
Seminar

Visuelle Wahrnehmung von Bewegung

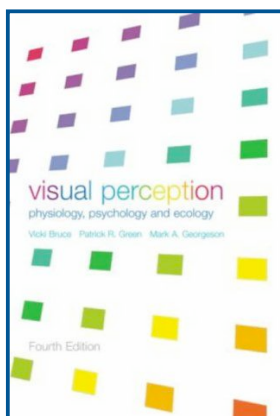
Prof. Dr. Markus Lappe, mlappe@psy.uni-muenster.de

24.10. Einführung 1

31.10. Einführung 2: Mathematische Grundlagen

7.11. Einführung 3: Bilder, Filter und Merkmale (Kapitel 5)

14.11. - 6.2. Seminarvorträge



Bruce, V., Green, P. R., & Georgeson, M. A. (1996). Visual Perception - Physiology, Psychology, and Ecology. Psychological Press, Hove, East Sussex, UK.

+ ausgewählte Originalarbeiten aus den jeweiligen Kapiteln !

Bewegungswahrnehmung:

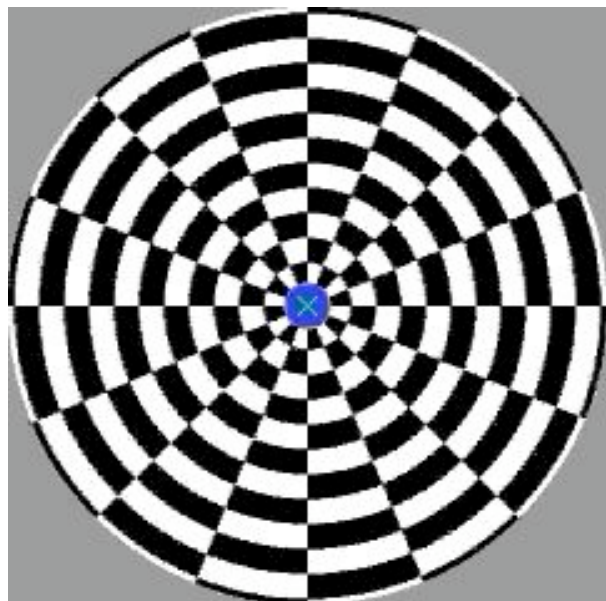
Phänomenologie

Elementare Bewegungsdetektion

Integration von Bewegungssignalen

Analyse von Bewegungsmustern

BEWEGUNG IST EINE EIGENE PERZEPTUELLE QUALITÄT

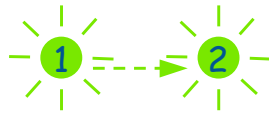


VERSCHIEDENE MÖGLICHKEITEN BEWEGUNG ZU SEHEN

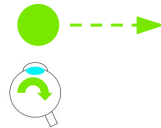
Reale Bewegung



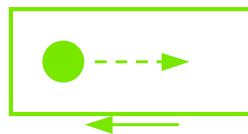
Scheinbewegung



Augenbewegung



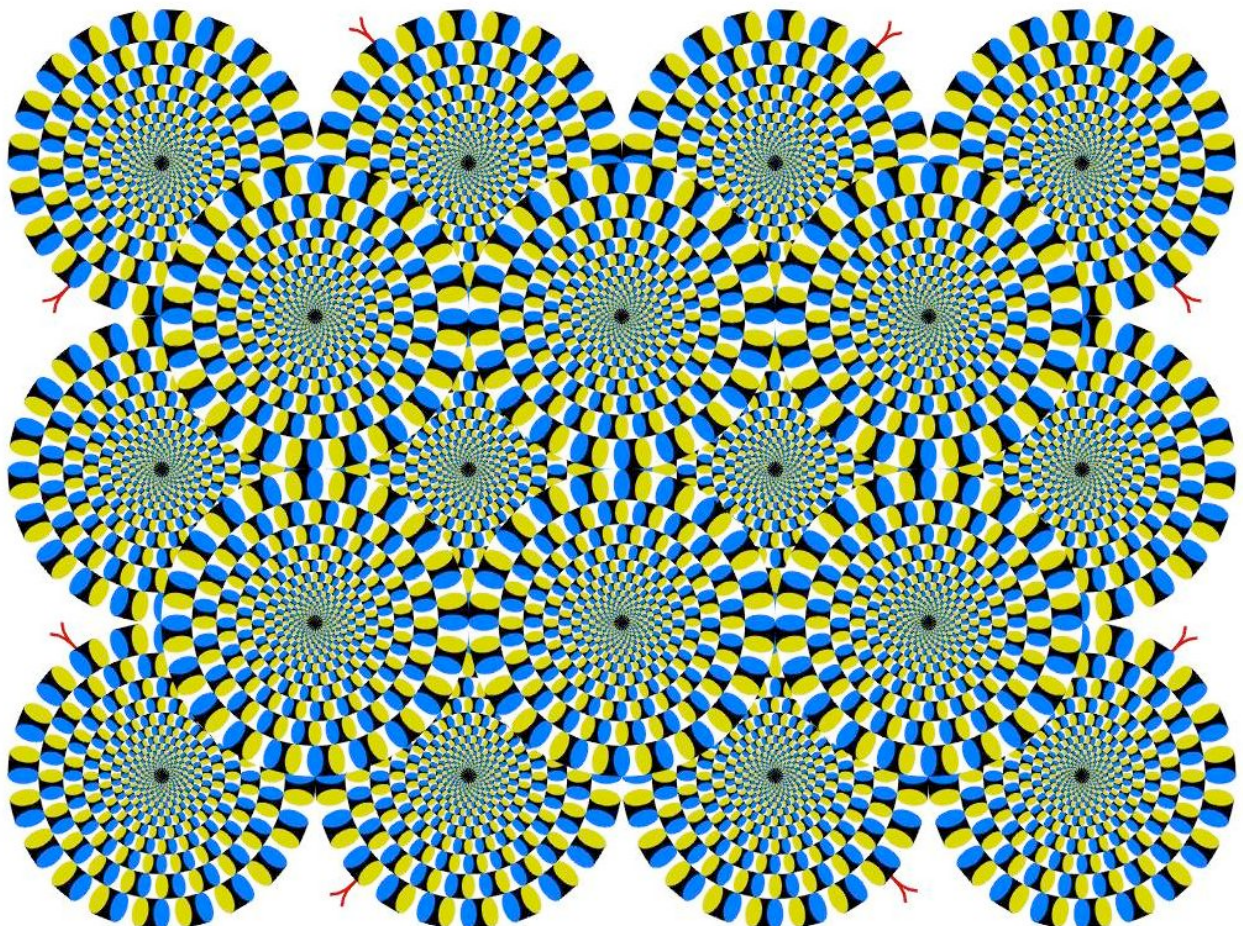
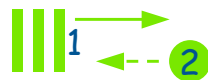
Induzierte Bewegung



Autokinetischer Effekt

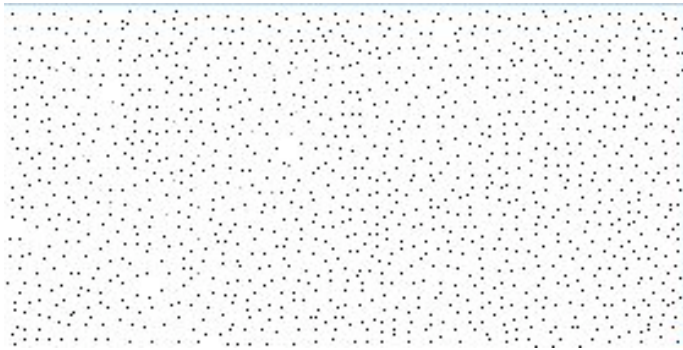


Bewegungsnacheffekt



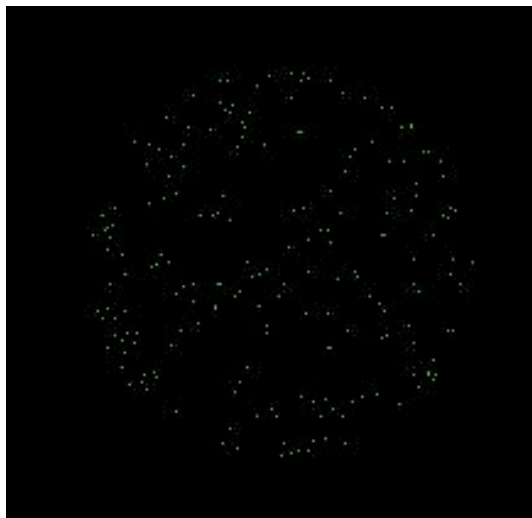
WOZU IST BEWEGUNG GUT

Trennung von Figur und Hintergrund



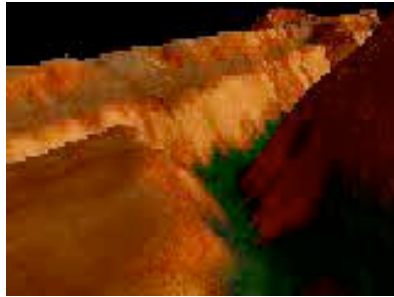
WOZU IST BEWEGUNG GUT

Räumliche Tiefe



WOZU IST BEWEGUNG GUT

Eigenbewegung



KLASSEN VON BEWEGUNG

Bewegung des
gesamten
Gesichtsfeldes

Lokale Bewegung
innerhalb des
Gesichtsfeldes

Fortbewegung
Augenbewegung

Objekt-
bewegung

Bewegung von
Lebewesen

Bewegung der
Gliedermaßen

STUFEN DER BEWEGUNGSWAHRNEHMUNG

Elementare
Bewegungsdetektion

Lokale Analyse
Integration/Segmentierung

Analyse von
Bewegungsmustern

ELEMENTARE BEWEGUNGSDETEKTION



M. WERTHEIMER
(1880-1943)



Scheinbewegung

Zeitliches Intervall:

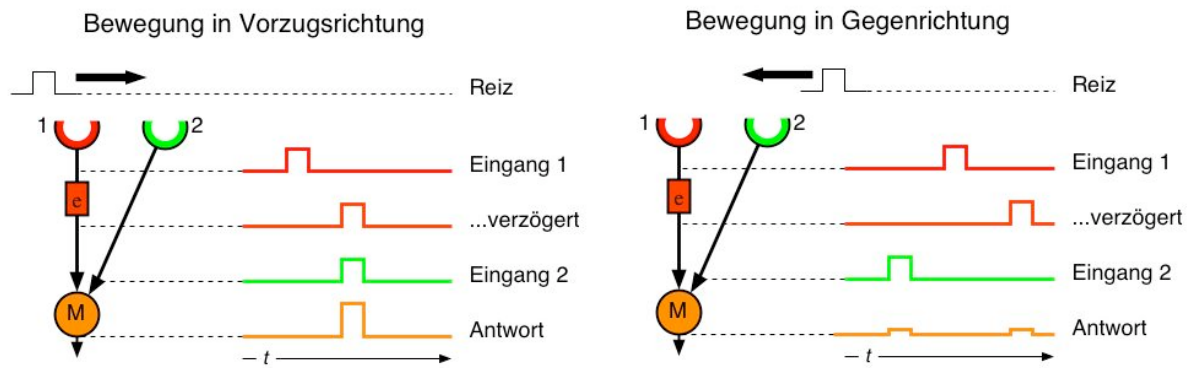
<30ms	Reize erscheinen gleichzeitig
30-60ms	Teilbewegung
60-200ms	kontinuierliche Scheinbewegung
>200ms	alternatives Aufblinken

Räumliches Intervall:

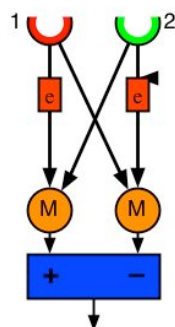
klein	Scheinbewegung
gross	alternatives Aufblinken

Phi <-> Beta

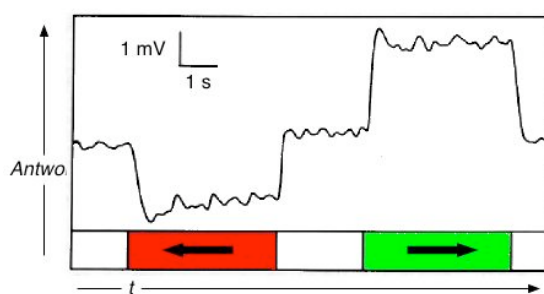
KORRELATIONSDETEKTOR



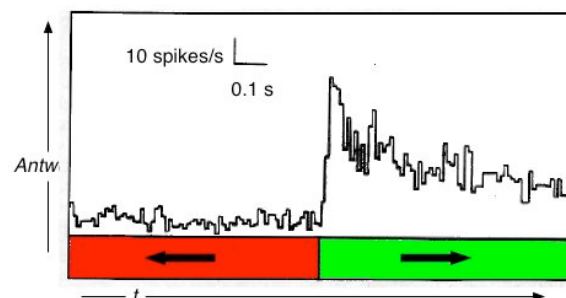
KORRELATIONSDETEKTOR



HS - Zelle der Fliege



Zelle aus dem visuellen Kortex der Katze

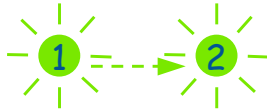


VERSCHIEDENE MÖGLICHKEITEN BEWEGUNG ZU SEHEN

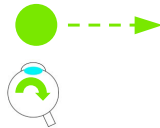
Reale Bewegung



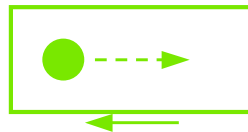
Scheinbewegung



Augenbewegung



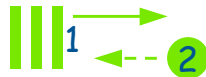
Induzierte Bewegung



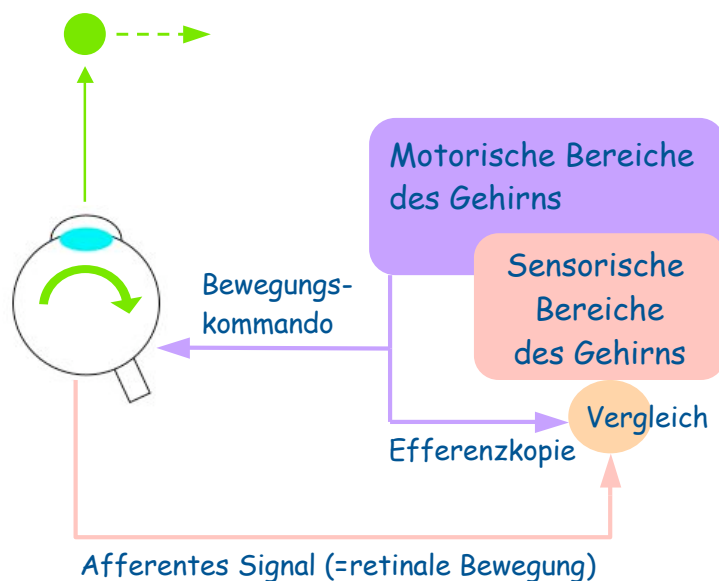
Autokinetischer Effekt



Bewegungsnacheffekt



AUGENBEWEGUNG UND BEWEGUNGSWAHRNEHMUNG



Bewegungswahrnehmung kann entstehen durch:

1. Afferentes Signal, d.h. Bewegung auf der Retina
2. Re-afferentes Signal, d.h., die Efferenzkopie, des Bewegungskommandos an die Augenmuskeln.

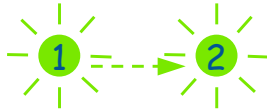
Belege: Augendrücken, Lähmungsexperimente, Nachbild.

VERSCHIEDENE MÖGLICHKEITEN BEWEGUNG ZU SEHEN

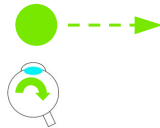
Reale Bewegung



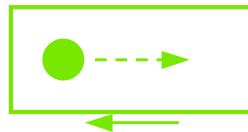
Scheinbewegung



Augenbewegung



Induzierte Bewegung



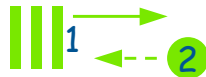
Bewegung des Rahmens suggeriert das Vorhandensein einer Augenbewegung.

Autokinetischer Effekt



Im Dunkeln fluktuiert das Referenzsignal der Augenbewegung

Bewegungsnacheffekt

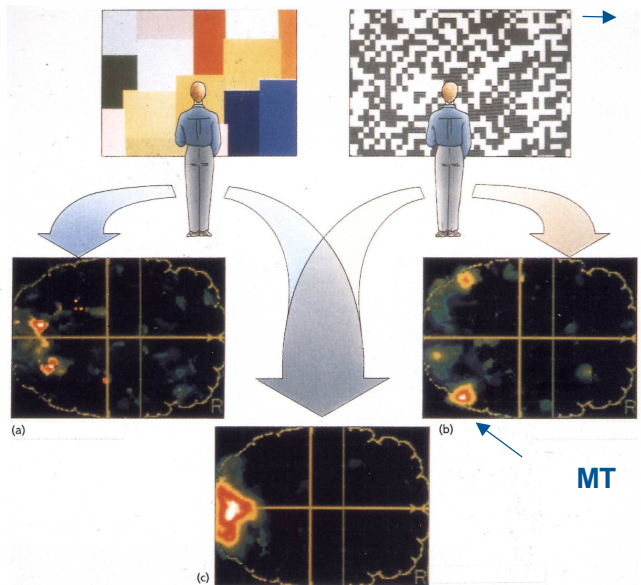
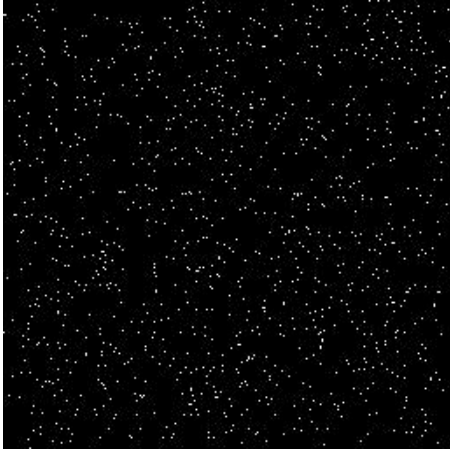


STUFEN DER BEWEGUNGSWAHRNEHMUNG

Elementare
Bewegungsdetektion

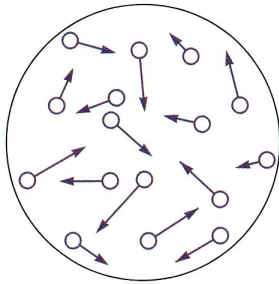
Lokale Analyse
Integration/Segmentierung

Analyse von
Bewegungsmustern

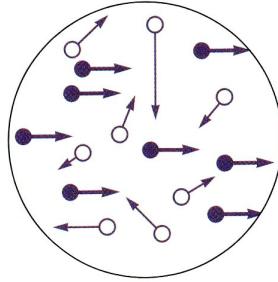


KOHÄRENTE BEWEGUNG

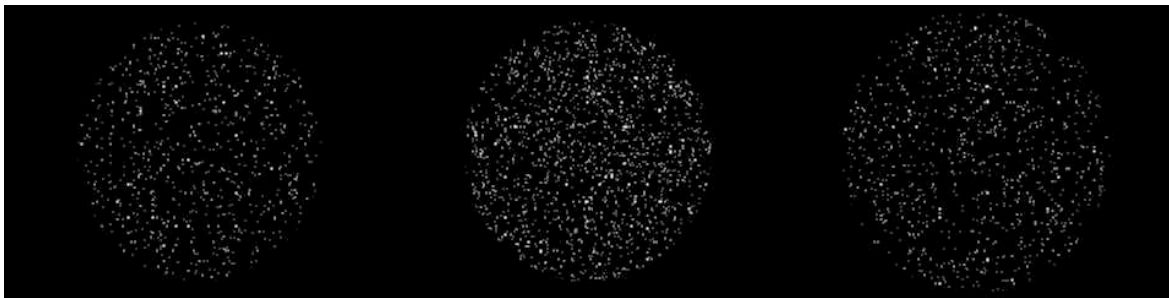
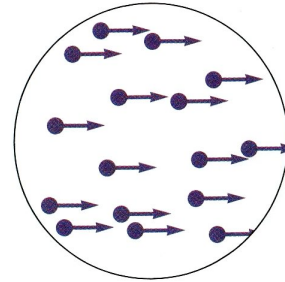
0% Kohärenz



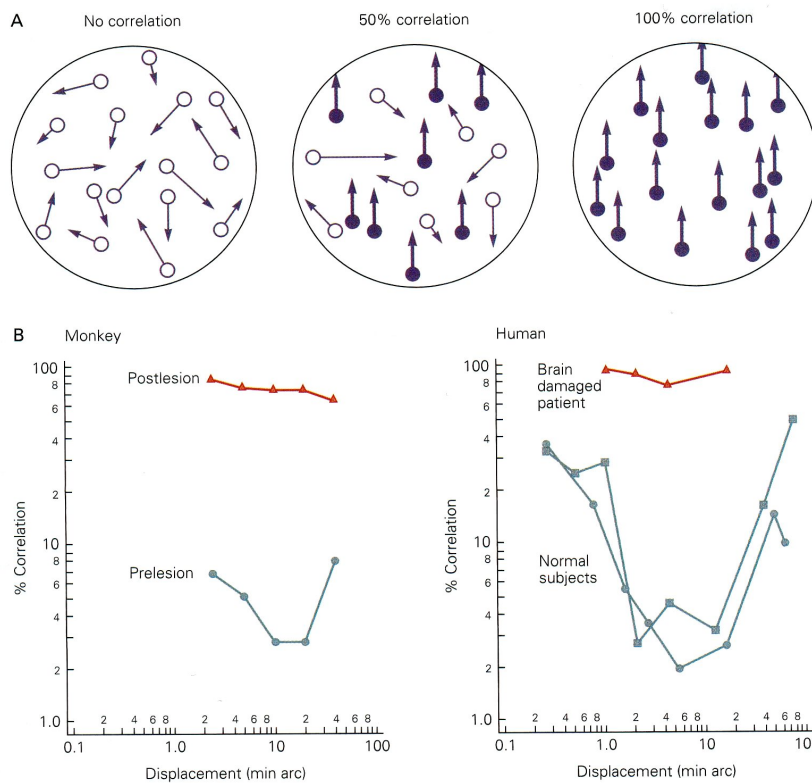
50% Kohärenz



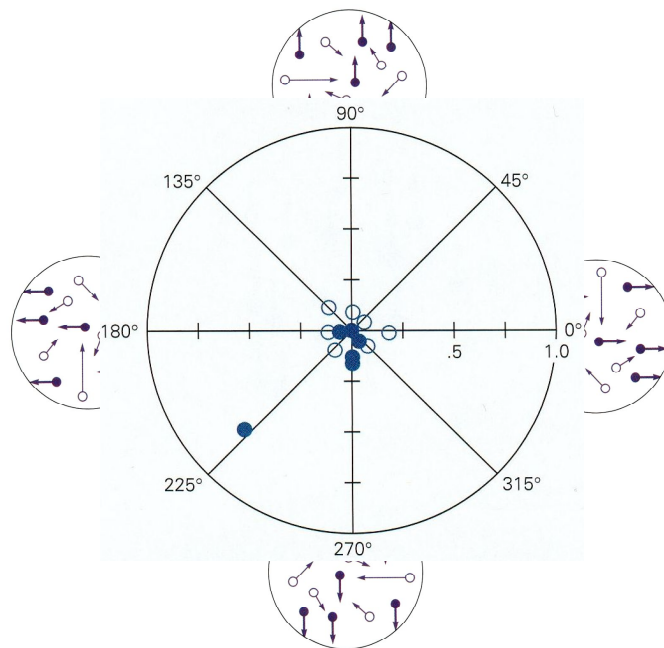
100% Kohärenz



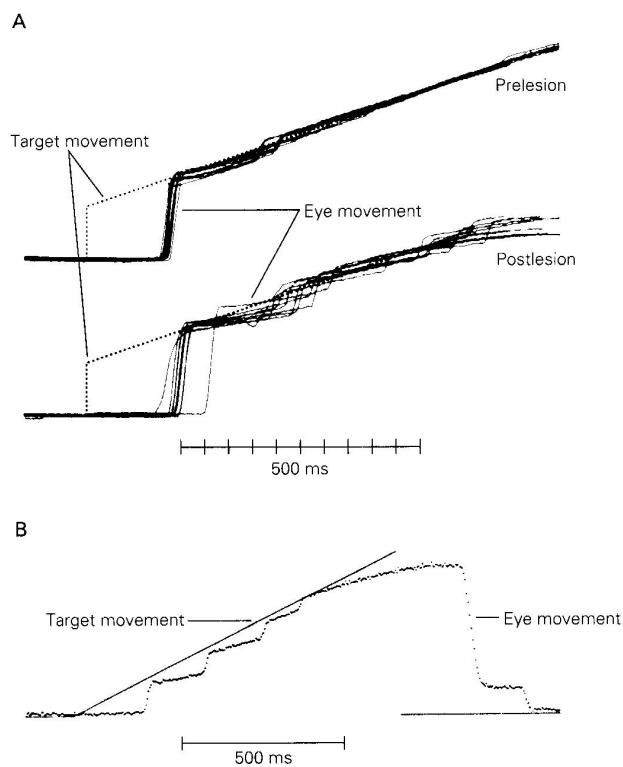
KOHÄRENTE BEWEGUNG



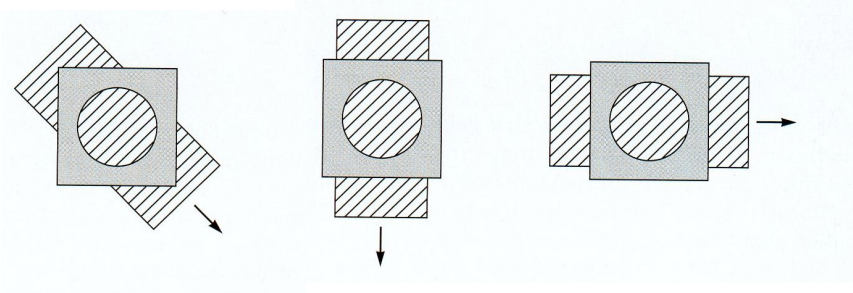
MIKROSTIMULATION BEEINFLUSST DISKRIMINATION



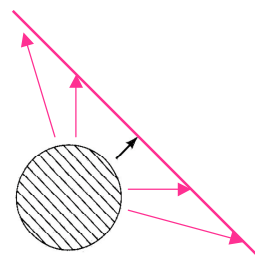
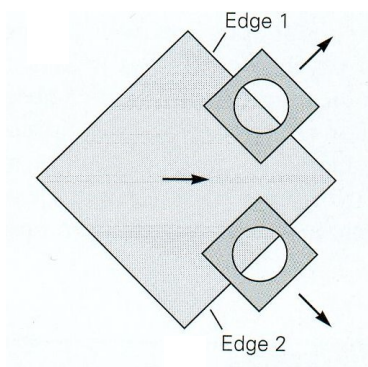
AREA MT IST WICHTIG FÜR AUGENFOLGEBEWEGUNG



2D-INTEGRATION: DAS APERTURPROBLEM



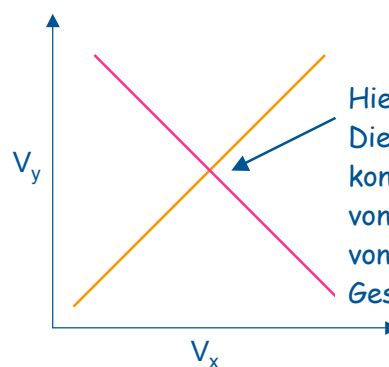
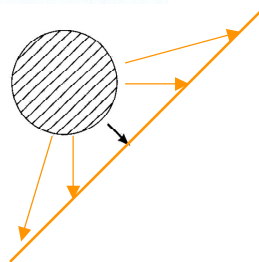
DAS APERTURPROBLEM: LÖSUNG DURCH INTEGRATION



Eine zweite Zelle mit orthogonaler Orientierung reagiert gleich auf alle diese Bewegungen eines orthogonal orientierten Gitters

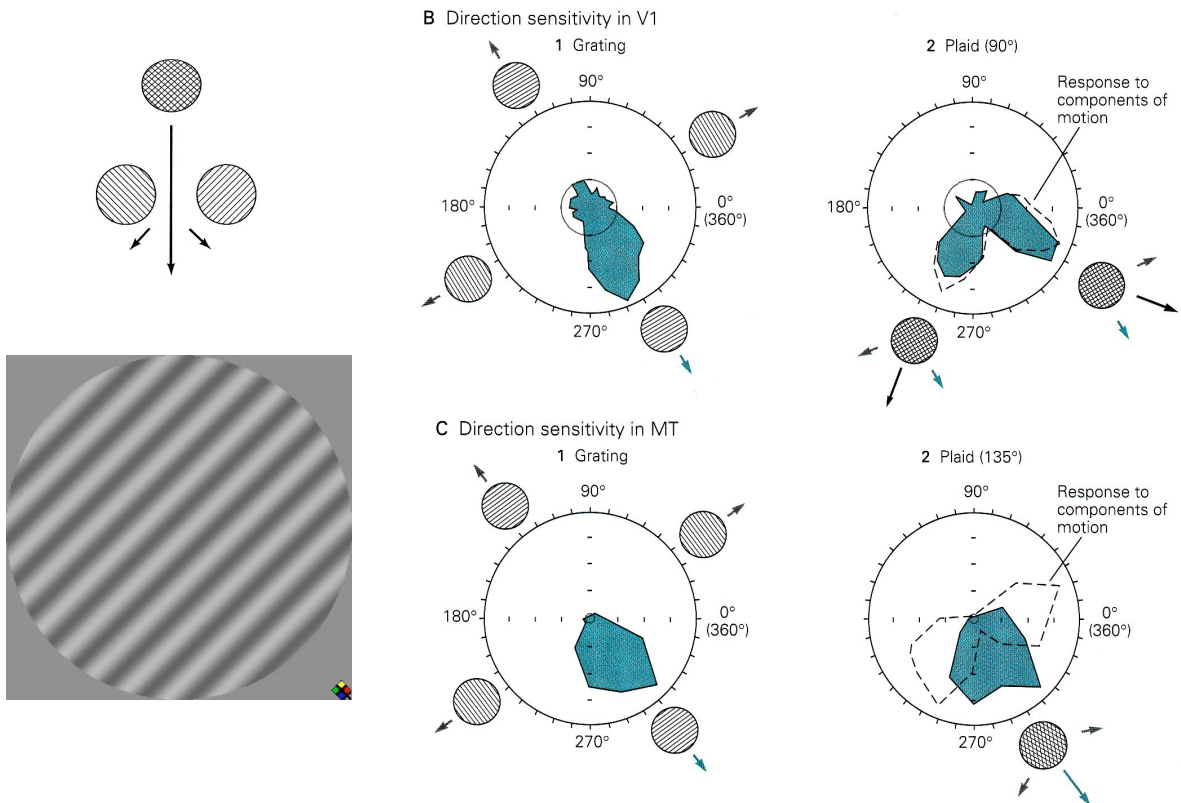
Diese Bewegungen ergeben alle die gleiche Antwort.

Die Zelle signalisiert also nur, dass die Bewegungsrichtung irgendwo auf dieser Linie liegen muss.

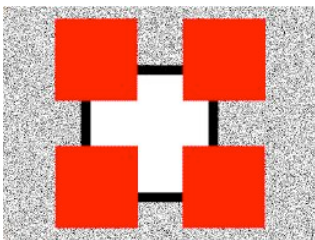


Hier reagieren beide Zellen. Diese Bewegung ist sowohl konsistent mit der Antwort von Zelle 1 als auch mit der von Zelle 2. Das ist die Gesamtbewegung.

KREUZGITTER



KOMPLIZIERTERE EFFEKTE BEIM APERTURPROBLEM



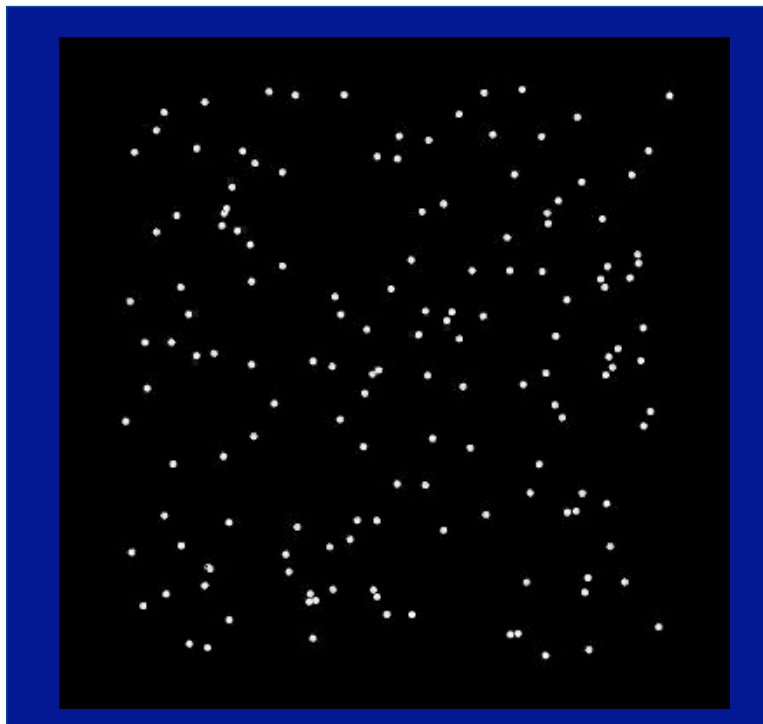
STUFEN DER BEWEGUNGSWAHRNEHMUNG

Elementare
Bewegungsdetektion

Lokale Analyse
Integration/Segmentierung

Analyse von
Bewegungsmustern

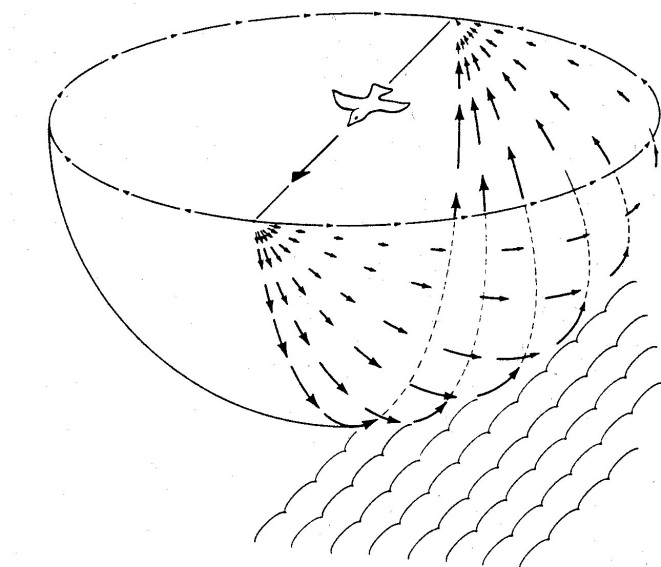
KINETISCHE TIEFE (STRUCTURE-FROM-MOTION)





Optischer Fluss

OPTISCHER FLUSS ZUR VERHALTENENSSTEUERUNG



Haltungskontrolle
(Mensch, Rhesusaffe)

Vektion
(Mensch, Rhesusaffe)

Laufgeschwindigkeit
(Mensch, Wüstenrennmaus)

Zurückgelegte Distanz
(Honigbiene, Mensch)

Kollisionszeitpunkt
(Mensch, einige Vögel, Fliege)

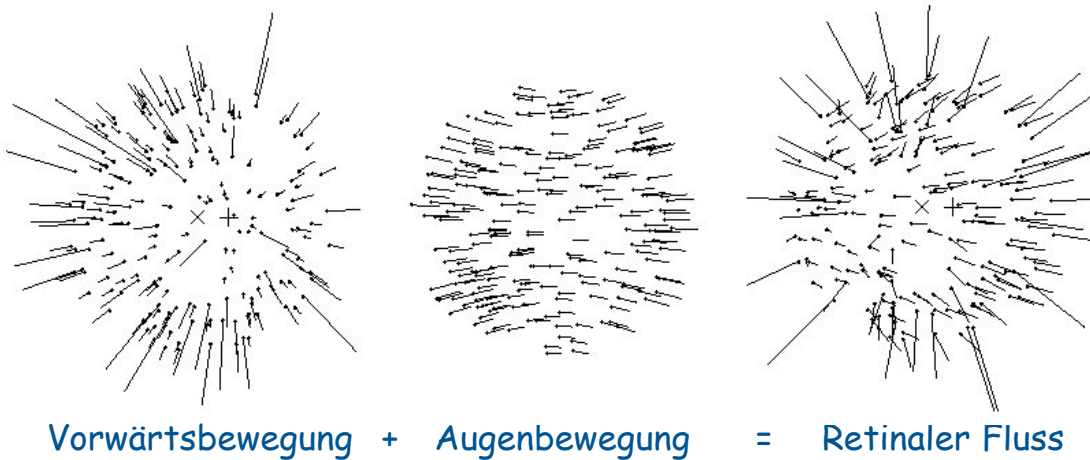
Kinetische Tiefe
(Mensch, Rhesusaffe, Fliege)

Bewegungsrichtung
(Mensch, Rhesusaffe)

AUGENBEWEGUNGEN UND OPTISCHER FLUSS



AUGENBEWEGUNGEN UND OPTISCHER FLUSS



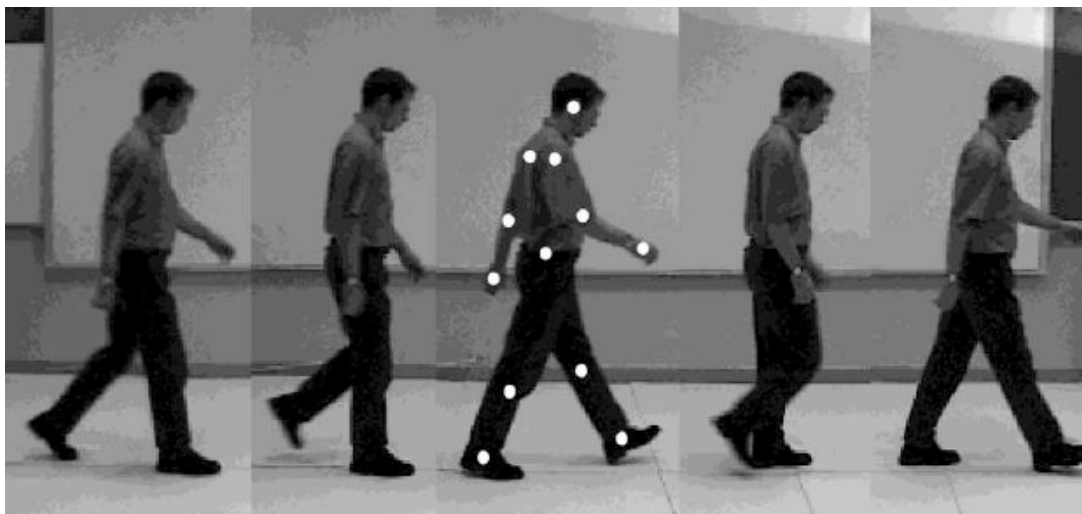
Auswertung über

(a) Extra-retinale Information (z.B. Efferenzkopie)

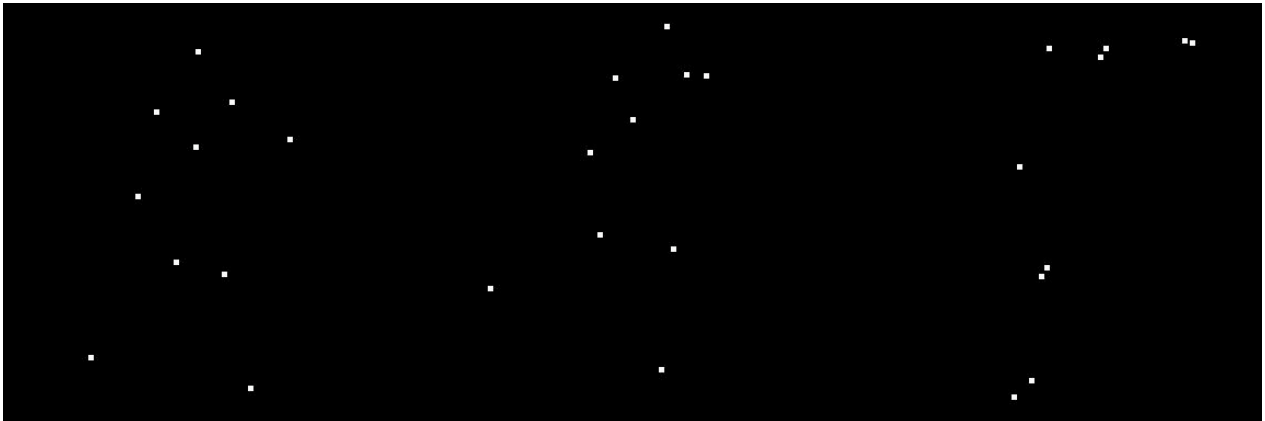
(b) Visual Information des Flussmusters und Rigiditätsannahme



BEWEGUNG VON PERSONEN



BEWEGUNG VON PERSONEN (BIOLOGISCHE BEWEGUNG)



Weiter mit: Mathematische Grundlagen
Bilder, Filter und Merkmale

Dazu lesen: S. 77-118
Bruce, Green, Georgeson
Visual Perception, 4th Ed.
Psychology Press, Hove, UK
