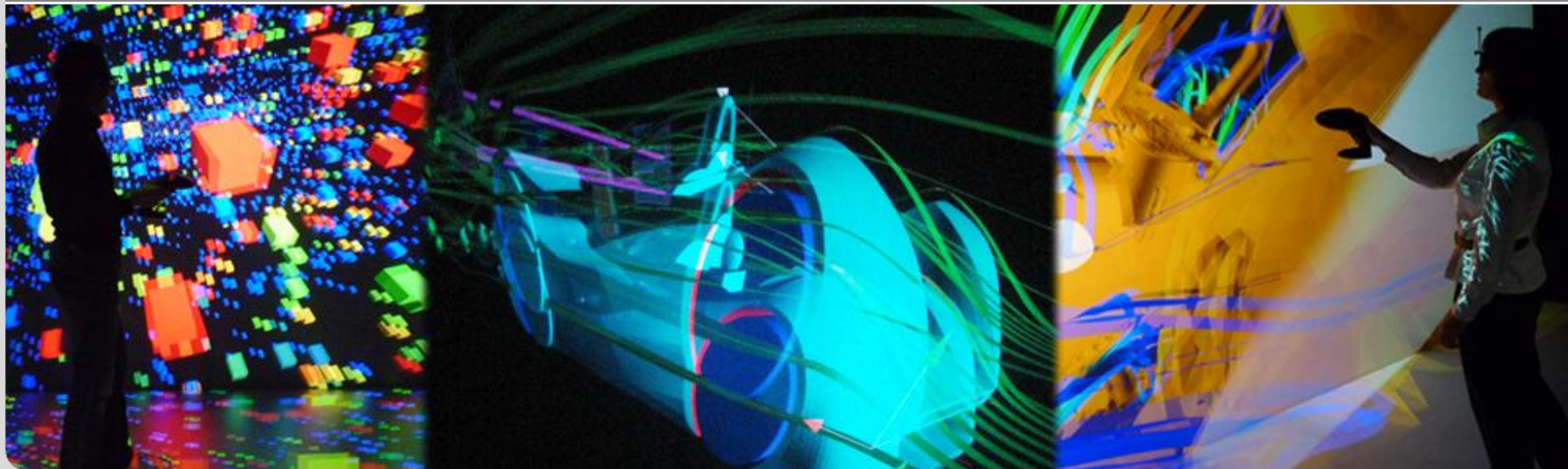


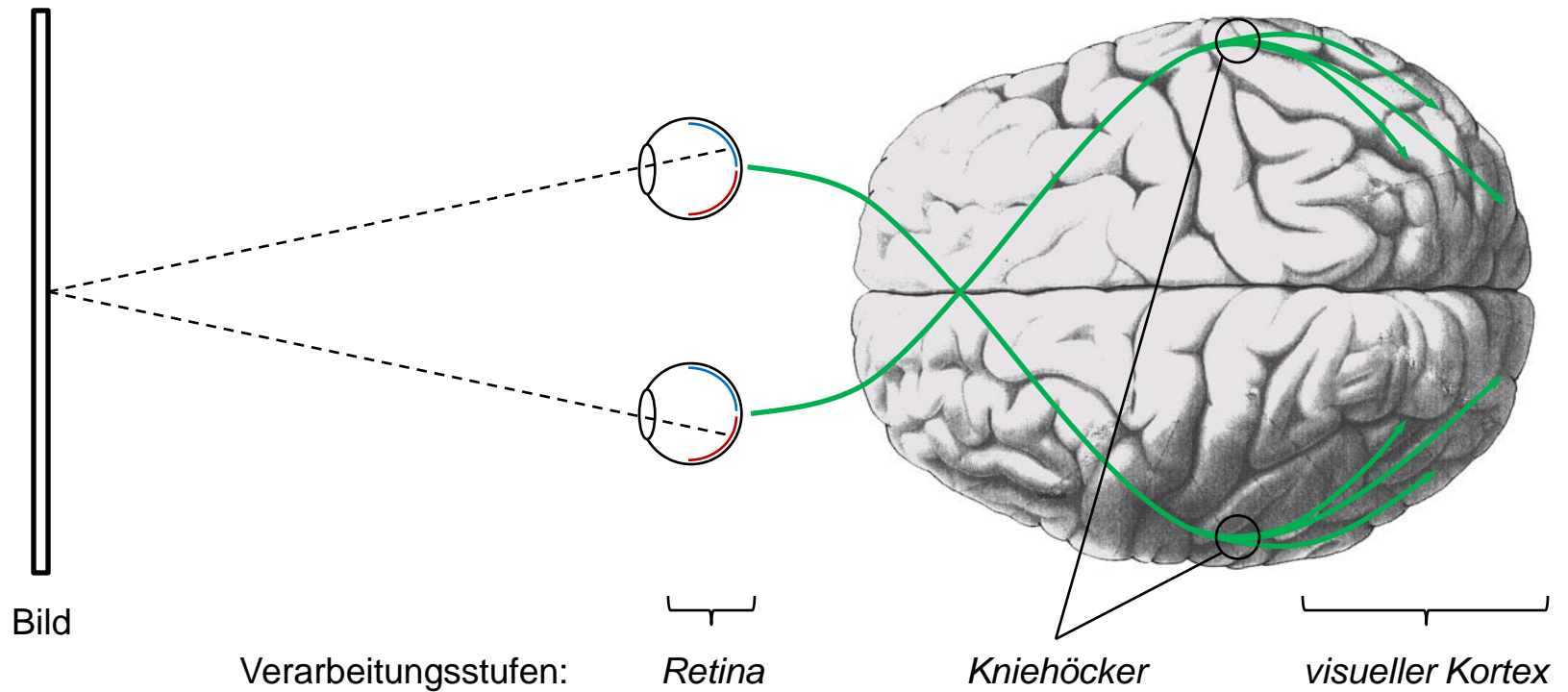
Das 3D-Kopfkino: Virtuelle Realität und die Wahrnehmung

Symposium Virtuelle Realität in Planung, Produktion und Training
Heidelberg, 12. Mai 2011

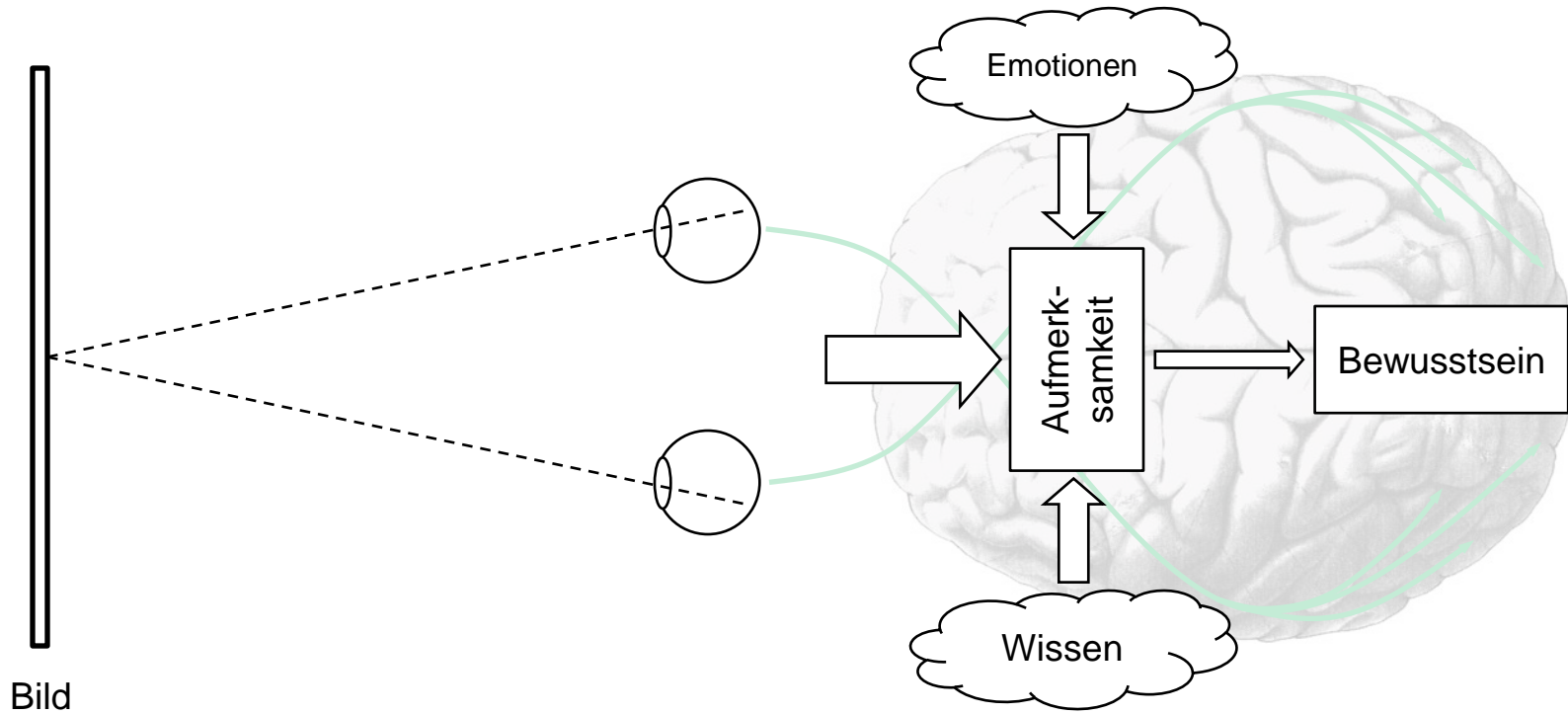
Wolfgang Schotte, Dr. Jürgen Schöchlin



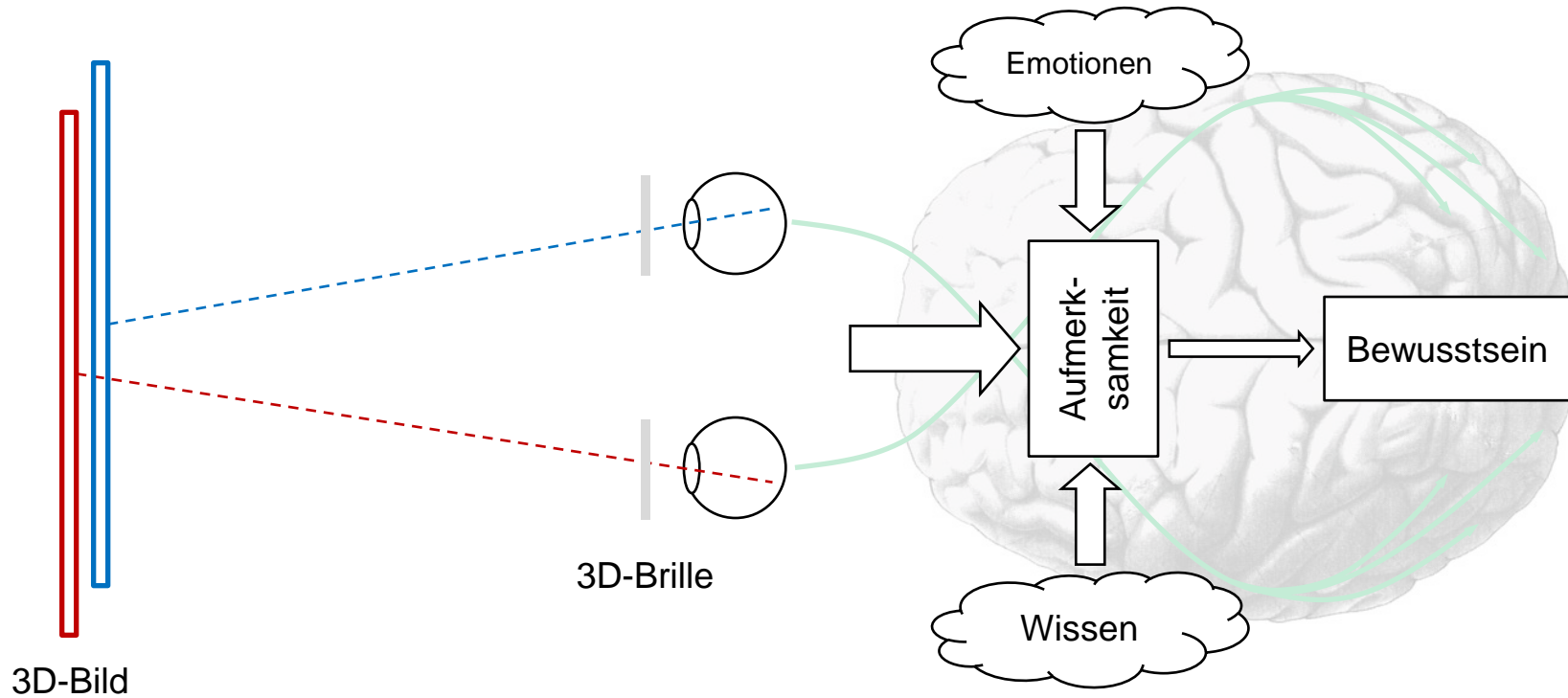
Visuelle Wahrnehmung – 2D



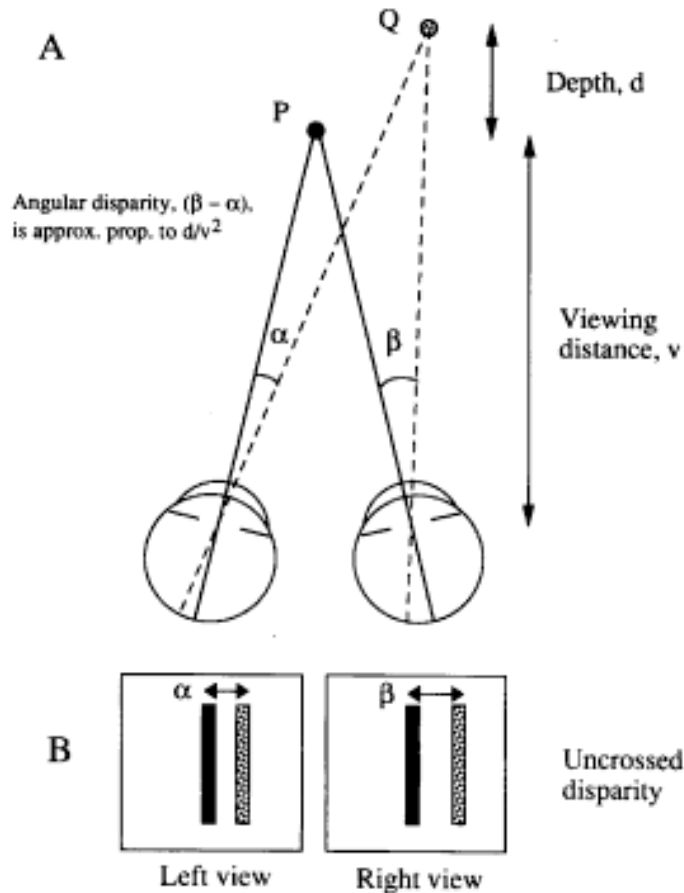
Visuelle Wahrnehmung – 2D



Visuelle Wahrnehmung – 3D



Binokulare Tiefenwahrnehmung



binokulare Disparität



15 m



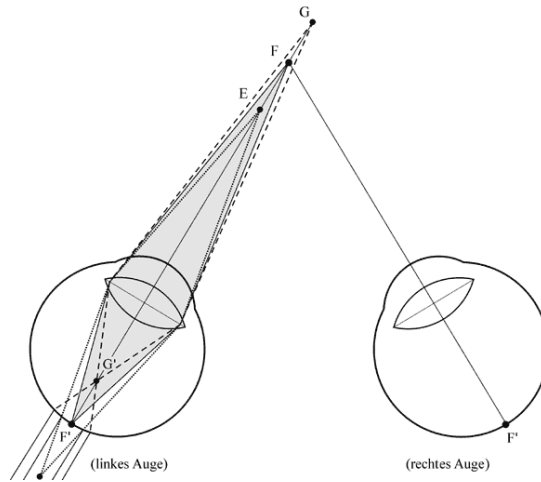
0 m

Wirkungsdistanz

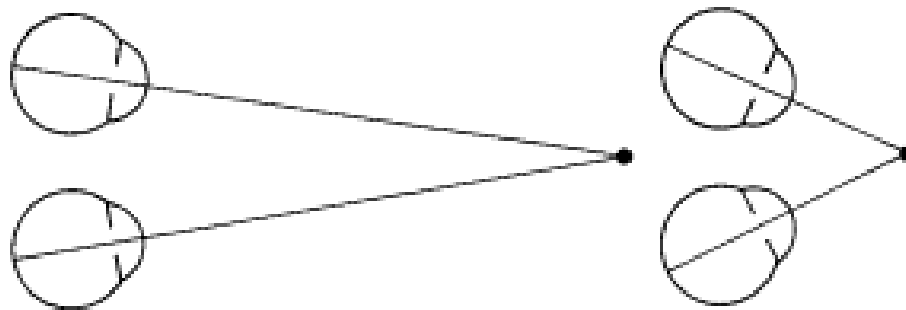
Quelle: Bruce, Green Georgeson: *Visual Perception*, Psychology Press, 1996

Okulomotorische Tiefenwahrnehmung

Akkommodation



Konvergenz (toe-in)



Quelle: Bruce, Green Georgeson: *Visual Perception*, Psychology Press, 1996

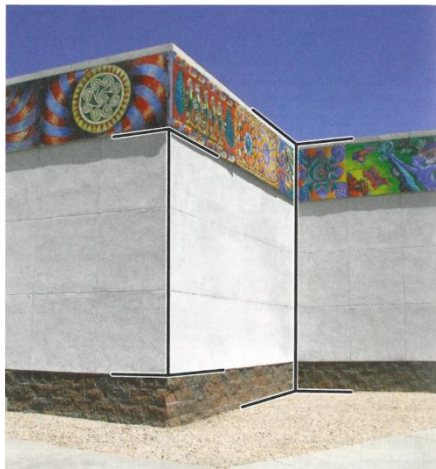
Wirkungsdistanz

Monokulare Tiefenwahrnehmung

Zur Wahrnehmung der Tiefe dient Erfahrungswissen bzw. erlerntes Wissen über geometrische Anordnung und enthaltende Information des Gesehenen im Raum. Z. Bsp. durch:

- Verdeckung
- Größe
- Höhe
- Perspektive
- Lage/Orientierung im Raum
- Bewegungsparallaxen
- relative Lage
-

> 2 km



Quelle: MPI für biologische Kybernetik, Tuebingen



0 m

Wirkungsdistanz

Quelle: E. Bruce Goldstein, Wahrnehmungspsychologie, Spektrumverlag

Hinweisreize der Tiefenwahrnehmung

okulomotorische		visuelle		
		monokulare		binokulare
		bildhafte	bewegungs- induzierte	
Konvergenz	Akkomodation	Verdeckung Persepektive Größe ...	Bewegungsparallaxe Verdeckung & Aufdeckung	binokulare Disparität

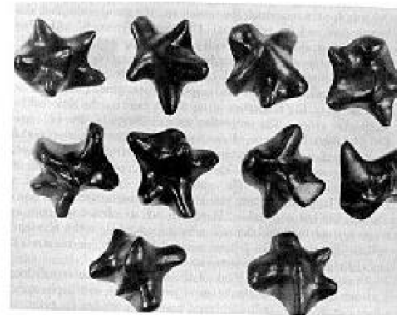
Multimodalität

Verteilung der Wahrnehmungsleistung auf einzelne Sinnesorgane nach Steinbruch (1971)

Visuell	83 %	Haut	3,5 %
Auditiv	11 %	Nase	1,5 %
		Zunge	1 %

Vernetzung der Wahrnehmungsreize

The Power of Interaction



Gibson's Experiment

Goal: Match 2 shapes

Active touch: 96%

Passive (rotation) 72%

Passive (imprint) 49%

From J. J. Gibson (1966)
The Senses Considered as a Perceptual System, p. 124

Widersprechende Wahrnehmungsreize

„Cue Conflict“-Theorie

- Diskrepanzen zwischen den Eindrücken verschiedener Sinne
- Unterdrückung des vestibulo-okulären Reflex

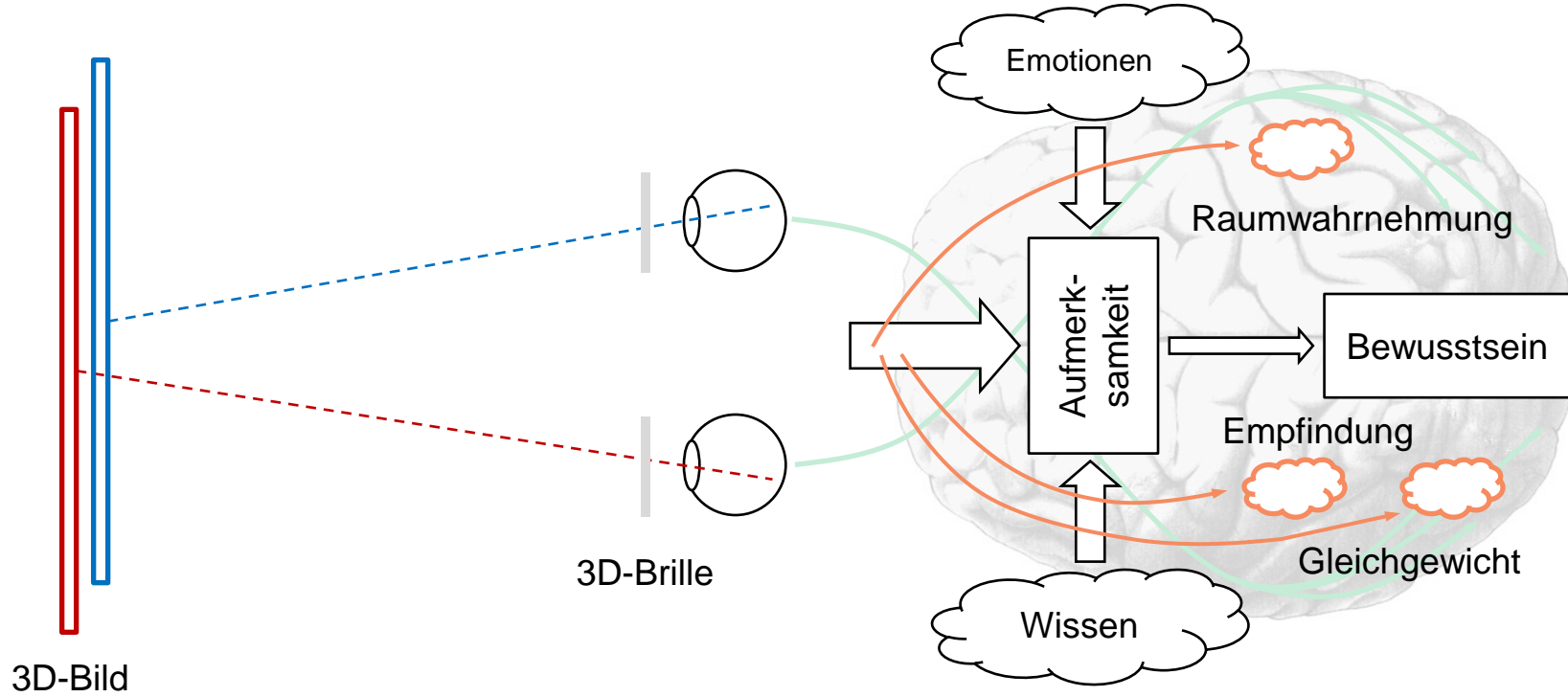
Harron & Butler (1957) – Militärische Hubschraubersimulatoren

- 20-40% aller getesteten Piloten zeigten Simulator-Sickness.
- Adaption an Simulator führt zu falschen Reaktionen in der Realität.

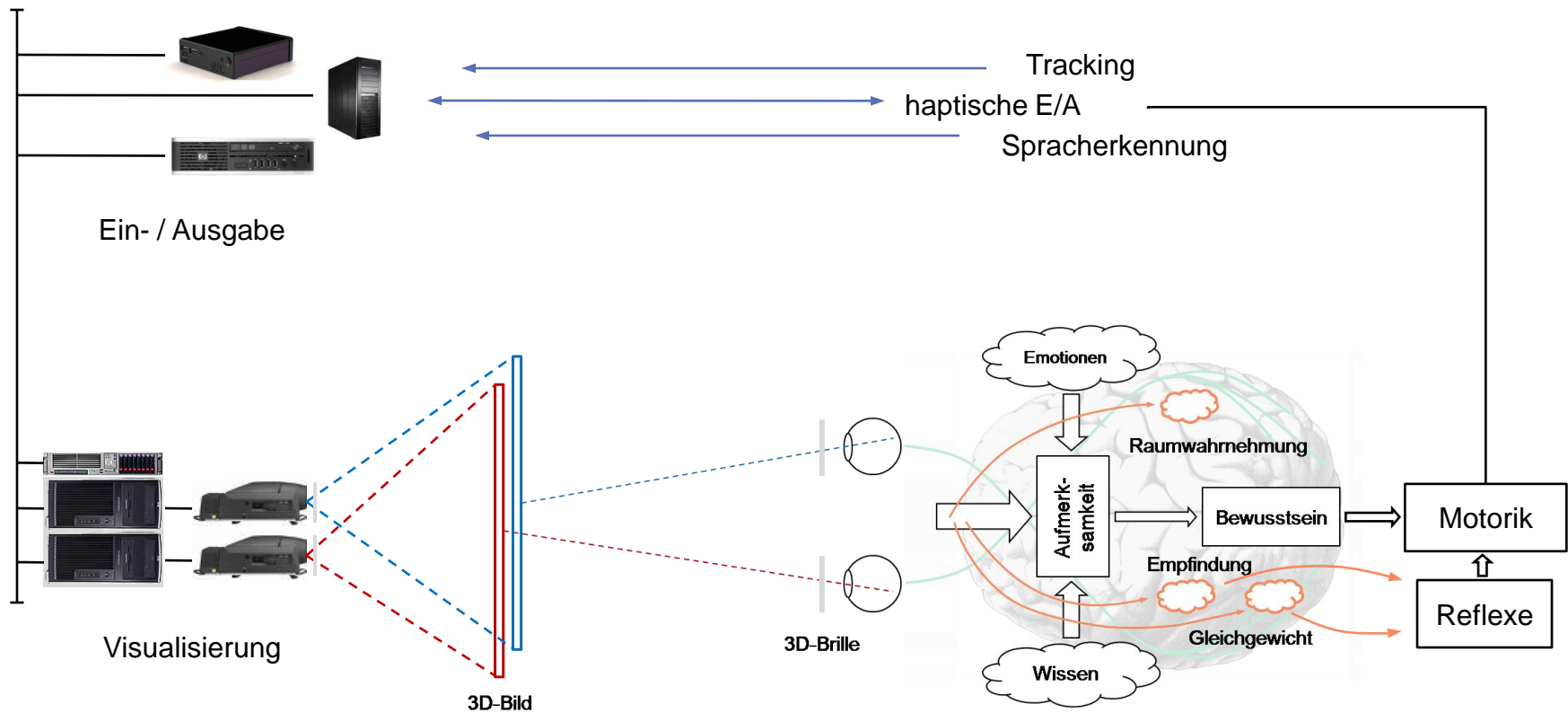
Kolasinski (1995)

- > 40 Faktoren als Ursache:
 - Ruckeln
 - Flackern
 - Augenabstand
 - Trackingfehler
 - Kopfbewegung
 - ungewohnte Bewegungen
 - Tiefenschärfeneffekte
 - handheld-Kameras
 - Kamerafahrten / Zoom
 - ...

Konsequenzen



Interaktionskreislauf



Virtuelle Realität als Mensch-Maschine-Schnittstelle

Regelwerk – Beispiel 1: Raumwahrnehmung

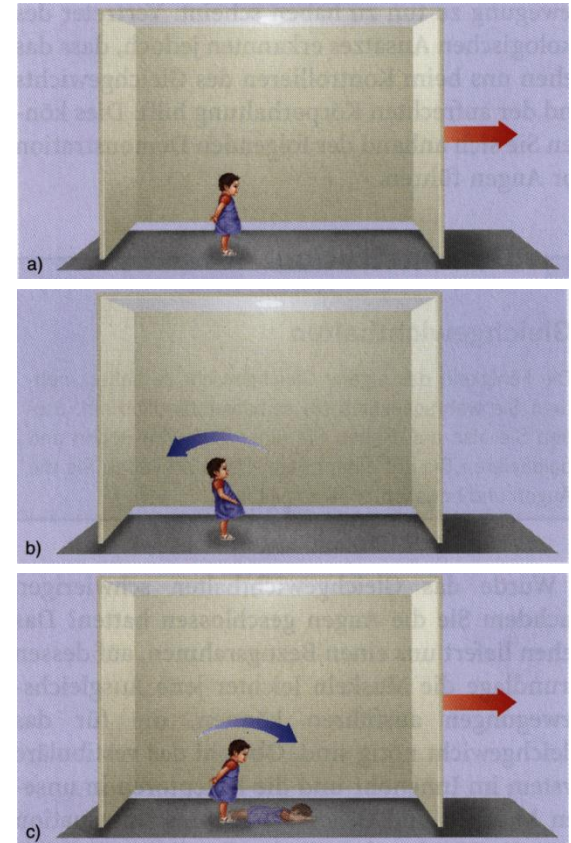
Der schwingende Raum von Lee und Aronson (1980)

Probanden: Kleinkinder 13-16 Monate

Versuchsaufbau:

- stationärer Boden
- Wände und Decke frei schwingend

Ergebnis:	unauffällig	18 %
	stolpern	23 %
	schwanken	26 %
	hinfallen	33 %



Quelle: E. Bruce Goldstein, *Wahrnehmungspsychologie*, Spektrumverlag

Regelwerk – Beispiel 2: Schutzreflexe

Schnelle Bewegungen sind nahe, langsame fern.



Quelle: Lucasfilm Games „Monkey Island 3“



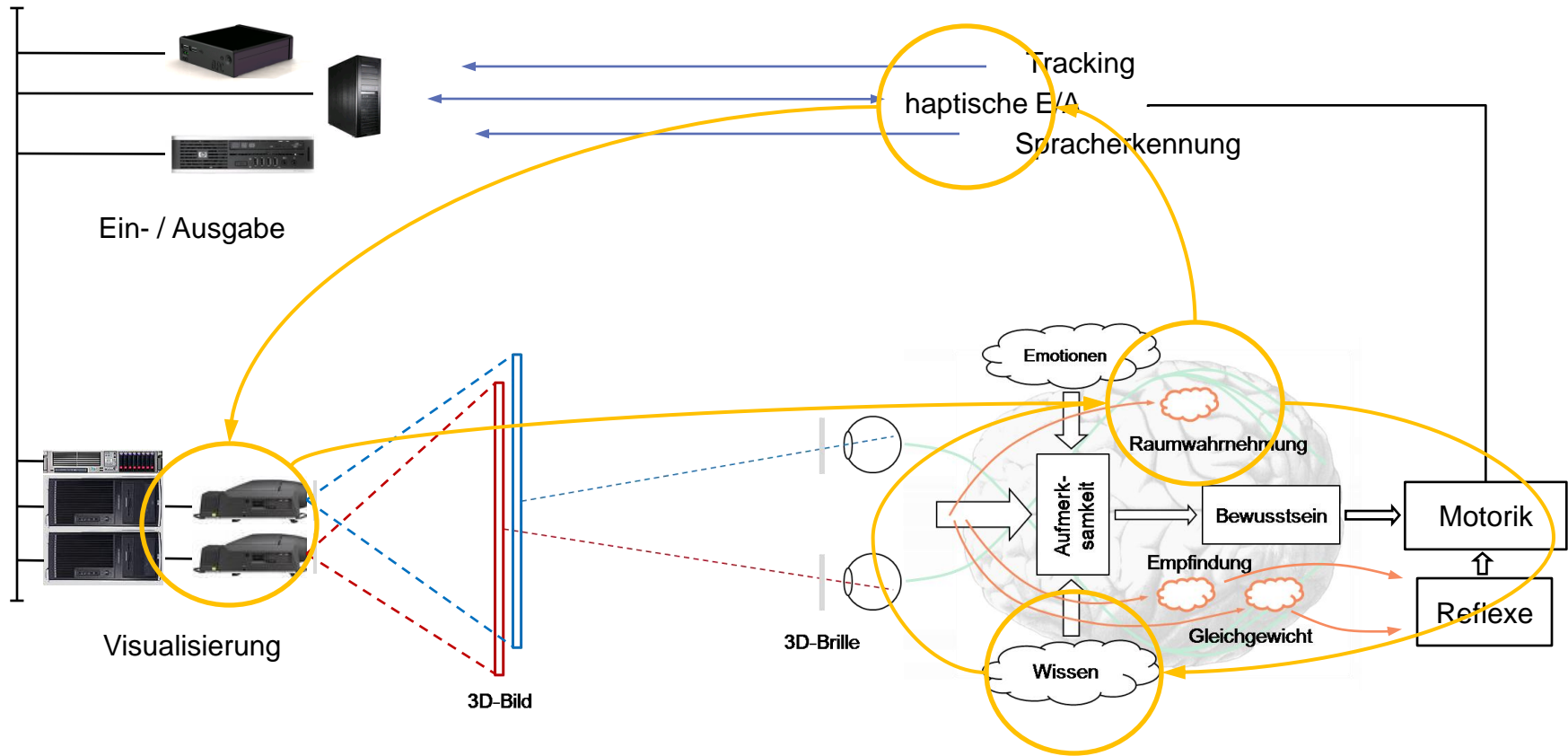
Quelle: Eidos Interactive „Tomb Raider Underworld“

Schnelle Bewegungen (im Nahfeld) sind potentiell eine Gefahr.



Quelle: 20th Century Fox „Avatar“

Interaktionskreislauf



Was sind die Gestaltungsregeln zur optimalen Wahrnehmung in VR?