

# DIEM Psykoakustik

Kognitiv psykologi og  
musik

Litt.: Cook kap 3



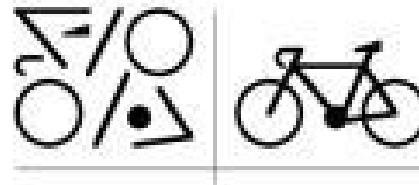
# Musik og psykoakustik

- Hvorfor er emnet interessant i forbindelse med musik?
  - Bevidsthed om virkemidlerne
  - Den klassiske komponist skal kende violinens muligheder
  - Computermusik-komponisten skal vide hvordan lydene opfattes af mennesker, og hvilke muligheder og begrænsninger der gælder.
  - En slags håndværk i kunsten (form)
  - Forslag?
- Hvorfor specielt interessant i elektronisk musik?
  - Uudtømmelige klang- og signal-muligheder!
  - Stor risiko for et dårligt resultat
  - Giver klarere udtryk og mere frihed, når håndværket er på plads
  - Forslag?

# Kognitiv psykoakustik (erkendelses-, opfattelses-, beskrivelses-)

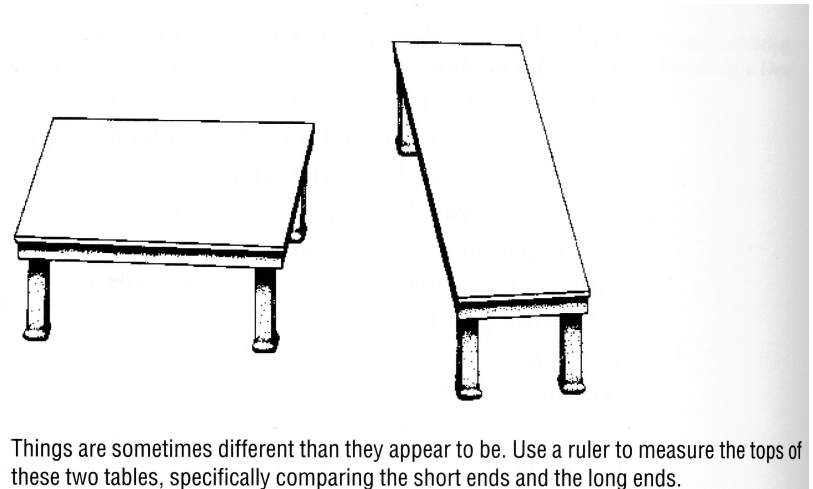
- Den fysiske påvirkning har eller kan have meget lidt at gøre med det opfattede
- Hjernen fortolker
- Mange paralleller til syns-sansen
- Nemmere at forstå med grafiske paralleller

The whole is different from the sum of the parts.



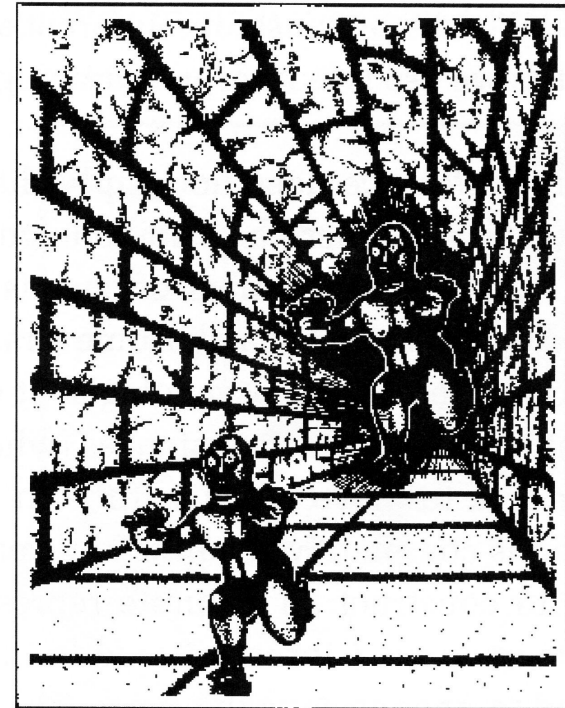
# Hvem bestemmer?

- 2D til 3D
- Hjernen er trænet i at skabe 3-dimensionale figurer baseret på 2- dimensionale
- Del af vores reflektoriske system
- ”Hjernen tvinger nethinden”



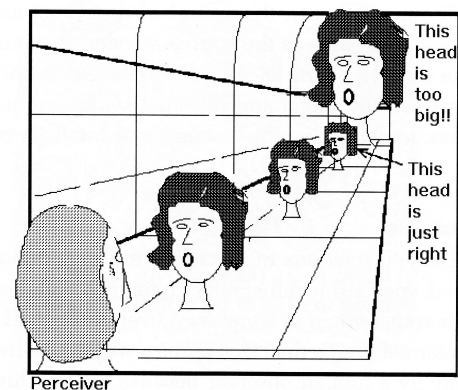
# Unconscious inference (ubevidst slutning eller konklusion)

- Gode gamle Helmholtz...!
- Vi bemærker ikke algoritmerne
- Hvilke cues bruger hjernen til dens slutninger?
- Vi kan (næsten) ikke tvinge hjernen
- Lineært perspektiv (konvergerende linier i 2D giver dybde i 3D)
- Størrelses gradient (jo længere væk des mindre)
- Luftigt perspektiv (objekter i det fjerne bliver lyse og blå)
- "Stereo-syn" (de to øjne ser ikke det samme)
- Hvad sker hvis man lukker øjnene?
- Lav øvelse med bind for øjnene. Hvor langt er der til lydkilden?



# Størrelses (eller niveau) ”bevarelse”

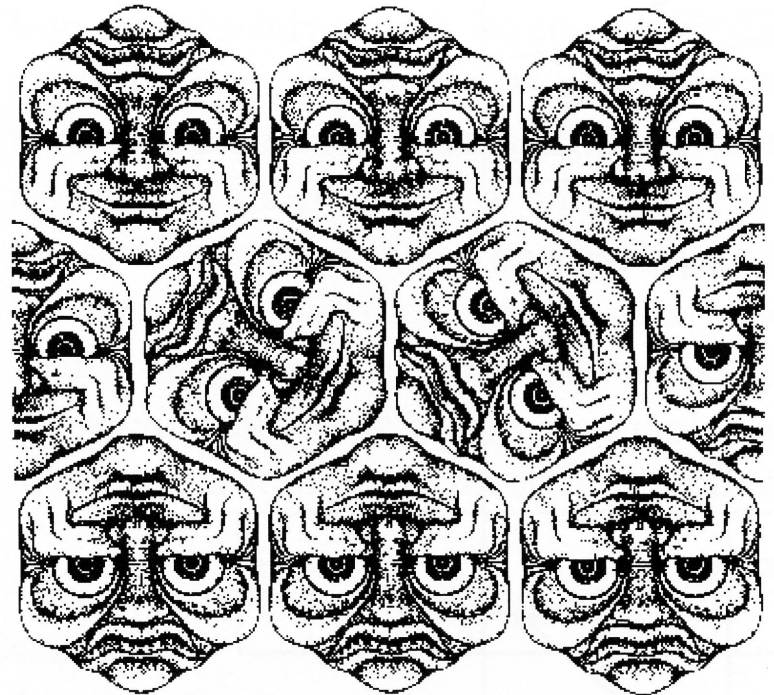
- Lydtrykniveauet falder med afstanden til kilden
- Hjernen forventer en vis sammenhæng.
- Høj absorption ved HF
- Klangændring (fx anden overtonesammen-sætning) ved niveauændring
- Indgår i afstandsberegningen
- Eksempel: kormix i popmusik
- Øvelse: lav et eksempel på et track, som ”flyttes” frem og tilbage ellers ”spatialiseres”



**Figure 3.3** Size constancy. The head closest to the perceiver is the same physical size on the page as the “too-big” head farthest from the perceiver.

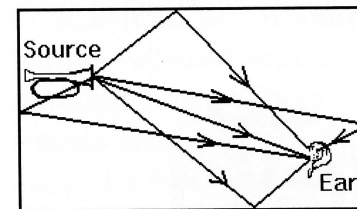
# Spejlinger i billede og lyd

- Små børn er mere kreative, og ser ikke fastlåste fortolkninger som voksne gør  
(Kan I se de sure mænd i øverste række?)
- Vi opfatter refleksioner som signalet ”i et givet akustisk miljø”, ikke som det målbare signal. Adskilte informationer.
- På optagelser er balancen mellem direkte og reflekteret lyd derfor vigtig

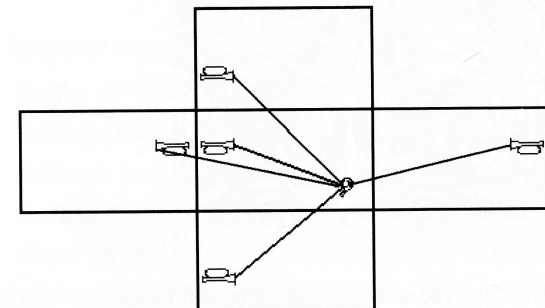


# Rumlig information og retning

- De tidlige refleksioner giver retnings- og rumligheds-cues
- Hjernen benytter sig af viden om spejling
- Spejlkilder giver hjernen fornemmelsen af et større rum
- Som en spejlsal



**Figure 3.5** Many reflected acoustic paths in a room.



**Figure 3.6** The same paths, shown as direct paths from “virtual sources.”



# Efterklang

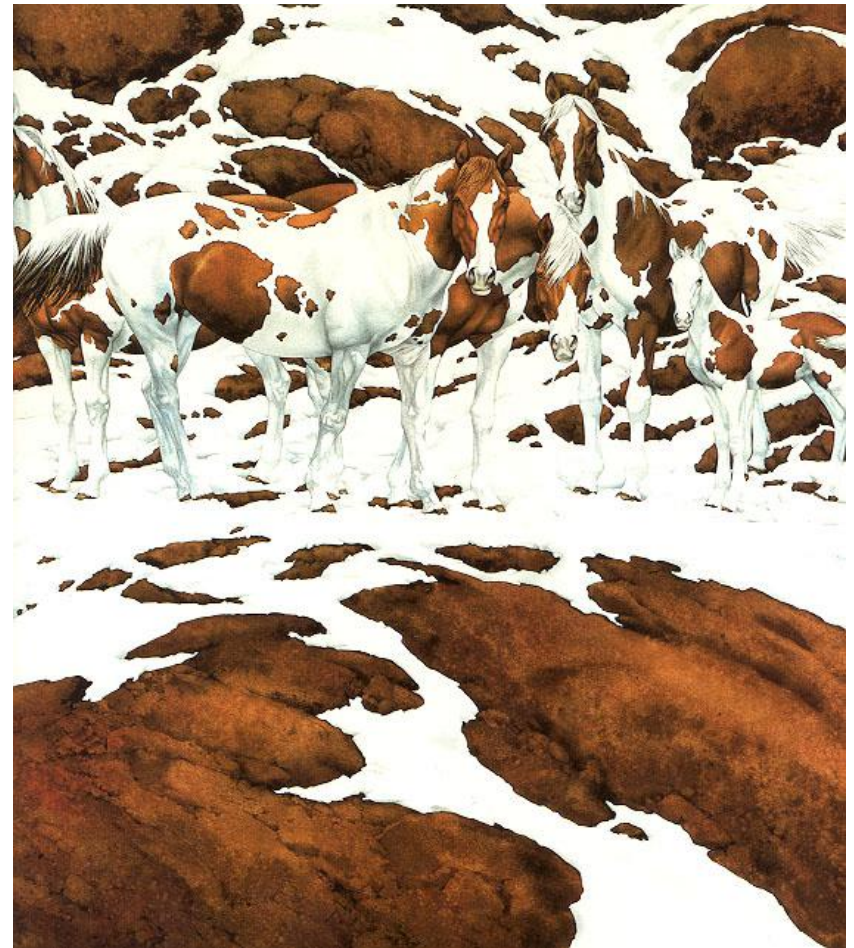
- Hjernen har svært ved at forstå lyde med baglæns efterklang
- En klaverakkord spillet baglæns (med decay) tolkes ikke som et klaver
- Spilles et perkussivt stykke klavermusik baglæns får vi meget store problemer
- På samme måde med tale



# Perceptual completion

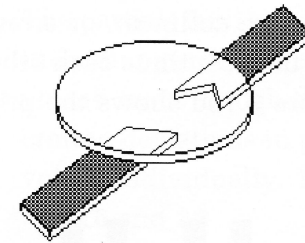
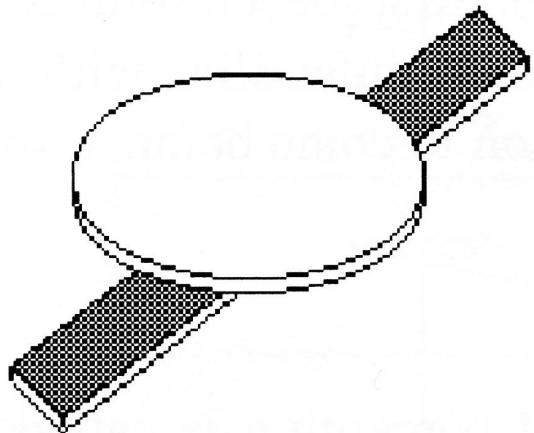
(evnen til at skabe en helhed ud af delvist komplette sammenhænge)

- Camouflage
- Bev Doolittles billede

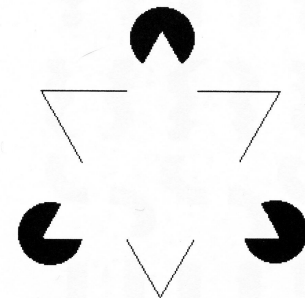


# Perceptual completion

- Meget vanskelig evne at lære en computer, da det både kræver kulturel og "sproglig" viden



**Figure 3.8** Another possible explanation of figure 3.7.



**Figure 3.9** More continuation, and some symmetry.

# Perceptual completion

- Bregmans lydeksempler
- Hvis støjen indeholder sweep'ets frekvensområde fortsættes strømmen
- Manglende samples meget forstyrrende
- OBS: det auditive system kan ikke kobles fra, og er måske derfor sværere at snyde/forvirre. Et varslingsystem, som er aktivt hele tiden. I cocktail party effect ses det, at mange algoritmer kører latent, og analyserer efter faresignaler eller ens navn. Det visuelle "fokuserer" hele tiden, og er derfor vant til at sortere irrelevant information fra.



# Gestalt grupperingsteori

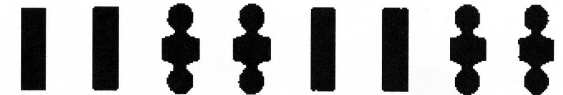
## Gruppering sker ofte når:

- Proximity (nærhed):
  - Noget ligger tæt
- Similarity (lighed):
  - Noget der ligner eller ligger med samme afstand
- Symmetry:
  - (A- og) symmetriske bevægelser
- Good continuation:
  - Melodiske eller harmoniske sammenhænge
- Common fate
  - Se næste slides

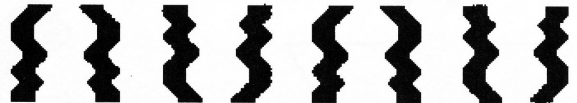
a) Proximity



b) Similarity



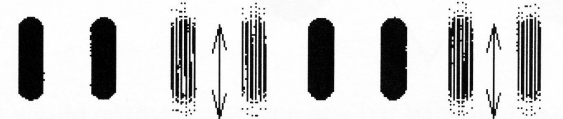
c) Symmetry



d) Good continuation



e) Common fate



# Common fate

- Den kraftigste grupperingsårsag
  - Samme starttidspunkt
  - Samme frekvensindhold
  - Samme amplitudemodulation
  - Samme frekvensmodulation
- Cocktail party effect
- Soloinstrument i orkester
- Enkeltstemmer i kvartetsang med lige (ens) stemmer
- Harmoniske overtoner (og sangerformant) meget vigtige cues



# Common fate

- Lydeksempler fra kap. 20
- "Sopransyntese"
- 3 separate spektre individualiseres med random vibrato
- Små børn undres når deres common fate-opfattelse "snydes", dvs. at den ikke tillæres, men er en form for instinkt

