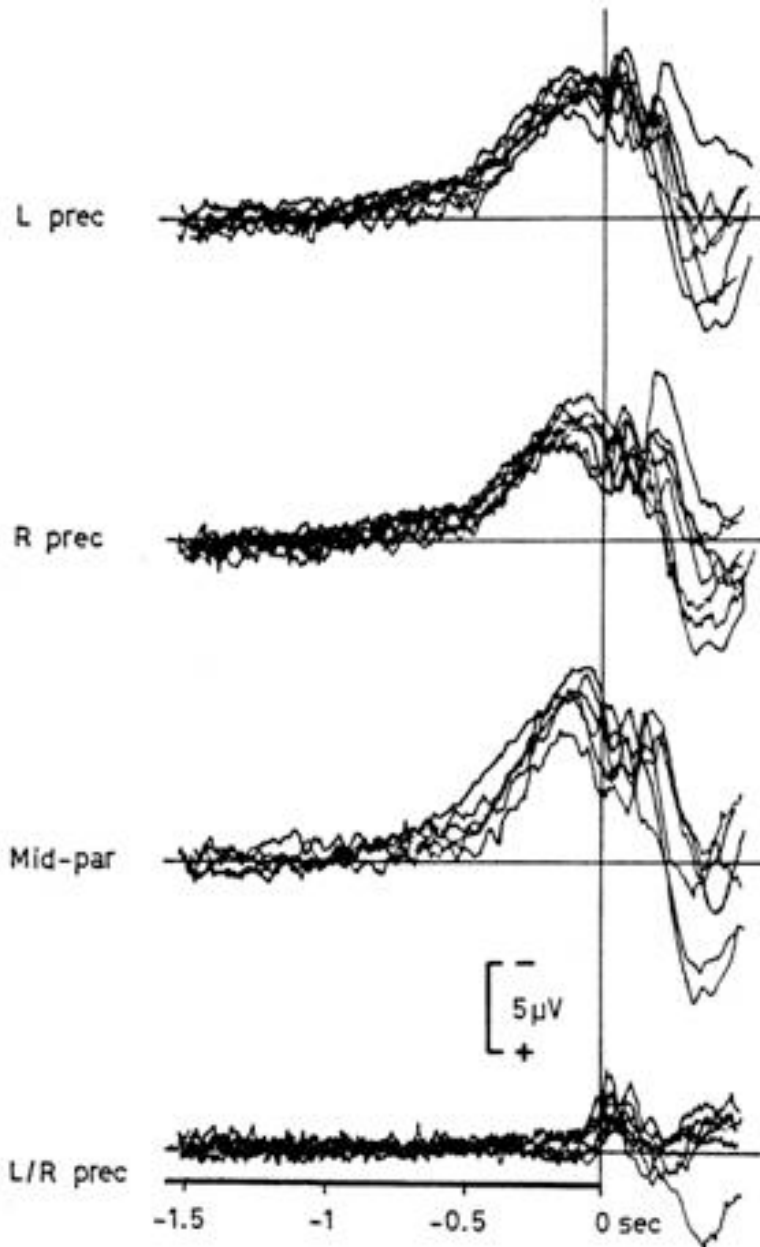


Design Thinking als neuer Weg in der Verkehrssicherheits- arbeit

Prof. Dr. André Bresges

Institut für Physikdidaktik
Universität zu Köln

Der Mensch denkt – wer lenkt?



Kornhuber's Experiment

Die Entscheidung, den Finger zu krümmen, wird scheinbar zum Zeitpunkt $t=0$ getroffen. Bereits 1,5 Sekunden vorher ist jedoch schon ein Anstieg der Nervenerregung im EEG messbar.

Differenz L - R

Entscheidungsinstanzen bei schnellen motorischen Aufgaben (B. Spiegel 2001)





Emotionen...?

➤ Fahrzeug

	obere Mittelklasse	Sportwagen	Mittelklasse	untere Mittelklasse
Aggressionen der Testfahrer pro h	8.8	8.0	5.4	4.0
Aggressionen fremder Fahrer pro h	5.6	3.3	3.8	1.8

➤ Beifahrer

- männlicher Beifahrer führt zu aggressiverem Fahrstil, weiblicher nicht (Imponiergehabe)

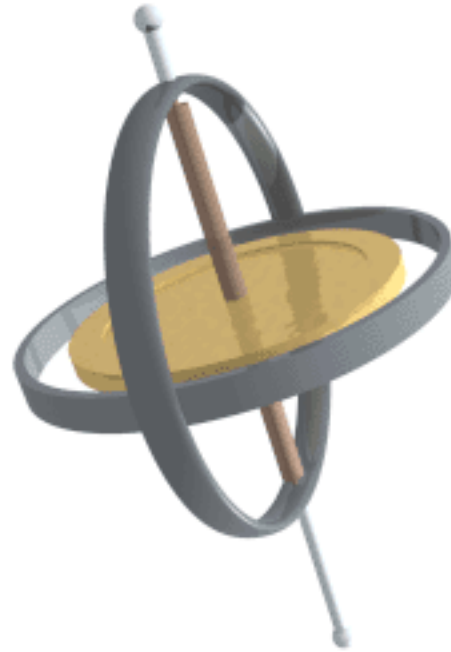
MAGN
21







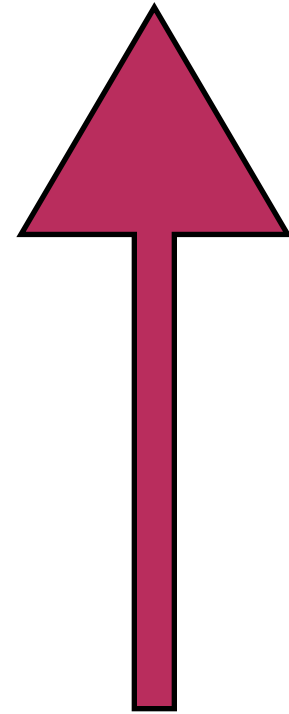
Der Wasserstoff-Kern, ein magnetischer Kreisel



Präzession ω bei 1,4092 T Magnetfeld:

$$B_0 = 1,4092 \text{ Tesla} \rightarrow \omega = \gamma \cdot B_0 = 60 \text{ MHz}$$

(Lamorfrequenz)



Magnetfeldvektor



\vec{e}_y



Die Störquelle: Hämoglobin

13g/100ml Blut

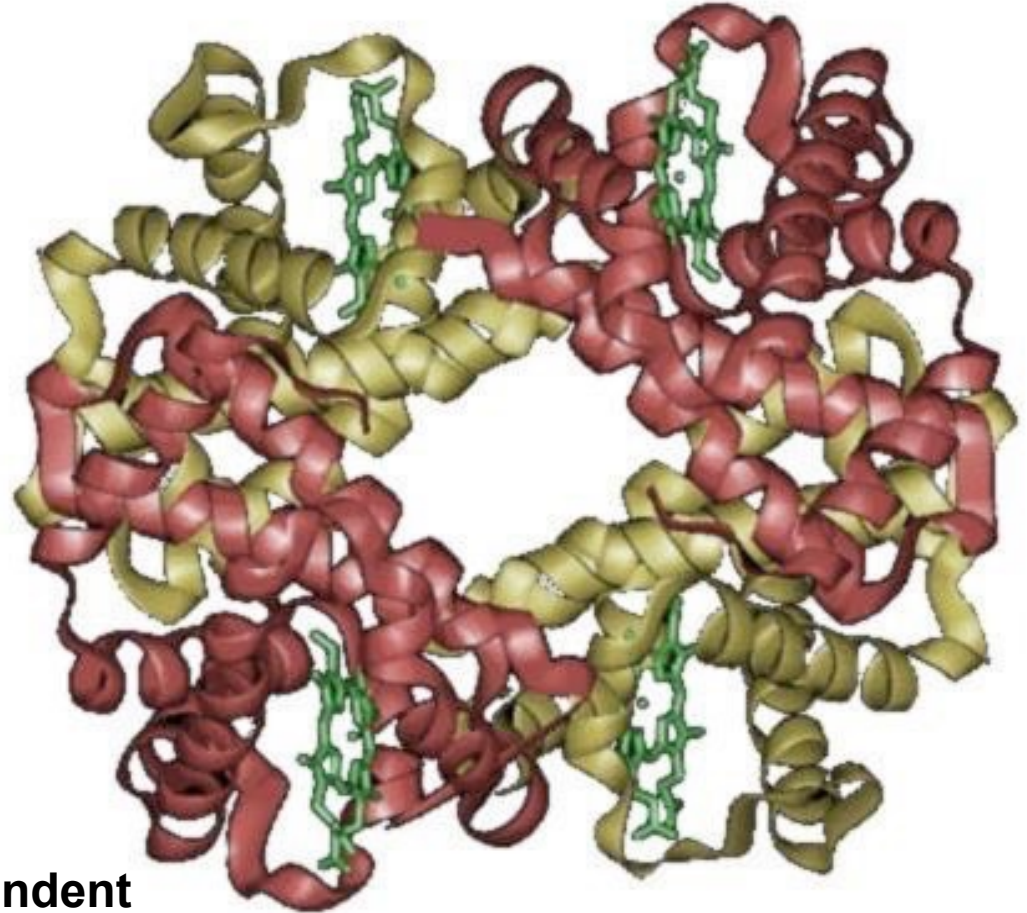
**Sauerstofffreies Deoxy-Häm ist
Paramagnetisch**

**Sauerstoffgeladenes Oxy-Häm ist
Diamagnetisch**

(Faraday 1845
Pauling und Coryell 1936)

→ Lokale starke Änderungen der
magnetischen Suszeptibilität

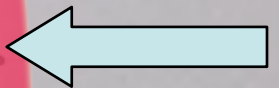
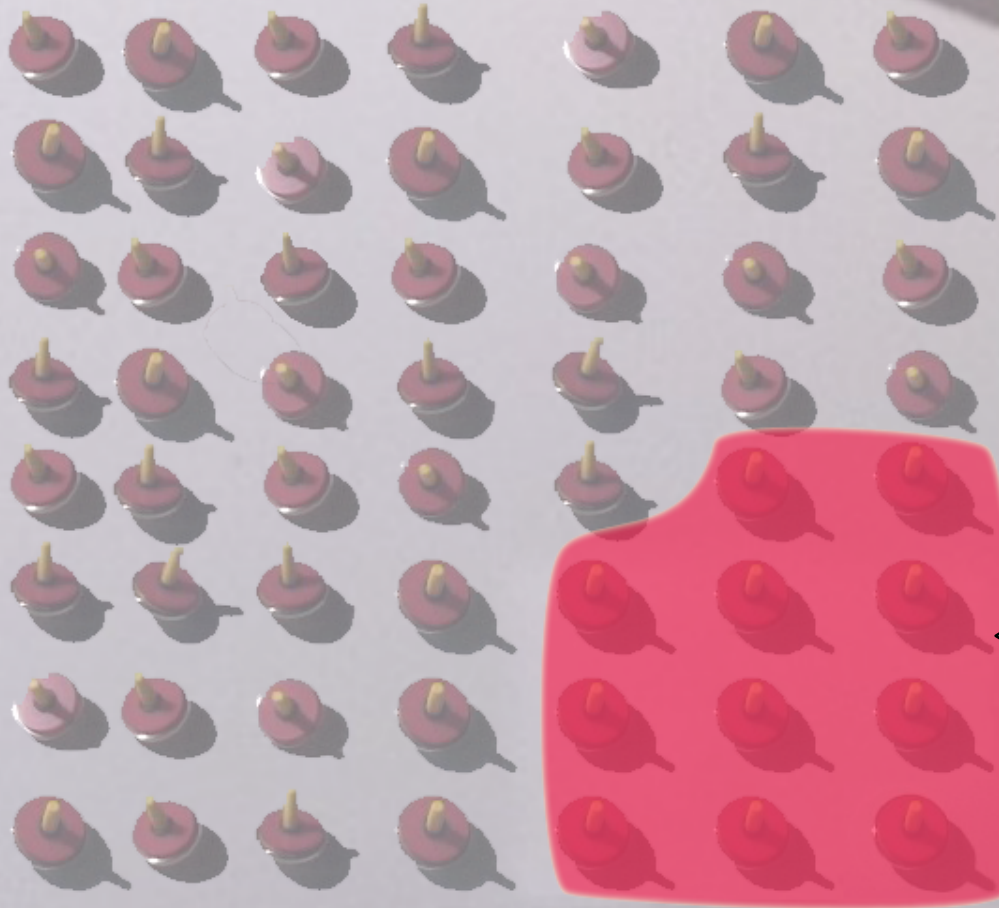
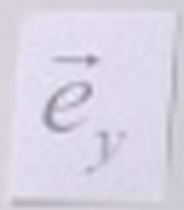
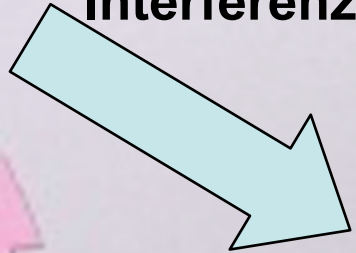
→ „Blood Oxygenation Level Dependent
Contrast“ (BOLD)



→ Dephasierung der Spins
→ T2*-Relaxation

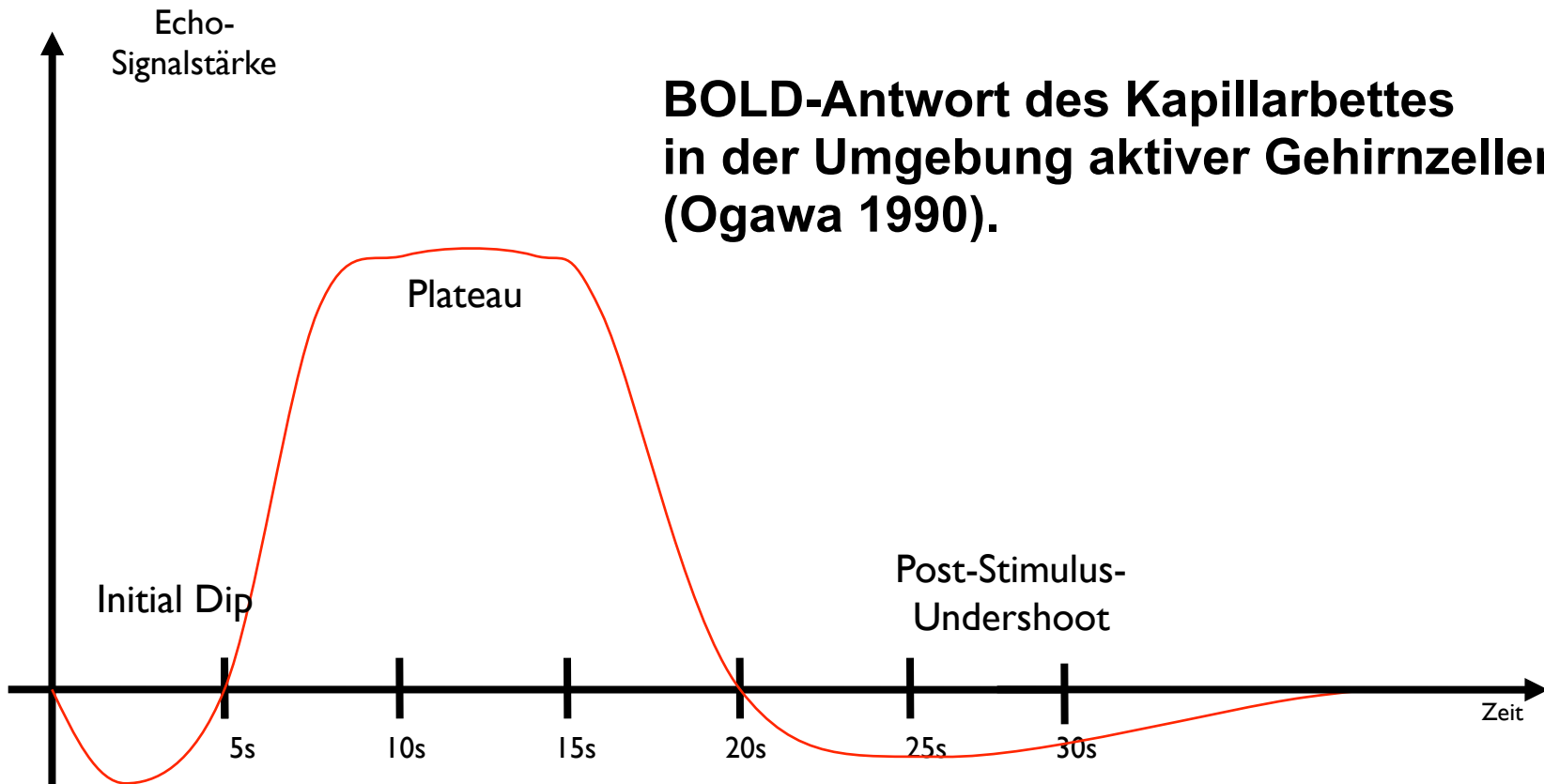


Geringses Echo-Signal aufgrund destruktiver Interferenzen



Starkes Signal

BOLD-Antwort des Kapillarnetzes in der Umgebung aktiver Gehirnzellen (Ogawa 1990).



Initial Dip

Plateau

Post-Stimulus-Undershoot

Zeit

5s

10s

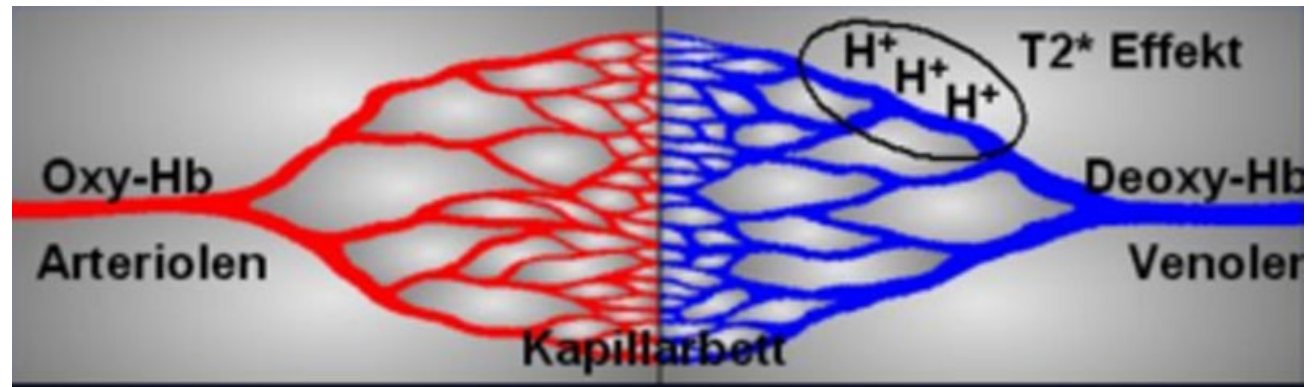
15s

20s

25s

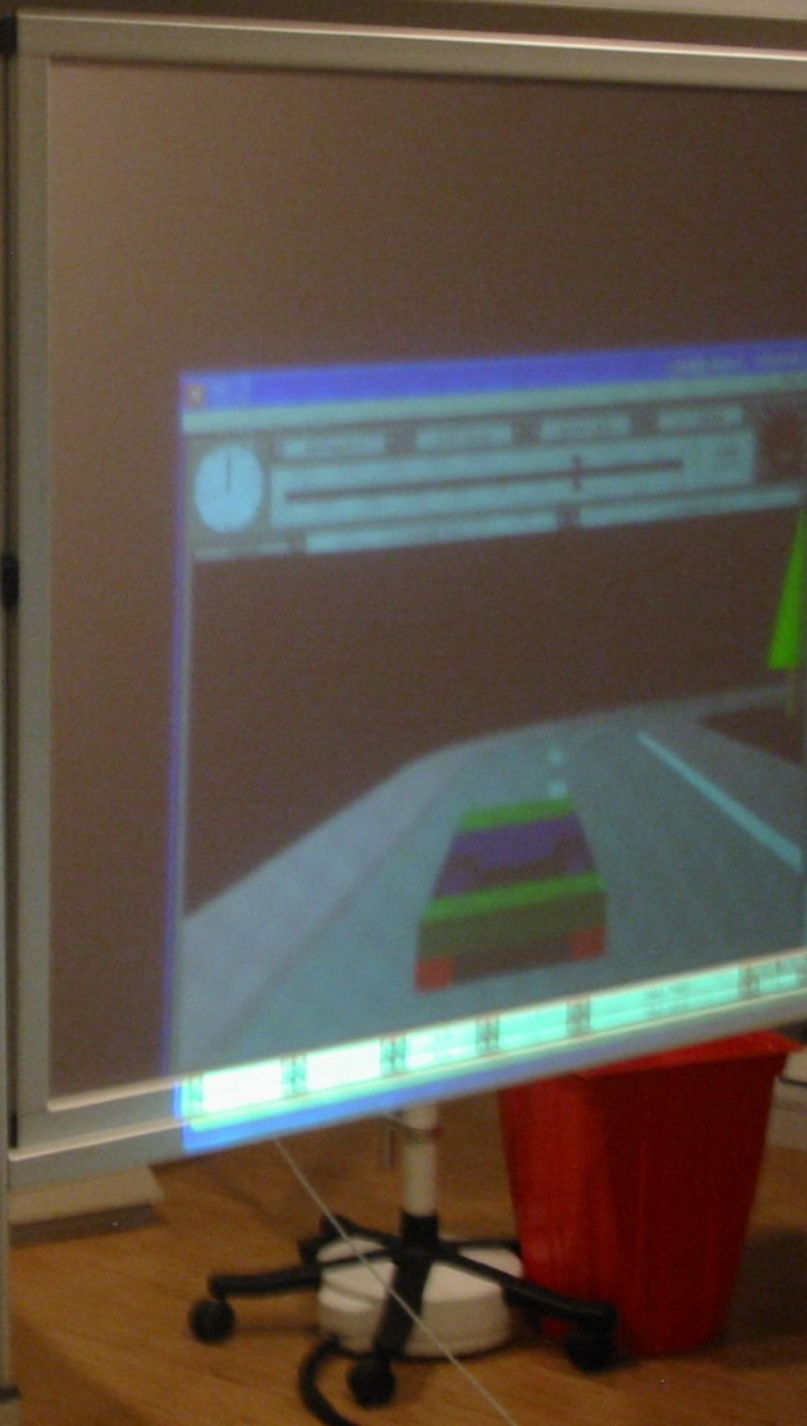
30s

magnetische Suszeptibilität

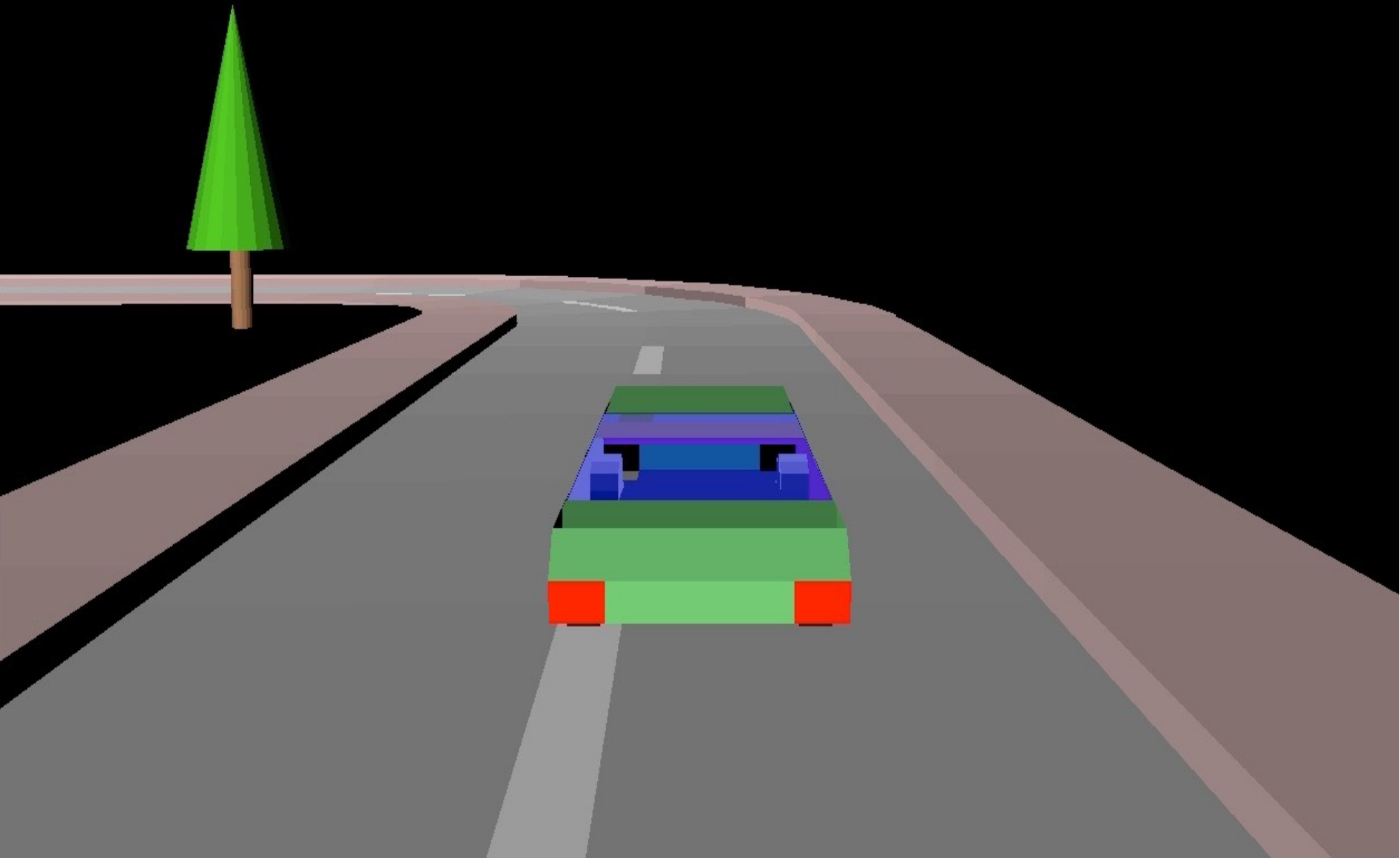


SIEMENS

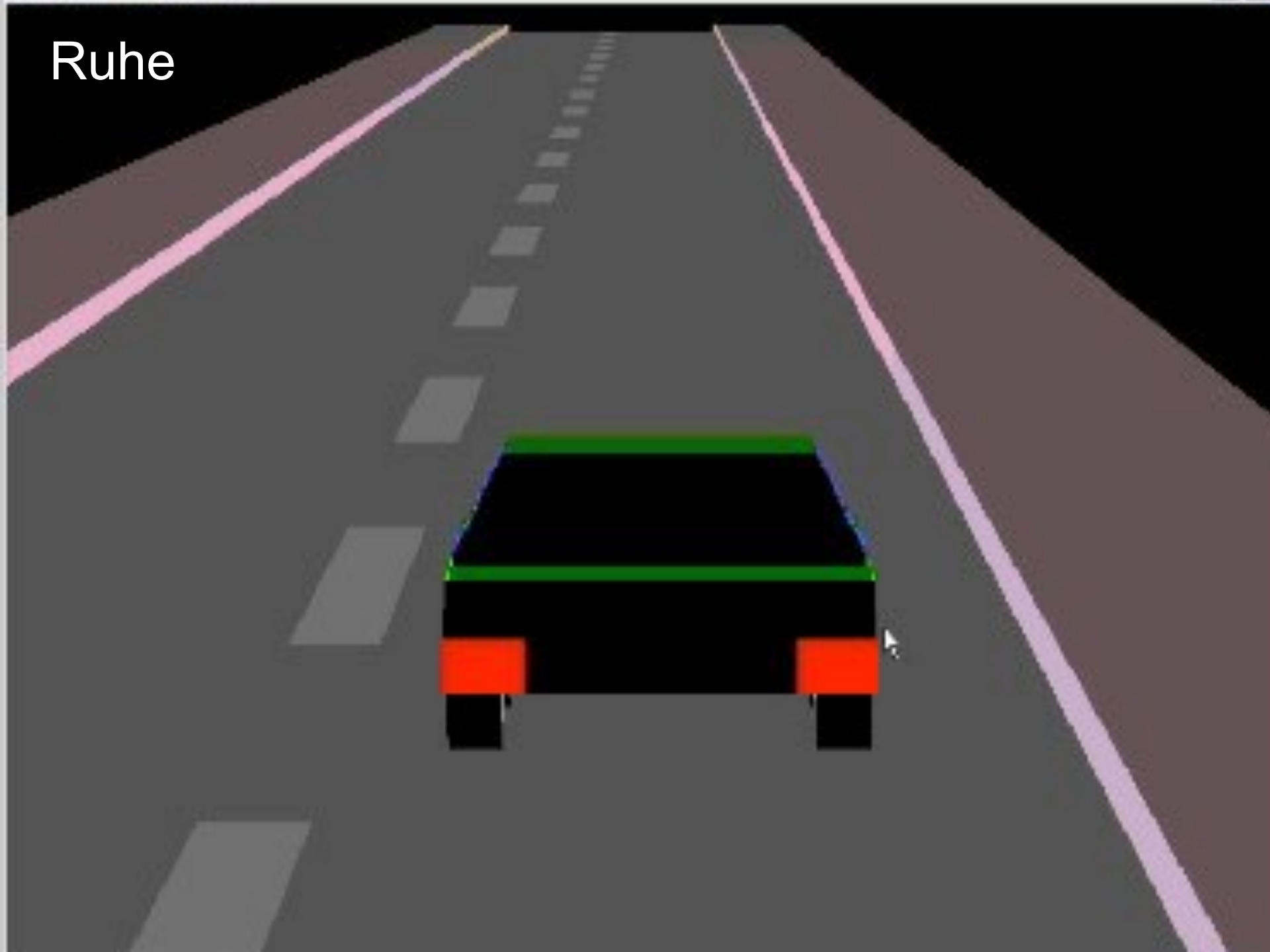
MAGNETOM

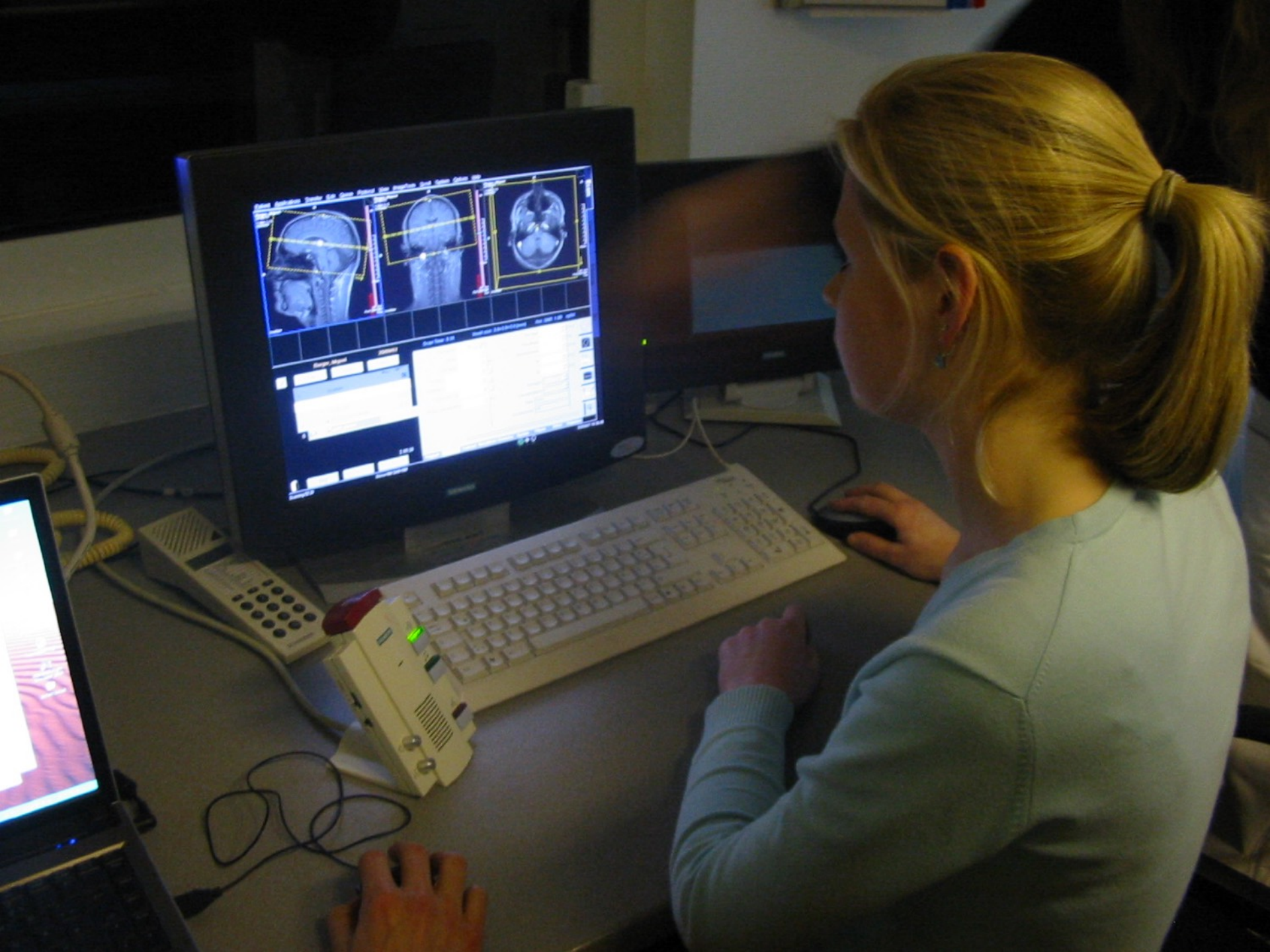


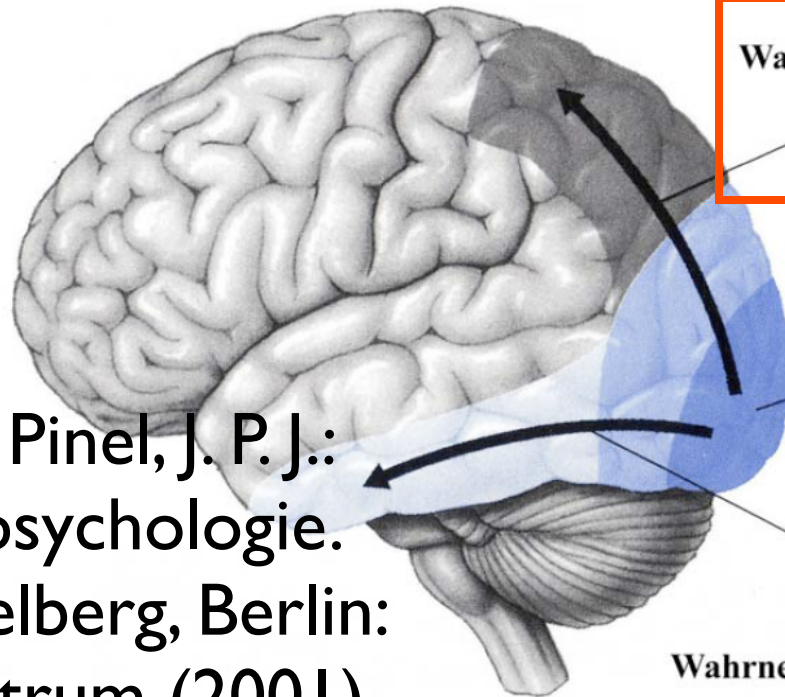
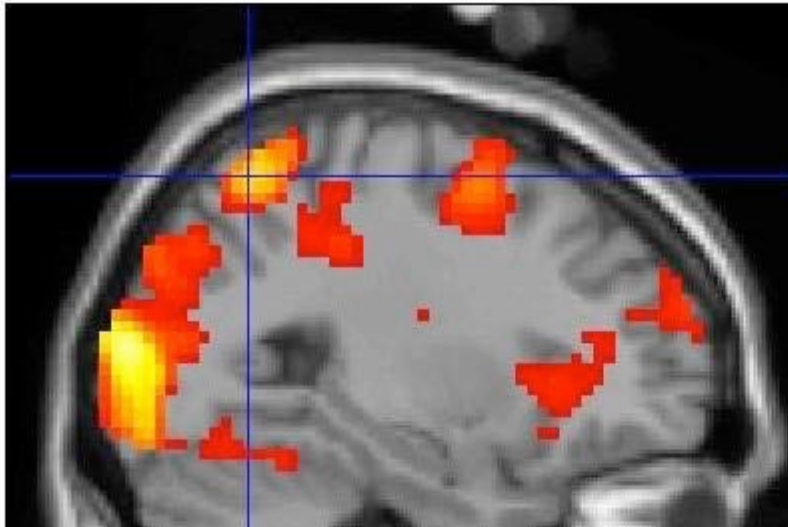
Stimulus



Ruhe







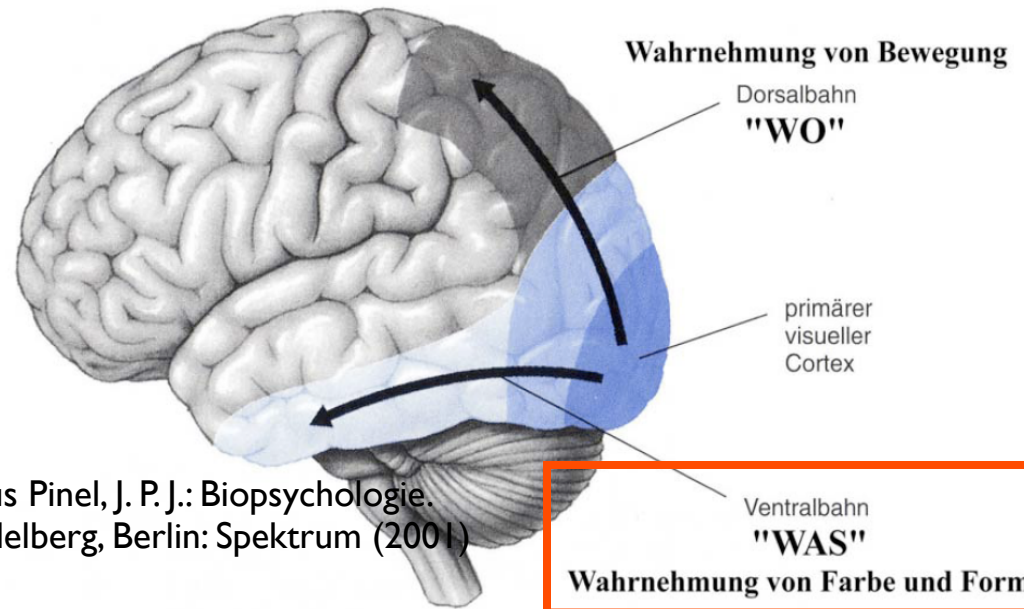
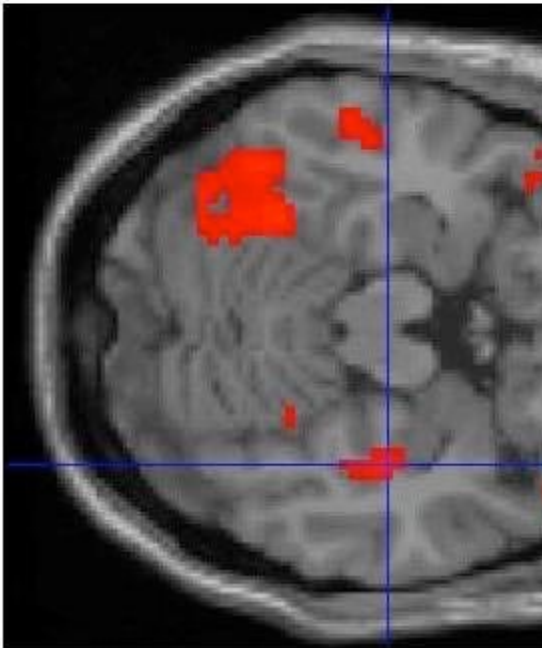
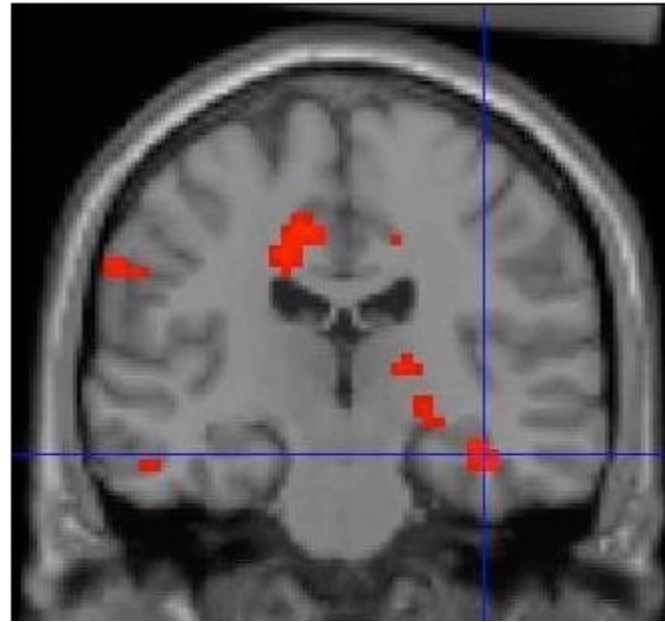
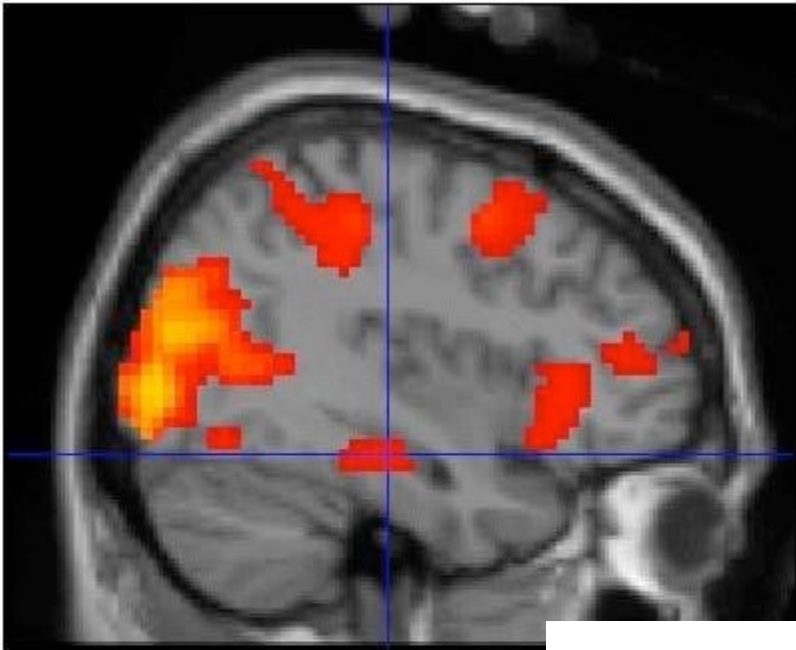
Wahrnehmung von Bewegung
Dorsalbahn
"WO"

primärer
visueller
Cortex

Ventralbahn
"WAS"

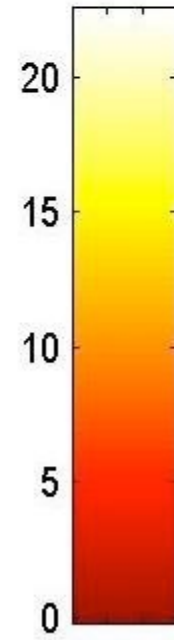
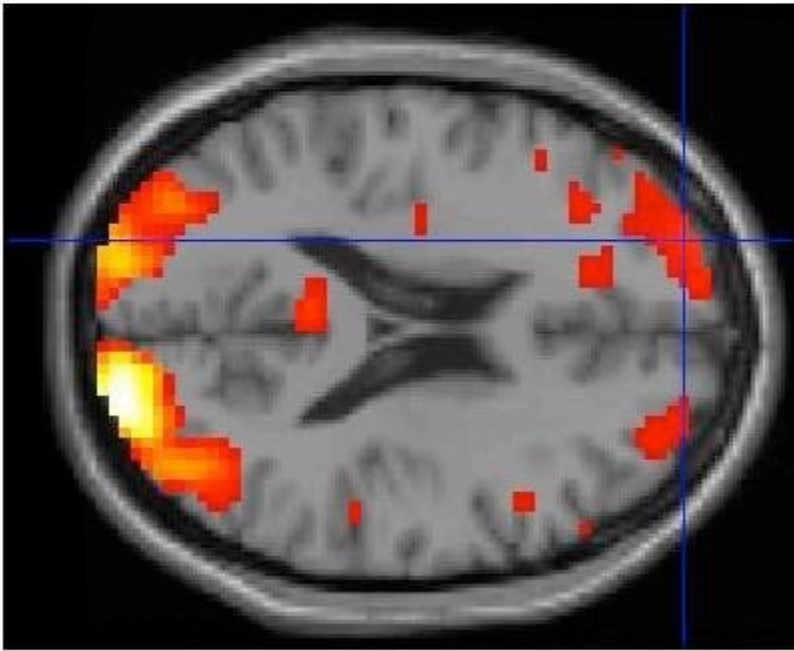
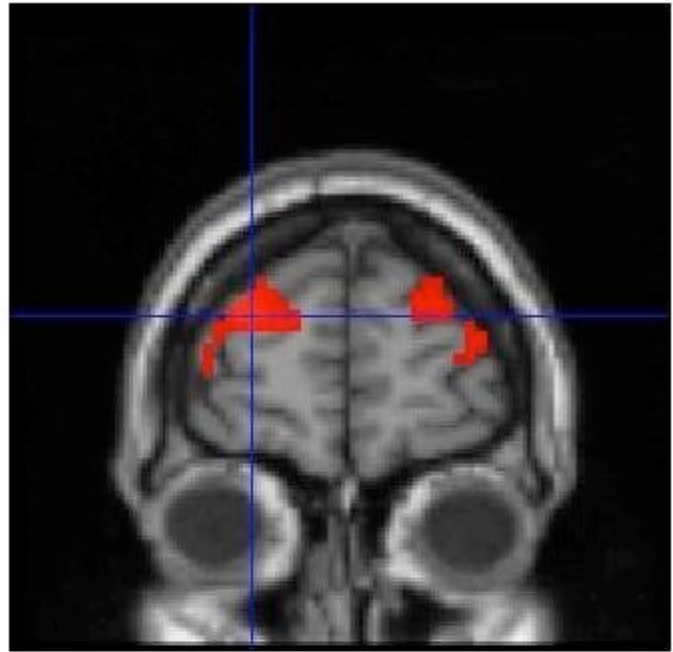
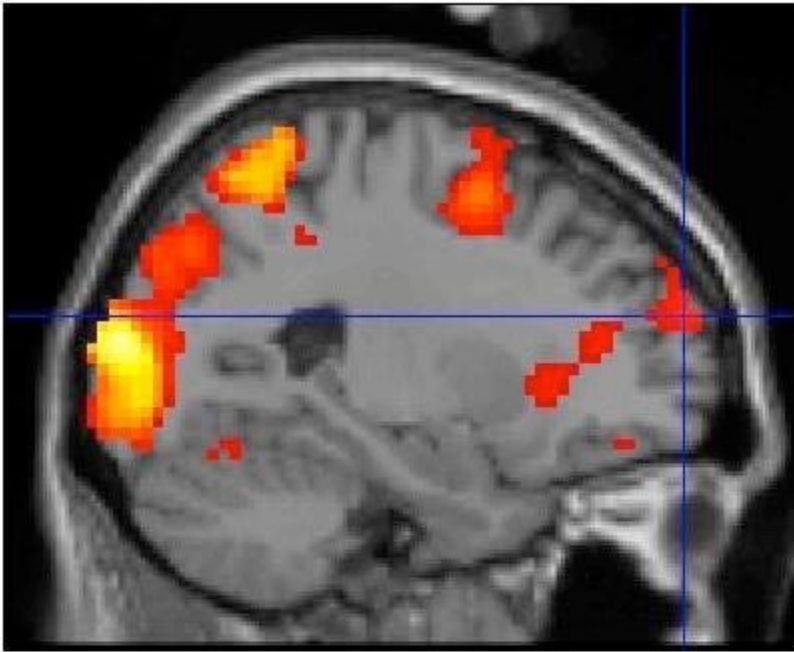
Wahrnehmung von Farbe und Form

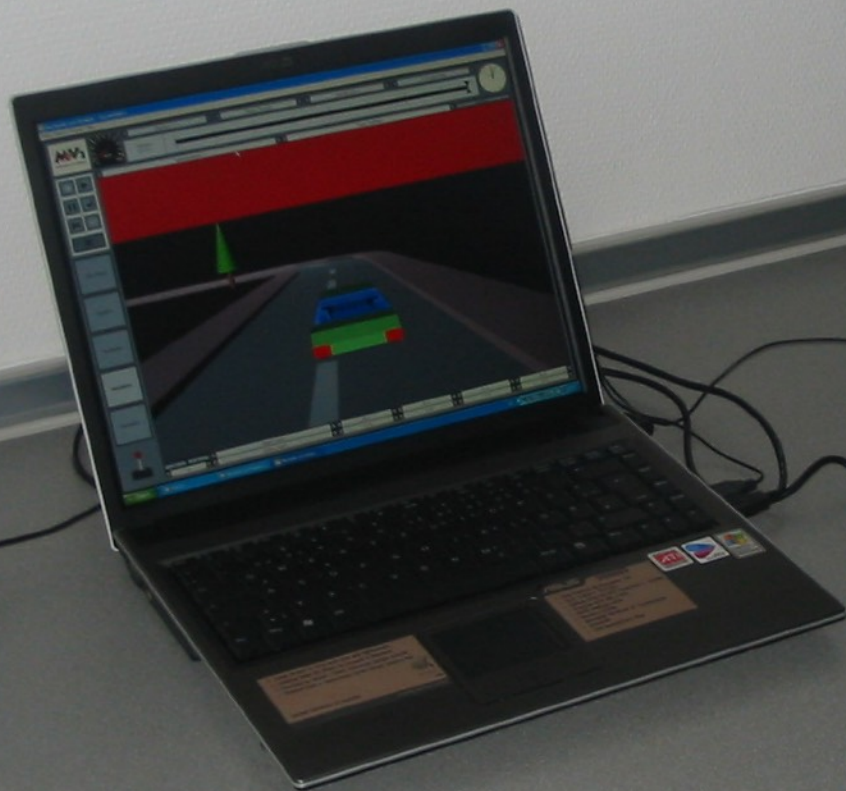
aus Pinel, J. P. J.:
Biopsychologie.
Heidelberg, Berlin:
Spektrum (2001)



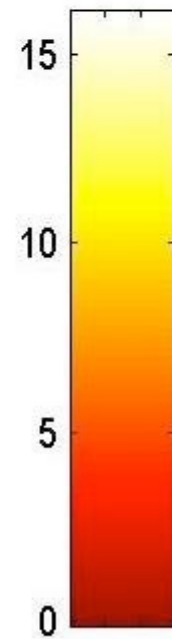
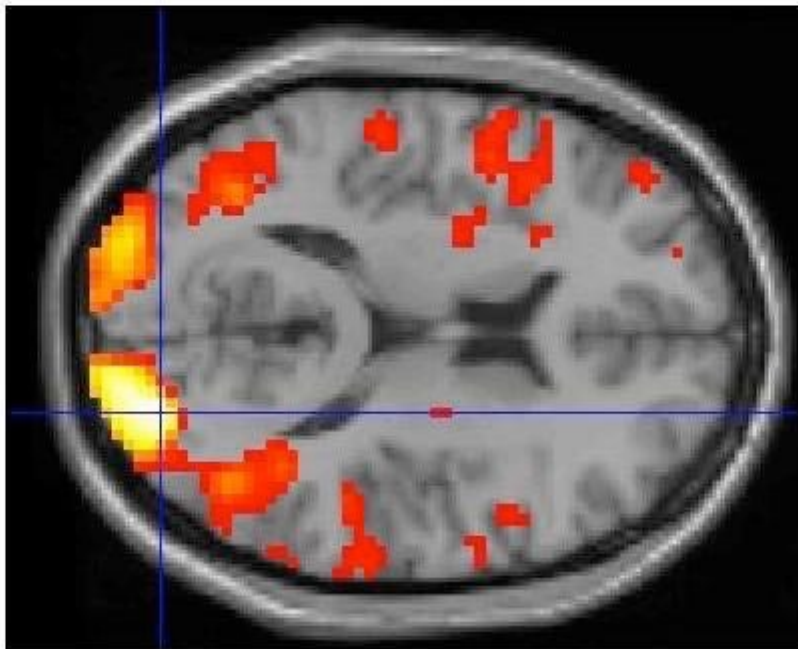
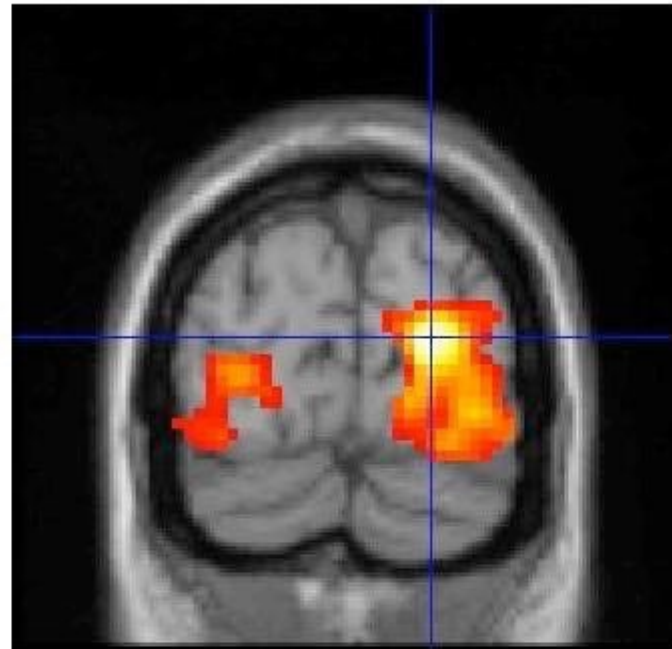
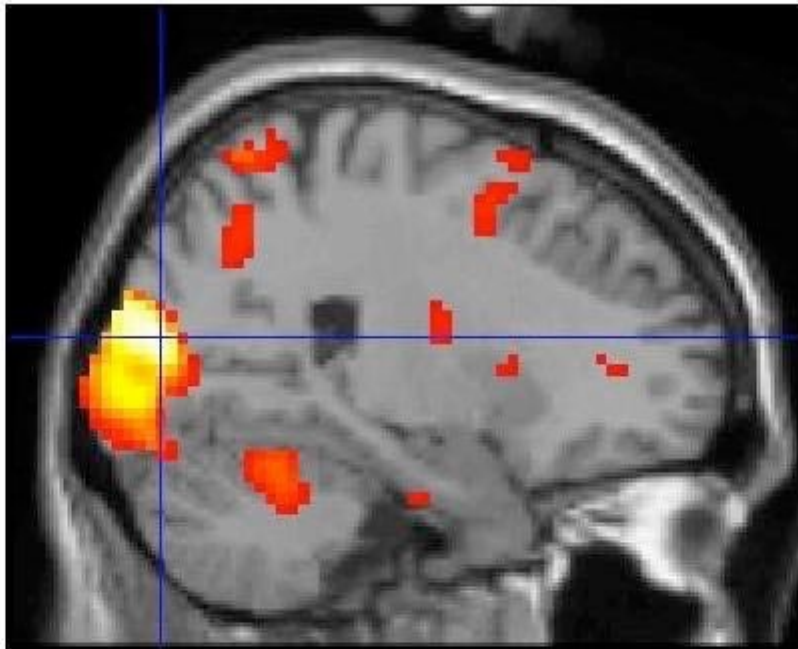
aus Pinel, J. P. J.: Biopsychologie.
Heidelberg, Berlin: Spektrum (2001)

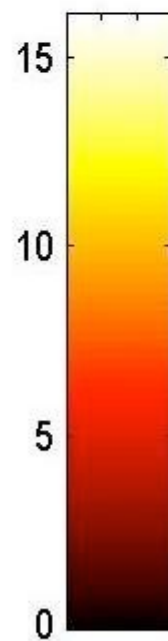
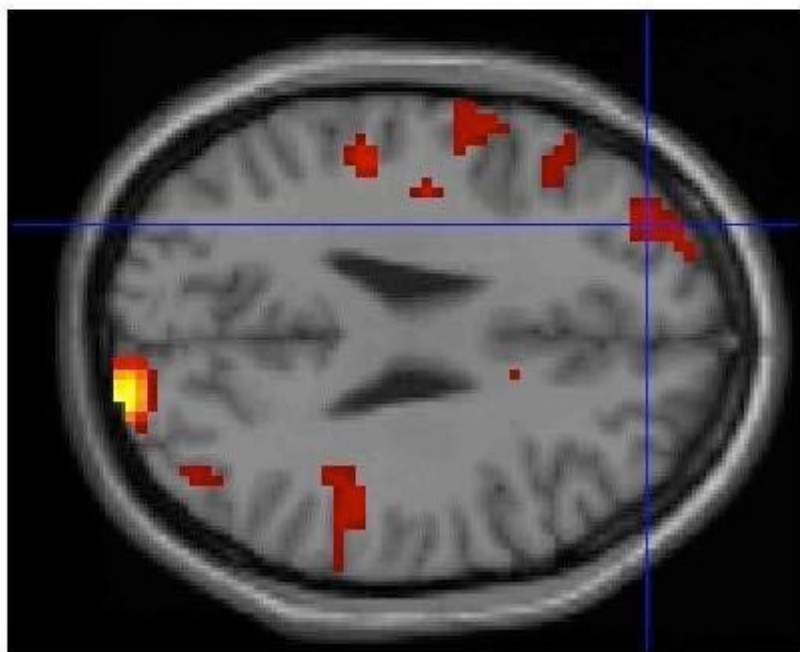
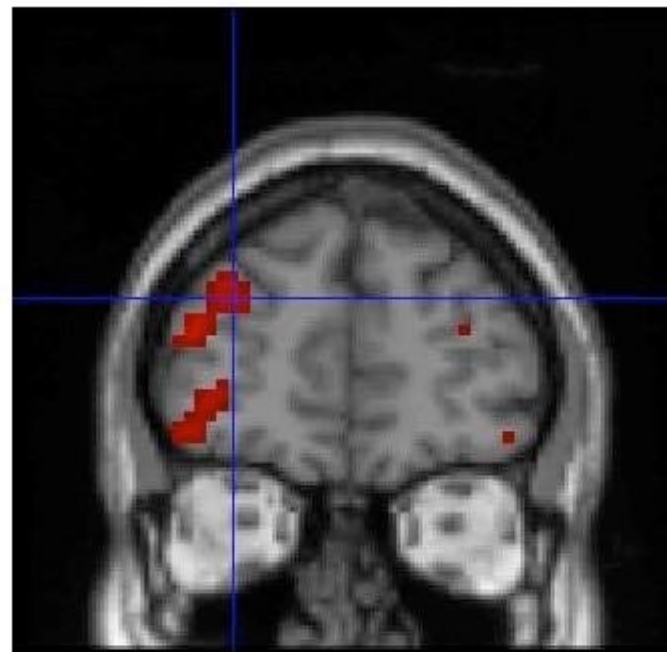
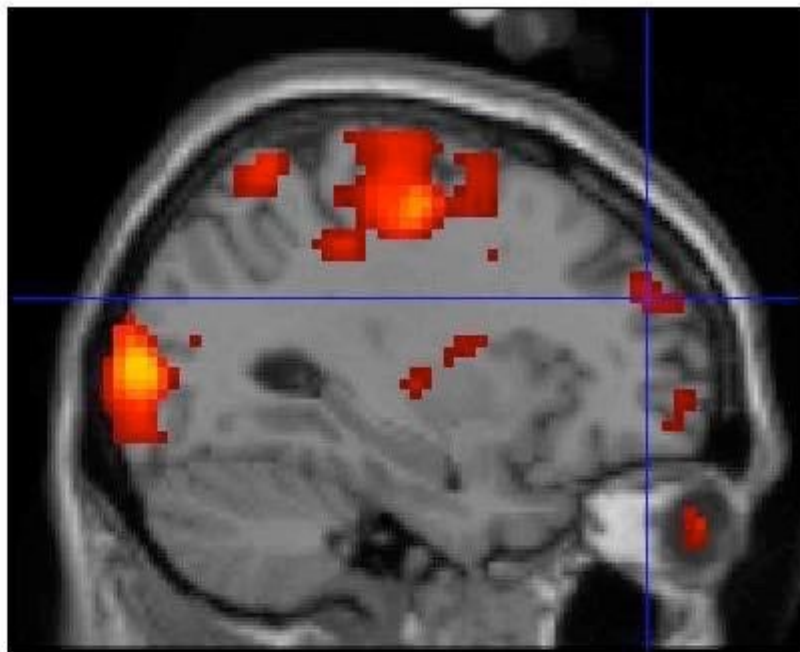
Wahrnehmung von Farbe und Form

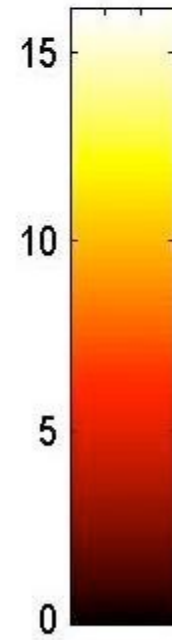
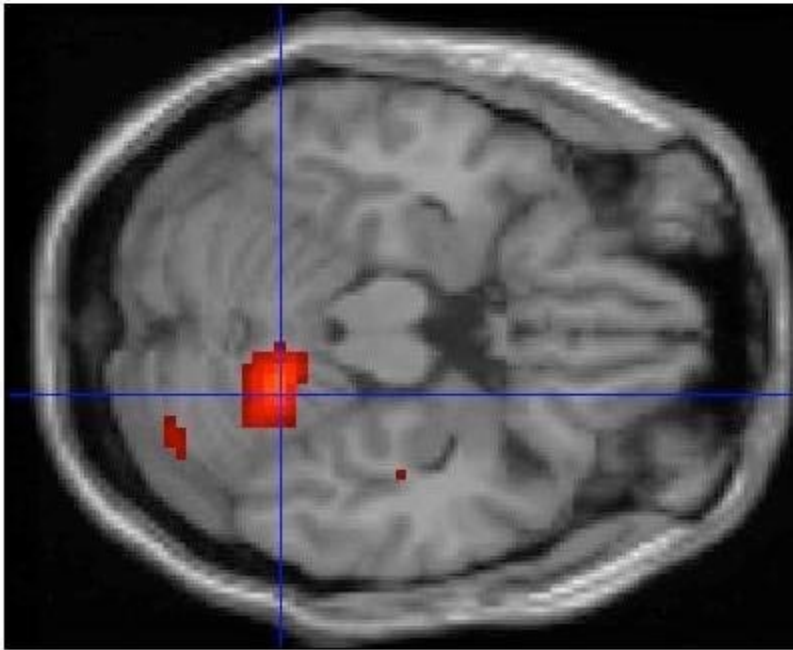
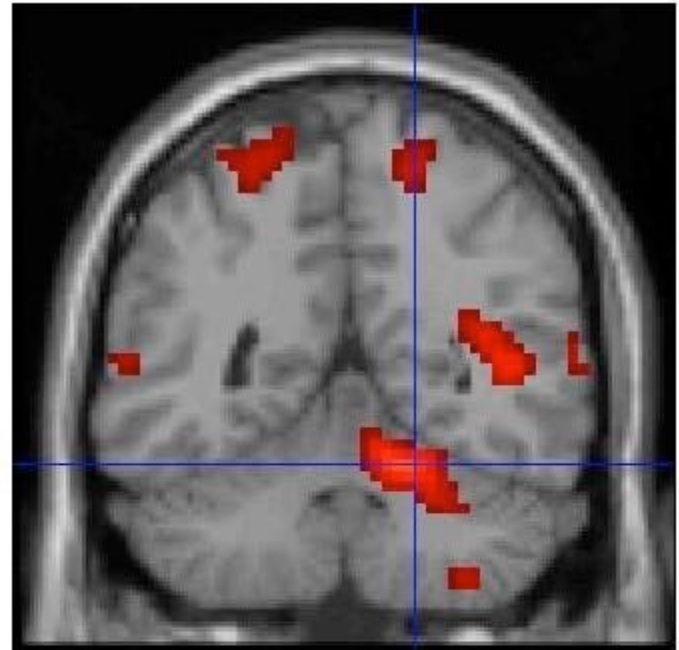
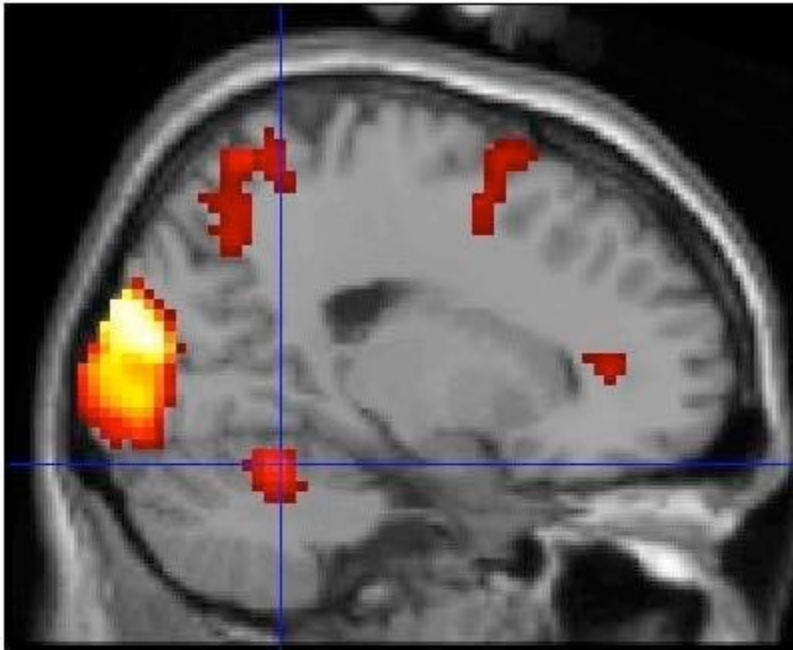












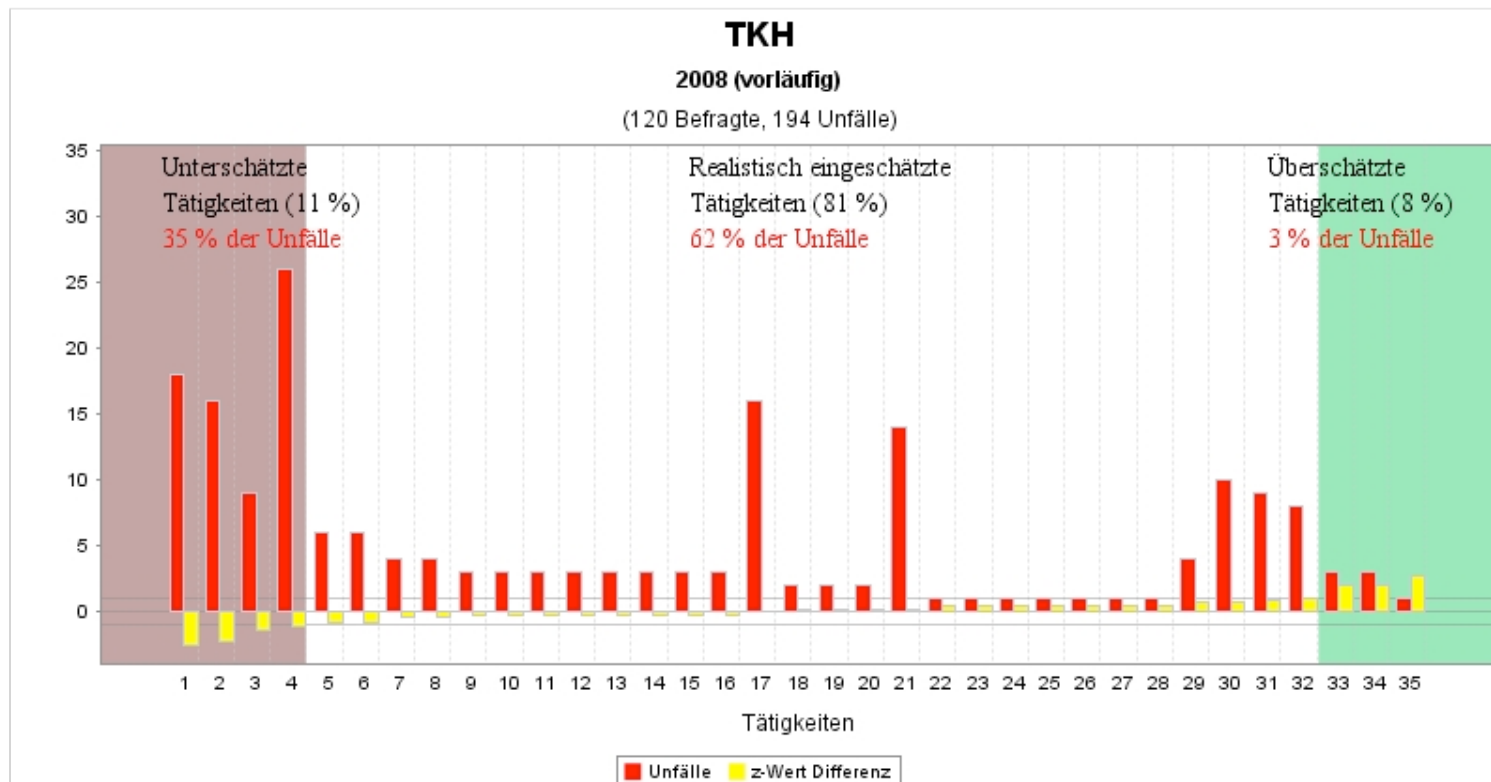
Entscheidungsinstanzen bei schnellen motorischen Aufgaben (B. Spiegel 2001)





Wo passieren die meisten Unfälle?

Routine als begünstigende – aber nicht notwendige – Voraussetzung für Unterschätzungen und Unfälle



1. Reparatur- und Montagetätigkeiten • 2. Umgang mit Handwerkzeugen • 3. Reinigungsarbeiten • 4. Gehen
17. Umgang mit Bindeband • 21. Begehen von Treppen • 33. Auf- & Absteigen von Leitern • 34. Messer-
wechsel • 35. Umgang mit Säuren



03/06/2004



03/06/2004

Kamp-Lintfort
Pappelstraße /
Konradstraße

Pappelstraße

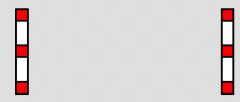
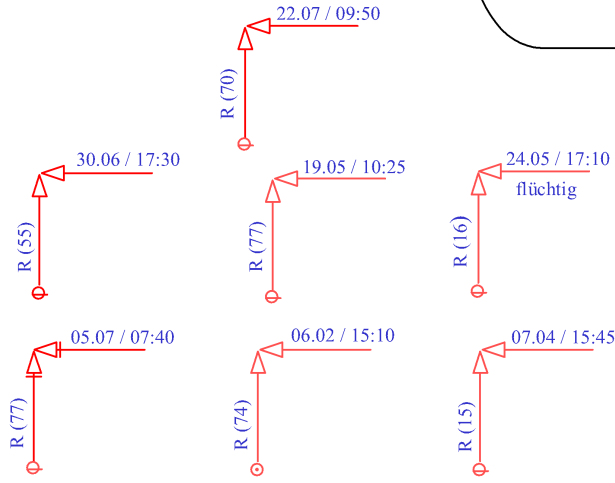


2004

rote Pflasterung



Konradstr.



Fuß- / Radweg



STOP



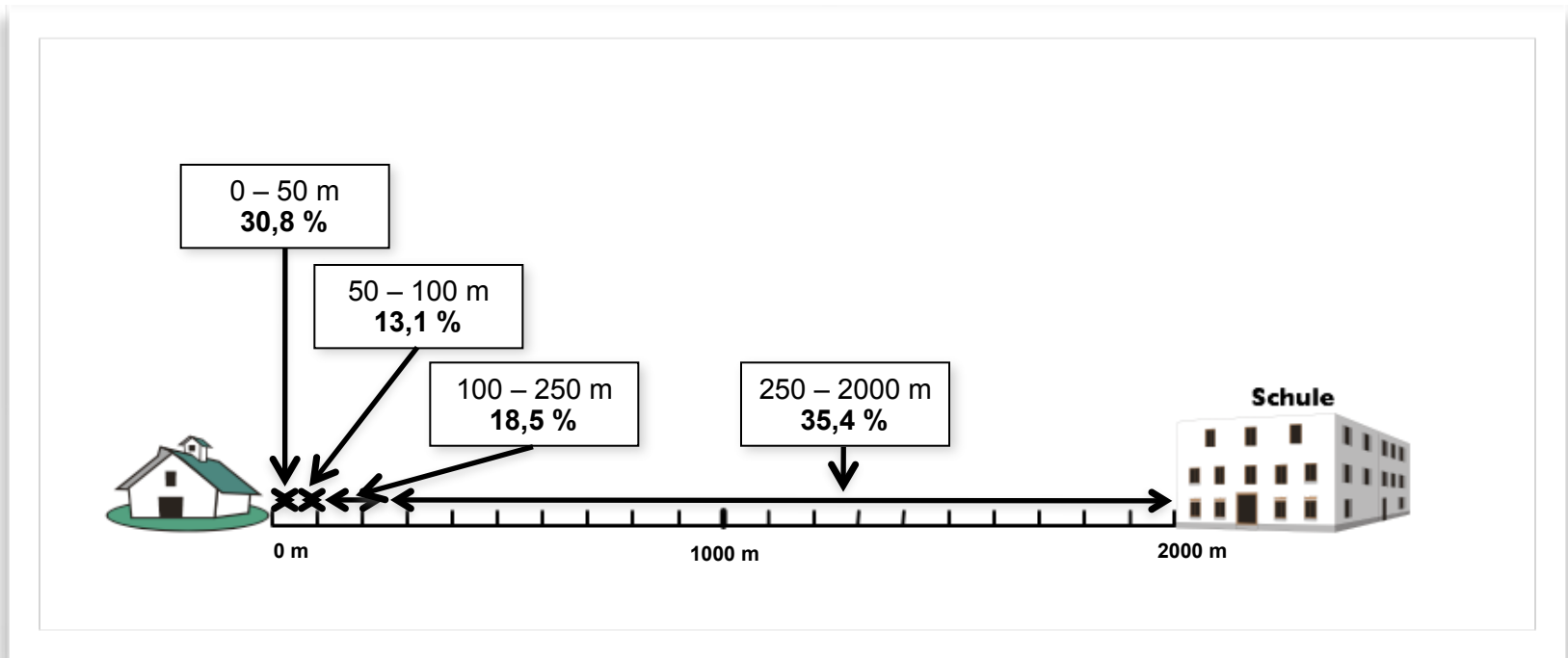
STOP



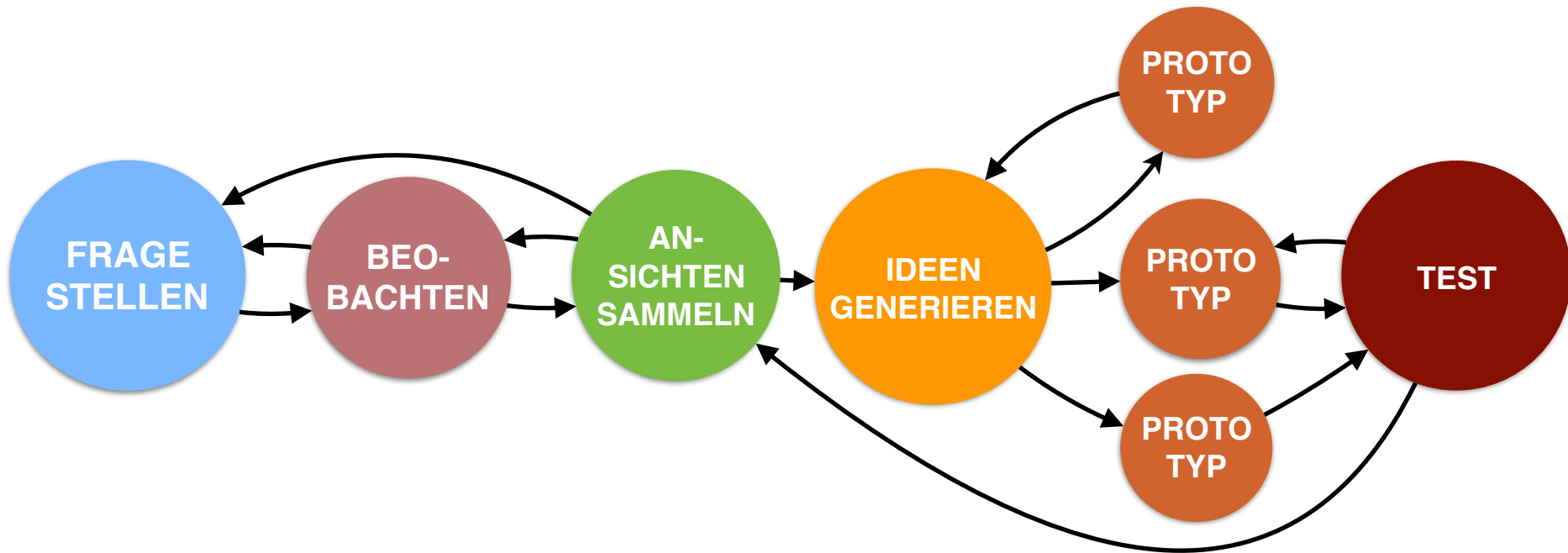


Routine auf dem täglichen Schulweg: Verteilung der Unfälle

(Böcher & Schlag, 1978)

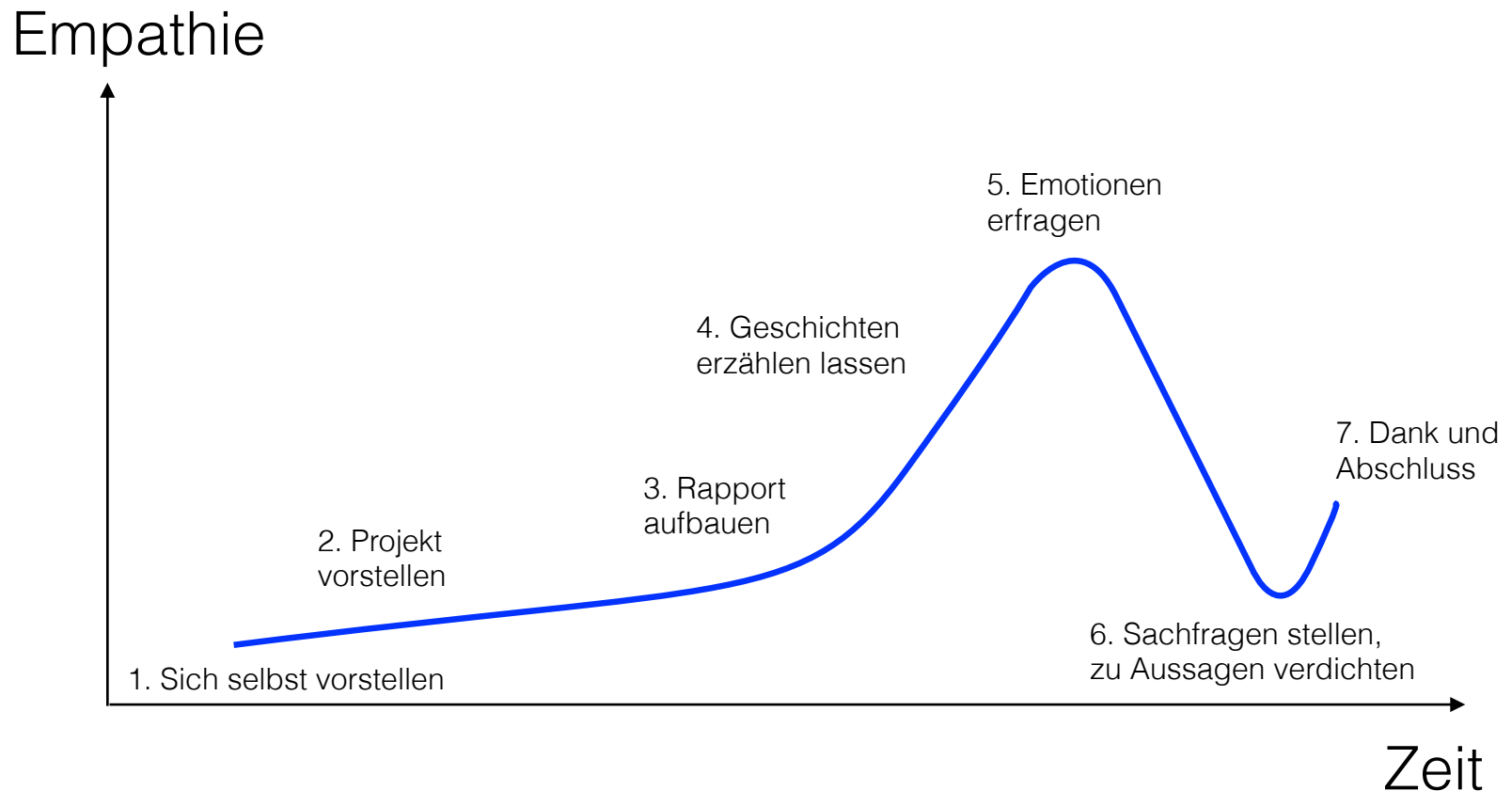


Design Thinking Prozess





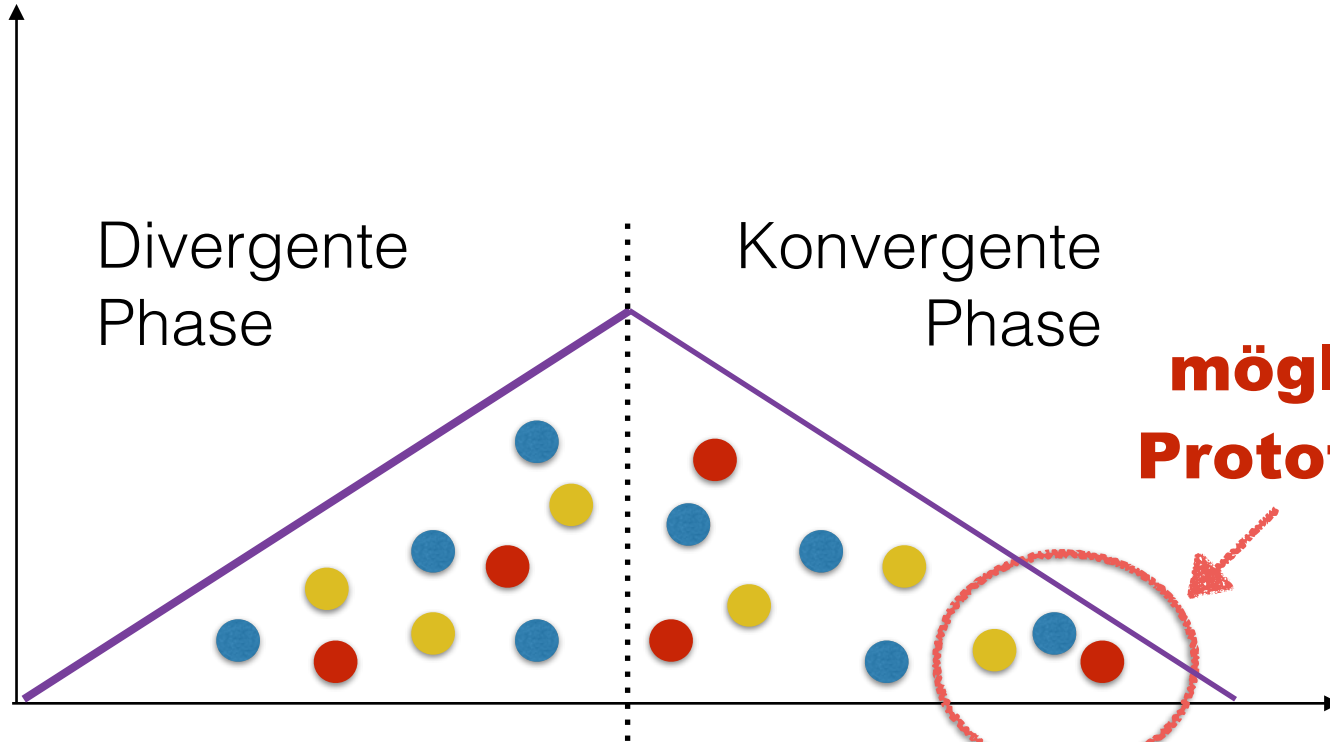
Methode: „Interview for Empathy“







Ideen



Divergente
Phase

Konvergente
Phase

**mögliche
Prototypen**

15 - 30 min

Zeit

Feedback Capture Grid

Das finde ich gut:

Ich wünsche mir:

+

Δ

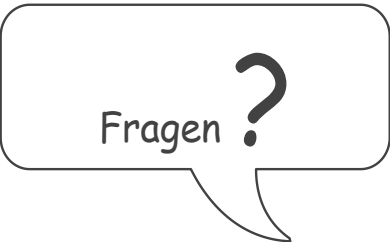
?



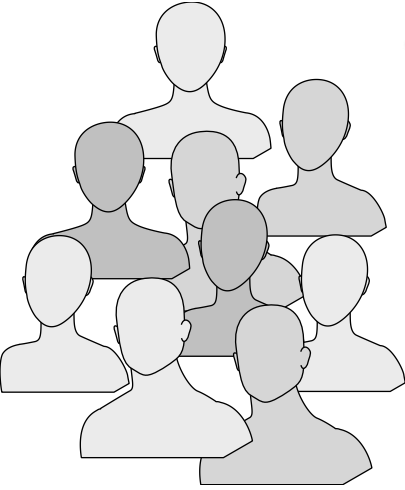
Dazu habe ich Fragen:

Wie wäre es, wenn:



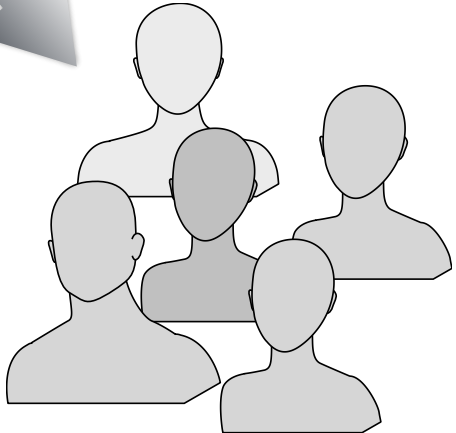


Interview



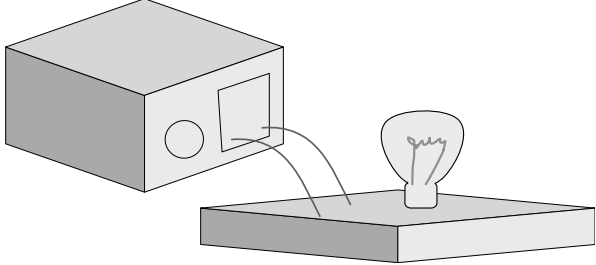
Zielgruppen

„Wie denken Sie über...“



Design Team

„Wie wäre es mit...“



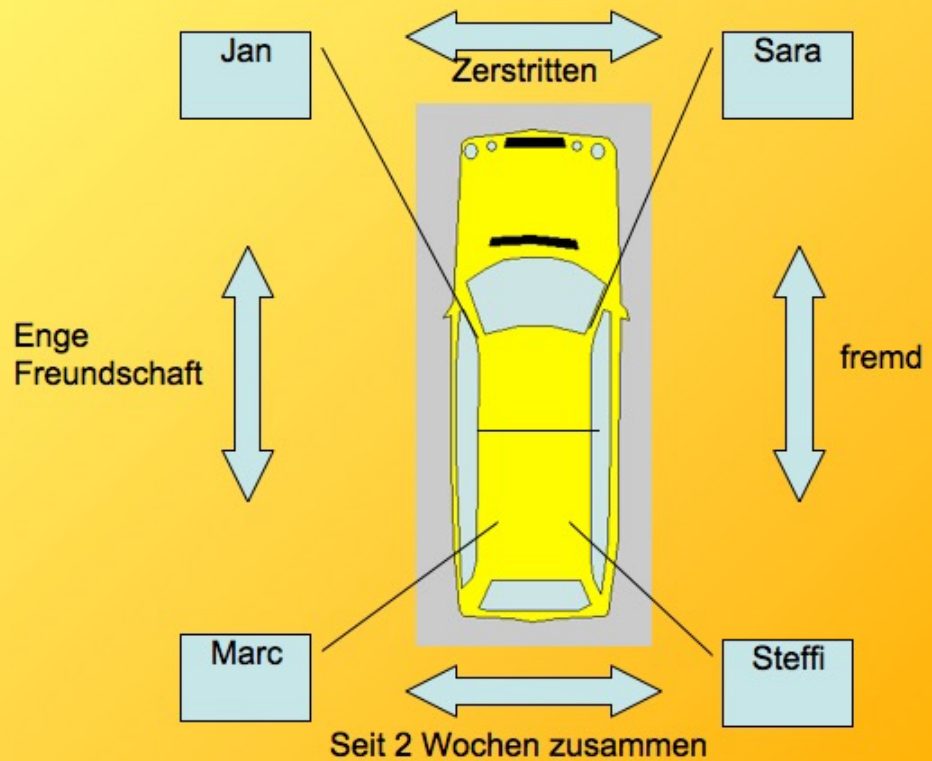
Prototyp

CRASH KURS NRW

REALITÄT
ERFAHREN

Prozessevalu

Rollenspiel-Entwicklung



Ergebnis von Interviews: Motorradfahrer suchen das „Flusserlebnis“, d.h. das völlige Ausschalten des „Selbst“ (der sog. Ichperson) und das „Einswerden mit der Maschine“



Lösungsansatz: Ankerreize am Fahrbahnrand



- Persönliche Ansprache durch „handschriftliche“ Gestaltung
- Versuch, eine Bindung zum Fahrer aufzubauen



- Persönliche Ansprache durch „handschriftliche“ Gestaltung
- Versuch, eine Bindung zum Fahrer aufzubauen



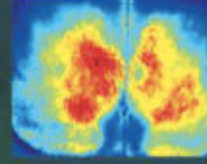
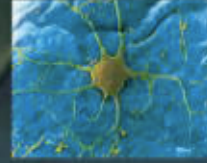
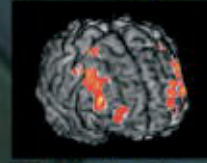
Modellversuch 2004-05 in Mülheim/Ruhr

N=267 Teilnehmer	Lauf 1	Lauf 2	Lauf 3
	Treatment	Direkt nach Treatment	Nach 4-5 Monaten
Geschwindigkeitsbeschränkung	Wie gegeben	Landstrasse 70 km/h	Stadtgebiet 50 km/h
Tatsächliche Geschwindigkeit	Wie gemessen; Schnitt: +17km/h	100 km/h	65 km/h
Geschätzte $V_{\text{Aufschlag}}$	23,84 km/h	67,41 km/h	37 km/h
Errechnete $V_{\text{Aufschlag}}$	43,49 km/h	76,2 km/h	44 km/h
Relativer Schätzfehler	45,18 %	11,5 %	16,7 %

	Für mich	Für Umgebung		Für mich	Für Umgebung		Für mich	Für Umgebung
Sehr hohe Gefährdung								
Erhöhte Gefährdung, Folgen evtl. nicht zu bewältigen								
Erhöhte Gefährdung, aber Folgen noch zu bewältigen				4,3	4,82		4,01	4,89
Gefährdung noch im Rahmen des Vertretbaren		3,56						
Vernachlässigbar kleine Gefährdung	2,66							
Keine Gefährdung								
	Vor Treatment			Direkt nach Treatment			5 Monate später	



Neuroscience Letters



*Mader M., Bresges A.,
Busse A., Gizewski E.,
Topal R., Forsting M.:*

**Simulated car driving
in fMRI—Cerebral
activation patterns
driving an unfamiliar
and a familiar route.**

*Neuroscience Letters
464 (2009) 222–227*

Literatur

[Ault 1978] A. Ault, G. Dudek: Protonen-Kernresonanz-Spektroskopie. Darmstadt: Steinkopff, 1978. – *älteres Grundlagenwerk*

[Blümich 2005] Blümich, B.: Essential NMR. Berlin: Springer, 2005. – *sehr empfehlenswert: „MRI in a nutshell“.*

[Haase 1986] A. Haase, J. Frahm, D. Matthaei, W.H. Hänicke und K. D. Merbold: FLASH Imaging. Rapid NMR Imaging Using Low Flip-Angle Pulses. Journal of Magnetic Resonance 67, 258-266 (1986) – *historische Erstveröffentlichung der gängigen FLASH-Sequenz*

[Logothetis 2001] Logothetis N.K.; Pauls, J.; Augath M.; Trinath T.; Oeltermann A.: Neurophysiological investigation of the basis of the fMRI signal. NATURE Vol. 412, Seite 150-157, 12. July 2001.

[Mintun 2002a] Mark A. Mintun, Andrei G. Vlassenko, Gordon L. Shulman, and Abraham Z. Snyder: Time-Related Increase of Oxygen Utilization in Continuously Activated Human Visual Cortex. NeuroImage 16, 531–537, 2002

[Mintun 2002b] Mark A. Mintun et al.: Cerebral Blood Flow Change in Arterial Hypoxemia Is Consistent with Negligible Oxygen Tension in Brain Mitochondria. NeuroImage 17, 1876–1881, 2002.

[Ogawa 1990a] Ogawa, T. M. Lee, A. S. Nayak and P. Glynn, "Oxygenation Sensitive Contrast in Magnetic Resonance Image of Rodent Brain at High Magnetic Fields", Magn. Reson. Med., 14: 68-78, 1990.

[Ogawa 1990b] S. Ogawa, T. M. Lee, A. R. Kay and D. W. Tank, "Brain Magnetic Resonance Imaging with Contrast Dependent on Blood Oxygenation", Proc. Natl. Acad. Sci. (USA), 87: 9868-9872, 1990.

[Pauling 1936] Pauling, Linus; Coryell, Charles D.: The Magnetic Properties and Structure of Hemoglobin, Oxyhemoglobin and Carbonmonoxyhemoglobin. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 22, No. 4, pp. 210-216, Apr. 15, 1936