udtryk for, at hastigheden er noget større, en del større eller meget større end udgangsskivens. Måske vil det være rigtigt at regne med nogle ubestemte mellemdannelser mellem den ene og den anden af de her antydede muligheder. Logisk-systematiske hoveder ville sikkert kræve et enten-eller; men der er al grund til at formode, at man ikke alene her, men på mange andre områder i psykologien burde arbejde med tilsvarende mellemdannelser. Man må således antage, at når fpp. her har sagt  $1\frac{1}{10}$  gang så hurtigt, så er det nærmest et symbolsk udtryk for at skiven går en lille smule hurtigere. I øvrigt kan bemærkes, at ved senere forsøg, hvor der er arbejdet med sådanne hastigheder, at flimmer begyndte at gøre sig gældende, så giver det stadig en vis mening at tale om oplevet hastighed, men her har det angivne tal en endnu mere symbolsk betydning. Fp. kan ligefrem sige, at det har egentlig ingen mening at angive et tal, men hvis han skulle bruge et tal, ville han sige 10-12 gange.

Det gælder ved alle forsøg med oplevede hastigheder af denne art, at fp. nøje skal følge instruktionen mht. måden at se på. Ved et enkelt forsøg fik fp., RV (*Forsøgshæfte V*, s. 6), instruktion om at *følge 'alle takkerne'* uden at fikseres. Det gav et endnu større tal, hvor motoren gik hurtigt, og endnu mindre tal hvor den gik langsomt. Ved den normale måde at se på bedømtes forholdet mellem udgangsskive og sammenligningsskive til 5, og med den her forlangte måde at se på gik dommen ud på ca. 10 gange så hurtig. Dette gælder de forsøg hvor motoren gik hurtigt; hvor den gik langsomt er de tilsvarende tal ca. dobbelt så hurtig og 1.1 gange så hurtig. For samme fp. gælder endvidere, at når hun fik ordre på at følge én enkelt tak, så svarede hendes bedømmelse omtrent til det fysiske forhold når mo-



toren gik hurtigt, mens bedømmelsen hvor den gik langsomt var omtrent den samme som ved den normale instruktion, nemlig  $1/10$ .

Der skal ikke lægges alt for megen vægt på sådanne isolerede forsøg, men så meget kan siges, at hvor fp. ikke behersker måden at se på, kan der forekomme store variationer i tallene fra forsøg til forsøg. Man har herved en mulighed for at kunne forklare de uregelmæssigheder i tallene, der undertiden kan forekomme ved forsøg af denne art.

I stedet for at arbejde med en række diskrete hastigheder af motoren, hvor der ved hver hastighed foretages en vurdering af forholdet mellem udgangsskivens og sammenligningsskivens hastighed, kan man lade motorens hastighed vokse kontinuert ved at regulere modstanden i løbet af 5-6 sekunder, og frem for at foretage egentlige sammenligninger kan man danne sig et enkelt anskueligt indtryk af hele forløbet af skivernes oplevede hastighedsvariationer. Vi har gjort sådanne forsøg, og man ser her for det første det ganske selvfølgelige, at begge skiver går hurtigere og hurtigere. Men dertil kommer, hvad der er meget tydeligt, *at den relativt hurtige skive løber fra den relativt langsomme*; dette er fpp. ETR, ER og AMR nået til enighed om efter meget omhyggelige og hyppigt gentagne iagttagelser.

Metoden med kontinuert variation er formentlig den bedst mulige måde at demonstrere noget af det centrale ved den foreliggende undersøgelse, fordi der her forekommer anskuelige oplevelser, som svarer til de diskrete vurderinger. Derved udelukkes at de mærkelige resultater vurderingsforsøgene fører til kan bero på ejendommeligheder i den vurderingsmekanisme og den sproglige udtryksform, der gør sig gældende ved de afgivne diskrete vurderingsdomme. Forholdet svarer til, da det i sin tid lykkedes Benussi og andre at omsætte den Müller-Lyerske illusion til et stroposcopisk fænomen; ældre teorier om, at denne illusion beroede på en domsmekanisme udelukkede, da det lykkedes - ved afvekslende at lade det udadvendte og det indadvendte illusionsmotiv vise sig - at opleve hovedlinjen anskueligt trække sig sammen og udvide sig. (Se videre *afsnit 5.3*, nedenfor.)



## KAPITEL 5

# Om oplevede hastigheder ved sammenligning af flere roterende skiver

Den foreliggende undersøgelse er, som de øvrige forsøg her, vokset frem på en meget tilfældig måde. Typisk var det sådan, at når et mål forfulgtes, så var der en lille, men ganske interessant, ting der trængte sig frem og krævede at blive set lidt nærmere på. Under arbejdet hermed var der så en ny lille ting, der gjorde sig gældende på samme vis, hvorefter en ny lille ting dukkede frem. I forbindelse hermed blev snart én snart en anden anordning taget i brug ved forsøgene, hvorunder man så fik blik for at noget muligvis kunne bruges ved en tredje anordning, og således videre.

Overblikket og indsigten var stadig for lille til at tænke på et systematisk planlagt arbejde. Under denne prøven sig frem blev et ikke ringe, men spredt, materiale indsamlet. Det er slet ikke tilstrækkeligt til at give en afrundet og klar fremstilling, men man vil formentlig vha. de forskellige brudstykker alligevel kunne skimte selve sagen ganske godt. Man vil også kunne værdsætte de komplicerede og dybtgående perceptuelle problemer, som jeg er stødt på under arbejdet, og som antagelig vil beskæftige mig endnu en rum tid, før jeg kan slutte af. Da en systematisk gennemarbejdning imidlertid ville kræve meget lang tid, og da andre arbejder foruden det, der består i at vende tilbage til det foreliggende arbejdes udgangspunkt, venter på at blive gjort færdig, har jeg ment det tilladeligt at fremkomme med den foreliggende publikation.

Hvis jeg skulle tage sagen op på ny, ville jeg først undersøge, om det ikke var muligt at blive fri for de mange forskellige transmissioner, som vi har måttet skifte imellem, og navnlig for alle de langvarige og kedsommelige tidsmålinger. Jeg kunne tænke mig, at man

---

Håndskrevet indledning til forsøg udført i perioden januar 1948 til marts 1949. (Blå paginering, s. 78.) *Afsnit 5.1* er et maskinskrevet manuskript, dateret 21. 2. 1949. (Blå paginering, 2-4, men også pagineret med blåt: s. 151-153.) Red.



kunne arbejde med små synkronometre – muligvis de, der bruges til ure – i forbindelse med variable tonegeneratorer. Her ville man let ved at indstille på en bestemt frekvens få den skivehastighed man har brug for.

### 5.1 Indledende 'trekantforsøg'

Ved flere forskellige lejligheder er der blevet udført forsøg med tre skiver anbragt i trekant (*Forsøgsopstilling 3*). *Formålet* med forsøgene har været at undersøge, om det har indflydelse på oplevelsen af én skives hastighed at man kommer til den fra, eller sammenholder den med, skiver af anden hastighed.

Til en begyndelse gav forsøgene ret varierende resultater. Det hænger antageligt sammen med, at mange tilsyneladende små forskelle ved fremgangsmåden kan have ret stor betydning. Det er således nok uheldigt at lade alle tre skiver være synlige på én gang, og lade fp. sammenholde den skive, han skal udtale sig om, først med én, så med en anden af de to andre skiver; det må være bedre at til-dække den skive, som han i øjeblikket ikke har brug for. – Det er en alvorlig mangel ved vore forsøg, at fpp. pga. opstillingens indretning ikke kan undgå at blive klare over, at de objektive forhold mht. hastighed er konstante. Der forekommer endvidere en række 'små-fænomener' lige i det første øjeblik, når man går fra én skive til en anden; derfor skal fp. instrueres om, at hans udtalelser ikke skal hvile på, hvad der ses lige i skiftningsøjeblikket.

Ved alle disse forsøg er der fundet, at *når en skive ses sammen først med én og så med en anden skive, opleves den som gående hurtigst sammen med den af de to andre, der går hurtigst*. Vi kan benævne selve dette forhold *assimilation*, hvor assimilation kun er en beskrivelse og ikke på nogen måde er en forklaring.

Til nærmere forståelse af forsøgsresultaterne kan følgende betragtninger være værdifulde:

(1) Hvis en skives hastighed tænkes at være 0, vil dens oplevede hastighed være ganske uforskydelig. Denne oplevede stilleståen kan forekomme ved at skiven objektivt står stille eller ved at den går så hurtigt, at takkerne bliver til en grå ring.

(2) Hvis en skives hastighed ligger meget nær ved en andens kan

forskydningen kun blive meget ringe – grænsetilfældet, hvor begge skiver har samme hastighed giver forskydningen 0. Ved vore forsøg er det, der i virkeligheden spiller en rolle, differensen mellem forskydningen af en skives hastighed, når den ses sammen med én skive, og når den ses sammen med en anden skive.

(3) Forskydningen er afhængig af pardannelsen, og man kan antage, at pardannelsen er mest udpræget, hvor skivernes hastigheder ligner hinanden mest.

I det tilfælde, hvor den langsomste skive ses sammen med den mellemste og den hurtigste skive, er effekten meget ringe. I 11 tilfælde har der vist sig en effekt, i 14 tilfælde har der intet været, og i 5 tilfælde har der været modsat effekt. Det er tvivlsomt om det overskud, der er for effekten, er statistisk holdbart. Her er sikkert den altovervejende faktor, at den langsomste skives hastighed er så lille at den ligger nær ved nul, hvor forskydeligheden også er nul.

For mellemskiven og den hurtigste skive er effekten stor og omtrent ens: 24 plustilfælde af 30 ved mellemskiven, og 26 af 30 ved den hurtigste skive. Man kan antage, at forskydeligheden er ret stor for begge skivers vedkommende, måske noget større for den hurtigste, der ligger ret fjernt fra den hastighed, hvor skiven bliver til en grå ring. Mellemskiven er gunstigere stillet end den hurtigste både mht. pardannelse og mht. de virksomme differencer. Når effekten dog bliver nogenlunde ens, kan dette skyldes, at forskydeligheden er størst ved den hurtigste skive. Da forsøgsmaterialet ikke er stort, må de her anstillede overvejelser tages med forbehold.

### *Afbildning af forsøgsresultaterne*

En let måde at få et indblik i forsøgsresultaterne er nærmere at se på, hvordan de kan afbildes og dernæst at fordybe sig i de fremkomne kurver.

Den mest overskuelige måde at afbilde resultaterne på synes at være udad en abskisseakse at afsætte tal, der svarer til forholdet mellem udgangsskivens og sammenligningsskivens fysiske hastigheder, og ud ad ordinataksen at afsætte de domstal, som fremgår af fpp.'s

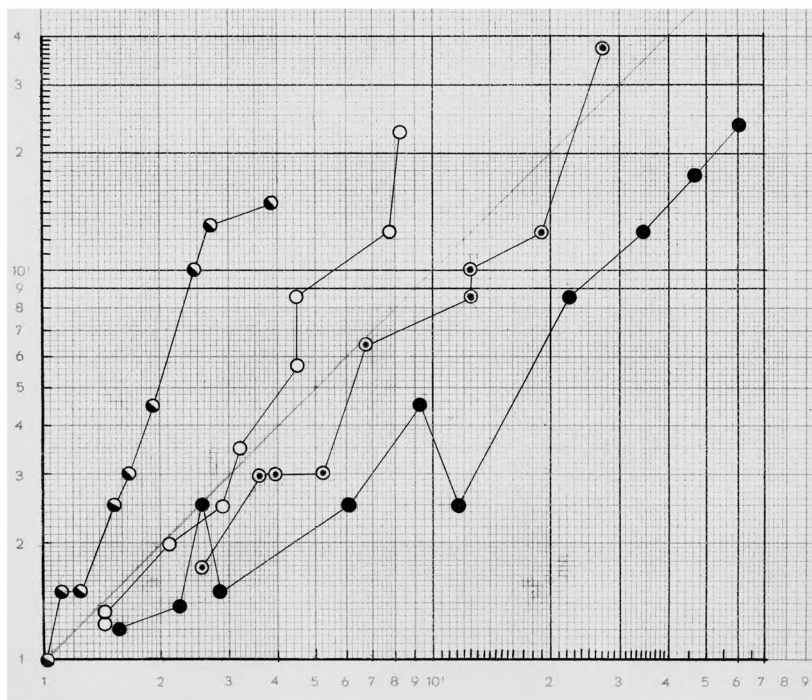
udtalelser. Hvis fp. f.eks. har sagt om sammenligningsskiven, at den går 7 gange så hurtigt som udgangsskiven, er domstallet 7; hvis han har sagt 3-4 gange så hurtigt eller 10-12 gange så hurtigt, betragter vi  $3\frac{1}{2}$  respektive 11 som domstallet. For at få plads på papiret er der benyttet papir med logaritmisk inddeling for såvel abscisse og ordinat.

De enkelte kurver vedrører det vi har kaldt en 'afdeling', dvs. forsøg med samme udgangshastighed. Hastighedsvariationerne af sammenligningsskiven i hver 'afdeling' gik som regel fra 1.5 gange så hurtigt som udgangsskiven til hvor takkerne begyndte at forsvinde i flimmer. I teksten under hver kurvetegning er udgangshastigheden for hver forsøgsafdeling angivet efter den tilsvarende kurve-markering, f.eks. '-O-: 0.094 omg/sek'.

Lad os se på kurverne for fp. A-LS-L (*Afbildning 5.1*) og f.eks. betragte absцissen 4, der betegner at sammenligningsskiven har gået fysisk 4 gange så hurtigt som udgangsskiven. Ordinaten til dette punkt er 3, hvilket vil sige at domstallet har været 3. Der har altså fundet en vis 'undervurdering' sted. Går vi videre opad linjen med absцissen 4, finder man et nyt punkt. Af kurven ser man, at udgangshastigheden har været 0.37 omg./sek., altså meget større end i førstnævnte afdeling. Ordinaten ligger ved ca. 15, hvilket vil sige at domstallet har været 15. Der har altså fundet en kraftig 'overvurdering' sted. Det fremgår af, hvad der er sagt om afbildningen, at de punkter der har samme absцisse omhandler forsøg, hvor udgangsskivens hastigheder har været meget forskellige, men hvor det fysiske forhold mellem sammenligningsskive og udgangsskive har været det samme. Tænker man sig trukket en linje, der danner en vinkel på  $45^\circ$  med akserne - den såkaldte *identitetslinje* - vil det ses, at på denne linje vil alle de punkter ligge, hvor domstallene og det tal, der angiver det fysiske forhold mellem udgangsskive og sammenligningsskive, er ens. Under denne linje ligger alle de tilfælde, hvor domstallene er mindre end det fysiske forhold, og over linjen ligger de punkter, hvor domstallene er større end dette forhold.

Ser vi på de enkelte kurver, viser det sig, at de har et vist regelmæssigt forløb - med andre ord, at der er en vis mening i dem. Når man tager hensyn til, at det drejer sig om noget man på forhånd ville anse for ret upålidelige og vanskelige vurderinger, og at de enkelte punkter er udtryk for enkeltforsøg, kan man betegne forløbe-





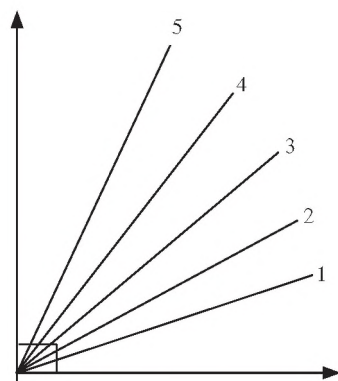
Afb. 5.1: Afbildning af resultater ved 'trekantforsøg': Ud ad abscisseaksen er afsat tal, der svarer til forholdet mellem udgangsskivens ( $A_1$ ) og sammenligningsskivens ( $A_2$ ) fysiske hastigheder ( $A_1/A_2$ ), og ud ad ordinataksen er afsat de domstal, som fremgår af fp's udtalelser (f.eks. 'sammenligningsskiven går 7 gange hurtigere end udgangsskiven'). I de fire afdelinger var udgangsskivens hastigheder som følger:  $\bullet$ : 0.37 omg/sek;  $\circ$ : 0.094 omg/sek;  $\odot$ : 0.0328 omg/sek, og  $\ominus$ : 0.0206 omg/sek.

ne som overraskende pæne. Enkelte punkter kan ligge 'udenfor', men som tidligere bemærket kan måder at se på skiverne, der ikke svarer til instruktionen have stor indflydelse på vurderingen, og det er ikke uberettiget at antage, at det netop er sådanne der har gjort sig gældende.

Vores tidligere påstand - at der ved små udgangshastigheder finder undervurdering sted - er det fordelagtigt at modificerer sådan, at vi siger: For at tage hensyn til individuelle variationer vil vi spalte vor oprindelige påstand i to - nemlig (1) én påstand, der vedrører den almindelige gang i forsøgene og som udsiger, at ved ét og samme forhold mellem udgangsskive og sammenligningsskive vokser

og aftager domstallet med udgangsskivens fysiske hastighed, hvilket vil sige, at kurverne for de forskellige afdelinger danner større og større 'vinkler' med abscisseaksen jo større udgangsskivens hastighed er; og (2) en anden påstand, der handler om hvor overgangen fra undervurdering til overvurdering finder sted: De foreliggende forsøg bekræfter alle ganske utvetydigt, at jo større udgangshastigheden er des større er det domstal, som svarer til et bestemt forhold mellem sammenligningsskivens og udgangsskivens fysiske hastigheder. Derimod er det forskelligt fra fp. til fp. ved hvilken hastighed af udgangsskiven overgangen fra 'undervurdering' til 'overvurdering' finder sted – hos nogle findes der kun undervurdering ved meget lave hastigheder af udgangsskiven, og hos andre finder der endnu 'undervurdering' sted ved ret høje 'udgangshastigheder'.

Lad os betragte en ganske grov gengivelse af resultaterne i *Afbildning 5.2*. Her betyder abscisse og ordinat det samme som tidligere. De



*Afb. 5.2*

lige linjer er yderst skematiserede forsøgsresultater, hvor tallene 1, 2, 3, 4 og 5 betegner afdelinger med voksende hastigheder af udgangsskiven. Lad os blot se på de forsøg, hvor abscissen har været den samme dvs. hvor forholdet mellem udgangs- og sammenligningsskive har været ens, hvilket svarer til trappeskiveforsøgene. Det ses da umiddelbart, at de foreliggende

forsøg er ganske i overensstemmelse med trappeskiveforsøgene: Voksende hastighed af udgangsskiven svarer til voksende domstal.

### *Metodeproblemer*

Når det nu har vist sig, at der er vanskeligheder med at anvende en simpel metodik, så kan det bero på flere forskellige forhold. Det kan være, at selve de oplevede dannelser – de oplevede hastigheder – har en sådan karakter, at en simpel metodik slet ikke lader sig anvende

på dem. En sådan tanke har Ludwig Lange været inde på, og endda på en måde der ligesom foregriber vore forsøg (hvilket vi evt. senere skal komme nærmere ind på).

Man kan også tænke sig, at noget andet gør sig gældende. Når man interesserer sig for oplevede dannelser, kan man ikke arbejde med dem undtagen ved at frembringe dem vha. fysiske påvirkninger. Dette forudsætter imidlertid, at man ved noget om forbindelsen mellem de fysiske påvirkninger og de oplevede emner. Uden at tænke nærmere over det plejer man at regne med, at der er en entydig forbindelse, således at der til en bestemt påvirkning svarer ét bestemt oplevet emne. Undertiden ser det ud som om man direkte kan verificere dette, idet man – hvis der er meget kort tid imellem påvirkningssituationerne – mener, at man direkte kan konstatere, at man har med nøjagtig de samme eller nøjagtigt ensartede emner at gøre. Men meget ofte går man ud fra en sådan antagelse som noget selvfølgeligt og overvejer kun, om antagelsen kan være holdbar, hvis den fører til vanskeligheder. Der er grund til at tage dette problem op i anledning af vore skiver.

Man kunne også overveje følgende. Man kunne tænke sig, at når vi formulerer en dom om hastighedsforholdet mellem to skiver, at det så er den 'mekanisme' vi sætter i gang som fungerer mindre hensigtsmæssigt. En sådan 'mekanisme' kan vi sammenligne med et måleapparat man skyder ind, og den afgivne dom kan så svare til, at viseren står ud for en bestemt målestreg på apparatets skala. Her er der groft taget to muligheder – enten kan selve måleapparatet fungere uhensigtsmæssigt, som når der er overgang i et elektrisk apparat, eller også kan der være noget galt med skalaen, som når en inddelings intervaller er forkerte.

Man kan reflektere over hvilken taktik, der vil være hensigtsmæssigt, hvis man vha. disse tre anførte muligheder vil prøve at klare vore vanskeligheder. Hvad det sidste punkt angår, må det siges at være en yderst farlig sag; for hvis man går med til, at man ikke kan stole på de forholdsvist primitive domme, det drejer sig om ved denne art undersøgelser, så kan man nemt komme ud at svømme – med mindre man får nøjagtige kriterier på, i hvilket omfang, og hvordan de kan benyttes, og noget sådant vil sikkert forvolde overmåde store vanskeligheder.



Det er også farligt at fordybe sig i, at de oplevede størrelser har en særlig karakter, med mindre man samtidig er i stand til at gøre nogenlunde klart rede for denne karakter. Det kan være, at man er nødt til at gå den ene eller den anden af disse veje, men det er rimeligst først at prøve, om der er noget i vejen med den simple antagelse om entydig forbindelse mellem påvirkning og oplevelse. Det er bekendt, at man i almindelighed inden for psykologien, i modsætning til i dagliglivet, ikke regner med denne entydighed, som Wolfgang Köhler har kaldt for '*konstansantagelsen*'. Derfor arbejder man altid sådan, at man søger at gøre alle de forhold, som evt. kan ophæve entydigheden, konstante, sådan at de er ens ved forsøgene. F.eks. ved vi, at den oplevede skives hastighed, foruden at være afhængig af den fysiske skives hastighed, er afhængig af baggrunden – derfor har vi gjort baggrunden ens ved alle forsøg. Tilsvarende ved man, at den oplevede hastighed er afhængig af fp.'s indstilling – derfor har vi forsøgt at gøre disse indstillinger så ens som muligt. Sådan kunne der nævnes en hel del forskellige forhold, som kan have indflydelse på forsøgenes udfald.

Spørgsmålet er nu, om der er influerende faktorer, som vi ikke har taget hensyn til? Kan f.eks. selve det forhold, at en sammenligningsskive, der roterer med en konstant fysisk hastighed  $A$ , og forekommer successivt sammen med en udgangsskive – én gang med én hastighed  $A_1$  og en anden gang med en hastighed  $A_2$  – have indflydelse på den oplevede hastighed af sammenligningsskiven? Mere almindeligt kan man spørge, om dette at en roterende skive forekommer sammen med en anden roterende skive muligvis har indflydelse på dens oplevede hastighed? Disse spørgsmål har vi søgt at tage stilling til i forbindelse med særlige forsøg – de 'reventlowske forsøg', se *Tillæg I og II*, nedenfor.

### *Målingernes uafhængighed af måleenheden*

Betegnelsen 'afdeling' er tidligere brugt som teknisk betegnelse for forsøg med samme udgangshastighed. Det man så gør, når man går fra afdeling til afdeling, kunne man så forvente ville være at om-

skrive det pågældende forhold mellem skivernes hastigheder. Men i vore forsøg har det været anderledes, hvilket kan ses af følgende overvejelser.

For tre skiver - I, II og III - der roterer med forskellige fysiske hastigheder, vil det altid gælde, ligegyldigt hvordan disse hastigheder er, at den hurtigste forholder sig til den langsomste ligesom produktet af de to forhold: den hurtigste til den mellemste og den mellemste til den langsomste; eller med andre ord, ligegyldigt hvor den mellemste skives hastighed ligger imellem den hurtigste og den langsomste skive, så vil man få, at den hurtigste skive går ligeså mange gange hurtigere end den langsomme, når man sammenligner dens hastighed direkte med den langsomme, som når man sammenligner den indirekte over mellemskiven med den langsomste skive. Er de tre skivers fysiske hastigheder  $A_1$ ,  $A_2$  og  $A_3$ , så har man

$$\frac{A_2}{A_1} \cdot \frac{A_3}{A_2} = \frac{A_3}{A_1}$$

Tænker man sig nu, at der til hver fysisk hastighed svarer én og kun én oplevet hastighed, i dette tilfælde: Skive I ( $A_1$ ) har oplevet hastighed  $a_1$ , Skive II ( $A_2$ ) har oplevet hastighed  $a_2$  og Skive III ( $A_3$ ) oplevet hastighed  $a_3$ , så vil man også her - ligegyldigt hvordan i øvrigt disse oplevede hastigheder er afhængige af de fysiske - have, at

$$\frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{a_3}{a_2} = \frac{a_3}{a_1}$$

Måler man de oplevede hastigheder  $a_1$ ,  $a_2$  og  $a_3$  med  $a_1$  som enhed, får de talværdierne  $a_1 = 1$ ;  $a_2 = a_2 / a_1$ ;  $a_3 = a_3 / a_1$ . Måler man de oplevede hastigheder med  $a_2$  som enhed, får man talværdierne:  $a_1 = a_1 / a_2$ ;  $a_2 = 1$ ;  $a_3 = a_3 / a_2$ .

Har man nu f.eks.  $a_3$  målt med  $a_2$  som enhed, altså  $a_3 \sim a_3 / a_2$ , og vil man omskrive dette udtryk med  $a_1$  som enhed, får man

$$a_3 \sim \frac{a_3}{a_2} \cdot \frac{a_2}{a_1}$$

hvilket er det samme som  $a_3 \sim a_3 / a_1$ .

Ser vi nu på forholdet mellem  $a_3$  og  $a_1$ , altså  $a_3/a_1$ , har man, at dette er en fast talværdi ligegyldig hvilken enhed  $a_3$  og  $a_1$  er målt med.

Eller mere generelt: Har man målt to emner med en eller anden måleenhed, så ændres talværdien for de enkelte størrelser, når man ændrer på måleenheden, men talværdien for *forholdet* mellem to målte størrelser ændres ikke, når man ændrer målestokken.

## 5.2. Forsøg med oplevet 'pardannelse' ved sammenligninger af tre skivers hastigheder ('fortsatte trekantforsøg')

Lad os tænke os, at man til en begyndelse har gjort sammenlignende forsøg vedrørende oplevede hastigheder, idet man kun har benyttet én eneste udgangshastighed, så ville man for de forskellige skiver man sammenlignede med have fået en række domstal  $n_1, n_2, \dots, n_p$ , som man har uddraget af domme af typen: 'den foreliggende skive går  $n_p$  gange så hurtigt som udgangsskiven'. Hvis man går ud fra, at disse domme eller domstal er udtryk for, at sammenligningsskiven har en oplevet hastighed, der er  $n_p$  gange så stor som udgangsskivens, så kunne man antage følgende:  $A_1, A_2$  og  $A_3$  er tre skivers hastigheder, hvor  $A_1$  er udgangsskivens hastighed. Ved sammenligning har man så fået domstallet  $n_{1,2}$ , hvor man har sammenlignet  $A_1$  og  $A_2$ , og domstallet  $n_{1,3}$ , hvor man har sammenlignet  $A_1$  og  $A_3$ . (Indekstillene henviser til udgangsskivens og sammenligningsskivens numre.) Hvis man går ud fra, at disse domstal direkte udtrykker forholdet mellem de oplevede hastigheder, så skulle man, hvis man benytter  $A_2$  til udgangsskive og her finder domstallet  $n_{2,3}$ , få  $n_{1,2} \cdot n_{2,3} = n_{1,3}$ . Har man f.eks. fundet, at  $A_2$  går 3 gange så hurtigt som  $A_1$ , og  $A_3$  går 9 gange så hurtigt som  $A_1$ , så vil man vente at finde at  $A_3$  går 3 gange så hurtigt som  $A_2$ .

Ud fra denne tankegang har vi gjort forsøg med 3 skiver af forskellig hastighed, som vi har kaldt 'trekantforsøg', og af disse skal vi her omtale en serie hvor der er brugt parvis sammenligning, eller hvad vi har kaldt 'forsøg med pardannelse' (*Forsøgsopstilling 3*).

---

Håndskrevne forsøgsoptegninger, 23. 2, 26. 2., 30. 3., 3. 4. og 26. 4. 1949. (Blå paginering, s. 58-77.) Red.



Har man nu igen tre skiver I, II og III, der roterer med forskellige fysiske hastigheder,  $A_1$ ,  $A_2$  og  $A_3$ , så gælder ligningen:

$$\frac{A_2}{A_1} \cdot \frac{A_3}{A_2} = \frac{A_3}{A_1}$$

som udsiger, at forholdet mellem den første og den anden skives hastigheder multipliceret med forholdet mellem den anden og den tredje skives hastigheder er lig med forholdet mellem den første og den tredje skives hastigheder. Det vil sige, hvis man interesserer sig for forholdet mellem første og tredje skives hastigheder, så giver det ens resultat om man direkte konstaterer dette forhold, eller om man gør det indirekte ved først at konstatere forholdet mellem første og anden skive, dernæst forholdet mellem anden og tredje skive og så sluttelig udregner (ved at multiplicere de to forhold) forholdet mellem første og tredje skive.

Dette at vi vha. taloperationer indirekte kan komme til det samme tal, som vi kan finde direkte, er et udtryk for, at der er mening i at betragte de tal vi finder ved f.eks. at tælle hvor lang tid 10 omgange tager, som måletal for skivernes fysiske hastigheder. Hvor man har sådanne måltal, har man den i højeste grad betydningsfulde fordel, at man kan benytte de i algebraen nedfældede regneregler til at finde resultater, der er de samme som man ville finde ved at bruge selve fremgangsmåden med direkte bestemmelse af måletallene. Det må straks indskydes, at vi i vort eksempel her allerede er gået ud fra, at måletallene for tid og for antal omdrejninger kan benyttes på denne måde. Og det gælder for øvrigt i almindelighed, når man i fysikken måler størrelser.

Man må i denne sammenhæng endvidere gøre sig klart, at visse simple operationer i praksis, som man ofte uvilkårligt vil identificere med algebraiske operationer, har en helt anden karakter, og at det i virkeligheden beror på erfaringer, om man har lov til at erstatte disse operationer med simple algebraiske udregninger. Hvis man f.eks. stiller en tung jernstang ovenpå og i forlængelse af en anden, kan denne operation let forvekslet med addition, men operationen fører faktisk til, at den samlede længde af stængerne med tiden bli-

ver mindre end den aritmetiske sum, da den øverste jernstang trykker den underste sammen.

Hvis man tænker sig, at man har måletal for vore skivers oplevede hastighed, så vil hvad der ovenfor er sagt om måletal for skivernes fysiske hastighed også gælde her. Lad disse tal være  $a_1$ ,  $a_2$  og  $a_3$ , så skal man ifølge de anstillede overvejelser få:

$$\frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{a_3}{a_2} = \frac{a_3}{a_1}$$

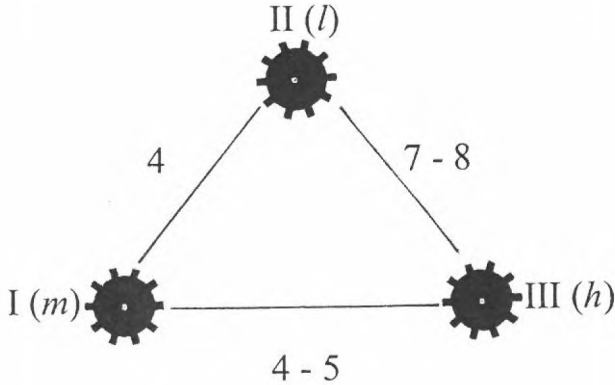
Antager vi nu, at man for to af skiverne, f.eks. II og III, går over fra at benytte én måleenhed for de fysiske hastigheder til at benytte en anden, ændrer det intet på forholdet  $A_3/A_2$ , idet man ved at skifte måleenhed blot skal multiplicere med samme tal,  $k$ , i tæller og nævner.

Det betyder for de domstal man finder for de oplevede hastigheder ved direkte sammenligninger mellem skiverne, hvor den hver gang benyttede måleenhed er udgangsskivens hastighed, at man også får den samme talværdi, da de indgående forhold som tidligere anført er uafhængige af måleenheden.

På den baggrund kunne man forvente, at de tal der indgår i dommene om hvor mange gange den ene skive går hurtigere end den anden, som vi har kaldt 'domstallene', tillige var måletal. Vi har i den anledning udført, hvad vi for nemheds skyld har kaldt for 'trekantforsøg'.

Tre skiver var anbragt som skitseret i *Afbildning 5.3*. Det var fp.'s opgave at fælde dom over, hvor mange gange hurtigere *Skive I* gik end *Skive II*, samt hvor mange gange hurtigere *Skive III* gik end *Skive II*. Produktet af disse to tal skulle da være lig med den vurdering, som fp. kom til ved at bruge *Skive I* som udgangsskive og *Skive III* som sammenligningsskive.

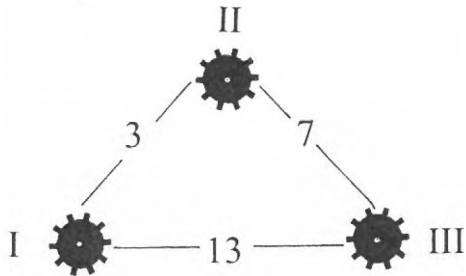
Her skal anføres et par typiske eksempler på sådanne forsøg, hvoraf der er udført et større antal. På *Afbildning 5.4* og *Afbildning 5.5* er tallene imellem skiverne fp.'s domstal (jvf. teksten til *Afb. 5.3*). Produktet af de to domstal, der hører til skiverne I og II, respektive skiverne II og III, er i første tilfælde  $7 \cdot 6 = 42$ . Domstallet for sammenligningen mellem Skiverne I og III er imidlertid 36. I andet til-



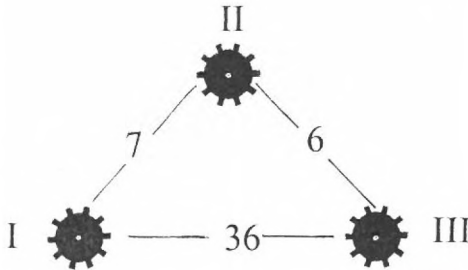
Afb. 5.3. Typisk 'trekantforsøg' (jvf. Forsøgsopstilling 3):  
 I (*m*): Mellemløst skive (f.eks.: 1 omg/10 sek = 0.1 omg/sek), II (*l*):  
 Langsom skive (f.eks.: 1 omg/45 sek = 0.022 omg/sek) og III (*h*): Hurtig  
 skive (f.eks.: 6 omg/10 sek = 0.6 omg/sek). Tallene mellem skiverne er  
 domstallene som en fp. har afgivet, f.eks. '*m*-skiven går 4 gange hurtigere  
 end *l*-skiven, *h*-skiven går 7-8 gange hurtigere end *l*-skiven og 4-5 gange  
 hurtigere end *m*-skiven'.

fælde er produktet  $3 \cdot 7 = 21$ , og domstallet for sammenligningen mellem skiverne I og III er her 13. Det ses, at i begge tilfælde er der ingen overensstemmelse mellem de tal man kommer til ved den indirekte og den direkte vej. Heraf kan vi drage den meget vigtige slutning, at der ikke er nogen umiddelbar mening i at betragte domstallene som måletal for de oplevede hastigheder.

Spørgsmålet om hvorvidt oplevelsen af én skives rotationshastighed har indflydelse på oplevelsen af hastigheden af



Afb. 5.4



Afb. 5.5



en anden skive anbragt tæt ved den første, er bl.a. blevet undersøgt i en række forsøg, hvor skiven med mellemste hastighed skiftevist bliver sammenholdt med den hurtigste og den langsomste skive. Opgaven var at afgøre, om denne skive oplevedes som havende forskellig hastighed.

Der viste sig her at være en vis effekt, når man sammenholder den mellemste skives oplevede hastighed i følgende to konstellationer: 'Sammen med den langsomste skive' og 'Sammen med den hurtigste skive' – og der viste sig at være den effekt, at *mellemskiven går hurtigere sammen med den hurtigste skive*.

Vi improviserede noget med fremgangsmåden, idet vi dog i almindelighed havde indrettet os sådan, at fl. med en neutral grå skærm dækkede den skive som lige i øjeblikket ikke indgik i forsøget. Der blev skiftet skive efter fp.'s anvisning. Fp. kunne enten lade blikket vandre fra den ene skive til den anden, sammenholdende de to skiver, eller han kunne fiksere den mellemste skive. Ved nogle forsøg gik mellemskiven modsat vej af de to andre.

Angående den oplevede hastighedsændring ved et forsøg som skitseret i *Afbildning 5.6*, hvor fp. lod blikket gå fra skive til skive, udtalte fp. GN: 'Når jeg sammenligner  $m$  med  $l$  foregår alt meget langsomt, der er et langsomt præg over det hele; men ved sammenligning mellem  $m$  og  $h$  synes det som der er meget mere gang i situationen, og det overføres ligesom på  $m$ .'

II ( $l - 0.025$  omg/sek)



I

( $m - 0.118$  omg/sek)



III

( $h - 0.61$  omg/sek)

*Afb. 5.6*

Der er flere momenter i denne udtalelse: (i) Der finder for det første en udpræget pardannelse sted; (ii) Den helhed, der derved opstår, får et vist præg, og dette præg er en bemærkelsesværdig dannelse, som det kunne være interessant at undersøge nærmere, og (iii) Dette helhedspræg synes at modificere de enkelte momenter (mellemskiven ændrer tilsyneladende hastighed); (iv) Muligvis hænger det sammen med fp.'s viden om hele forsøgssituationen, at der er en tilbøjelighed til at opfatte denne ændring som uvirkelig. De samme momenter findes i andre fp.'s beskrivelser.

Fp. LE udtalte: (i) 'Jeg oplever *m* og *h* under ét, hvor (ii) der er flugt over feltet når *h* er synlig. (iii) Når *l* er synlig, synes den at lægge en dæmper på farten af *m*. (iv) Som to mænd, der går nøjagtig lige stærkt, men den ene er frisk og veloplagt, den anden træt.' [De små romertal henviser til den foregående paragraf. Red.]

Fp. ER havde allerede (20. 3 .48) observeret: (i og ii) 'Parret *m* og *h* er et hurtigere, uroligere fænomen end parret *m - l*'.

Fp. LH udtalte: (iii) 'Ved sammenligning af *m* med *h* syntes, efter et par forsøg, *m* at gå hurtigere end ved sammenligningen med *l*. Det bliver efter flere følgende forsøg tydeligt. Sker nu hver gang jeg prøver.'

Ændringen af mellemskivens hastighed har som regel karakter af, at den går hurtigere sammen med den hurtige skive, men med en enkelt undtagelse siges det aldrig, at den går langsommere sammen med den langsomme skive, hvad det så kommer af. Undertiden gør hastighedsforøgelsen sig kun gældende i begyndelsen. Måske er der her en komplikation med et andet fænomen – nemlig, at der er en antydning af oplevet hastighedsforøgelse hver gang man skifter par. Til tider kan det vare lidt inden fænomenet viser sig, andre gange er det som om skiven også står stille lige i skiftningsøjeblikket.

Forsøgene med at lade mellemskiven gå modsat vej indførtes for at se, om der eventuelt kunne optræde bevægelseefterbilleder, for var det tilfældet ville mellemskiven forekomme at løbe endnu hurtigere sammen med skive *h*. Men noget sådant var absolut ikke at spore. Derimod gjorde der sig noget andet gældende, idet nogle fpp. rapporterede at pardannelsen blev vanskeliggjort af en vis uorden i det de havde med at gøre, med den konsekvens at de ikke op-

levede nogen hastighedsforøgelse af mellemskiven sammen med den hurtige skive.

Fp. ETR bemærkede her: ‘*m* skiller sig ud fra de andre, når den går modsat vej, der er intet spor af hastighedsændring.’

Fp. ÅH hæftede sig stærkt ved det ‘tandhjulsagtige’ når *m* gik modsat: ‘*m* går hurtigere sammen med *h* end sammen med *l*, og *m* langsommere sammen med *l* end sammen med *h*; skiverne opleves her at gå på en helt anden måde, når *m* går modsat vej af de to andre skiver, idet jeg ser skiveparret som tandhjul, der griber ind i hinanden, skubber til hinanden. Når *m* går samme vej opleves skiverne ikke at have så meget med hinanden at gøre; *m* forekommer her at gå hurtigere sammen med *l* end sammen med *h* – dog ikke særligt tydeligt.’

Fp. LE rapporterede senere samme dag: ‘(1) når *m-skiven* går samme vej som de andre skiver, opleves en tydelig hastighedsændring; (2) når *m* går modsat vej af de andre skiver, er der intet spor af hastighedsændring, og (3) med *m* gående modsat vej, med instruktion om at se det “tandhjulsagtige”, kommer der udpræget fart i dette “tandhjulsagtige”, med *m* gående hurtigere sammen med *h* end sammen med *l*.’

For andre fpp. var pardannelsen ikke vanskeliggjort; enten bemærkede de slet ikke, at *m* løb modsat vej af de to andre skiver, eller de forklarede, at de så det som to samvirkende tandhjul.

Vi fik ved disse forsøg, som oprindeligt skulle vedrøre efterbilleder, en metode til at se, hvilken rolle pardannelsen spiller, idet man kunne udføre forsøget med hver fp. på denne måde: (1) Først udføres normale forsøg, (2) dernæst udføres forsøget med *m* løbende modsat vej, hvilket som regel ophæver pardannelsen, og (3) så udføres forsøg hvor fp. får instruktion om at se det ‘tandhjulsagtige’ samspil mellem de [potentielt] pardannende skiver, hvilket som regel prompte fører til pardannelse. *Forsøgene giver praktisk talt entydige resultater: tydelig hastighedsændring ved normalforsøget nr. 1, ingen hastighedsændring ved forsøg nr. 2, en tydelig hastighedsændring ved forsøg nr. 3. I det store og hele synes hastighedsændringens størrelse at gå parallelt med pardannelsens fasthed.*

Ved forsøg hvor sammenligningsskiven stadigt fikseredes og udgangsskiverne blev afbildet perifert, syntes der ofte ikke at være no-



gen egentlig effekt. Fpp. taler kun om antydninger, snart i den ene snart i den anden retning. Det er muligt, at udgangsskiven ikke gør sig rigtigt gældende, når den opleves perifert, da hovedvægten ligesom ligger på den konstant fikserede sammenligningsskive. Herved bliver der heller ikke nogen pardannelse af bevidsthedsmæssigt ensstillede skiver.

Fp. ETR oplevede her (30. 3. 48): 'En antydning af at *m* går hurtigere sammen med *h* end sammen med *l*. En vis pardannelse kunne ikke undgås, idet det af Rubin i *Synsoplevede Figurer* omtalte "sekundære fixationspunkt" rettes mod skiverne i periferien. Skive *h* går hurtigere ved direkte fikseration end ved perifert syn, hvor *m*-skiven fikseres; *l*-skiven skifter så meget karakter ved perifert syn, at det er vanskeligt at afgøre dens hastighed, til forskel fra når den fikseres – med 1000 forbehold, så går *l*-skiven måske lidt hurtigere ved direkte fikseration end ved perifert syn.'

Fp. ÅH mente, at der er 'en lille hastighedsforøgelse af *m*, når den ses sammen med *h*. Det er som om skiven man ser perifert sættes i gang af den man ser centralt.'

Fp. AMR udtalte: 'Ingen pardannelse og ingen hastighedsændringer. Mht. hastigheden ved direkte og perifert syn: *l* og *h* forandrer begge så meget karakter ved perifert syn, at det er vanskeligt at sammenligne med direkte syn; *l*'s takker forsvinder; *h*'s takker er der, men flyder sammen.'

I andre tilfælde er der en vis parallelisme mellem indflydelsen på hastighedsoplevelsen af *m*-skiven og pardannelsen. Når indflydelsen på hastighedsoplevelsen her aldrig bliver så mærkbar som ved normalforsøgene, kan det skyldes (1) at pardannelsen ikke bliver så udpræget, (2) at bevægelsen af den perifert sete skive ved disse forsøg ofte opleves som langsommere end den bevægelse man ville opleve, hvis man fikserede skiven, (3) at bevægelsen opleves som havende en lidt anden karakter, og (4) at hastighedsindflydelsen kan være mindre, hvor skiverne afbildes på nethindeområder langt fra hinanden end hvor de successivt afbildes på samme nethindeområde.

*Note.* Overvejer vi nærmere normalforsøgene, hvor man f.eks. sammenholder *m*-skiven og *h*-skiven, kan vi mærke os at disse forsøg har

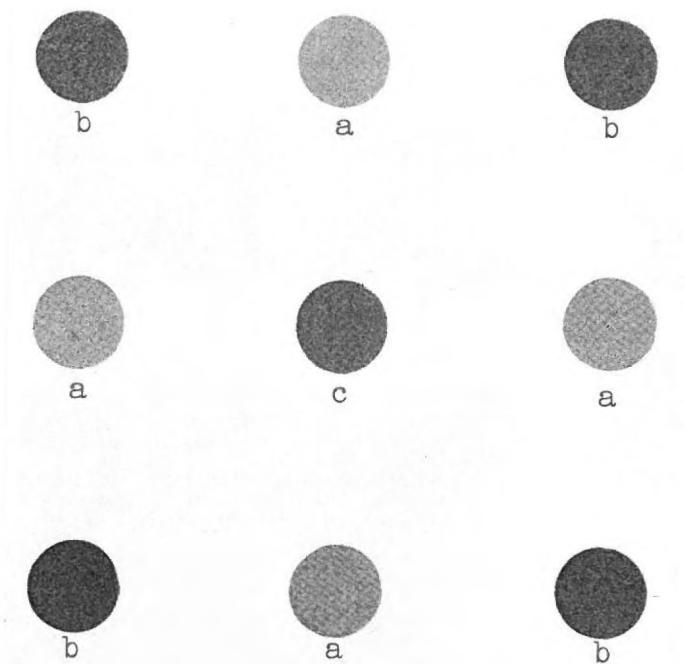
følgende karakter: Man går frem og tilbage mellem at fikserer  $m$  og  $h$ , der således successivt afbildes på samme nethindeområde. Samtidigt gør der sig noget gældende, som man slet ikke plejer at tænke på – nemlig, at mens man fikserer f.eks.  $m$ , så afbildes  $h$  samtidigt perifert på nethinden, og mens man fikserer  $h$ , så afbildes  $m$  perifert. Forsøg med successiv fiksering af  $m$  og  $h$  er altså tillige forsøg, hvor den ene skive afbildes perifert. *Det er dybtliggende interessant for forståelsen af den måde synsverdenen bygges op på, at dette sidste aspekt ved disse forsøg slet ikke rigtigt gør sig gældende i bevidstheden. Det hænger sammen med det princip, at synsverdenen bygges op af på hinanden følgende, tydelige emner med elimination af de samtidigt givne utydelige emner, der ligesom er af en lavere bevidsthedsgrad.*

Hvor der i disse forsøg med perifer afbildning af den ene skive forekommer oplevet hastighedsændring, har vi tillige fået påvist, at hastighedsændringen ikke kan skyldes bevægelsesefterbilleder, som er knyttet til nethinden, eller rettere til den centrale afbildning af de to nethinder.

De foreliggende forsøg viser, at pardannelsen foruden at være noget fænomenologisk, tillige har funktionel betydning. Andre nærliggende eksempler på dette har man for det første i de klassiske hukommelsesforsøg; her arbejder man med en række meningsløse stavelser, som indprentes parvist, med det resultat at den første stavelse i et par ofte reproducerer den følgende stavelse, mens den sidste stavelse i et par som regel ikke reproducerer den førstkomende stavelse i næste par. For det andet kan man i følgende elegante forsøg af Wilhelm Fuchs,<sup>1</sup> se hvordan pardannelse kan medfører ændringer i farveoplevelsen af ellers invariante emner; han arbejdede med små runde pletter i forskellige farver, som vist i *Afbildning 5.7*, dog med meget større indbyrdes afstand:  $a$ -pletterne er grønne (ikke alt for langt fra det gullige),  $b$ -pletterne er gullige (ikke alt for langt fra det grønne) og  $c$ -pletten er en mellemting mellem  $a$ - og  $b$ -pletterne. Skifter man nu mellem at interessere sig for en figur, der består af  $a$ -pletter +  $c$  og en anden figur bestående af  $b$ -pletter +  $c$  – f.eks. et lodret og et skråstillet kryds – så kan  $c$ -pletten skifte farve,

---

1. W. Fuchs, 'Experimentelle Untersuchungen über die Änderung von Farben unter den Einfluss von Gestalten (Angleichungserscheinungen)', *Zeitschrift für Psychologie*, Bd. 92, 1923, Ss. 249-325. Red.



Afb. 5.7. Eksempel på lysheds-tilpasning indenfor oplevede helheder med stor afstand elementerne imellem. (Forklaringen i teksten angår den tilsvarende farve-tilpasning demonstreret af Fuchs.) Red.

idet den opleves som mere grønlig sammen med *a*-pletterne og mere gul sammen med *b*-pletterne.

De netop omtalte forsøg giver ikke umiddelbart noget bidrag til forståelse af de øvrige forsøg vedr. skivernes oplevede hastighed, som der er redegjort for i denne afhandling. Men der er dog én ting, som måske for senere undersøgelser kan få betydning, nemlig at der finder en pardannelse sted, og at en sådan har funktionel betydning. Det er ikke udelukket, at yderligere forsøg kan bringe andre funktionelle forhold for dagen, som kan belyse vore forsøg.

*Man kunne anstille følgende betragtning: Når m sammenholdes med l kunne man antage, at bremsningen var desto større jo langsommere l går. Grænsetilfældet er, at l står stille, og så nærmer man sig til at m's oplevede hastighed bremses af alt stillestående som er i synsfeltet. Man kunne så gå videre og erstatte pardannelse med samhörighed, og da sige: Jo mere skivens baggrund afviger fra skiven, des mindre samhörighed vil der være mellem skive og baggrund, og des mindre bremsende vir-*



*ker den stillestående baggrund. På den måde kan man tænke sig en vis forbindelse mellem de her foreliggende resultater og tidligere fundne resultater om indfyldelsen på skivens oplevede hastighed af forskellen mellem baggrund og skive.*

### 5.3 Afsluttende bemærkninger om de hidtidigt udførte 'trekantforsøg'

På baggrund af disse overvejelser kan vi sige, at vore forsøgsresultater ikke lader sig forklare ved at indføre simple antagelser om forholdet mellem fysiske hastighedspåvirkninger og oplevede hastigheder for de typer af forhold vi har undersøgt. Specielt må det siges, at der er nogle af resultaterne, der synes uforenelige med en logaritmisk forbindelse efter Fechnersk forbillede.

Man kunne også tænke sig at komme ud af de vanskeligheder man synes at vikle sig ind i ved at sige, at alt det indviklede kommer fra de afgivne sammenligningsdomme. Man kunne nemlig hævde, at dommene mere eller mindre er udtryk for noget helt andet end det de giver sig ud for. Det er vel det, som man i gamle dage kaldte for 'domsillusioner' (*Urteilstäuschungen*). Man kunne f.eks. sige: (1) Dommene opleves som meget skønsmæssige; (2) Når udgangsskiven går meget langsomt, er man af en eller anden grund bange for at tage munden for fuld og angiver derfor for små tal – hvor man 'burde' sige '8 gange så hurtigt', siger man af forsigtighed kun '4 gange så hurtigt'. Man kunne også mere almindeligt sige, (3) at af en eller anden grund 'opfordrer den langsomme udgangsskive temmelig usagligt' til at benytte små tal; tilsvarende må man så sige, at den hurtige udgangsskive 'opfordrer til' at benytte store tal i dommene.

Imod denne tankegang, der vil gøre dommene ansvarlige for vore resultater gennem en antagelse om domsillusioner, kan der for det første siges, (1') at dommene ikke opleves som så løst tilknyttet det anskueligt oplevede som antagelsen hævder, omend der er noget om, at tilknytningen mellem dem og det anskuelige i nogen grad er løs, hvor forskellen mellem udgangsskive og sammenligningsskive er meget stor. (2') For det andet er der en række forsøg, nemlig trappeskiveforsøg med kontinuert ændring af skivernes hastighed, hvor man anskueligt oplever noget der (om end ikke nøjag-

tigt kvantificerbart) svarer til forsøgene med rækker af afgivne domme. Dette sagforhold, at der er en nøje korrespondens mellem det dommene udsiger, og det man anskueligt oplever, kan ikke forenes med den foreslåede antagelse om domsillusioner.

I sin tid har man bl.a. villet forklare den Müller-Lyerske Illusion som en domsillusion, hvilket kan undre én når man selv personligt, og andre formentlig også, med den største anskuelighed oplever de to linier med meget forskellig længde. Men domsillusionen forsvinder først helt som forklaring i 1912 med Benussis<sup>2</sup> påvisning af, at når man successivt lader et indadgående og et udadgående illusionsmotiv på én og samme basislinje komme til syne og forsvinde i en passende rytme, så vil man anskueligt opleve at basislinjen forkortes og forlænges i samme rytme.

Når antagelsen om domsillusionen ikke fører til nogen afklaring kunne man hæfte sig ved, at de anerkendte, oplevede hastigheder af vor udgangs- og sammenligningsskiver opstår som resultat af et oplevet interaktionsforhold mellem skivernes hastigheder. Vi har, som omtalt under forsøg med 3 skiver i *Tillæg (I)* nedenfor, gjort lidt ud af at undersøge dette fænomen.

Sluttelig kunne man overveje, om der er noget i den måde sammenligningen fremkommer på, som kunne forklare ejendommeligheder ved resultaterne, eller slet og ret at sammenligningsdomme af denne art fører på afveje. Man må endelig regne med den mulighed, at det ikke lader sig gøre at indføre en simpel metode for de oplevede hastigheders vedkommende, som tilfredsstillende rimelige fordringer. Hvis man ønsker at tilordne en bestemt oplevet hastighed et bestemt tal, kan det være at man ikke har midler til at identificere den oplevede hastighed således, at man kan sige: Dette er den oplevede hastighed, der har tallet  $n$ . Det kan også være, at man nok kunne løse denne opgave tilfredsstillende, men at man så ikke kunne finde rimelige og konstaterbare forbindelser mellem de oplevede hastigheder svarende til aritmetiske relationer mellem de indførte tal.

---

2. V. Benussi, Stroboskopische Scheinbewegungen und geometrischoptische Gestalttäuschungen, *Archiv der gesamte Psychologie*, Bd. 24, 1912, Ss. 31-62. Red.

## 5.4 Sammenligning af oplevede hastigheder ved to roterende skiver

Der anvendtes *Forsøgsopstilling 2* og to skiver af Nr. IV.

For at danne os et overblik over forsøgsresultaterne vil vi indføre følgende betegnelser: Udgangsskivens fysiske hastighed kalder vi  $A$  og sammenligningsskivens fysiske hastighed kalder vi  $Q \times A$ , hvor  $Q$  angiver hvor mange gange sammenligningsskiven går hurtigere end udgangsskiven. Den oplevede hastighed af udgangsskiven kalder vi  $A'$  og den oplevede hastighed af sammenligningsskiven kalder vi  $Q'A'$ . Her betyder  $Q'$  fp.'s udtalelse om, hvor meget sammenligningsskiven opleves at gå hurtigere end udgangsskiven. Vi kan nu indføre et tal,  $R = Q'/Q$ , der angiver hvordan fp.'s udtalelse om, hvor meget den variable skive *opleves* at gå hurtigere end den konstante, i forhold til, hvor meget den variable skive *fysisk* går hurtigere end den konstante. Eller kort sagt: Hvordan man bedømmer hastighedsforholdet mellem de to skiver i forhold til hvordan det fysisk er. Vi går foreløbigt ud fra som en grov tilnærmelse, at  $R$  er tilnærmelsesvis konstant for hver enkelt hastighed af udgangsskiven, altså i hver afdeling af forsøget.

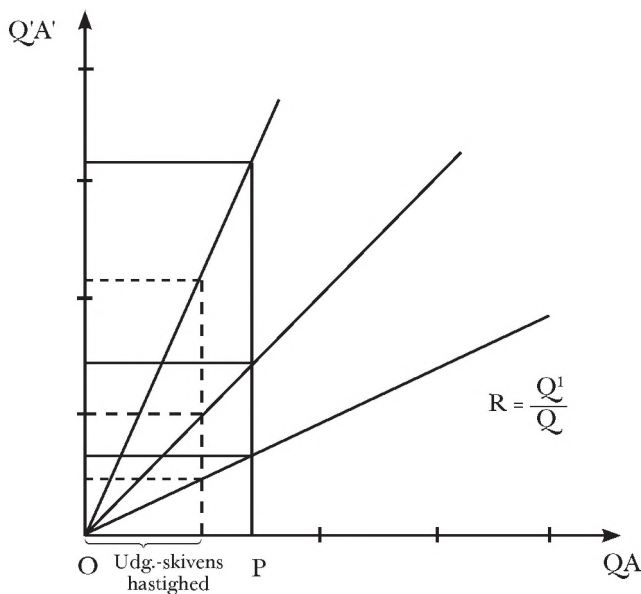
Resultaterne kan afbildes i et koordinatsystem (*Afbildning 5.8*), hvor de fysiske hastigheder af sammenligningsskiven er afsat ud ad abscisseaksen, med udgangsskivens hastighed som måleenhed, og udad ordinataksen er afsat de oplevede hastigheder af sammenligningsskiven, sådan som disse fremgår af fp.'s udtalelser om, hvor mange gange hurtigere sammenligningsskiven går i forhold til udgangsskiven. Måleenheden har samme længde som måleenheden på abscisseaksen, og dens betydning skifter, efter hvad vi har sagt, fra forsøgsafdeling til forsøgsafdeling, for så vidt som den svarer til udgangsskivens forskellige hastigheder, men den skifter for så vidt ikke, al den stund ethvert punkt stadig angiver det samme multiplum af udgangsskivens hastighed.

Vort almindelige resultat er da, at med voksende hastigheder af udgangsskiven får man voksende værdier af  $R$ . Som følge af den

---

Håndskrevne forsøgsoptegninger med titlen 'Hastighedsvurderinger', januar-juni, 1948. (Blå paginering, s. 127-149.) Red.





Afb. 5.8. De skrå linjer gennem nulpunktet angiver mulige værdier af R.

måde afbildningen er konstrueret på, fremgår det, at når R-linjens hældningsvinkel er  $45^\circ$  vurderes der 'rigtigt', mens der undervurderes når vinklen er under  $45^\circ$ , og overvurderes når vinklen er over  $45^\circ$ .

For den laveste hastighed af udgangsskiven er der tre muligheder ved disse forsøg. Den *første* mulighed er, at fp. til stadighed undervurderer sammenligningsskivens hastighed, f.eks. hvor den er 4 gange så hurtig siger han '2 gange så hurtig', hvor den er 8 gange så hurtig siger han '4 gange så hurtig', osv. Den *anden* mulighed er, at fp. vurderer 'rigtigt', altså hvor sammenligningsskivens hastighed er 4 gange så hurtig som udgangsskivens siger han '4 gange så hurtig', hvor den er 8 gange så hurtig siger han '8 gange så hurtig', osv. Og endelig den *tredje* mulighed som er, at fp. til stadighed overvurderer sammenligningsskivens hastighed, hvor han når den f.eks. er 4 gange så hurtig siger '7 gange så hurtig', når den er 8 gange så hurtig siger '14 gange så hurtig', osv.

Gangen i forsøget er ens for disse tre grupper, og gangen i værdien af R er den, at med voksende værdier af udgangsskiven, vokser R.

Når udgangshastigheden vokser fra afdeling til afdeling, går fpp. fra den første gruppe fra at undervurdere til at vurdere rigtigt, og videre til at overvurdere. I den anden gruppe går de fra at vurdere rigtigt til at overvurdere mere og mere. Og i tredje gruppe går de fra at overvurdere noget til at overvurdere mere og endnu mere.

*Der er således to forsøgsresultater at notere: (1) Gangen i værdierne af  $R$ , er fælles for alle fpp. (idet  $R$  vokser med voksende værdier af udgangsskiven) og (2) Udgangspunktet for  $R$ -værdierne fastlægges af gangen i  $R$ -værdierne og er forskelligt for de forskellige fpp. Dette kan eksemplificeres ved at sige: For de forskellige fpp. gælder, at nogle – ved de laveste hastigheder af udgangsskiven – undervurderer sammenligningsskivens hastighed i forhold til udgangsskivens, andre vurderer den 'rigtigt' og atter andre overvurderer den i forhold til udgangsskiven – hvilket svarer til værdier af  $R$  under 1, resp. lig med 1 og resp. over 1.*

Vi har hidtil skematisk forudsat, at  $R$  er konstant i hver forsøgsafdeling og har derfor afbildet resultaterne vha. rette linjer. Men faktisk er  $R$  inden for hver afdeling variabel på en sådan måde, at hvor hældningsvinklen er over  $45^\circ$ , skulle  $R$  være en krum linje, hvor  $R$ -værdierne vokser med voksende værdier af abscissen, og for hældninger, der for små værdier er under  $45^\circ$ , kan forløbet være forskelligt. Hos nogle fpp. er forløbet som netop beskrevet, hvilket kan føre til, at kurven i sit senere forløb skærer  $45^\circ$ -linjen. Hos andre fpp. er det tilnærmelsesvis en ret linje, og hos atter andre aftager  $R$ -værdierne med voksende abscisse. Simple kurver, der tilfredsstiller dette, er eksponential-kurver af formen  $y = k \cdot x^\alpha$ , hvor (i)  $\alpha < 1$  for de kurver, som er karakteriseret ved aftagende værdier af  $R$ , (ii)  $\alpha = 1$ , hvor  $R$  er konstant, og (iii)  $\alpha > 1$ , hvor  $R$  er voksende.

Hvis vi trækker en lodret linje, der skærer abscisseaksen i et punkt  $P$  i *Afbildning 5.8*, vil den ramme de forskellige skrålinjer i en række punkter. Ethvert sådant punkt angiver for det første udgangsskivens hastighed, for det andet at sammenligningsskiven går  $P$  gange så hurtigt som udgangsskiven, for det tredje angiver punktets ordinat, hvordan sammenligningsskivens oplevede hastighed vurderes i forhold til udgangsskivens oplevede hastighed. Hvis vi nu bevæger os langs denne linje fra abscisseaksen og opad, har vi stadig at gøre med forsøg, hvor forholdet mellem sammenligningsskivens og ud-

gangsskivens fysiske hastighed er konstant, og hvor sammenligningsskivens og udgangsskivens absolutte hastigheder er stadigt voksende. Det fremgår umiddelbart af diagrammet, at forholdet mellem de oplevede hastigheder vurderes som stadigt voksende. Ved de laveste skrålinjer finder der en undervurdering sted, der efterhånden som man går højere op vokser til en rigtig vurdering og ender med at blive til en overvurdering. Det ses at der er en nøje korrespondance mellem de her anstillede forsøg og de i første afsnit udførte forsøg. Man kan sige, at man ved de her anstillede forsøg ville kunne forudsige resultaterne af de i første afsnit udførte forsøg.

Havde man udført de sidstnævnte forsøg med en række forskellige forhold mellem udgangsskive og sammenligningsskive, ville disse forsøg på væsentlig måde svare til de i dette afsnit omhandlede forsøg og ville formentlig have givet lignende resultater. Det vi bl.a. har fået at vide ved de her anstillede forsøg - foruden en bekræftelse af de første forsøg - er, at der er en vis indre logik i vurderinger af én hastighed som et multiplum af en anden hastighed. I et par tilfælde har de samme fpp. medvirket på vidt forskellige tidspunkter ved begge de omtalte arter af forsøg. Hvor der har været mulighed for at sammenligne talresultaterne stemmer de smukt overens.

Vi vil nu undersøge, om man vha. simple antagelser vedrørende forholdet mellem fysisk hastighed og oplevet hastighed kan forklare de foreliggende forsøgsresultater.

I et koordinatsystem tænker vi os måletallene for de fysiske hastigheder afsat ud ad abscisseaksen (antal omgange per sekund er måleenheden), og måletallene for de oplevede hastigheder afsat ud ad ordinataksen. De oplevede hastigheder tænker vi os målt på en sådan måde, at man kan tale om at én oplevet hastighed er  $n$  gange så stor som en anden. Hvorledes den metrik, det her måtte dreje sig om, er indrettet skal være usagt.

Hvis vi tænker os, at forbindelsen mellem de fysiske hastigheder og de oplevede hastigheder er en sådan, at den kan afbildes på en ret linje gennem begyndelsepunktet, vil dette sige, at der er proportionalitet mellem måletallene for de fysiske hastigheder og de oplevede hastigheder. Lad os videre tænke os, at  $a_1$  og  $a_2$  er



måletallene for de fysiske hastigheder for to skiver, og at  $b_1$  og  $b_2$  er måletallene for de oplevede hastigheder, så har vi at  $b_2$  forholder sig til  $b_1$  som  $a_2$  til  $a_1$ . Hvis vi multiplicerer begge skivers fysiske hastigheder med den samme konstant  $q$  – hvilket er det samme som at variere modstanden i det, vi har kaldt ‘trappeskiveforsøgene’ – og hvis vi antager, at talværdien for forholdet  $b_2/b_1$  er den samme der findes indeholdt i de afgivne domme om forholdet mellem de to skivers oplevede hastigheder, så får vi, at det oplevede forhold mellem de to skivers hastigheder, sådan som det giver sig udtryk i de afgivne domme, er uafhængigt af skivernes absolutte hastigheder. Dette er imidlertid i strid med vore forsøg, hvor vi lod fpp. afgive domme ved forskellige absolutte hastigheder.<sup>3</sup>

Antagelse ovenfor er altså ikke i overensstemmelse med de forsøg, hvor vi lod fpp. afgive domme ved forskellige absolutte hastigheder. Endvidere gælder, at ved forsøg hvor de absolutte hastigheder vokser kontinuert ville det se ud, som om skivernes hastigheder nærmede sig til hinanden, men som omtalt i noten nedenfor er dette også i modstrid med vore forsøg. Det skal bemærkes, at hvis forholdet mellem fysiske hastigheder og oplevede hastigheder var logaritmisk, ville afbildningen finde sted på en konkav kurve. Så vi har altså specielt bevist, at forholdet ikke kan være logaritmisk, og dette har jo særlig interesse, da det må betyde at Fechner’s lov, som jo netop går ud på at forholdene er logaritmiske, ikke kan gælde for disse forsøgsresultater.

*Tænk vi os, at forbindelsen mellem de fysiske og de oplevede hastigheder kan afbildes på en konveks kurve, dvs. en kurve, hvis tangenter ligger i rummet mellem kurven og abscisseaksen, så ville ‘trappeskiveforsøget’ give, at det oplevede forhold mellem de to skivers hastigheder, sådan som det er kommet til udtryk i dommene, ville vokse med voksende hastigheder af motoren.*

Dette er i overensstemmelse både med forsøgsresultaterne, hvor vi lod fpp. afgive domme ved forskellige absolutte hastighe-

---

3. Ved de forsøg, hvor man – idet forholdet mellem skivernes fysiske hastigheder blev bevaret – lod de absolutte hastigheder vokse kontinuert, skulle man opleve, at skiverne ligesom fulgtes ad; men faktisk oplever man, at den hurtigste skive løber fra den langsomme. Den tænkte forbindelse er således ikke i overensstemmelse med vore erfaringer.

der, og ved de forsøg hvor de absolutte hastigheder voksede kontinuert.

Vi vil nu se på de forsøg, hvor en skives hastighed sammenlignedes med andre skiver med forskellige hastigheder – hvor der altså er forskellige forhold mellem udgangsskive og sammenligningsskive, og ikke som ved ‘trappeskiveforsøgene’, hvor der er ét konstant forhold.

Spørgsmålet er, om disse forsøg i lighed med trappeskiveforsøgene kan forstås ud fra en konveks kurve. Svaret er, at hvor der fandt gennemgående undervurdering eller gennemgående rigtig vurdering sted, lader dette sig ikke gøre, hvorimod de ville kunne forklares ud fra en konkav respektive ret linje som afbildning. Derimod lader forsøgene, hvor der finder en overvurdering sted, sig forklare ud fra en konveks kurve.

Endelig gælder, at alle trekantforsøg der viser intransitivitet, hverken lader sig forklare ved en konveks eller en konkav kurve eller ved en ret linje.

Vi kommer således til, at ingen af de tre foreslåede afbildninger kan bruges. Vi kunne være kommet nemmest til denne konklusion ved at holde os til intransitiviteten, men muligvis er den mere komplicerede fremgangsmåde vi har valgt ganske lærerig.

Vi har indført to forudsætninger, dels (1) at en eller anden metrik er mulig for de oplevede hastigheders vedkommende med den egenskab, at en hastighed der er  $n$  gange så stor som en anden har et  $n$  gange så stort måletal som denne, dels den forudsætning (2) at forholdet mellem måletallene for to oplevede hastigheder er det samme tal, som er kommet til udtryk i dommene om forholdet mellem de to skivers oplevede hastigheder. Det kunne se ud som om det her drejede sig om én og samme forudsætning, men metrikken kunne f.eks. være bestemt ganske uafhængigt af disse sammenligningsdomme – f.eks. således som Fechner har tænkt sig det vha. ‘netop mærkbare forskelle’ – og de afgivne domme kunne være fremkommet f.eks. ved at fp. anså situationen for håbløs og afgav sine domme på grundlag af terningekast. Det ville da i meget høj grad blive helt forskellige sagforhold, der lå bag de to’s forudsætninger.

Da nu begge forudsætninger i forening ikke er tilfredsstillende,

kan dette bero enten på at såvel den ene som den anden ikke er tilfredsstillet, eller at enten den ene eller den anden ikke er tilfredsstillet. I sidste tilfælde falder den mulighed bort, at forudsætningen vedrørende metrikken er tilfredsstillet, og den vedrørende dommene falder væk af sig selv.

\*\*\*

Der blev i alt udført ca. 250 enkeltforsøg med 15 fpp.:

- 7 fpp. med udgangshastighed 1,
- 4 fpp. med udgangshastighed 2-3, og
- 4 fpp. med udgangshastighed over 3.

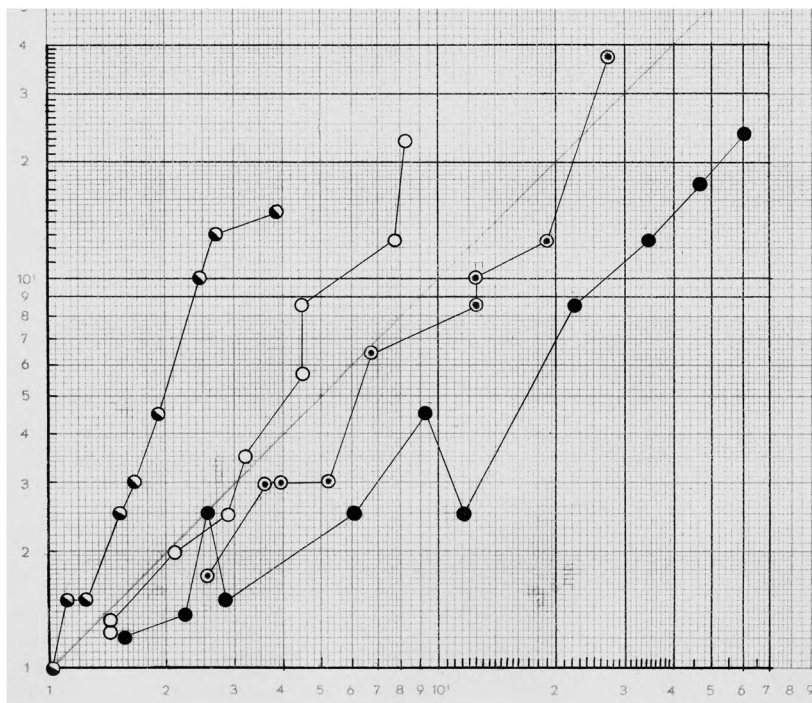
For nogle fpp.'s vedkommende har der kun været foretaget forholdsvis få bestemmelser. Vi skal her gengive resultaterne for 3 fpp. Formålet er bl.a. at vise, at der er en ikke ringe velordnethed over dommene, hvilket må betyde, at det principielle der ligger bag ved de enkelte vurderinger træder tydeligt frem, og at der er en vis mening i disse vurderinger, dvs. at en vis hastighed opleves så og så mange gange større end en anden hastighed. (For læseren vil det antagelig blive noget besværligt og trættende at følge denne redegørelse, som vi her endda ikke gør nær så minutiøs som den vi selv har foretaget.)

For at få plads afbildes både de fysiske bestemmelser og vurderingerne logaritmisk. Hvis det er rigtigt, at der med god tilnærmelse er forbindelse mellem de fysiske bestemmelser, og at vurderingerne kan afbildes som en eksponentialfunktion, skulle man have:

$$y = k \cdot x^\alpha .$$

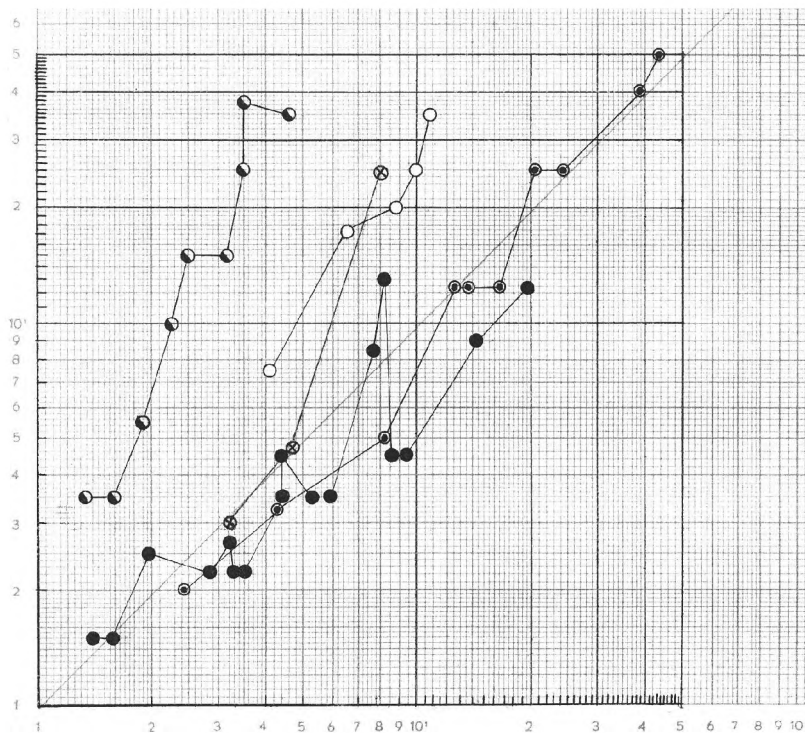
Sådan som enhederne på ordinat- og absicseaksen er valgt bliver  $k = 1$ , fordi ved to fysisk lige hurtigt roterende skiver  $A$  og  $B$  (dvs.  $x = 1$ ) vil fp.'s dom gå ud på, at sammenligningsskiven går 1 gang så hurtigt som udgangsskiven (dvs.  $y = 1$ ), altså ' $A$ ' går 1 gang så hurtigt som ' $B$ '; her ses bort fra alt vedrørende tærskler og konstante og variable 'fejl'. Ved at tage logaritmen får man:  $\log y = \alpha \log x$ .





Afb. 5.9: Fp. ALSP's resultater er som vist i Afb. 5.1. I forsøgsrækkens fire afdelinger var udgangsskivens hastigheder: -●-: 0.37 omg/sek; -○-: 0.094 omg/sek; -⊙-: 0.0328 pmg/sek, og -●-: 0.0206 omg/sek.

For den første fp. ALSL (Afbildning 5.9) gælder, at der på hver forsøgsdag er arbejdet med én udgangshastighed. Sammenligningshastighederne på en sådan forsøgsdag har hverken været stadigt stigende eller faldende, men er kommet i nogenlunde tilfældig rækkefølge. Går man imidlertid protokollerne nærmere efter, vil man se, at der har været en tendens til undertiden at lade nogle få nærliggende værdier af sammenligningskiven følge efter hinanden. Det vil ses, at de enkelte vurderinger indenfor hver afdeling ligger forbløffende pænt i forhold til hinanden, og at der hos denne fp. er en overraskende stor tendens til, at vurderingerne i hvert afsnit ligger på en ret linje. Vi har her set bort fra, at kurverne for hver afdeling bør gå igennem begyndelsespunktet, idet dette svarer til at udgangsskive og sammenligningskive har samme hastighed og formentlig vurderes som lige hurtige.



Afb. 5.10: Fp. ETR's resultater. I forsøgsrækkens fem afdelinger var udgangsskivens hastigheder følgende: -●-: 0.299 omg/sek; -⊗-: 0.107-0.115 omg/sek; -○-: 0.099 omg/sek; -●-: 0.0299 omg/sek, og -⊙-: 0.021 omg/sek.

På næste afbildning er fp. ETRs forsøgsresultater gengivet (*Afbildning 5.10*). Også her er der arbejdet med et afsnit om dagen for de to afdelinger med de største udgangshastigheders vedkommende, ca. 0.3 og ca. 0.099 omg/sek. For afdelingen med laveste udgangshastighed, ca. 0.0212 er forsøgene udført på to dage med 14 dages mellemrum, idet de 4 forsøg hvor sammenligningsskiven er langsomst er udført første gang, og de 6 forsøg med de hurtigste sammenligningsskiver er udført 14 dage senere. Det er ganske pikant, at den højeste værdi for sammenligningsskiven ved første halvdel af forsøgene også er benyttet som den laveste værdi ved den anden halvdel af forsøgene og præcist har givet samme dom. Forsøgene med den næstmindste udgangshastighed, ca. 0.0299 omg./sek., er



udført på 3 forskellige dage, dels før dels efter forsøgene med den mindste udgangshastighed.

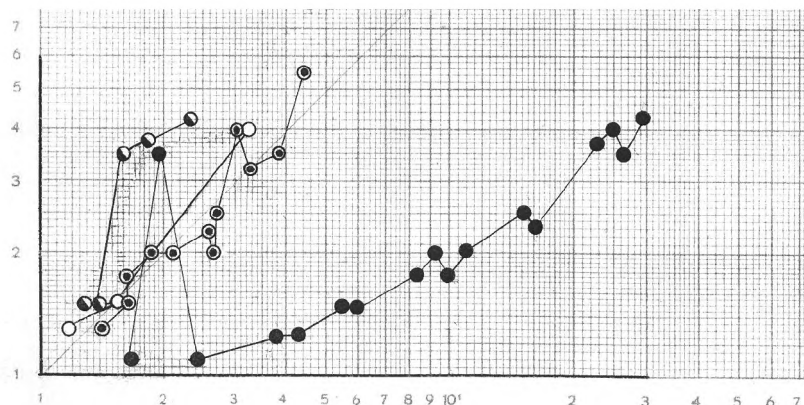
I almindelighed må det antages at gælde for fpp., at foregående domme har indflydelse på de efterfølgende i retning af at gøre hele forløbet mere ordnet, idet fpp. - når de har sagt et tal ved ét forsøg - så har en vis tendens til at få de andre bedømmelser til at svare hertil. Denne fp. bestræbte sig, som han selv meddelte, bevidst på at undgå denne indflydelse, hvilket imidlertid ikke kom til at forstyrre forløbet af hans resultater, som for alle afsnit er forbløffende velordnede. Forsøgene med de langsomste afdelinger, hvor udgangshastighederne ligger nær ved hinanden, følges pænt ad. Som man kunne vente, er der størst spring i forsøgene med næstmindste udgangshastighed, som er udført på de 3 forskellige dage. Vi har foretaget en minutiøs gennemgang af dommene fra disse tre dage, og de ligger ganske pænt mellem hinanden.

Det sidste forsøg afbildet her er gjort med fp. MJ (*Afbildning 5.11*). Han var i høj grad tilbøjelig til at undervurdere ved de laveste hastigheder. Som for de to andre fpp. er forsøgene inden for de enkelte afdelinger for hans vedkommende udført springvist med store og små sammenligningshastigheder, endvidere er man sprunget frem og tilbage mellem forsøg med én udgangshastighed til forsøg med andre udgangshastigheder. Og alligevel er forløbet af forsøgene inden for de enkelte afdelinger blevet velordnet, når man ser bort fra en enkelt 'afbrænder' ved forsøget med laveste udgangshastighed 0.03, hvor sammenligningsskiven gik dobbelt så hurtigt som udgangsskiven, og en anden 'svipser' ved næst hurtigste udgangshastighed, som var omkring 0.44.

I de forsøg vi her behandler, indgår udgangsskivens fysiske hastighed, sammenligningsskivens fysiske hastighed og vurderingen af forholdet mellem de oplevede hastigheder. Man kan også sige, at der indgår udgangsskivens hastighed, forholdet mellem de fysiske hastigheder af udgangsskive og sammenligningsskive samt vurderingen af forholdet mellem de oplevede hastigheder.

Om man nu fremstiller sagen på den ene eller den anden måde, så indgår der disse tre bestemmelser. Ved velkendte tekniske midler har vi hidtil afbildet forsøgsresultaterne i et todimensionalt system. Det kan have interesse at se på en simpel tredimensionel afbildning.





Afb. 5. II: Fp. MJ's resultater. I forsøgsrækkens fire afdelinger var udgangsskivens hastigheder følgende:  $\bullet$  : 0.66 omg/sek;  $\circ$  : 0.44 omg/sek;  $\odot$  : 0.29 omg/sek, og  $\bullet$  : 0.03 omg/sek.

Udad  $Z$ -aksen er udgangsskivens hastighed afsat, udad  $X$ -aksen er forholdet mellem udgangsskiven og sammenligningsskiven afsat og udad  $Y$ -aksen er det vurderede forhold afsat. De optrukne kurver, der gælder for fp.  $[X]^4$  angiver, hvordan vurderingerne er faldet ud for de forskellige udgangshastigheders vedkommende. Den buede flade, man med lidt god vilje kan anskueliggøre sig som gående igennem disse kurver kan formodes at svare til de resultater, som man ville have fået ved at arbejde med alle mulige udgangshastigheder og forhold, hvorfor denne flade repræsenterer en almengørelse af de resultater vi har fundet med denne fp.; eller om man vil - den mest nærliggende, relativt simple almenpåstand eller det relativt simple almene sagforhold, af hvilket de fundne resultater kan udledes.

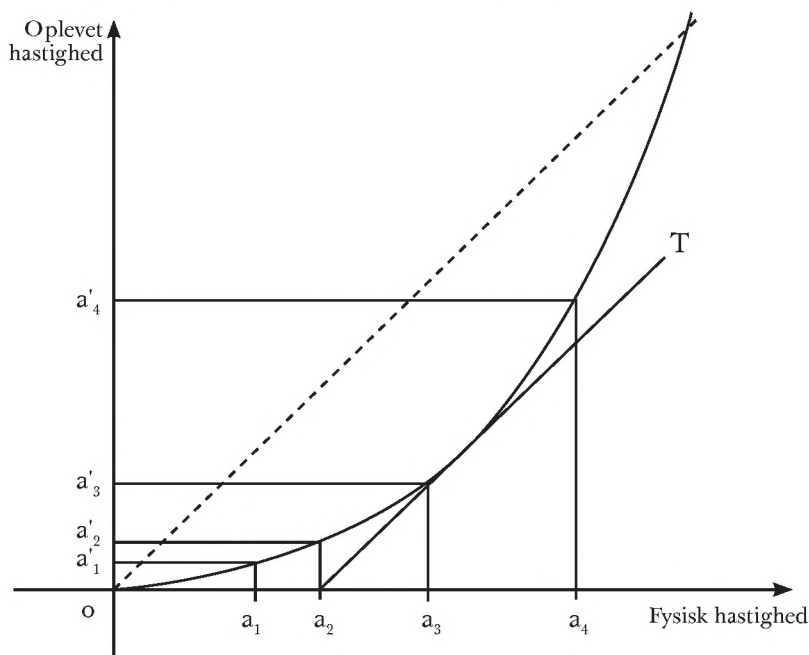
### 5.5. Afsluttende overvejelser

Vi skal i det følgende anstille overvejelser om hvorvidt det er muligt at finde en relativt simpel forbindelse mellem de oplevede og de fysiske skivehastigheder. Overvejelserne vil have karakter af, at vi

4. Kurvetegningen er bortkommet, ligesom fp.'s data og forsøgsresultater ikke lader sig finde. Red.

tænker os den fysiske hastighed afbildet som absците og den oplevede hastighed som ordinat, og vi vil da undersøge om en simpel kurve eller i det hele taget en kurve, der gengiver forholdet mellem fysisk og oplevet hastighed, kan være i overensstemmelse med forsøgsresultaterne. Foregribende kan vi sige, at det har vist sig ikke at være tilfældet.

Forsøgsresultaterne ved trappeskiveforsøgene tænkes forklaret ved en antagelse om forholdet mellem fysisk hastighed og oplevet hastighed, som den der er skitseret i vedstående figur, hvor de fysiske hastigheder er afsat udad absцитеaksen og de oplevede hastigheder ud ad ordinataksen. Den optegnede kurve (*Afbildning 5.12*) skal være et udtryk for, at den oplevede hastighed til en begyndelse vokser forholdsvist langsomt og efterhånden vokser hurtigere og hurtigere. Hvis forholdet havde været logaritmisk, ville vi have fundet lige det modsatte, nemlig at forholdet mellem oplevet hastighed af udgangsskive og sammenligningsskive ville have nærmet sig mere og mere til 1 efterhånden som hastigheden vokser.



*Afb. 5.12* Teoretisk kurve til forklaring af resultaterne ved trappeskiveforsøgene. (Videre redegørelse i teksten.)

På kurven fremstiller  $a_1$  og  $a_2$  to små hastigheder, hvor  $a_2$  er 50% større end  $a_1$ . Det ses umiddelbart, at de to ordinatværdier ligger tæt ved hinanden, dvs. at de oplevede hastigheder ligger nær hinanden.  $a_3$  og  $a_4$  afbilder to skiver med stor hastighed, hvor  $a_4$  går 50% hurtigere end  $a_3$ . Vi ser her, at ordinatværdierne ligger meget langt fra hinanden, dvs. at det oplevede forhold er meget stort. Det følger heraf, at resultaterne af trappeskiveforsøgene, hvor der har været et konstant forhold mellem sammenligningsskive og udgangsskive (og hvor de absolutte hastigheder kunne variere), formelt vil kunne forklares ved den antagelse som kurven illustrerer.

Lad os nu se på de forsøg, hvor vi har sammenlignet en konstant udgangsskive med en sammenligningsskive med variabel hastighed. *Kurven kan så her gøre rede for resultaterne afforsøg med en udgangsskive af forholdsvis stor hastighed, og hvor dennes hastighed overvurderes. Vi tænker os den tangent,  $T$ , der skærer abscisseaksen under en vinkel på  $45^\circ$ , og at udgangsskiven har den hastighed som er angivet ved berøringspunktets abscisse. Det vil aftegningen fremgå, at det gælder for alle skiver med større hastighed, at deres hastighed overvurderes.*

*Note.* Det er ualmindeligt, at psykologer indlader sig på den art af vurderinger, som vi her har givet os af med, fordi man har ment, at sådanne vurderinger ikke er mulige. Måske er de gamle astronovers vurderinger af stjernestørrelse noget i den retning. Nogle relativt heldige resultater med sådanne vurderinger for lydes vedkommende findes behandlet i Stevens & Davies bog, *Hearing*<sup>5</sup> (pp. 112ff.).

---

5. S. S. Stevens & H. Davis, *Hearing: Its Psychology and Physiology*, John Wiley & Sons, New York, 1938.

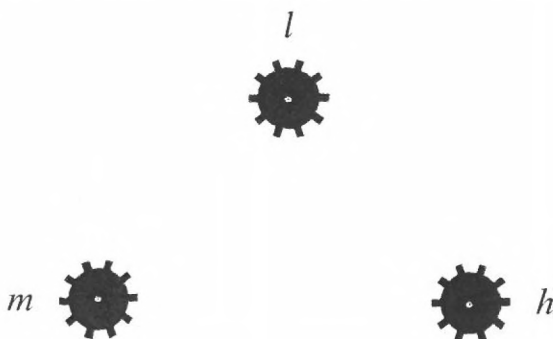


## Tillæg I

Som et første tillæg til de ovenfor omtalte 'trekantforsøg' skal vi redegøre for nogle mere raffinerede forsøg med 3 skiver i *Forsøgsopstilling 3*. Forsøgsrækken har til formål at undersøge om der er en indbyrdes afhængighed mellem på hinanden følgende hastighedsbedømmelser af flere roterende skiver.

I *Afbildning 5.13* angiver betegnelserne  $l$ ,  $m$  og  $h$  hastighederne for hver af skiverne som 'relativt langsom', 'relativt mellem' og 'relativt hurtig'.

Efter vore hidtidige erfaringer kan man forvente følgende: Med passende valg af de tre skivers hastigheder så vil, ved sammenligning mellem  $l$  og  $h$ , antallet af gange hvormed  $h$  går hurtigere end  $l$  blive undervurderet; ved sammenligning mellem  $m$  og  $h$  vil antallet af gange  $h$  går hurtigere end  $m$  blive overvurderet.



*Afb. 5.13*

For at forklare dette centrale forhold ved alle vore forsøg kunne man tænke sig, at det på en eller anden måde har indflydelse på selve den oplevede hastighed af  $h$ , om man kommer til den fra  $l$  eller fra  $m$ , således at den skulle opleves som langsommere, når man kommer fra  $l$  end når man kommer fra  $m$ . For at afgøre det kan man forsøge at sammenligne hastigheden af  $h$  i de to situationer. Man

---

Delvist maskinskrevet manuskript, dateret 20. juni 1948, omhandlende forsøg udført med stud.mag. Iven Reventlow som fl. (Blå paginering, s. 106-117). Red.

kan f.eks. mærke sig og 'fastholde i erindringen'  $h$ 's hastighed, når man kommer til  $l$ , og dernæst gå over til at se først på  $m$  og så på  $h$ , og igen mærke sig  $h$ 's hastighed og sammenligne denne hastighed af skiven med den 'i erindringen fastholdte' – eller kortere udtrykt, man sammenholder  $h$ 's hastighed kommende fra  $l$  med  $h$ 's hastighed kommende fra  $m$ .

Sådanne forsøg stiller store fordringer til fpp. Vi har udført dem gentagne gange og med måneders mellemrum med forsøgspersonerne ER, ETR og AMR. *Som resultat af meget omhyggelige iagttagelser kan vi fastslå, at der ikke blev konstateret noget som helst i retning af at  $h$  går hurtigere, når man kommer fra  $m$ , end når man kommer fra  $l$ . Hvis vi kunne konstatere noget som helst om ændringer af  $h$ 's hastighed, så var det snarere lige modsat – at  $h$  går antydningvist langsommere, når man kommer fra  $m$  end når man kommer fra  $l$ .*

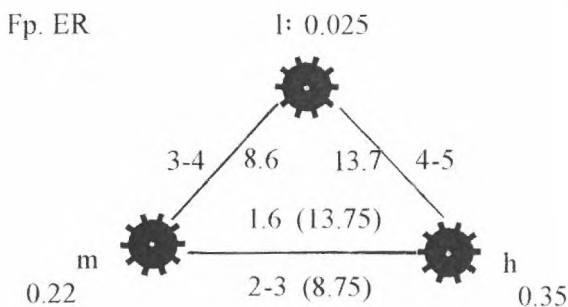
Ved forsøgene varierede vi fremgangsmåderne: (i) Enten begynder man med at komme fra  $l$  eller med at komme fra  $m$  og (ii) enten lægger man vægt på at sammenligne  $l$  respektive  $m$  med  $h$ , som ved de tidligere udførte forsøg, eller man går til  $h$  fra  $l$  respektive  $m$ , efter at have set på disse i nogen tid uden at anstille de nævnte sammenligninger.

Man kan også anstille en anden type forsøg med de 3 skiver, idet man sammenligner hastigheder af  $l$  med  $m$ , af  $l$  med  $h$  og af  $h$  med  $m$ . Lad os antage, at resultatet af disse tre sammenligninger er, at  $m$  går  $a$  gange så hurtigt som  $l$ , at  $h$  går  $b$  gange så hurtigt som  $m$  og at  $h$  går  $c$  gange så hurtigt som  $l$ . Hvis disse tal drejede sig om de tre skivers fysiske hastigheder, ville man have at  $a \times b = c$ , hvilket vil sige, at man kommer til samme hastighed af  $h$  i forhold til  $l$ , hvad enten man direkte sammenligner skiverne  $l$  og  $h$ , eller man sammenligner dem indirekte ved at gå over  $m$ . Dette at man kommer til samme resultat, hvad enten man sammenligner to emner direkte eller sammenligner dem gennem et mellemlid – kaldet en 'transitiv egenskab' – og om en sådan er til stede eller ikke tilstede ved en relation er i almindelighed yderst betydningsfuldt; ofte anføres som eksempel på en transitiv relation, at hvis  $A$  er en efterkommer af  $B$ ,  $B$  er en efterkommer af  $C$ , så er  $A$  en efterkommer af  $C$ .

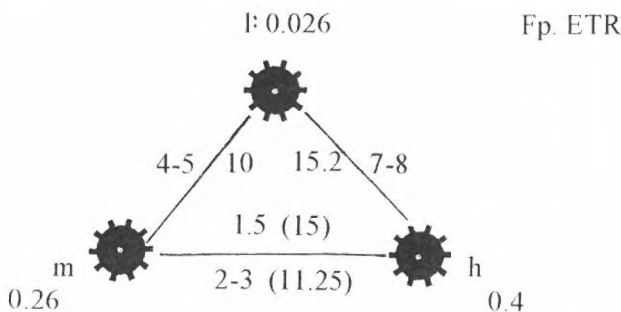
Vi skal nu se nærmere på, om relationerne mellem de oplevede hastigheder af de tre skiver, sådan som disse relationer fremkommer gennem de afgivne domme, er transitive eller ikke. Hvis der er tran-

sitivitet skal man som anført have, at  $a \times b = c$ . Får man ikke det, er der ikke transitivitet. *Det skal straks røbes, at der i en række af udførte forsøg ikke er fundet transitivitet mellem de oplevede hastighedsrelationer; nedenfor er anført to eksempler herpå.*

I *Afbildning 5.14* er der ved siden af de tre skivers benævnelser anbragt tal, der angiver deres fysiske hastighed, nemlig antallet af omdrejninger pr. sekund. Tallet 0.025 ved skiven *l* betegner således, at 1 sekund udgør 0.025 af en omdrejning, hvilket vil sige, at *l* tager ca. 15 sekunder om én omdrejning. Inden for forbindelsesstregene er forholdene mellem de fysiske hastigheder angivet, og uden for forbindelsesstregene er forholdene mellem de oplevede hastigheder noteret. Det vil ses, at går *fp.* direkte fra *l* til *h*, angiver han *h* som 5 gange så hurtig som *l*, men går han over *m* angiver han, at *m* er 3 gange så hurtig som *l* og *h* er 3 gange så hurtig som *m*, hvilket skulle give, at *h* er 9 gange så hurtig som *l*. Her er der altså ikke transitivitet.



*Afb. 5.14*



*Afb. 5.15*



Det bør bemærkes, at den værdi af  $l$ , der er arbejdet med, er forholdsvis stor, hvilket har medført, at vurderingerne af  $m$ 's og  $h$ 's hastigheder i forhold til  $l$  er nogenlunde rigtige i forhold til de fysiske hastighedsrelationer.

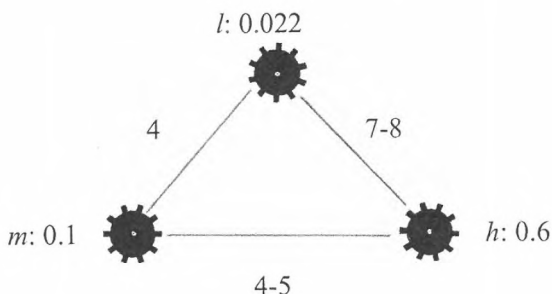
I det følgende eksempel (Afbildning 5.15) er der arbejdet med en lille værdi af  $l$  (0.026 omg./sek.). Her får man ad den indirekte vej 10 og ad den direkte vej 4-5. (Altså heller ingen transitivitet.) En undervurdering af  $m$ 's og  $h$ 's hastigheder i forhold til  $l$  har her gjort sig gældende.

*Vi kan således fastslå som det andet vigtige resultat af disse 'trekantforsøg', at hastighedsrelationen således som den fremtræder i de afgivne sammenligningsdomme ikke er transitiv. Vi har her benyttet udtrykket hastighedsrelationen, idet vi er gået ud fra, at det over alt drejer sig om ensartede relationer (eller om man vil, den samme relation).*

Vi skal senere komme med herhenhørende overvejelser.

Vi siger her, at hastighedsrelationen som den fremtræder igennem vurderingsdommene ikke er transitiv. Hvis man i modsætning til vor empiriske fremgangsmåde havde hævdet a priorisk, dogmatisk, at hastighedsrelationer ifølge deres væsen er transitiver, ville man komme til, at vort resultat er paradoksalt.

Ved en senere lejlighed er der ligeledes arbejdet med 3 skiver. Selve forsøgsopstillingen var praktisk taget den samme, mens belysningen var den tidligere omtalte kunstige belysning. Skivernes hastigheder var væsentligt forskellige fra tidligere, hvor de havde været: 0.067, 0.24 og 0.41 omg./sek., mens de nu var 0.022, 0.118 og 0.615 omg./sek. (Afbildning 5.16).



Afb. 5.16

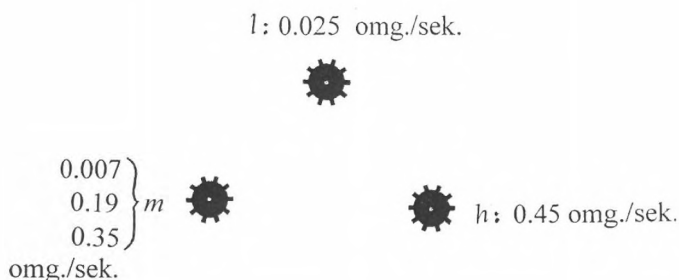
Det ses her, at den langsomste skive har en hastighed, som også er brugt tidligere, nemlig omtrent den langsomste der er mulighed for at bruge. Den mellemste går her halvt så hurtigt som tidligere, og den hurtigste går ca.  $1\frac{1}{2}$  gang så hurtigt som i det lige omtalte 'trekantforsøg'. Det er i denne sammenhæng fuldstændigt tilfældige omstændigheder, der har ført til valget af disse tal.

Der er arbejdet på forskellig måde med disse 3 skiver: For det første er spørgsmålet om transitivitet/ikke-transitivitet undersøgt, og det viste sig, at der – som de fundne værdier markeret på denne afbildning viser – at der heller ikke ved denne konstellation er transitivitet. Til eksempel finder fp. ER ved direkte sammenligning mellem skiverne  $h$  og  $l$  værdierne 7-8, mens når han går over  $m$  finder værdierne 16-18.

## Tillæg 2

I et andet tillæg om fortsatte undersøgelser af den indbyrdes afhængighed mellem på hinanden følgende hastighedsbedømmelser af 3 roterende skiver anvendtes også *Forsøgsopstilling 3*, men denne gang i kunstlys, med en observationsafstand på ca. 2 meter, og følgende skivehastigheder (*Afbildning 5.17*): ( $l$ ) den langsomste skive gik med hastigheden 0.025 omg./sek.; ( $m$ ) den mellem-hurtigste skive gik med en af tre hastigheder: ca. 0.007, ca. 0.19 og ca. 0.35 omg./sek., og ( $h$ ) den hurtigste skive gik med hastigheden ca. 0.45 omg./sek.

Der deltog 10 fpp., som havde til opgave for hver af skiverne at sammenligne med den ene eller den anden af de to andre skiver, idet



*Afb. 5.17*

fp. først fikserer den ene og så den anden af de to skiver som han har med at gøre, for dernæst at gå over til det andet par, og sådan frem og tilbage indtil en afgørelse er truffet; hver gang fp. vil se på et nyt par, dækker Fl. den skive, som ikke skal benyttes, med et stykke neutralt gråt karton anbragt på en pind.

Denne skiftevis sammenligning af en given skive med de to andre skiver munder ud i afgivelsen af en dom, som kan være en af følgende mulige, se *Skema 5.1* side 127-28, nedenfor: (+) som betyder, at skiven bedømmes at gå hurtigst sammen med den hurtigste af de to skiver den sammenholdes med; ( $\div$ ) som betyder, at skiven bedømmes at gå langsomst sammen med den langsomste af de to andre skiver, og (=) som betyder, at der ikke opleves at være nogen hastighedsforskel skiverne imellem.

Der blev i alt afgivet 61 (+)-domme, 10 ( $\div$ )-domme og 19 (=)-domme.

Domme \ skive	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>l</i>
+	26	24	11
=	0	5	14
$\div$	4	1	5
$\Sigma$	30	30	30

*Skema 5.2.* Hastighedsbedømmelserne for de tre skiver opgjort hver for sig. (Forklaring i teksten.)

I *Skema 5.2* er dommene for skive *h*, *m* og *l* optalt hver for sig. Det fremgår, at der er et fald i (+)-dommene fra *h* gennem *m* til *l*, hvilket viser: (i) at *h*-skiven opleves fremmet (+) mere af en skive, der går lidt langsommere, end af en skive der går meget langsommere; (ii) *m*-skiven opleves fremmet (+) af en hurtigere skive, og (iii) *l*-skiven opleves fremmet (+) mere af en hurtigere skive - men billedet er ikke klart pga. de forholdsvis mange (=)-domme.

Domme ang. <i>l</i> 's hastigheder \ <i>m</i> 's hastigheder	0,007	0,2	0,33
+	5	6	1
=	4	3	7
$\div$	1	1	2
$\Sigma$	10	10	10

*Skema 5.3.* Bedømmelser af *l*-skivens hastigheder overfor *m*-skivens tre hastigheder. (Forklaring i teksten.)



For  $h$ -skivens vedkommende er der en svag tendens mht. tydelighed ved voksende hastigheder af  $m$ -skiven, markeret med en pil yderst til højre i *Skema 5.1*.

Vedrørende dommene for  $l$ -skivens hastigheder (*Skema 5.3*) er det tydeligt, at *der er flest (+)-domme, hvor der arbejdes med de to langsomste tider for  $m$ -skiven*; det kan skyldes, at den hurtigste  $m$ -skive og  $h$ -skiven nærmer sig så meget til hinanden i hastighed, at det ikke kan føre til nogen større forskel om  $l$ -skiven holdes sammen med den ene eller den anden – flertallet af (+)-domme vidner dog om, at  *$l$ -skivens oplevede hastighed er blevet fremmet af de andre hurtigere skiver*.

En anden måde at opgøre resultaterne på fremgår af *Skema 5.4*. *Delskema (A)* handler om  $h$ -skiven holdt sammen med  $l$  og de tre  $m$ 'er: (+) betyder her, at  $h$ -skiven er dømt hurtigere sammen med  $m$  end sammen med  $l$ ; *Delskema (B)* handler om  $m$ -skiven holdt sammen med  $l$  og  $h$ : (+) betyder her, at  $m$ -skiven er dømt hurtigere sammen med  $h$  end med  $l$ ; *Delskema (C)* handler om  $l$ -skiven holdt sammen med  $h$  og de tre  $m$ 'er: (+) betyder her, at  $l$ -skiven er dømt hurtigere sammen med  $h$  end med  $m$ .

Domme \ A	$m_1 < \overset{h}{m_2} < m_3$			$\Sigma$	Domme \ B	$m_1 < \overset{m}{m_2} < m_3$			$\Sigma$	Domme \ C	$m_1 < \overset{l}{m_2} < m_3$			$\Sigma$
	$m_1$	$m_2$	$m_3$			$m_1$	$m_2$	$m_3$			$m_1$	$m_2$	$m_3$	
+	8	8	10	26	+	7	9	8	24	+	5	5	1	11
=	0	0	0	0	=	2	1	2	5	=	4	3	7	14
÷	2	2	0	4	÷	1	0	0	1	÷	1	2	2	5

*Skema 5.4*. Resultater af skiftevis sammenligning af én skives hastighed med to andre skivers hastigheder. (Forklaring i teksten.)

Disse præliminære resultater kan give anledning til formulering af følgende arbejdshypoteser om mulige samspilsrelationer mellem oplevede hastigheder af flere roterende skiver, som har forskellige hastigheder og præsenteres efter hinanden med korte tidsintervaller:

(1)  *$h$ -skiven opleves fremmet mere af en anden skive, der går lidt langsommere, end af en skive der går meget langsommere.*

(2)  *$m$ -skiven opleves fremmet af en anden hurtigere skive og opleves hæmmet af en langsommere skive; jo hurtigere resp. jo langsommere den anden skive går desto mere opleves  $m$ -skiven at blive fremmet resp. hæmmet.*

(3) *l*-skiven opleves fremmet mest af den hurtigste af de andre skiver og hæmmet mindst af de hurtigere skiver.

Angående *h*-skiven skal det tilføjes, at da den ikke har været observeret alene må det undersøges, om den opleves at gå hurtigst alene eller om dens oplevede hastighed påvirkes af en skive med en lidt langsommere hastighed. Endvidere kan det for denne skive vises, at der er en svag tendens mht. større tydelighed ved voksende hastigheder af *m*-skiven.

Angående *l*-skiven må det bemærkes, at tendensen i bedømmelserne af dens oplevede hastigheder hviler på et minimalt grundlag, idet det i flere enkeltforsøg ikke er markeret med hvilken anden skive *l*-skiven er blevet sammenlignet, hvilket kan være grunden til det store antal (=)-domme.

*Modsatte side:*

*Skema 5.1.* Oversigt over hastighedsbedømmelser ved skiftevis sammenligning af en given skive med to andre skiver. (Videre forklaring i teksten.)

Fp.	Skive <i>h</i> og <i>l</i>	<i>h/l</i>	Skive <i>m</i>	hurtigst med		t = tydelig u = utydelig	p = par- dannelse	voksende tydelighed
TH	<i>h</i> : 0.53	<i>h</i>	0.13	<i>l</i>	-	u		↓
			0.23	<i>l</i>	-			
			0.33	<i>m</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i> ( <i>h</i> : 0.44)	0.13	<i>h</i>	+	u		
			0.23	?	=			
			0.36	<i>h</i>	+			
	<i>l</i>	0.13	?	=	u			
		0.23	<i>m</i>	-				
		0.36	<i>m</i>	-				
GN	<i>h</i> : 0.47	<i>h</i>	0.07	<i>l</i>	-	u		↓
			0.20	<i>l</i>	-			
			0.36	<i>h</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.06	?	=	t		
			0.19	<i>h</i>	+			
			0.36	<i>h</i>	+			
	<i>l</i>	0.06	?	=	t			
		0.19	?	=				
		0.37	?	=				
NC	<i>h</i> : 0.45	<i>h</i>	0.07	<i>m</i>	+			
			0.19	<i>m</i>	+			
			0.33	<i>m</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.07	<i>h</i>	+	u		
			0.18	<i>h</i>	+			
			0.33	<i>h</i>	+			
	<i>l</i>	0.07	<i>h</i>	+	u			
		0.18	<i>h</i>	+				
		0.33	<i>h</i>	+				
LF	<i>h</i> : 0.45	<i>h</i>	0.07	<i>m</i>	+	t		
			0.19	<i>m</i>	+			
			0.36	<i>m</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.07	<i>h</i>	+	u		
			0.19	<i>h</i>	+			
			0.33	<i>h</i>	+			
	<i>l</i>	0.07	<i>m</i>	-	u			
		0.17	<i>h</i>	+				
		0.34	?	=				
JH	<i>h</i> : 0.46	<i>h</i>	0.07	<i>m</i>	+			
			0.19	<i>m</i>	+			
			0.37	<i>m</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.06	<i>h</i>	+	u		
			0.19	<i>h</i>	+			
			0.37	<i>h</i>	+			
	<i>l</i>	0.06	<i>h</i>	+	u			
		0.18	<i>m</i>	-				
		0.37	<i>m</i>	-				



Fp.	Skive <i>h</i> og <i>l</i>	<i>h/l</i>	Skive <i>m</i>	hurtigst med		t = tydelig u = utydelig	p = par- dannelse	voksende tydelighed
K	<i>h</i> : 0.45	<i>h</i>	0.07	<i>m</i>	+	t	p	
			0.19	<i>m</i>	+	t		
			0.35	<i>m</i>	+	t		
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.07	?	=	t	÷ p	
			0.20	<i>h</i>	+			
			0.37	<i>h</i>	+			
<i>l</i> : 0.025	<i>l</i>	0.07	?	=				
		0.20	?	=				
		0.38	?	=				
HV	<i>h</i> : 0.45	<i>h</i>	0.07	<i>m</i>	+	t		↓
			0.19	<i>m</i>	+			
			0.37	<i>m</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.07	<i>h</i>	+	u		
			0.18	<i>h</i>	+			
			0.36	<i>h</i>	+			
<i>l</i> : 0.025	<i>l</i>	0.07	<i>h</i>	+	u			
		0.19	<i>h</i>	+				
		0.36	?	=				
S	<i>h</i> : 0.44	<i>h</i>	0.07	<i>m</i>	+	u		
			0.19	<i>m</i>	+			
			0.38	<i>m</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.07	<i>h</i>	+	t		
			0.17	<i>h</i>	+			
			0.35	?	=			
<i>l</i> : 0.025	<i>l</i>	0.07	?	=				
		0.19	?	=				
		0.33	?	=				
PGF	<i>h</i> : 0.48	<i>h</i>	0.07	<i>m</i>	+	t		
			0.19	<i>m</i>	+			
			0.35	<i>m</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.07	<i>h</i>	+	t		
			0.19	<i>h</i>	+			
			0.34	<i>h</i>	+			
<i>l</i> : 0.025	<i>l</i>	0.07	<i>h</i>	+	t			
		0.20	<i>h</i>	+				
		0.37	?	=				
BM	<i>h</i> : 0.45	<i>h</i>	0.07	<i>m</i>	+	u		↓
			0.19	<i>m</i>	+			
			0.35	<i>m</i>	+			
	<i>l</i> : 0.025	<i>m</i>	0.07	<i>l</i>	-	t	÷ p	
			0.19	<i>h</i>	+			
			0.36	?	=			
<i>l</i> : 0.025	<i>l</i>	0.07	<i>h</i>	+	t	÷ p		
		0.20	<i>h</i>	+				
		0.36	?	=				

Skema 5.1. (fortsat)

## KAPITEL 6

# Undersøgelse over indstillingens betydning for den oplevede hastighed ved to roterende skiver

Forskellige af de foregående forsøgsrækker har bl.a. vist, at jo hurtigere de involverede skiver går desto hurtigere vurderer man deres hastighed til at være, hvilket kan føre til at man ved sammenligning af hastighederne af to skiver, der går hurtigt, vurderer den hurtigste til at gå flere gange hurtigere end den langsommere, til forskel fra hvad man bedømmer når begge skiver går langsomt, og det til trods for at forholdet mellem deres hastigheder er det samme. Resultaterne kunne i første omgang tyde på, at relationen må kunne fremstilles ved en ret simpelt voksende kurve, men som det også er fremgået har fpp. rapporteret nogle vurderinger, som falder helt uden for en sådan kurve, der ellers svagt kunne anes.

Forskellige udtalelser fra fpp. har imidlertid peget på, at de kan have anlagt forskellige indstillinger ved iagttagelsen af skiverne. Det var for at teste denne hypotese, at følgende forsøgsrække blev udført.

*Formål.* Formålet med forsøget er at se om hastighedsoplevelsen af skivernes oplevede rotation er forskellig, når fp. iagttager skiverne med forskellige indstillinger.

*Iagttagelsesmåder eller indstillinger.* Der arbejdes med to forskellige indstillinger: (I) en indstilling, hvor fp. skal koncentrere sig særligt om midten af skiven, og (II) en indstilling, hvor fp. skal se skiven 'passere forbi' som en helhed.

---

Stud.mag. Iven Reventlows 'Rapport til prof. Rubin' fra efteråret 1949 gengives her i en lidt tillempet form efter redaktionen i *Vision og illusion - Udvalgte perceptions-psykologiske undersøgelser*, red. I.K. Moustgaard & A.F. Petersen, København 1986, ss. 151-56. (Originalmaterialet findes i Ny Kgl. Sml. 2772 fol.) Red.

*Forsøgsopstilling.* Ved forsøget benyttes to af de tidligere anvendte tikkede skiver (Skive IV i *Forsøgsopstilling 2*) som holdes i rotation af en elektromotor. Imellem motoren og skiven er indskudt en trapeskive, som dels medvirker til at gøre rotationen mere regelmæssig og jævn, og dels muliggør at skiverne kan gå med hver sin hastighed. Motorens hastighed kan ændres vha. en skydemodstand. Når modstanden ændres, forandres skivernes hastigheder, men forholdet mellem hastighederne forbliver konstant. De benyttede hastigheder ligger for den venstre skives (*v*) vedkommende mellem 0.02 omdr./sek. og 0.20 omdr./sek.; for den højre skives (*h*) vedkommende ligger hastighederne mellem 0.03 omdr./sek. og 0.32 omdr./sek. Forholdet mellem skivernes hastigheder var ca. 1.5, men kunne ikke holdes helt konstant pga. apparaternes ufuldkommenhed.

*Instruktioner.* Instruktionen for '*Indstilling I*' lyder som følger: 'Fikser midten af skiven, der skal ses som en helhed, der passerer forbi dig. Selv om skiven ses som en helhed, skal du alligevel "lægge mest vægt" på midten af den, ligesom koncentrere dig om midten, særligt iagttage hvad midten "foretager sig".' Instruktionen for '*Indstilling II*' lyder: 'Fikser midten af skiven, der skal ses som en helhed, der passerer forbi dig, sådan at alle dele har samme "værdi".' - Efter hver af disse instruktioner fulgte så *den samme instruktion for begge skiver*: 'Du skal sammenligne de to skivers hastigheder, idet du skiftevist fikserer skivernes midtpunkt; læg mærke til om der sker noget med *forholdet* mellem skivernes hastighed, når de ændrer hastighed.'

*Fremgangsmåde, gradvist tilpasset forsøgssituationen.* Fp. prøvede først at se skiverne ændre hastighed en 5-6 gange medens de iagttog med '*Indstilling I*', og de fik derefter besked om skønsomt at angive forholdet mellem hastighederne umiddelbart før skiverne begyndte at accelerere og så hurtigt som muligt efter at skiverne var holdt op med at accelerere. Dagen efter blev forsøget gentaget med '*Indstilling II*'.

Det viste sig imidlertid, at det var meget vanskeligt for de fleste fpp. straks at se nogen forskel på ændringerne af forholdet ved de to indstillinger. Ved at udspørge de fpp., som ikke med det samme så en tydelig forskel fra den ene indstilling til den anden, viste det sig, at de ikke kunne holde de to indstillinger ude fra hinanden.



Det var derfor nødvendigt at udstrække forsøget over nogle flere dage end oprindeligt planlagt; for en enkelt fp. tog det således omtrent 8 timer fordelt på 8 forsøgsdage, før han var sikker i at holde de to indstillinger ude fra hinanden. Derved opstod en risiko for, at fpp. i den grad blev indstillet på at se et bestemt fænomen, at de 'så' ting kun fordi de ønskede at se dem. Der var således fp.2, der ikke opdagede, at jeg en dag havde begået en fejl i opstillingen som medførte, at *h*-skiven gik langsommere end *v*-skiven. Forholdet var derved blevet til 0.8 i stedet for det sædvanlige  $h = 1.5$  v. Fp.2 opdagede slet ikke, at det var det omvendte forhold vi arbejdede med den dag, og han ændrede ikke sin bedømmelse af forholdene, men var måske en lille smule mere usikker end de foregående dage, idet han tidligere flere gange havde nævnt, at han tydeligt kunne se forholdene ændre sig, efterhånden som skiverne gik hurtigere; men for den dag har jeg kun noteret, at han finder det vanskeligere at bedømme hastighederne, når han ikke må 'holde' sig til takkerne. Jeg opdagede først min fejltagelse, da forsøget var færdig, men det lykkedes mig heldigvis, at få Fp.2 til at medvirke endnu en gang den dag; jeg udspurgte ham da meget nøje om hvad han så, så at der ikke kunne foreligge nogen fejltagelse, og først da jeg – efter at hans mistanke var blevet vakt – spurgte ham om hvilken af skiverne, der gik hurtigst, svarede han leende, at det var *v*-skiven, men at han først lige havde opdaget det – hele resten af dagen havde han set det sædvanlige forhold.

Dette skulle dog ikke have haft nogen væsentlig betydning for de endelige resultater, da ingen af de fpp., der blev færdige efter at jeg havde gjort denne iagttagelse, var klare over, hvilket resultat jeg forventede. Yderligere ville det også være vanskeligt, uden at fp. bevidst ville 'snyde', at angive 4 forskellige bedømmelser i løbet af en halv time, som indbyrdes gav et forhold, der passede til en bestemt lovmæssighed. Vanskelighederne ved at holde de to indstillinger ude fra hinanden var tilsyneladende størst ved de små hastigheder med 'Indstilling I', idet flere fpp.'s udtalelser drejer sig om, at det er vanskeligst at koncentrere sig om midten af skiverne, når de går langsomt.

I begyndelsen af forsøget hændte det for et par fpp., at de oplevede at skiverne gik hurtigst, når de holdt sig til hele skiven på én

*Skema over bedømmelserne af forholdene*

<i>Forsøgs- person</i>	<i>Koncentration (Indst. I)</i>			<i>Hele skiven (Indst. II)</i>		
	<i>først</i>	<i>slut</i>	<i>forhold</i>	<i>først</i>	<i>slut</i>	<i>forhold</i>
1	2-3	5-6	2,2	2	3-4	1,75
2	1,5	4	2,7	1,5	2,5	1,7
3	1,5	4-5	3	1,5	2-3	1,7
4 I	4-5	10-12	2,4	2	4	2
4 II	3	7	2,3			
5	2-3	6	2,4	1,5	2,5	1,7
6	4	15	3,8	2	5	2,5
7	-	-	-	-	-	-
8	4	2,5	2,5	2	2	1

*Skema 6.1.* I forreste del af skemaet findes de bedømmelser, der er afgivet med 'Indstilling I'; i den første kolonne efter fp.'s nr. findes bedømmelserne for de små hastigheder; i næste kolonne slutbedømmelsen ved de store hastigheder, og endelig i tredje kolonne er der angivet forholdet mellem de to bedømmelser. De tre kolonner i den sidste halvdel af skemaet angiver de tilsvarende tal for indstillingen, hvor man lod alle skivens dele have samme værdi.

gang. Det viste sig i disse tilfælde, at fp. havde set på skiven på en 'forkert' måde, uden at det derfor hver gang var muligt nøjagtigt at finde ud af, hvori fejlen bestod; i det ene tilfælde forekom det dog i forbindelse med, at nogle af skivens takker kom til at danne par, som det næsten var umuligt at lade være med at følge.

I de tilfælde hvor fpp. havde vanskeligt ved at se på skiverne med den rigtige indstilling, forsøgte jeg at forklare dem nøjagtigere, hvad jeg mente vha. eksemplet med toget der passerer forbi et træ, og som får forskellig oplevet hastighed, eftersom man fikserer toget selv eller træet. Senere da de beherskede indstillingerne, spurgte jeg dem om, hvad de mente om sammenligningen, og da kunne de godt se ligheden mellem de to fænomener, selvom de syntes at det ikke var helt den samme oplevelse, der var tale om i de to tilfælde.

*Skema 6.1.* I forreste del af skemaet findes de bedømmelser, der er afgivet med 'Indstilling I'; i den første kolonne efter fp.'s nr. findes

bedømmelserne for de små hastigheder; i næste kolonne slutbedømmelsen ved de store hastigheder, og endelig i tredje kolonne er der angivet forholdet mellem de to bedømmelser. De tre kolonner i den sidste halvdel af skemaet angiver de tilsvarende tal for indstillingen, hvor man lod alle skivens dele have samme værdi.

*Resultater.* Der er flere årsager til, at bedømmelsernes talværdier er blevet så forskellige. Der er således en f.p. der nævner, at han blev så glad over pludseligt at se forskel på de to indstillinger, at han gav alt for stor bedømmelse af forholdet ved 'Indstilling I'. Disse tal står under Fp.4 i skemaet. Yderligere mente han, at hans bedømmelse af forholdet ved den store hastighed mere rettede sig efter, hvor meget forholdet mellem hastighederne havde ændret sig efter bedømmelsen af de små hastigheder, end efter hvordan forholdet mellem skiverne egentlig var til sidst. Endelig er det jo ikke sikkert, at alle f.p.p. er blevet lige dygtige til at holde de to indstillinger ude fra hinanden.

Af skemaet fremgår det, at *alle tallene, der angiver bedømmelsen af forholdet ved de små hastigheder med 'Indstilling I', er større end eller lig med tallene for de tilsvarende bedømmelser for 'Indstilling II'. For bedømmelserne for 'Indstilling I' ved de store hastigheder gælder det, at alle tallene angiver et større forhold end det, der er angivet for forsøg med 'Indstilling II'*. Det betyder, at f.p.p. har en tilbøjelighed til at opleve de største forhold, når de iagttager med 'Indstilling I'. Ser man på tredje kolonne, så finder man forholdet mellem de to bedømmelser; de varierer for 'Indstilling I' fra 2.2 til 3.8, mens de for 'Indstilling II' varierer fra 1.7 til 2.5, hvilket vil sige, at *forholdet gennemgående vokser mest ved 'Indstilling I' - taget for alle f.p.p. på én gang*. Ser man på tallene for hver f.p. for sig, ses det, at forholdet hos dem alle er blevet forøget mest ved 'Indstilling I'.

Ved begge indstillinger så f.p.p. *h-skiven 'løbe fra' v-skiven*, dvs. at *h-skiven oplevedes at accelerere mere end den skulle gøre, for at forholdet mellem skivernes hastigheder skulle forblive konstant. Forskellen mellem oplevelserne ved de to indstillinger bestod i, at h-skiven 'løb mere fra' v-skiven, når f.p.p. koncentrerede sig om midten*, hvad der er ganske i overensstemmelse med tallene i skemaet. De fleste af f.p.p. kunne se skiven ændre hastighed, når de ændrede indstilling, medens de fikserede midtpunktet af en skive, der gik med konstant hastighed.



*Diskussion.* Ud fra fpp.'s udtalelser kan man se, at forandringen af indstillingen har to virkninger, dels at det oplevede forhold mellem skivernes hastigheder ændres efter indstillingen, og dels at skiven opleves som gående med forskellig hastighed. Man kan egentlig ikke vide noget om, hvorvidt disse to virkninger egentlig ikke er udtryk for det samme fænomen, således at virkningen af 'Indstilling I' primært medfører, at den oplevede hastighed forøges og at forholdet derfor bliver større, i overensstemmelse med de tidligere forsøg, der havde vist, at man er tilbøjelig til at overvurdere resp. undervurdere, når udgangsskiven går hurtigt resp. langsomt. Men uanset om der er tale om en eller to virkninger, så kan man sige, at *den hastighed som udgangsskiven i det tidligere forsøg skal have for at fp. hverken skal overvurdere eller undervurdere forholdet, bl.a. er afhængig af hvor meget eller hvor lidt fp. koncentrerer sig om midten af skiverne.*

Nogle af de fpp., der havde været fpp. i tidligere forsøg, angav betydeligt større ændringer i forholdene end de øvrige fpp. Det kan skyldes, at disse fpp. havde set på skiverne med 'Indstilling II', når de gik med de små hastigheder, og var så skiftet over til indstillingen med koncentration om midten ved de større hastigheder, hvor denne indstilling er lettere at fastholde end ved de små hastigheder. Hvis det nu er det der har været tilfældet, så har man fået tal der svarer til tallene fra fjerde kolonne i skemaet ved bedømmelsen af forholdet ved de små hastigheder, og tallene fra anden kolonne ved de store hastigheder, og da disse er henholdsvis de mindste og de største i skemaet, kan man se, at man netop ville få nogle ændringer i forholdene, som ville være betydeligt større end hvis man kun benyttede én indstilling.

*At hastigheden opleves størst, når fp. koncentrerer sig om midten af skiverne, hænger sandsynligvis sammen med at hastighedsoplevelsen har noget at gøre med hvor tydeligt man ser takkerne.* Det er meget vanskeligt at undersøge, hvor tydeligt man ser takkerne når man iagttager skiverne med 'Indstilling I', fordi man ikke kan koncentrere sig om midten, når man skal iagttage takkerne. Ved at tale med fpp. om det, er jeg imidlertid blevet overbevist om, at takkerne ses mest utydeligt, når man iagttager med 'Indstilling I'. Forsøg med Fp.7 bekræfter netop at hastighedsoplevelsen har noget med tydeligheden at gøre. Fp. kunne pga. nærsynethed hverken se skiverne, midten eller takkerne

klart med nogen af indstillingerne, og han kunne heller ikke se nogen forskel på hastighederne; men hvis der var nogen forskel, så gik skiverne hurtigst, når han holdt sig til hele skiven. Da Fp.7 derimod så igennem en linse, så at han så skiven klart, kunne han straks se, at skiven løb hurtigst når han koncentrerede sig om midten. Da han prøvede endnu en gang at iagttage uden linse, forsvandt fænomenet med det samme.





## KAPITEL 7

# Tærskelforsøg

I forbindelse med disse forsøg over oplevet hastighed har det interesse at vide noget om, hvordan det forholder sig med tærsklerne for oplevelsen af den netop mærkbare hastighedsforskel mellem de skiver og de hastigheder, som indgik i forsøgene, med samt de iagttagelsesmåder der blev anlagt.

Der blev anvendt to skiver (*Skive Nr. 1*) i en opstilling svarende til *Forsøgsopstilling 2* skitseret ovenfor. Forsøgene blev gjort ved almindeligt dagslys i slutningen af september 1947. Havde belysningen været helt konstant, ville vi sikkert have fundet mere konstante værdier. Forsøgene giver grund til at antage, at tærsklerne varierer med belysningen, sådan at de er grove ved dårlig belysning og gode ved fin belysning.

Ved forsøgene er der brugt to fremgangsmåder: (1) Idet man går ud fra en konstant hastighed for den ene skive, skal man da med en relativt grov minimalændringsmetode indstille den anden skive sådan, at man lige netop kan se forskel på skivernes hastigheder, når man skiftevis ser på dem, idet man hver gang fikserer midten og så vidt muligt oplever bevægelser der passerer forbi én. Opgaven er at afgøre hvilken af skiverne der går hurtigst.<sup>1</sup> (2) Man kan også indstille skiverne sådan, at der er et bestemt hastighedsforhold imellem dem, f.eks. at den ene går A% hurtigere end den anden. Man skal så variere hastigheden af begge skiver på en sådan måde, at det procentuelle forhold vedbliver at være det samme, idet man går fra én hastighed, hvor man ikke kan se hastighedsforskel, til en anden hastighed, hvor man lige netop kan se forskel.

---

Håndskrevne optegnelser over forsøg udført i perioden september 1947 til februar 1948. (Blå paginering, s. 79-90.) Red.

1. Forinden dette punkt kunne nås, var der undertiden et vist område, hvor en ubestemt forskel gjorde sig gældende, sådan at man prøvede sig frem ved først at hælde til, at det er den ene skive der gik hurtigst, og så derefter at hælde til, at det var den anden.

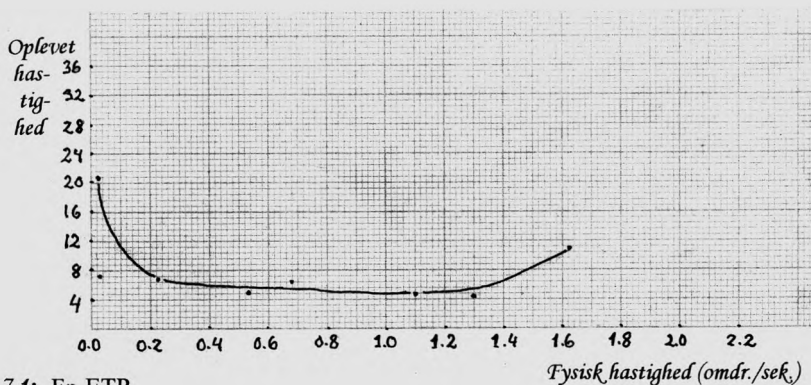
Det viste sig praktisk at anvende den første fremgangsmåde på midten af det undersøgte område, og den anden fremgangsmåde i de to yderkanter.

Resultaterne af tærskelforsøg med tre fpp. er afbildet i nedenfor værende koordinatsystemer, hvor der ud ad abscisseaksen er afsat de fysiske hastigheder målt i omdrejninger pr. sekund, med udgangsskivens hastighed som enhed. Voksende omdrejningstid giver illusionen voksende hastighed. Ud ad ordinaten er afsat de oplevede hastigheder, sådan at voksende ordinat giver voksende oplevet hastighed. Ordinaten betegner hvor mange procent hurtigere sammenligningsskiven skal gå for at en forskel lige netop bliver oplevet.

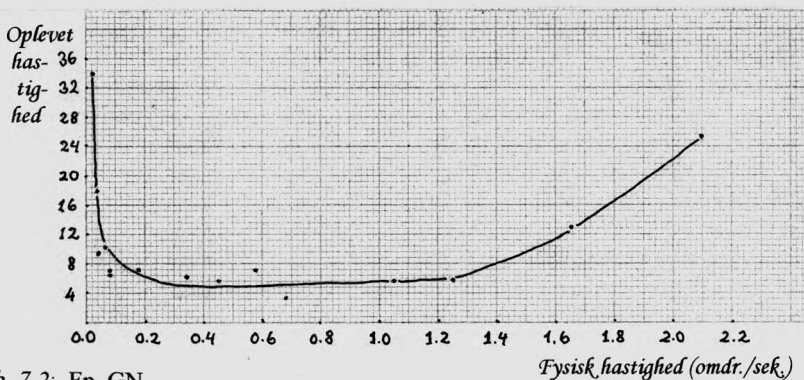
*Forsøgene viser for det første, at der for de laveste hastigheder er meget grove og variable tærskler. Ved ca. 0.3 omdrejn./sek. begynder et forholdsvist konstant mellemområde, måske med et svagt minimum på midten. Mellemområdet går til ca. 1.0 - 1.3, hvor tærsklerne igen begynder at stige. Da tærsklerne er målt procentuelt, kan det siges, at Webers lov med ikke ringe tilnærmelse gælder på et mellemområde fra 0.3 - 1.0 (1.3). Inden for dette mellemområde er tærsklen ca. 4-5%. Når man betænker, at der ikke er gjort noget forsøg på at finde optimale betingelser for at bestemme tærsklerne, kan den fundne finhed virke overraskende.*

Der er ikke for os fremtrådt noget vedrørende skivernes og bevægelsernes udseende, som kunne have noget at gøre med overgangen fra 'grove' til 'fine' tærskler, såvel ved den nedre som den øvre overgang. Specielt kan det bemærkes, at en begyndende uskarphed af skivernes sektorer og en vis mere almindelig uro gør sig gældende længe før disse overgange.

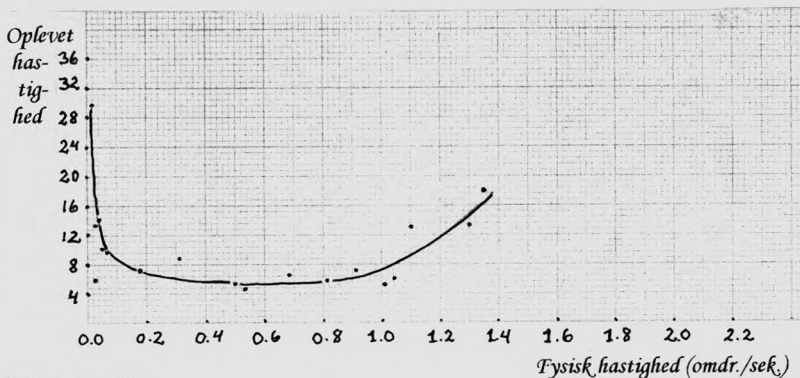
Hvis man vedrørende hastighederne kun kendte disse tærskelforløb ville man i overensstemmelse med de synsmåder, som man plejer at anlægge på målinger af 'fornemmelsers styrke', komme til at de oplevede hastigheder var logaritmisk afhængige af de fysiske hastigheder. For alle tilfælde kan det siges, at der ikke er noget af det, der her er fremkommet angående tærskler, som ville have ført til noget som helst i retning af hvad de øvrige, her udførte forsøg har vist vedrørende oplevede hastigheder. Man kan ikke se nogen som helst forbindelse mellem de to erfaringsområder. *Hvis man med andre emner har ment, at der var nogen forbindelse mellem tærskelforsøg og mere umiddelbare vurderinger af oplevede størrelsesforhold, kan dette altså ikke almenføres; og der er grund til at overveje, om ikke bestemte forudsætninger eller sagfor-*



Afb. 7.1: Fp. ETR



Afb. 7.2: Fp. GN



Afb. 7.3: Fp. IR

Afb. 7.1-7.3. Afbildninger af tre fpp.'s resultater ved tærskelforsøg. Ordina- ten angiver her hvor mange procent hurtigere sammenligningsskiven skal gå for at en forskel lige netop bliver oplevet. (Videre forklaring i teksten.)



*hold, som man ikke har klargjort sig eller ikke har fremdraget, har været medvirkende ved antagelsen om en overensstemmelse mellem de to måder at søge oplysninger om måling af de oplevede emner. Når der er ét område, hvor man slet ingen forbindelse finder, så bør en sådan forbindelse, hvor man mener at finde den, ikke anses for umiddelbart indlysende.*

*Måleproblemer.* Efter denne generelle konklusion må der anstilles overvejelser over mulige afbildningsformer for denne type forsøg. Vi kan tænke os, at man har fundet eller har valgt en eller anden måde at forbinde de oplevede hastigheder med måletal, sådan at der til det dobbelte måletal svarer den dobbelte oplevede hastighed; man kan f.eks. have benyttet 'netop mærkbare forskelle' til at opbygge denne målemetode, eller have valgt den hastighed der opleves som værende midt mellem to andre oplevede hastigheder, eller også vælge – som i den art forsøg vi har udført – at bedømme en oplevet hastighed som  $n$  gange så stor som en anden. Hvis man ikke bruger den sidste metode, tænker vi os, at det er så heldigt at hvis en oplevet hastighed efter den valgte metode er  $a$  og en anden  $na$ , så ville bedømmelsen, som vi har benyttet ved vore forsøg, føre til dommen at den anden oplevede hastighed 'er  $n$  gange så hurtig som den første'. Som enhed kan udgangsskivens oplevede hastighed være benyttet, men man kan godt afbilde forsøg med forskellige udgangshastigheder i samme koordinatsystem, men da må man huske, at både de fysiske og oplevede hastigheders enheder er forskellige, nemlig i hvert tilfælde udgangsskivens fysiske og oplevede hastighed. Man kan her vise, at antagelsen om at vi kan benytte domstallene som måletal for de oplevede hastigheder ikke kan opretholdes, hvis der heri skal ligge, at simple relationer mellem domstallene skal svare til simple relationer mellem de oplevede hastigheder.

I denne forbindelse må en anden vigtig forudsætning undersøges – nemlig, at hvis man én gang har tildelt en oplevet hastighed et bestemt måletal, så må man ved en senere lejlighed kunne afgøre om det er den *samme* oplevede hastighed man har med at gøre, eller om man foretrækker at sige, at det er en *ganske ensartet oplevet hastighed* og derfor tilkommer der den det samme måletal. En forudsætning af denne art medfører store vanskeligheder: For har man én oplevet

hastighed og ganske kort tid derefter får en ny oplevet hastighed, så kan man formentlig med en vis nøjagtighed, ved et umiddelbart skøn, afgøre om de er ens eller forskellige. Men hvis der går lang tid imellem de to, så vil man ikke kunne afgøre sagen ved et umiddelbart skøn. Man kunne nu tænke sig at komme videre ved at hævde, at de to oplevede hastigheder er ens, hvis den oplevede hastighed ved den senere lejlighed fremkommer under omstændigheder, der er ganske ens med dem som gjorde sig gældende ved den første lejlighed. Men her vil det være ganske udelukket, at alle omstændigheder (bortset fra tidspunktet) kan være ens – solens og månens stilling og 1000 andre ting vil være forskellige. Nuvel, vil man indvende, det afgørende er dog at de *væsentlige* omstændigheder er ens som har indflydelse på den oplevede hastighed – problemet er blot, at man for at afgøre hvilke omstændigheder der er væsentlige, dvs. har indflydelse på den oplevede hastighed, netop må kunne afgøre om en senere oplevede hastighed er lige så hurtig eller forskellig fra den først oplevede, når en eller anden omstændighed varierer.

Sagen er unægtelig vanskelig. I praksis vil man dog ofte, uden helt at gøre sig det klart, undlade at gøre sig sådanne erkendelsesteoretiske overvejelser og uden videre prøve at skønne over, hvad der bedst passer sammen med det man i øvrigt mener at vide om forholdene på det givne område. Vi skal ikke her komme yderligere ind på dette identifikationsproblem, men vil senere se, at det i en lidt anden sammenhæng end disse teoretiske overvejelser ang. målinger af dannelser som oplevede hastigheder, har betydning for vore undersøgelser. Vi skal heller ikke forfølge alle mulige enkeltheder vedr. gennemførelsen af en sådan tænkt måleteknik, men blot i første omgang konstatere, at *ingen som helst afbildning af den type vi her har skitseret kan tilfredsstille vore forsøgsresultater.*





## KAPITEL 8

# Angående det psykologiske og det fysiske

1. Almindeligvis tror jeg ikke meget på generelle betragtninger. Jeg må dog vedgå, at jeg tror ret meget på de følgende betragtninger, sikkert fordi jeg har fremsat dem selv og har vænnet mig til dem.

2. Ved 'fysisk' – herunder kemi, klassisk fysik og kvantefysik – forstår jeg her det som de mest kompetente blandt nutidens forskere lærer os om de ydre ting. Fysik er dermed et system som ændrer sig over tid. Vi får ikke kendskab til noget, som vil være en komplet fysik, der er korrekt i sig selv.

3. Med denne indledende bemærkning, som konstant må have i mente, vil vi se på de allerhøjeste processer i centralnervesystemet, som er mest intimt forbundet med bevidsthedslivet. For korthed skyld vil vi kalde disse processer for 'P-processer'. Det er meget almindeligt at antage, at P-processerne er af fysisk natur. Denne antagelse vil vi prøve at argumentere imod.

4. Der er dem der mener, at den egentlige videnskab om bevidstheden består i, eller burde bestå i, studiet af disse P-processer. For de forskere som hævder dette, forekommer P-processerne – som de antager er af fysisk art – ofte at være mere virkelige end bevidsthedslivet. Det være indrømmet, at man kender lidt eller intet til dem, al den stund man næppe kan sige, at man har været i stand til at observere dem. Man må, som det siges, stille sig tilfreds med at fremsætte

---

En opsats påbegyndt under Rubins eksil-år i Sverige og afsluttet efter hjemkomsten, hvor de genoptagne undersøgelser af oplevet bevægelse bragte fornyet aktualitet til hans syn på den psykologiske og den fysiske verden; her gengivet på dansk efter en renskrift med titlen 'Concerning the Psychological and the Physical' som, foruden at indeholder nogle bestemmelser af vigtighed for hans eksperimentalpsykologiske metode, fremsætter en original tese om forholdet mellem psykologiske og fysiske processer. Red.

fysiske hypoteser. Når disse hypoteser gøres så konkrete som muligt, kan de – antages det – underbygges eller (mest sandsynligt) afkræftes af erfaring, og derved gradvist blive mere tilfredsstillende. Meget ofte bliver et ønske om at oversætte eller reducere psykologiske oplevelser til hypotetiske, fysiologisk-fysiske processer mødt med forståelse, og det ser ud til at man antager derved at være nået til en 'forklaring' eller til noget der ligner en højere grad af videnskabelig værdighed. Man gør det ikke tilstrækkeligt klart for sig selv, hvad man derved har ofret på grund af den hårdhændede forenkling og skematisering man er blevet tvunget ind i. Imod den tendens må det påpeges, at hvis man interesserer sig for nerveprocesser, så er det i særlig grad vigtigt at opnå den om muligt mest nøjagtige beskrivelse af bevidsthedsprocesserne. Disse er faktisk de bedste mulige indikatorer vi har til vor rådighed angående de højeste nerveprocesser. Man må især antage, at perceptionspsykologien (*Wahrnehmungspsychologie*) på videnskabens nuværende udviklingstrin giver de bedste indikatorer. Dette er en vigtig grund blandt andre til, at denne del af psykologien bør indtage en central plads i forskningen.

5. Lad os antage, at man er særligt interesseret i at forklare psykologiske processer ved, eller reducere dem til, nerveprocesser af en fysisk natur, og at det virkelig viser sig, at man er kommet i den lykkelige situation at man har grund til at mene, at de opnåede forklaringer eller reduktioner er helt og fuldt tilfredsstillende. Hvad vil man da sige, når det efter nogle få års forløb viser sig, at fysikken selv har gjort fremskridt, og at det system ved hjælp af hvilket man forklarede de psykologiske processer ikke længere findes at være tilfredsstillende af fysikken?

6. På den måde de her er defineret, er P-processerne forbundet så tæt som muligt med de bevidste processer. Hvad angår fysikken på dens nuværende udviklings-stade, så ved vi at den er blevet bygget op på en kombination af nøjagtige observationer og konstruktiv tænkning. Hverken P-processer eller bevidste processer har som sådan været del af det benyttede materiale. På grund af det er der ikke noget som helst i den rene fysiks indhold, som har karakteren af

bevidste processer eller som har noget at gøre med bevidste processer. Bortset fra dens erkendelsesteoretiske forudsætninger giver fysikkens generelle system ikke, eller behøver at give, indtryk af at noget som bevidst liv eksisterer.

7. Vi kommer nu til hovedpunktet, som vi ønsker at fremsætte her: Ved at være intimt forbundet med bevidste fænomener adskiller P-processerne sig så markant fra alle fysikkens processer, som ikke har en sådan forbindelse, at de også må adskille sig i andre henseender fra fysiske processer. Vi siger 'andre henseender', ikke 'alle henseender'.

8. Når man på en generel måde betragter den verden som den videnskabelige tænkning beskæftiger sig med, så synes det ikke sandsynligt, at der kan være virkelige objekter som adskiller sig fra hinanden i kun én henseende. Når der er én forskel, så må der også være andre. Dette 'princip' om mere en én forskel er forbundet med kravet om *vera causa* og kan benævnes som 'princippet om multiple bevismetoder' – og det er del af noget endnu mere generelt som jeg kalder for 'multiviatik'. *Vera causa* princippet siger, at en foreslået grund til en vis effekt skal kunne godtgøres ved andre midler end ved denne effekt selv; er det ikke tilfældet, kan den ikke betragtes som *vera causa*. Ved 'princippet om multiple bevismetoder' forstår jeg, at objektiviteten af en udtalelse om eksistensen af noget vokser med antallet af uafhængige måder, hvorpå dens eksistens kan godtgøres. Disse andre måder kaldes for 'verifikationer'. Det giver f.eks. en lav grad af objektivitet for en hændelse i en persons barndom, når den kun godtgøres ved en psykoanalytisk procedure.

9. Angående dette 'mere-end-én-forskels' princip har jeg efterprøvet mange eksempler, hvor princippet holder – således: (i) To homogene metalkugler kan ikke have forskellige diametre uden samtidig enten at være i det mindste forskellige mht. vægt og/eller specifik vægt. Hvis man ønsker at være mere teoretisk skal man sige 'masse og/eller densitet'. (ii) Har man to blodgulds galvanometre og giver det ene en elektrisk ladning, så vil dette galvanometer ikke blot adskille sig fra det andet ved at have denne ladning, men også



eksempelvist ved at guldbladenes position i de to galvanometre er forskellig. (iii) Hvis man prøver at tænke på to verdener, som er absolut ens i enhver henseende med undtagelse af én forskel – nemlig, at der er en Gud i den første verden og ingen Gud i den anden, så vil man føle at dette er en absurditet.

10. Man kunne fremsætte et kæde-argument: P-processerne betragtes i visse henseender som værende forskellige fra fysiske processer, fordi de er nært forbundne med bevidstheden. De processer i hjernen, der er længere borte fra bevidstheden, men som er nært forbundne med P-processerne, kan ligeledes betragtes som værende forskellige fra de fysiske processer, fordi de er nært forbundne med P-processerne, som er forskellige fra de fysiske processer, osv. Jeg vil lade disse betragtninger tale for sig selv.

11. Vort hovedpunkt angående P-processerne angiver blot, at disse processer ikke i enhver henseende kan være hvad man hidtil har forstået ved fysiske processer. Da fysikken tog et fuldstændigt nyt og tidligere ikke-opdaget forskningsfelt op (elektron og kvantefysik), så ændredes dens karakter sig samtidigt på vigtige måder. Det er muligt, at fysikken endnu en gang kan ændre sin karakter ved at inkludere et felt, som ville være nyt for den – nemlig P-processerne (og muligvis bevidstheden). P-processerne ville dermed blive fysiske, men hvad der vil blive forstået ved 'fysisk', når det sker, vil være forskelligt fra det der nu til dags forstås ved 'fysisk'. Hvis nogen til den tid prøver at fastholde navnet 'fysisk' for det, som nu til dags forstås ved denne betegnelse – ja, så vil P-processerne ikke være fysiske for ham.

# Medvirkende ved forsøgene

## 1. Forsøgsledere (fl.)

ER: Edgar Rubin, professor  
AMR: Anne Marie Rubin, arkitekt  
IR: Iven Reventlow, stud.mag.

## 2. Forsøgspersoner (fp.)

FB: Flora Beyer	M: Michaelsen
JB: Jørgen Bjerrum	BM: Borg Møgensen
NC: N. Christiansen	GN: Gerhard Nielsen
ED: Erik Dynesen	PMO: Peter Malberg Olsen
LE: Lilly Ekner	GR: Georg Rasch
PGF: Peder Gadegaard Fransen	IR: Iven Reventlow
LF: Lars Fröström	GR: Gertie Ricklefs
LH: Lise Haslund	AMR: Anne Marie Rubin
ÅH: Åge Haugland	ER: Edgar Rubin
TH: Tove Hersing	JR: Jenny Rubin
K: Kaliski	S: Søndergaard
JJ: John Jensen	ETR: Edgar Tranekjær Rasmussen
MJ: Martin Johansen	HV: Henning Valeur
ALSL: Anne Lise Spang Larsen	RV: Rigborg Vollquartz
AaM: Aa. Madsen	AW: Astrid Wickström

## Redaktionel note om manuskriptets historie

I forbindelse med Psykologisk Laboratoriums 100 års jubilæum i 1986 og hundredeåret for Edgar Rubins fødsel blev der i et af jubilæumsskrifterne, *Vision og illusion – Udvalgte perceptionspsykologiske undersøgelser*, aftrykt et resumé (ss. 151-57) af en af forsøgsrækkerne i Rubins undersøgelser af hastighed og bevægelse med forklarende indledning (ss.137-39) ved rækkens forsøgsleder, dengang stud. mag. nu dr.phil. Iven Reventlow.

Efter Rubins død i 1951 var dette resumé, sammen med andre forsøgsoptegnelser angående disse og andre typer af forsøg blevet afleveret til Det kongelige Bibliotek, mens Rubins øvrige papirer fra Laboratoriet var gået til Rigsarkivet. Men som Reventlow samme sted beklager, så syntes Rubins optegnelser over og konklusioner på forsøgene vedrørende oplevet bevægelse og hastighed, nedfældet på 'gule konceptark', at være gået tabt. Disse papirer kom imidlertid for dagen i 1997 ved oprydning i et kontor, der havde tilhørt afdøde professor I. K. Moutsgaard. Nogle år senere, i forbindelse med aflevering af Iven Reventlows arkiv til Det kongelige Bibliotek, overdrog han mig Rubins *Forsøgshæfter*, som havde været i hans varetægt, idet han udtrykte håbet om, at de sammen med det øvrige materiale engang kunne blive til nytte. Det lignede unægtelig en opfordring, som her er søgt omsat i en første udgivelse af Rubins undersøgelser. Hermed er også en forhåbning, som Professor Jörgen Pind, Reykjavík Universitet, udtrykker i sin nyligt udgivne biografi om Rubin (*Edgar Rubin and Psychology in Denmark – Figure and Ground*, Springer, Heidelberg, 2014, p.160), om at disse undersøgelser måtte blive tilgængelig for forskningen, blevet bragt nogle skridt nærmere sin indfrielse. Det sker nu, ved hundredeåret for Rubins forsvar af disputatsen *Synsoplevede Figurer*, med velvillig bistand fra Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, hvor han var medlem i sine sidste leveår.

Beskrivelserne af eksperimenterne er anbragt mellem en indledning om betydningen af psykologiske laboratorier og en teoretisk



opsats (Kapitel 8) om psykologiske og fysiske processer, som begge blev fundet i 1985 i Laboratoriets arkiv, før oversvømmelser i nogle kældre i Københavns indre by en snes år senere skulle ødelægge arkivet og den museale apparatsamling. Udover at placerer den type undersøgelser, som Psykologisk Laboratorium under Rubins ledelse bidrog med, i en erkendelsesmæssig og samfundsmæssig sammenhæng, kan indledningen nu læses som en passende kommentar til den hjemlige psykologis stilling, efter at det eksperimentalspsykologiske laboratorium ved hans bortgang endte med også at gå heden.

Det er med glæde jeg takker redaktør, dr. phil. Marita Akhøj Nielsen for et fint samarbejde ved tilrettelæggelsen af bogen og retter en stor tak til professor Rolf Kuschel for at have haft intuition for at befordre hovedparten af originalmaterialet – de med *blå blyant paginerede* gule konceptark – i den retning, hvor resten – de i alt sytten *Forsøgshæfter* – senere skulle ankomme, samt for en venlig håndsrækning ved eftersporingen af de tidsskrifter Rubin havde henvist til, men som ikke længere så let kunne genfindes, efter at hans laboratoriebibliotek var blevet splittet ad. For lignende bibliografiske tjenester takker jeg også professor Karl Halvor Teigen og bibliotekar Ove Gregers Petersen. Sidst men ikke mindst går en hjertelig tak til pensioneret biokemiker, Inger Rubin Lauritzen, for tilladelse til at arbejde med faderens materiale med henblik på en udgivelse.

*Arne F. Petersen*

## General guidelines

The Academy invites original papers that contribute significantly to research carried on in Denmark. Foreign contributions are accepted from temporary residents in Denmark, participants in a joint project involving Danish researchers, or those in discussion with Danish contributors.

## Instructions to authors

Please make sure that you use the stylesheet on our homepage [www.royalacademy.dk](http://www.royalacademy.dk). All manuscripts will be refereed. Authors of papers accepted for publication will receive digital proofs; these should be returned promptly to the editor. Corrections other than of printer's errors will be charged to the author(s) insofar as the costs exceed 15% of the cost of typesetting.

Authors receive a total of 50 free copies and are invited to provide addresses of up to 20 journals to which review copies could profitably be sent.

Manuscripts can be returned, but only upon request made before publication of the paper. Original photos and artwork are returned upon request.

## Manuscript

### *General*

Book manuscripts and illustrations must comply with the guidelines given below. The digital manuscript and illustrations plus one clear printed copy of both should be sent to the editor of the series. Digital manuscripts should be submitted in a commonly used document format (contact the editor if you are in doubt), and the illustrations should be sent as separate files. Please do not embed illustrations within text files.

A manuscript should not contain less than 48 printed pages. This also applies to the Sci.Dan.M. where contributions to the history of science are welcome.

### *Language*

Manuscripts in Danish, English, German and French are accepted; in special cases other languages too. Linguistic revision may be made a condition of final acceptance.

### *Title*

Titles should be kept as short as possible, preferring words useful for indexing and information retrieval.

### *Abstract, Summary*

An abstract in English is required. It should be of 10-15 lines, outline main features, stress novel information and conclusions, and end with the author's name, title, and institutional and/or private postal address. – Papers in Danish must be provided with a summary in another language as agreed between author and editor.

### *Manuscript*

Page 1 should contain title, author's name and the name of the Academy. Page 2: Abstract, author's name and address. Page 3: Table of contents if necessary. Consult a recent issue of the series for general layout. Indicate the position of illustrations and tables. A printout must accompany manuscripts submitted electronically.

### *Figures*

All illustrations submitted must be marked with the author's name. It is important that the illustrations are of the highest possible quality. Foldout figures and tables should be avoided.

### *References*

In general, the editor expects all references to be formally consistent and in accordance with accepted practice within the particular field of research. Bibliographical references should be given in a way that avoids ambiguity.



Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab  
The Royal Danish Academy of Sciences and Letters

**Scientia Danica. Series H, Humanistica, 4**

Sci.Dan.H.4

VOL. DKK

**2** *Early Scientific Expeditions and Local Encounters. New Perspectives on Carsten Niebuhr and 'The Arabian Journey'*. Proceedings of a Symposium on the Occasion of the 250th Anniversary of the Royal Danish Expedition to Arabia Felix.

Edited by Ib Friis, Michael Harbsmeier & Jørgen Bæk Simonsen. 2013. 252 pp. Ill. 260.-

**3** Helle Salskov Roberts: *Sūkās XI - The Attic Pottery and Commentary on the Greek Inscriptions found on Tall Sūkās. Publications of the Carlsberg Expedition to Phoenicia 14* 2015. 165 pp.

Lavishly ill. 280.-

**4** Mirjam Gelfer-Jørgensen: *Pietro Krohn - Danmarks Kunstneriske Puls. Kunst · Teater · Museum*. 2014. 114 pp. Rigt ill. 240.-

**5** Vagn Fabritius Buchwald: *Jernets Danmarkshistorie*. 2015. 344 pp. Rigt ill. 300.-

**Scientia Danica. Series H, Humanistica, 8**

Sci.Dan.H.8

VOL. DKK

**6** Harald Høffding: *Personlighedsprincippet i filosofien. Forelæsninger ved Helsingfors Universitet i foråret 1911*. Oversat fra svensk og med indledning af Mogens Blegvad, udgivet og forsynet med kommentarer og efterskrift af Carl Henrik Koch. 2013. 76 pp. 150.-

**7** Sten Ebbesen, David Bloch, Jakob Leth Fink, Heine Hansen and Ana María Mora-Márquez: *History of Philosophy in Reverse. Reading Aristotle through the Lenses of Scholars from the Twelfth to the Sixteenth Centuries*. 2014. 220 pp. 200.-

**8** Mogens Herman Hansen: *Hvad er en stat?*. 2014. 152 pp. 120.-

**9** *Private Associations and the Public Sphere*. Proceedings of a Symposium held at the Royal Danish Academy of Sciences and Letters, 9-11 September 2010.

Edited by Vincent Gabrielsen & Christian A. Thomsen. 2015. 363 pp. 240.-

**10** Mogens Herman Hansen: *Political Obligation in Ancient Greece and in the Modern World*. 2015. 76 pp. 80.-

**11** Edgar Rubin: *Synsoplevet bevægelse og hastighed. Perceptionspsykologiske undersøgelser af virkelige objekters bevægelse og hastighed*. Samlet og redigeret af Arne Friemuth Petersen.

2016. 150 pp. Ill. 120.-

Priser ekskl. moms / Prices excl. VAT

Printed in Denmark by Special-Trykkeriet Viborg a/s

ISSN 1904-5492 · ISBN 978-87-7304-393-6

