



Universität Hamburg



# **Bewegungsbeobachtung - Rudertechnik visuell analysieren und bewerten**

**Klaus Mattes**

**Fortbildung Rudertechnik  
Ratzeburg 11/2008**

# Bewegungsbeobachtung

Optisches Erfassen der Bewegungsablaufs



**Beobachten**

detailgenau

Ausprägung von Technikmerkmalen



**Beurteilen**

verbal oder numerisch



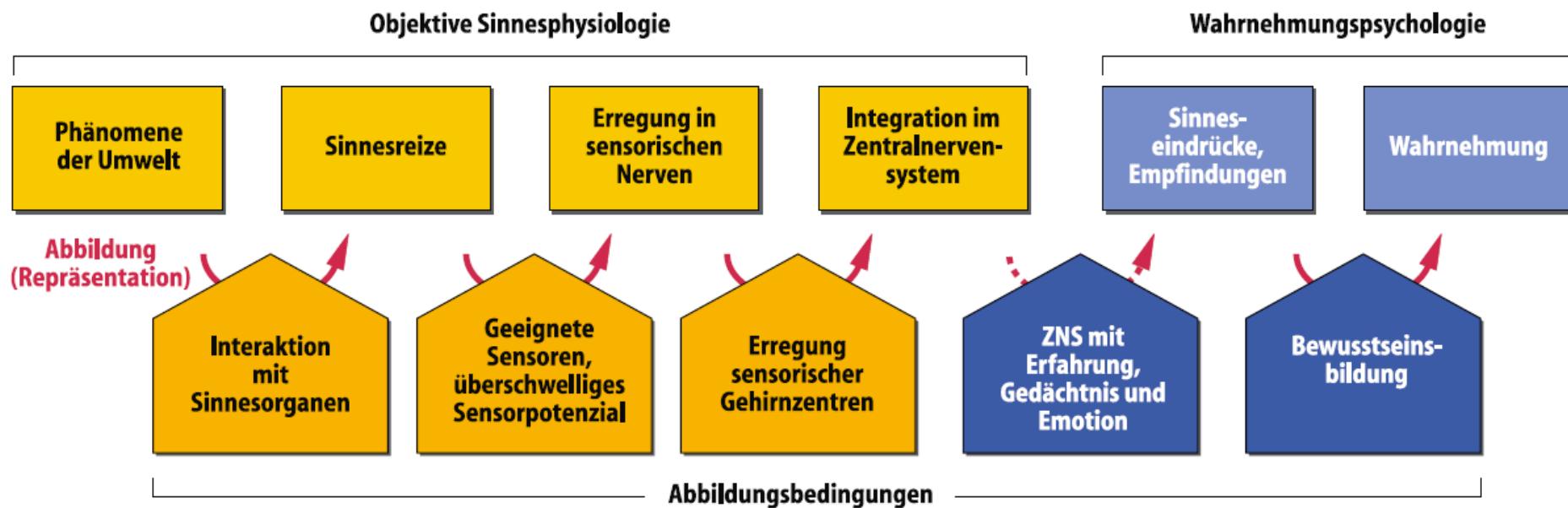
**Anweisen**

Korrektur im Techniktraining

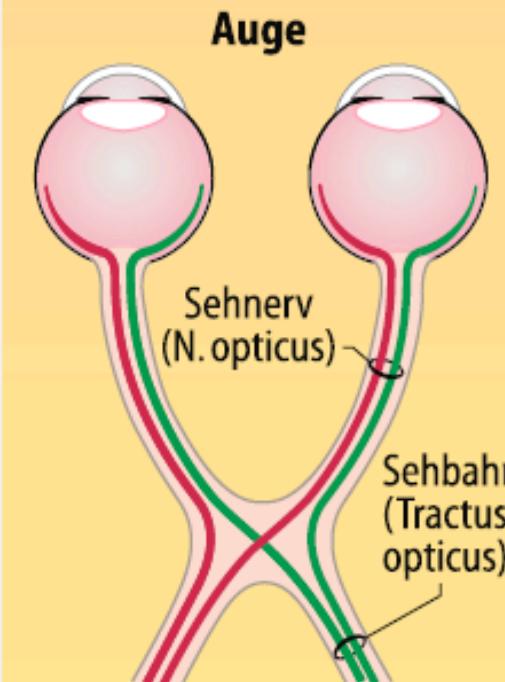
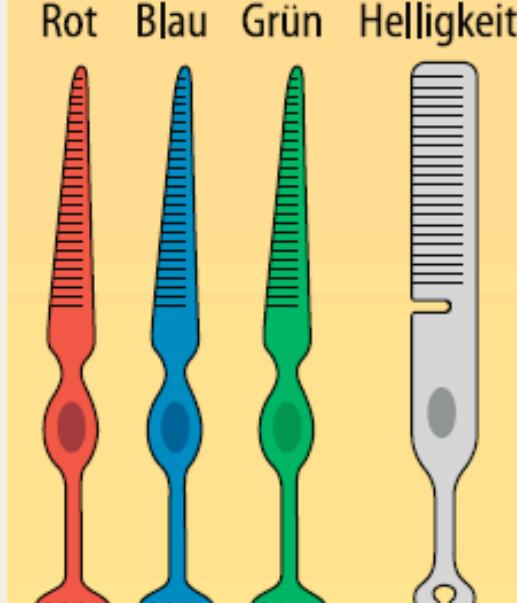
# Bewegungsbeobachtung

- „absichtliche, aufmerksam-selektive Art des **Wahrnehmens** planvoll von einer Suchhaltung bestimmt“ Graumann (1966, S. 86)
- Wahrnehmung, Absicht, Selektion und Auswertung

# Abbildungsverhältnisse in der Sinnesphysiologie



# Substrate von Modalität, Qualität und Quantität

sinnesphysiol. Begriff	Modalität Gesichtssinn	Quantität Intensität der Lichempfindung	Qualitäten Helligkeit, Rot, Grün, Blau
organisches Substrat	<b>Auge</b> 	<b>Amplitude des Sensorpotenzials</b> Lichtreiz  Sensorpotenzial  Aktionspotenziale 	<b>Sensoren für</b> Rot Blau Grün Helligkeit 

# Bewegungsbeobachtung



**Beobachtungskompetenz**

- Bewegungssehschärfe
- Blickmotorik
- Sehstrategie

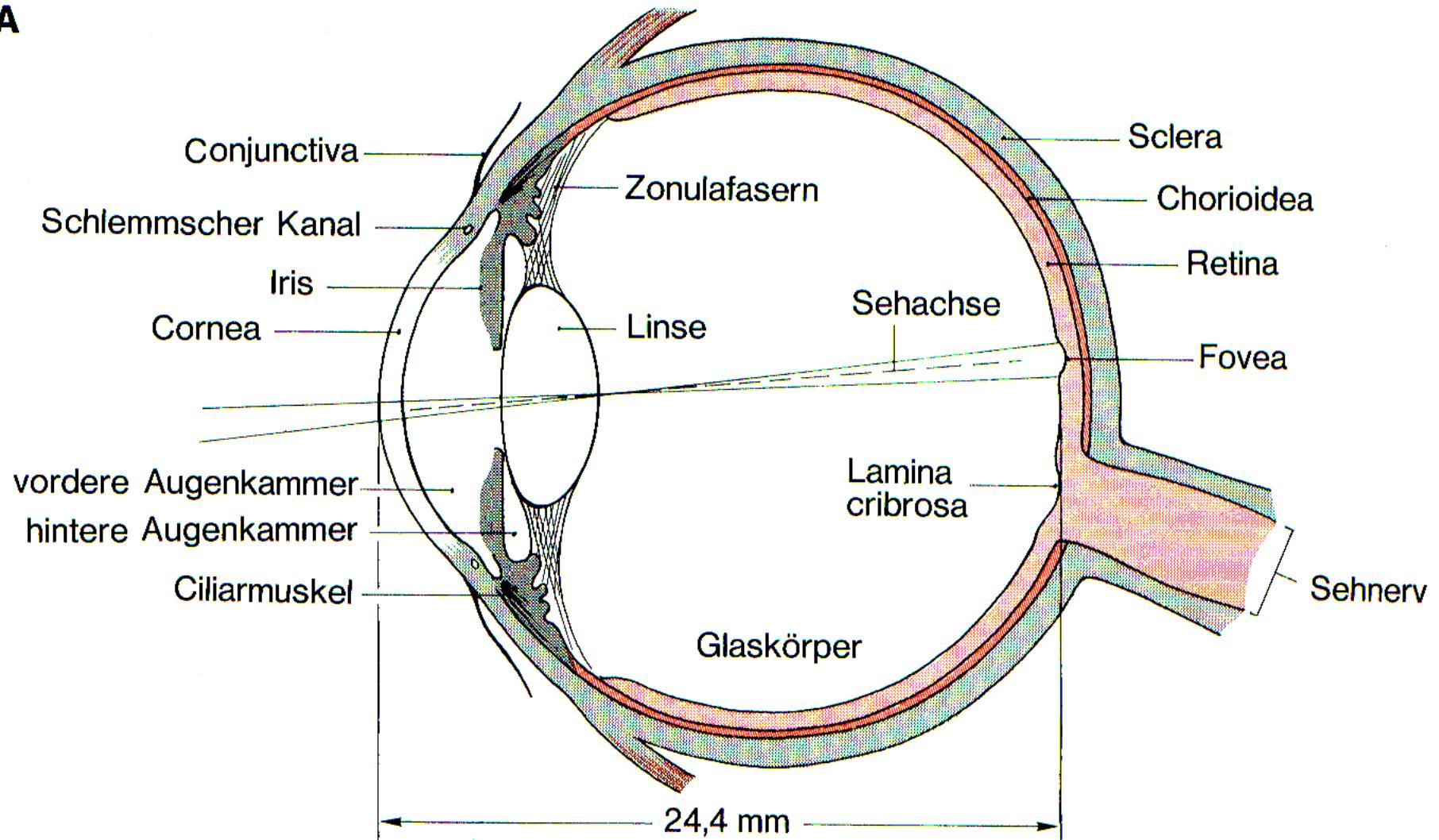
**Beurteilungskompetenz**

- Sollwertpräzision
- Bewegungserfahrung
- Analogieschluss

**Beurteilungsleistung**

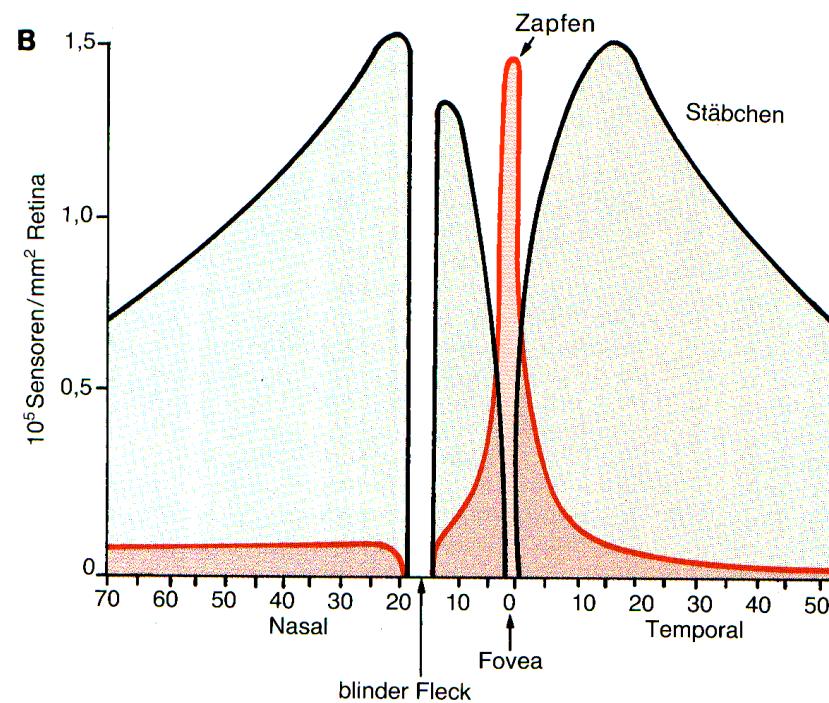
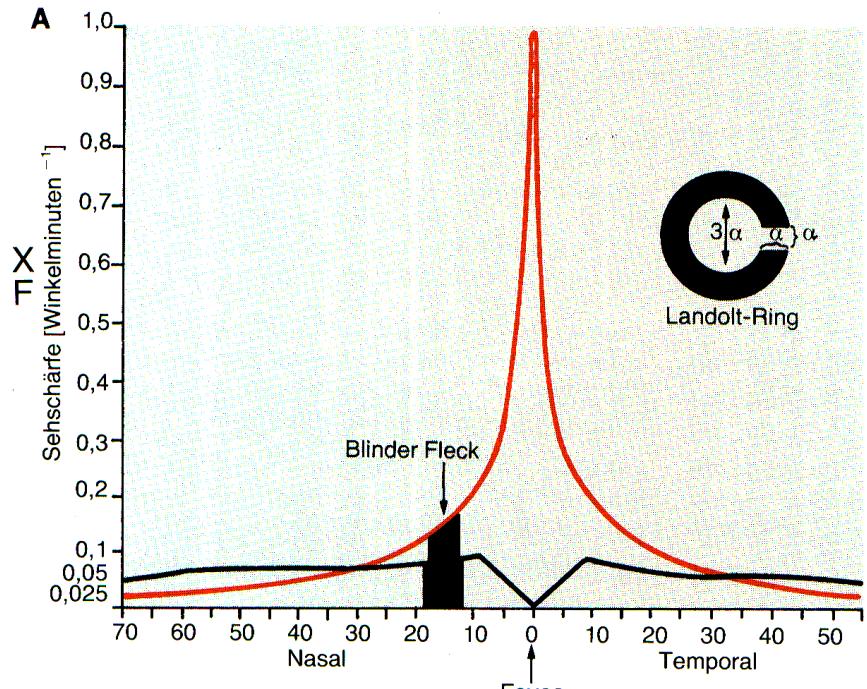
# Aufbau des Auges

A

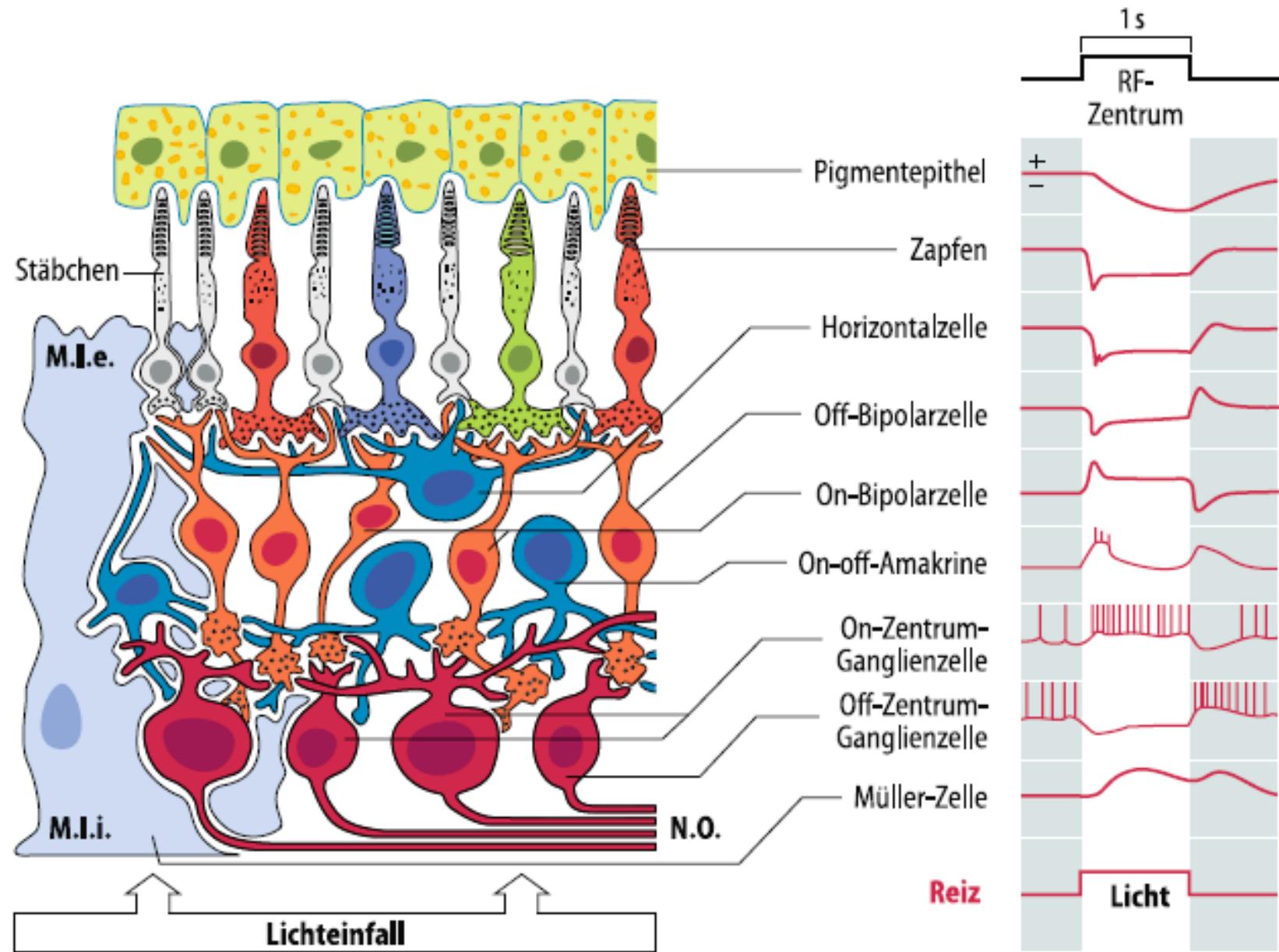


(Birbaumer & Schmidt, 1991)

# Verteilung der Rezeptoren auf der Netzhaut



# Informationsverarbeitung in der Netzhaut des Auges





UH Bewegungs- & Trainingswissenschaft

## Sehschärfe

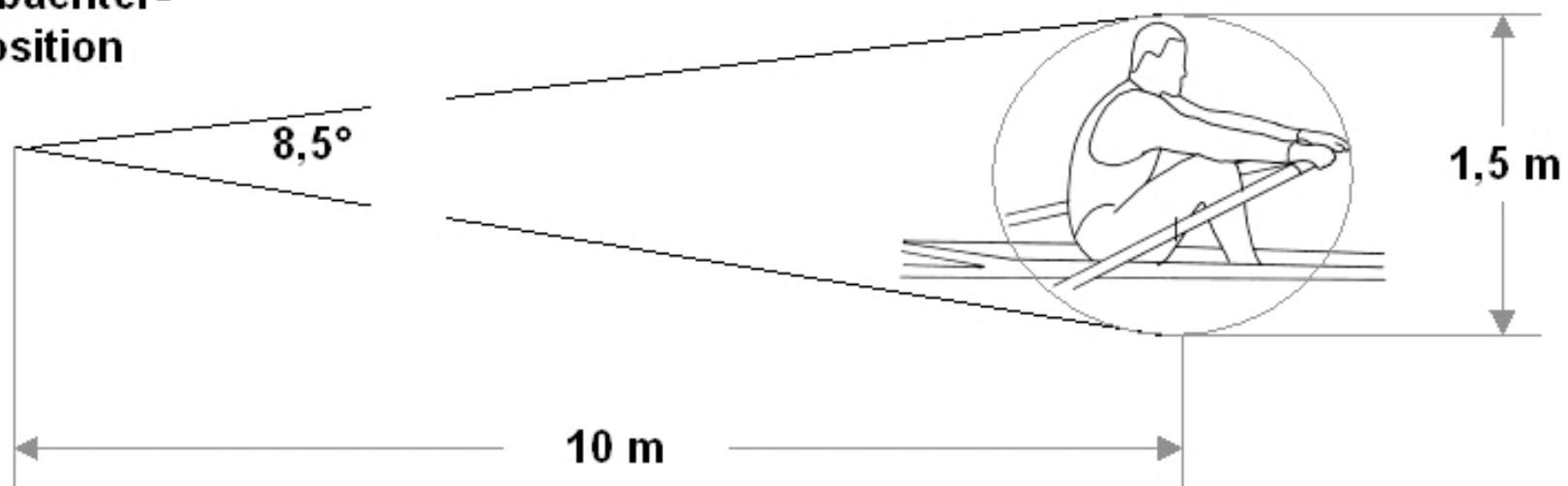
Zentrales Sehen

Peripheres Sehen

# Sehwinkel des Trainers im Rennrudern



Beobachter-position



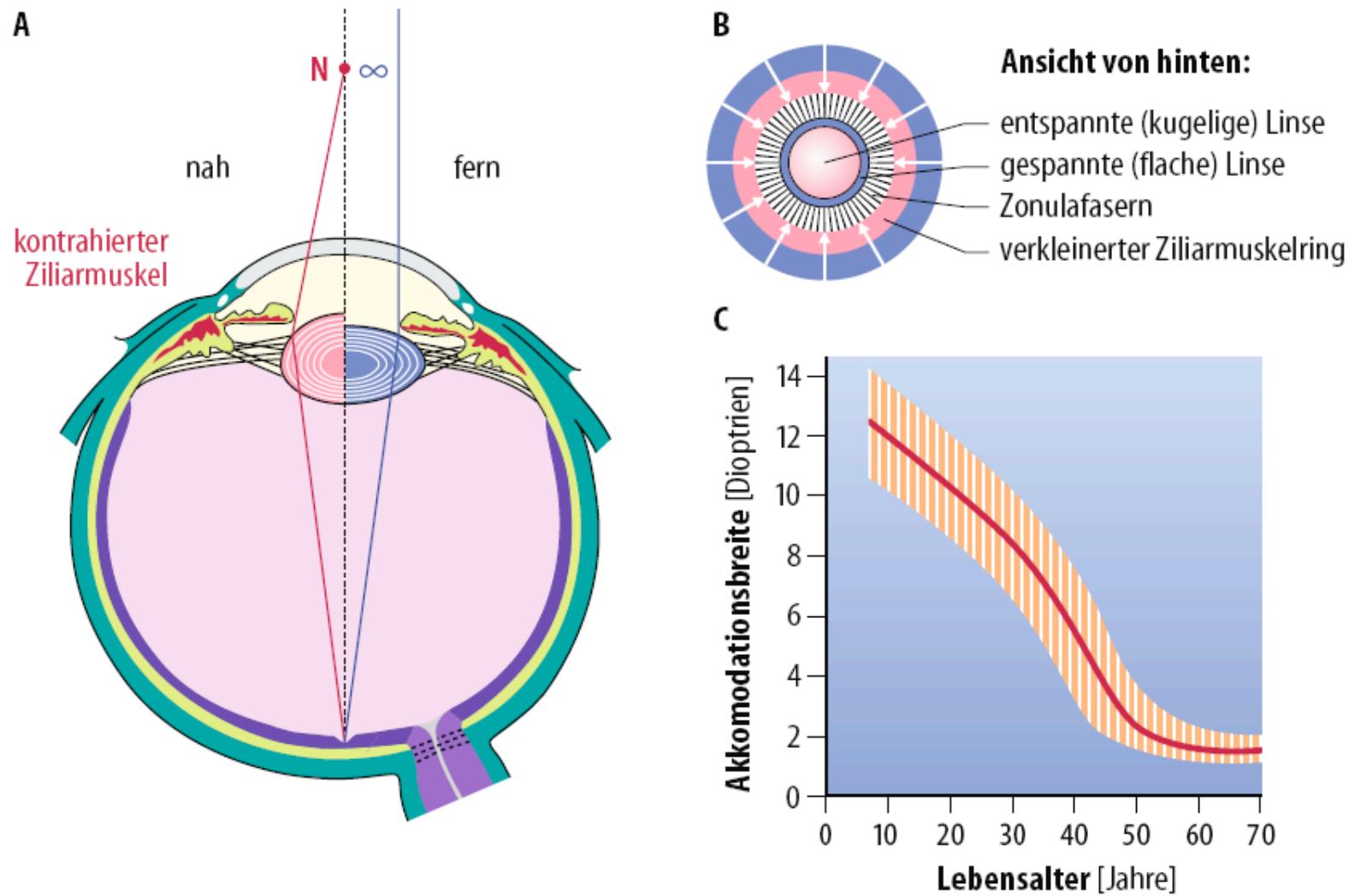
# **Blickmotorik**

**Augenfolge-  
bewegungen**

**Sakkaden**

**Entwicklung einer Sehstrategie zur  
Vermeidung von Sakkaden**

# Akkommodation



Nach Eysel in Schmidt u. Schaible (2000)



UH Bewegungs- & Trainingswissenschaft

## Akkommodation

Naheinstellung

Ferneinstellung

Zeitbedarf                    0,6 bis 0,8 s

Latenzzeit                    0,1 s

Einstellbewegung            0,3 s

Detailwahrnehmung        0,2 s



UH Bewegungs- &  
Trainingswissenschaft

# Lidschlag

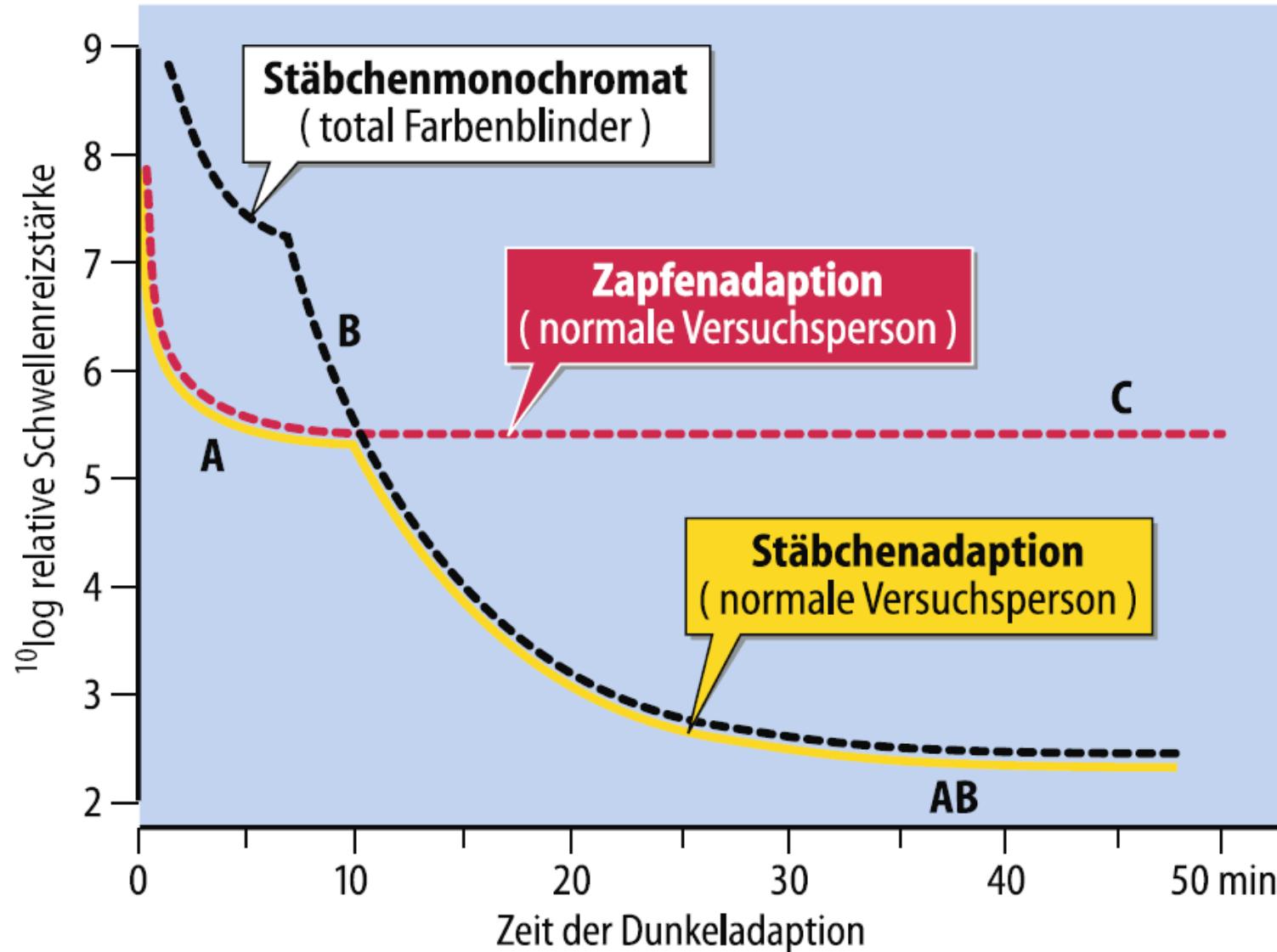
**Leistungsbeeinträchtigung**

**0,3 s**

# Mittlere Vollzugszeiten einer Achtercrew

SF in Schlägen/ min	Vollzugszeiten in Sekunden						
	Zyklus -zeit	Hintere Umkehr	Freilauf	Vordere Umkehr	Vorder- zug	Mittel- zug	End- zug
19,7	3,05	0,14 $\pm 0,04$	2,00 $\pm 0,03$	0,10 $\pm 0,02$	0,41 $\pm 0,02$	0,22 $\pm 0,01$	0,18 $\pm 0,02$
38,5	1,56	0,09 $\pm 0,04$	0,75 $\pm 0,01$	0,06 $\pm 0,01$	0,31 $\pm 0,01$	0,20 $\pm 0,001$	0,16 $\pm 0,01$

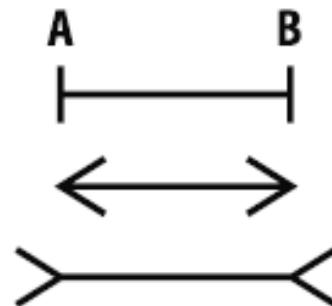
# Dunkeladaptionskurve



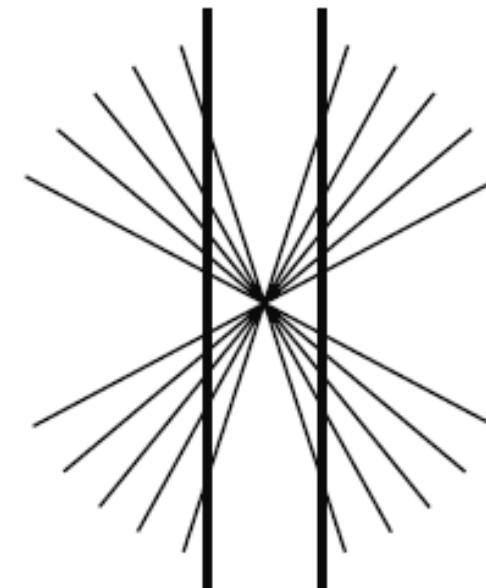
(Birbaumer & Schmidt, 1991, 365)

# Beispiele für Sinnestäuschungen

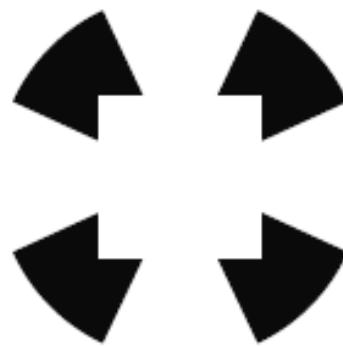
a



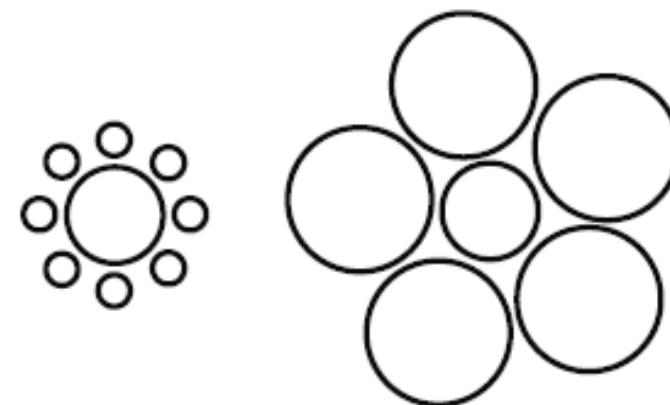
b



c



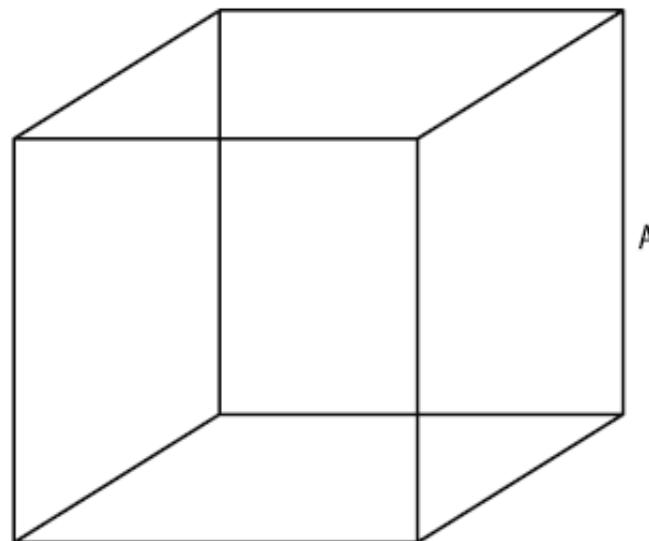
d



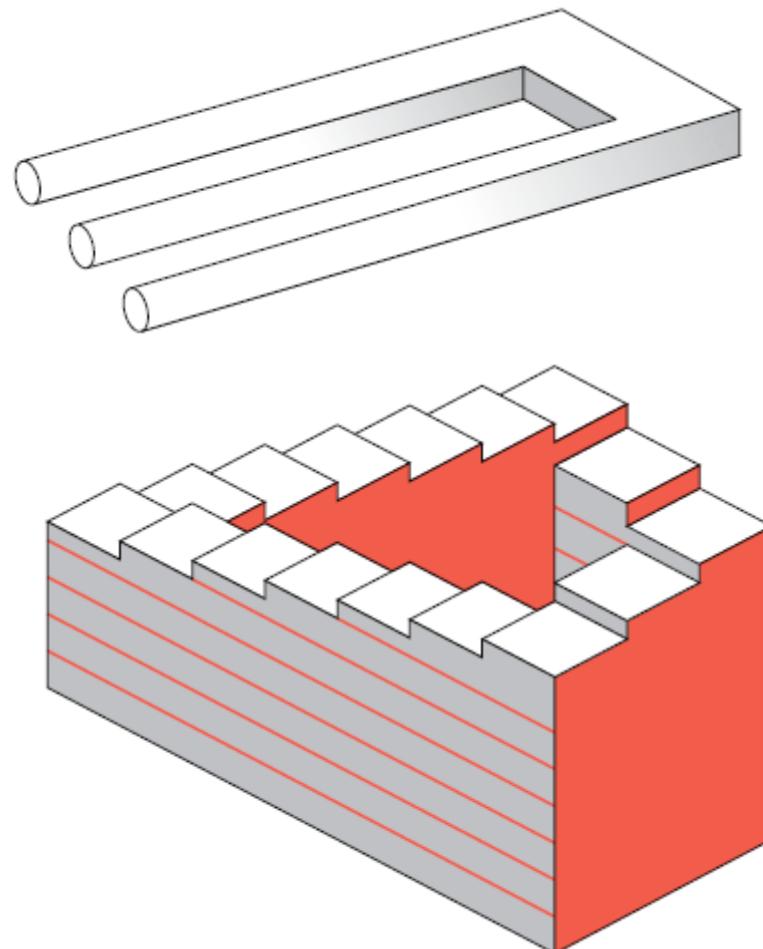
# Mehrdeutige und unmögliche Figuren



Necker-Würfel



Unmögliche Figuren.



# Beobachtungskompetenz

- Fokussierung zur Detailwahrnehmung (ca. 40 cm Durchmesser aus 10m)
- Objekt wird mit gleitenden Augenfolgebewegungen beobachtet!
- Sakkaden sind notwendig, aber durch Sehstrategien zu reduzieren!
- Zeitbedarf für die Wahrnehmung beachten!
  - Sakkaden (0,08s Wahrnehmungssuppression)
  - Nah- und Ferneinstellung (0,8s)
  - Hell- und Dunkelanpassung (mehrere Sekunden bis Minuten)
  - Lidschlag (0,3s)
- Grenzen des visuellen Systems und optische Täuschungen beachten!

# Bewegungsbeobachtung



**Beobachtungskompetenz**

- Bewegungssehschärfe
- Blickmotorik
- Sehstrategie

**Beurteilungskompetenz**

- Sollwertpräzision
- Bewegungserfahrung
- Analogieschluss

**Beurteilungsleistung**

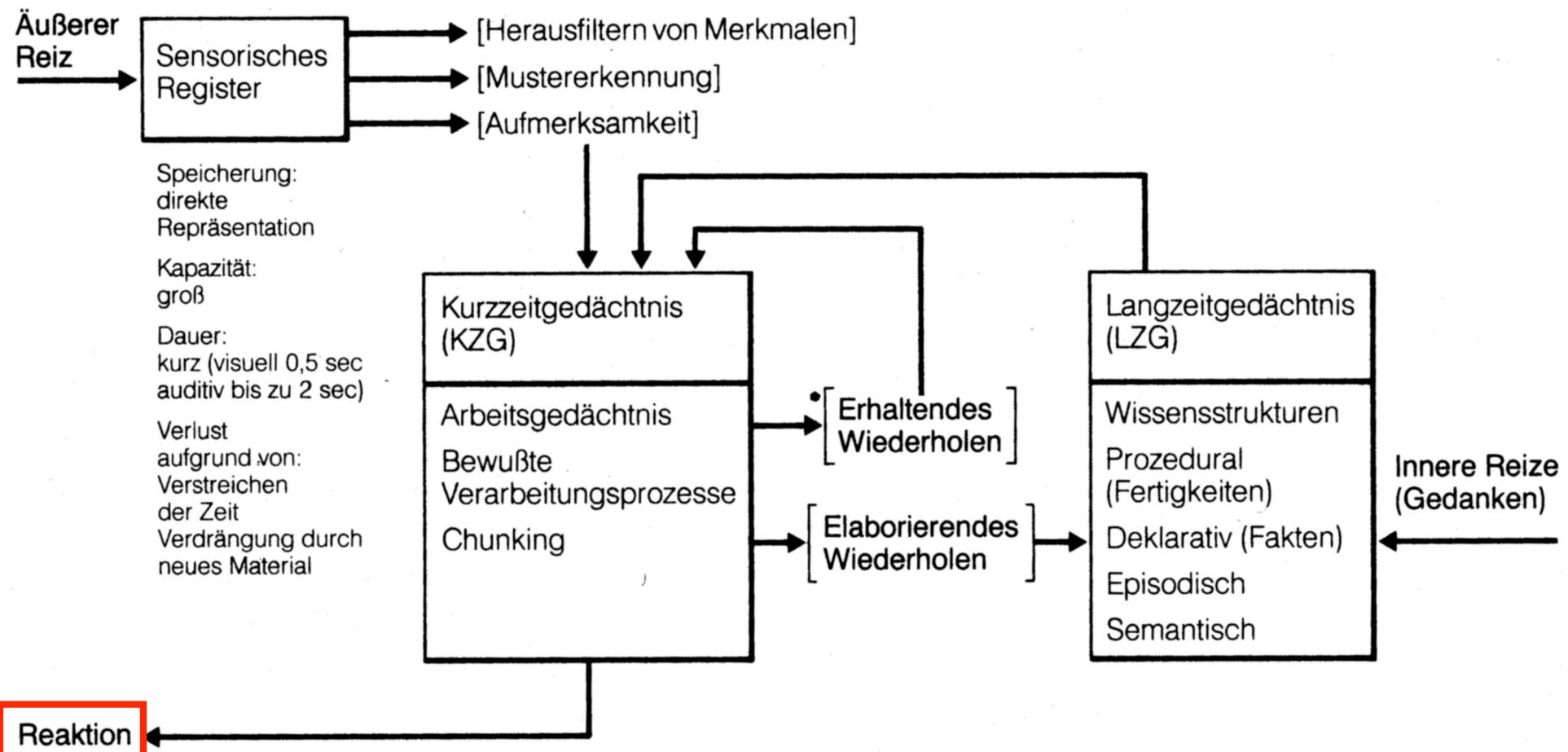
- 318392514698

- 1870191419391989

# **Historische Daten**

- 1870 1914 1939 1989

# Flussdiagramm eines hypothetischen Gedächtnissystems



Zimbardo 1992

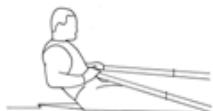
# Bewertungsfehler



- Überforderung
- Ermüdung
- Milde/Strenge-Effekt
- Extremscheu-Effekt
- Wunscheffekt
- Vorurteile

# Skull

## Freilauf

Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte			
			0	1	2	$\Sigma$
<b>1. HU/ Ausheben</b> 	1. HU	fließend				
	1.1. Hände	abwärtsbewegt/ Gelenke gestreckt Abkippen der Gelenke				
	1.2. Blatt	Ausheben senkrecht bis Unterkante über Wasser flachgedreht, ohne Wasser werfen				
<b>2. Hände weg</b> 	2.1. Hände	geradlinig auf einer Höhe heckwärts führend				
	2.2. OK	leicht aufrichtend				
	2.3. Schultern	horizontal heckwärts bewegend, unmittelbar den Händen folgend				
	2.4. Blatt	flachgedreht, blattbreit vom Wasser				
<b>3. Anrollen</b> 	3.1. Hände	passieren die Knie				
	3.2. Schultern	über dem Rollstitz				
	3.3. KW	beginnen zu schließen				
<b>4. Vorrollen</b> 	4.1. Hände	parallel zur Bordwand vorführend Aufdrehen auf Höhe des Stemmbrettes				
	4.2. Schultern	vor dem Rollstitz				
	4.3. KW	gleichmäßig schließend				
<b>5. Abbremsen/ VU</b> 	5.1. Hände	beide gleiche Höhe zum Boot				
	5.2. Arme	strecken und weit öffnend				
	5.3. HW	weich abremgend				
	5.4. KW	weich abremgend				
	5.5. Umkehr	fließend und ruckfrei				

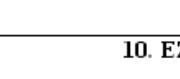
# Skull Durchzug

Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte			
			0	1	2	$\Sigma$
<b>6. Vorlage</b>	6.1. Hände	Gelenke gestreckt, parallel eine Höhe				
	6.2. Schultern	vor der Dolle, Arme geöffnet				
	6.3. HW	Geschlossen				
	6.4. US	senkrecht, Handbreit auseinander				
	6.5. Kopf	natürlich gerade Blick über Heck				
	6.6. Blatt	Unterkante dicht am Wasser, senkrecht				
<b>7. Wasserfassen</b>	7.1. Hände	gleichzeitig vorwärts aufwärts auf gleiche Höhe bewegt				
		Gelenke gerade				
	7.2. Arme	natürlich gestreckt				
	7.3. HW/ KW	öffnen mit Wasserkontakt				
<b>8. Vorderzug</b>	7.4. Blatt	spritzerarmes Eintauchen/ Blattbreite				
	8.1. Hände	Fingerkontakt außen, Daumen am Griffende, gleiche Höhe, Gelenke gerade				
	8.2. Arme	gestreckt				
	8.3. Schultern	leichter Einsatz, horizontale Ebene				
	8.4. KW	öffnend				
	8.5. HW	abgestimmt mit KW öffnend				
	8.6. OK	leicht bogenförmig				
<b>9. Mittelzug</b>	8.7. Blatt	voll getaucht, Hals sichtbar				
	9.1. Hände	Gelenke gerade				
		eng hinter- u. übereinander, parallel zur Bordwand, Daumen am Griffende				
	9.2. Arme	Einsatz beginnt vor Passieren der Knie				
	9.3. Schultern	horizontal				
	9.4. HW/ KW	zügig öffnend				
<b>10. Endzug</b>		Beinstreckung nach der Dolle beendet				
	9.5. Blatt	voll getaucht, Hals sichtbar				
	10.1. Hand, Unterarm	Handgelenk und Unterarm bilden eine Gerade, Hände gleiche Höhe				
		aktiver Armzug				
	10.2. Schultern	zurücknehmend				
	10.3. HW	öffnend				
<b>11. Rücklage</b>	10.4. OK	leicht bogenförmig				
	10.5. Blatt	voll getaucht				
	11.1. Hände	unterer Rippenbogen, gleiche Höhe				
		Gelenke gerade				
	11.2. Ellenbog.	zurückgenommen, Unterarme waagerecht				
	11.3. Schultern	zurückgenommen, Achse quer zum Boot				
	11.4. OK	leichte Rückenkrümmung Rücklage ca. 20° zur Senkrechten				
<b>11.5 Knie</b>	11.5 Knie	gleich natürlich gestreckt				
	11.6. Kopf	natürlich gerade, Blick über Heck				

# Riemen Freilauf

Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte			
			0	1	2	$\Sigma$
1. HU/ Ausheben	1. HU	fließend				
	1.1. Hände	Außenhand führt den Hebel abwärts Innenhand bewirkt das Abdrehen Abkippen der Gelenke				
	1.2. Blatt	Ausheben senkrecht bis Unterkante über Wasser flachgedreht, ohne Wasser werfen				
2. Hände weg	2.1. Hände	geradlinig auf einer Höhe heckwärts führend				
	2.2. OK	leicht aufrichtend				
	2.3. Schultern	horizontal heckwärts bewegend, unmittelbar den Händen folgend				
	2.4. Blatt	flachgedreht, blattbreit vom Wasser				
3. Anrollen	3.1. Hände	passieren die Knie				
	3.2 Schultern	über dem Rollsitz				
	3.3. KW	beginnen zu schließen				
4. Vorrollen	4.1. Hände	parallel zur Bordwand vorführend Aufdrehen auf Höhe des Stemmbrettes				
	4.2. Schultern	vor dem Rollsitz Beginn des Eindrehens				
	4.3. KW	gleichmäßig schließend				
5. Abbremsen/ VU	5.1 Arme	strecken				
	5.2. Schultern	eindrehen bis parallel zum IH				
	5.3. HW	weich abbremsend				
	5.4. KW	weich abbremsend				
	5.5. Umkehr	fließend und ruckfrei				

# Riemen Durchzug

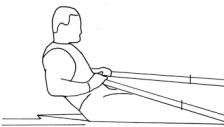
Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte			
			0	1	2	$\Sigma$
<b>6. Vorlage</b> 	6.1. Hände	Gelenke gestreckt, Fünffingerkontakt, Außenhand am Griffende Griffbreite, 2 Hände				
	6.2. Arme	Beide locker gestreckt				
	6.3. OK/ Schultern	OK eingedreht, Außenschulter folgt dem IH				
	6.4. Beine IB: AB:	senkrecht über dem Schuh leicht abgespreizt				
	6.5. Kopf	natürlich zur Riemenseite				
	6.6. Blatt	Unterkante dicht am Wasser, senkrecht				
<b>7. Wasserfassen</b> 	7.1. Hände	beidhändig vorwärts aufwärts, Gelenke gestreckt				
	7.2. Arme	natürlich gestreckt				
	7.3. HW/ KW	öffnen mit Wasserkontakt				
	7.4. Blatt	spritzerarmes Eintauchen/ Blattbreite				
<b>8. VZ</b> 	8.1. Hände	Gelenke gerade				
	8.2. Arme	Gestreckt				
	8.3. Schultern	Zug drehend um die Dolle leichter Einsatz, horizontale Ebene				
	8.4. KW	Öffnend				
	8.5. HW	abgestimmt mit KW öffnend				
	8.6. OK	leicht bogenförmig				
<b>9. MZ</b> 	9.1. Hände	voll getaucht, Hals sichtbar				
	9.2. Arme	Gelenke gerade, parallel zur Bordwand				
	9.3. Schultern	beidarmiger Einsatz beginnt vor Passieren der Knie				
	9.4. HW/ KW	horizontal				
	9.5. Blatt	zügig öffnend Beinstreckung nach der Orthogonale beendet				
	9.6. Blatt	voll getaucht, Hals sichtbar				
<b>10. EZ</b> 	10.1. Hand, Unterarm	Handgelenke gestreckt Handgelenk und Unterarm bilden eine Gerade aktiver, drehender Armzug				
	10.2. Schultern	parallel zurücknehmend				
	10.3. HW	öffnend				
	10.4. OK	leicht bogenförmig				
	10.5. Blatt	voll getaucht				
	10.6. Blatt					
<b>11. Rücklage</b> 	11.1. Hände	unterer Rippenbogen, Gelenke gerade				
	11.2. Ellenbog.	zurückgenommen, Unterarme waagerecht				
	11.3. Schultern	zurückgenommen, Achse quer zum Boot				
	11.4. OK	leichte Rückenkrümmung, Rücklage ca. 20° zur Senkrechten				
	11.5. Knie	gleich natürlich gestreckt				
	11.6. Kopf	natürlich gerade, Blick über Heck				

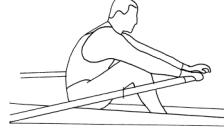
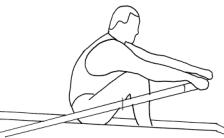
# Praktisches Beobachten



# Vergleich der Beobachtungsergebnisse

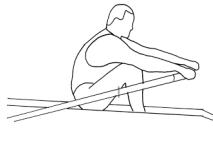
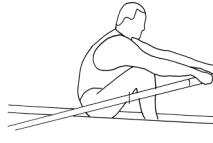
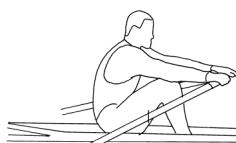
## Bundestrainer Freilauf Skull

Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte						
			Ist	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<b>1. HU/ Ausheben</b> 	1. HU	fließend	2	0	0	0	0	0	0
	1.1.Hände	abwärts bewegt/ Gelenke gestreckt	1	0	0	0	0	0	-1
		Abkippen der Gelenke	2	0	0	0	0	0	0
	1.2. Blatt	Ausheben senkrecht bis Unterkante über Wasser	1	0	0	0	0	0	0
		flachgedreht, ohne Wasser werfen	1	0	0	0	0	0	0
<b>2. Hände weg</b> 	2.1. Hände	geradlinig auf einer Höhe heckwärts führend	1	1	0	0	0	0	1
	2.2. OK	leicht aufrichtend	2	0	0	0	0	0	0
	2.3. Schultern	horizontal heckwärts bewegend, unmittelbar den Händen folgend	2	0	0	0	0	0	0
	2.4. Blatt	flachgedreht, blattbreit vom Wasser	0	1	0	0	0	1	0

Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte							
			Ist	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
<b>3. Anrollen</b> 	3.1. Hände	passieren die Knie	2	0	0	0	0	0	1	
	3.2 Schultern	über dem Rollsitz	2	0	0	0	0	0	0	
	3.3. KW	beginnen zu schließen	2	0	0	0	0	0	0	
<b>4. Vorrollen</b> 	4.1. Hände	parallel zur Bordwand vorführend Aufdrehen auf Höhe des Stemmbrettes	2	0	0	1	0	1	0	
	4.2. Schultern	vor dem Rollsitz	2	0	0	0	0	0	0	
	4.3. KW	gleichmäßig schließend	2	0	0	0	0	0	0	
	4.4. Blatt	flachgedreht, blattbreit vom Wasser	1							
<b>5. Abbremsen/ VU</b>  	5.1. Hände	beide gleiche Höhe zum Boot	0	2	0	2	0	0	0	
	5.2. Arme	weit öffnend	2	0	0	0	0	0	0	
	5.3. HW	weich abremgend	1	1	0	1	1	1	1	
	5.4. KW	weich abremgend	2	0	0	0	0	1	1	
	5.5. Umkehr	fließend und ruckfrei	1	1	0	1	0	1	1	
			<b>Summe:</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>33</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>35</b>

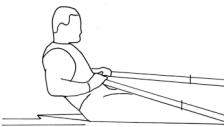
# Vergleich der Beobachtungsergebnisse

## Bundestrainer Durchzug Skull

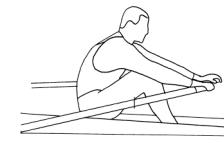
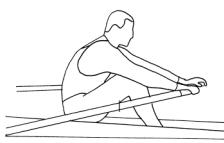
Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte						
			Ist	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<b>6. Vorlage</b> 	6.1. Hände	Gelenke gestreckt, parallel eine Höhe	2	0	1	0	0	0	0
	6.2. Schultern	vor der Dolle, Arme geöffnet	2	0	0	0	0	0	0
	6.3. HW	geschlossen	2	0	0	0	0	0	0
	6.4. US	senkrecht, Handbreit auseinander	2	0	0	1	0	1	0
	6.5. Kopf	natürlich gerade, Blick über Heck	2	0	0	0	0	0	0
	6.6. Blatt	Unterkante dicht am Wasser, senkrecht	1	-1	-1	-1	-1	0	0
<b>7. Wasserfassen</b> 	7.1. Hände	gleichzeitig vorwärts aufwärts auf gleiche Höhe bewegt	1	-1	0	0	0	0	0
		Gelenke gerade	2	1	0	0	0	0	0
	7.2. Arme	natürlich gestreckt	1	-1	-1	-1	0	-1	0
	7.3. HW / KW	öffnen mit Wasserkontakt	1	-1	0	0	-1	0	0
	7.4. Blatt	spritzerarmes Eintauchen/ Blattbreite	0	-1	-1	-1	-1	0	-1
<b>8. VZ</b> 	8.1. Hände	Fingerkontakt außen, Daumen am Griffende, gleiche Höhe, Gelenke gerade	2	0	0	0	0	-1	0
	8.2. Arme	gestreckt	1	0	-1	-1	0	-2	-1
	8.3. Schultern	leichter Einsatz, horizontale Ebene	2	0	0	1	1	-1	1
	8.4. KW	öffnend	2	0	0	0	0	-1	0
	8.5. HW	abgestimmt mit KW öffnend	1	0	0	0	-1	-2	0
	8.6. OK	leicht bogenförmig	2	1	0	0	0	-1	0
	8.7. Blatt	voll getaucht, Hals sichtbar	1	0	0	0	-1	0	-1

Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte						
			Ist	T1	T2	T3	T4	T5	T6
<b>9. MZ</b> 	9.1. Hände	Gelenke gerade eng hintereinander, parallel zur Bordwand, Daumen am Griffende	2	0	0	1	0	0	1
			2	x	0	x	x	x	x
	9.2. Arme	Einsatz beginnt vor Passieren der Knie	2	0	0	0	1	1	2
	9.3. Schultern	horizontal	2	0	0	0	1	1	1
	9.4. HW/ KW	zügig öffnend Beinstreckung nach der Orthogonale	2	1	1	1	1	1	1
<b>10. EZ</b> 	9.5. Blatt	voll getaucht, Hals sichtbar	1	0	0	0	0	1	0
	10.1. Hand, Unterarm	Handgelenk und Unterarm bilden eine Gerade, Hände gleiche Höhe aktiver Armzug	2	0	1	1	0	0	0
	10.2. Schultern	zurücknehmend	1	0	0	0	0	0	0
	10.3. HW	öffnend	2	1	0	1	0	2	0
	10.4. OK	leicht bogenförmig	2	0	0	0	0	0	0
<b>11. Rücklage</b> 	10.5. Blatt	voll getaucht	0	0	-1	-1	-1	-1	0
	11.1. Hände	unterer Rippenbogen, gleiche Höhe, Gelenke gerade	2	0	1	1	0	1	0
	11.2. Ellenbog.	zurückgenommen, Unterarme waagerecht	2	0	0	1	1	0	0
	11.3. Schultern	zurückgenommen, Achse quer zum Boot	1	1	-1	0	-1	-1	-1
	11.4. OK	leichte Rückenkrümmung, Rücklage ca. 20° zur Senkrechten	2	1	1	1	0	0	0
	11.5 Knie	gleich natürlich gestreckt	2	0	0	1	0	0	0
	11.6. Kopf	natürlich gerade Blick über Heck	2	0	0	0	0	0	0
		<b>Summe:</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>53</b>	<b>61</b>	<b>59</b>	<b>55</b>

# Bewertung Bundesstrainer Freilauf Skull

Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte			
			0	1	2	Summe
<b>1. HU/ Ausheben</b>  	1. HU	fließend			2	
	1.1. Hände	abwärtsbewegt/ Gelenke gestreckt		1		
		Abkippen der Gelenke			2	
	1.2. Blatt	Ausheben senkrecht bis Unterkante über Wasser		1		7
		flachgedreht, ohne Wasser werfen		1		10
<b>2. Hände weg</b>  	2.1. Hände	geradlinig auf einer Höhe heckwärts führend		1		
	2.2. OK	leicht aufrichtend		2		
	2.3. Schultern	horizontal heckwärts bewegend, unmittelbar den Händen folgend		2		5
	2.4. Blatt	flachgedreht, blattbreit vom Wasser	0		8	

# Bewertung Bundesstrainer Freilauf Skull

Bew.-phase	Beo.-punkt	Kriterien	Wertung/Punkte					
			0	1	2	Summe		
<b>3. Anrollen</b> 	3.1. Hände	passieren die Knie			2			
	3.2 Schultern	über dem Rollsitz			2	6		
	3.3. KW	beginnen zu schließen			2	6		
<b>4. Vorrollen</b> 	4.1. Hände	parallel zur Bordwand vorführend			2			
		Aufdrehen auf Höhe des Stemmbrettes			1			
	4.2. Schultern	vor dem Rollsitz			2			
	4.3. KW	gleichmäßig schließend			2	8		
	4.4. Blatt	flachgedreht, blattbreit vom Wasser		1		10		
<b>5. Abbremsen/ VU</b> 	5.1. Hände	beide gleiche Höhe zum Boot	0					
	5.2. Arme	weit öffnend			2			
	5.3. HW	weich abremgend		1				
	5.4. KW	weich abremgend			2	6		
	5.5. Umkehr	fließend und ruckfrei		1		10		