

Einleitung

Philosophische Überlegungen

- ✓ • Phänomenales und Physikalisches
- ✓ • Das Leib-Seele Problem

Die Anfänge der Psychophysik

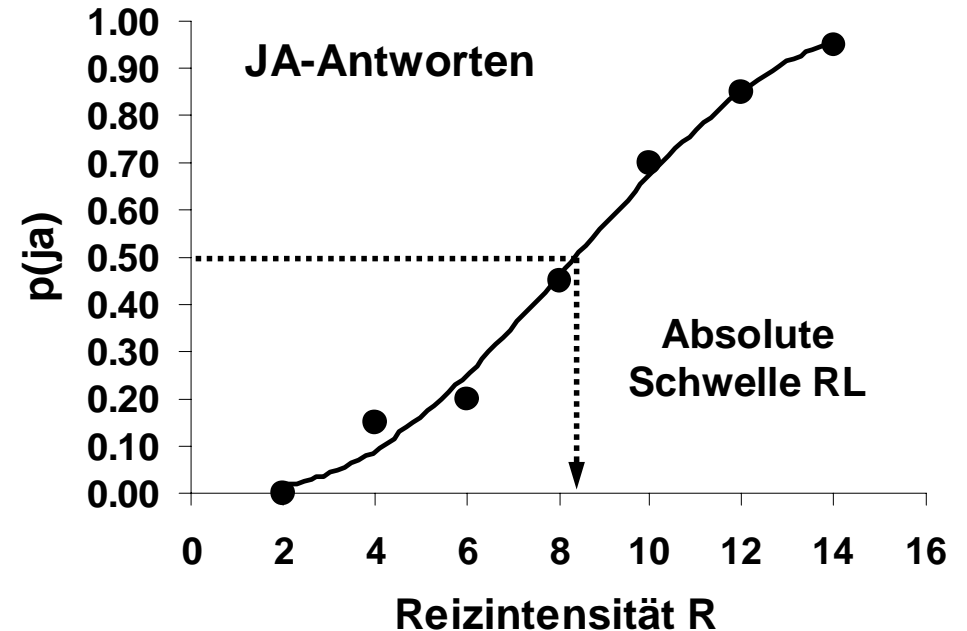
- ✓ • Wichtigster Vorläufer: E.H. Weber
- ✓ • Begründer der Psychophysik: G.T. Fechner
- ✓ • Psychophysik und heutige Wissenschaften

Klassische Methoden zur Messung von Empfindungsschwellen

- ✓ • Grenzverfahren (method of limits)
- Konstanzverfahren (m. of constant stimuli)
- Herstellungsverfahren (m. of adjustment)

Konstanzverfahren (m. of constant stimuli)

Bestimmung der absoluten Schwelle (Reizlimen, RL)

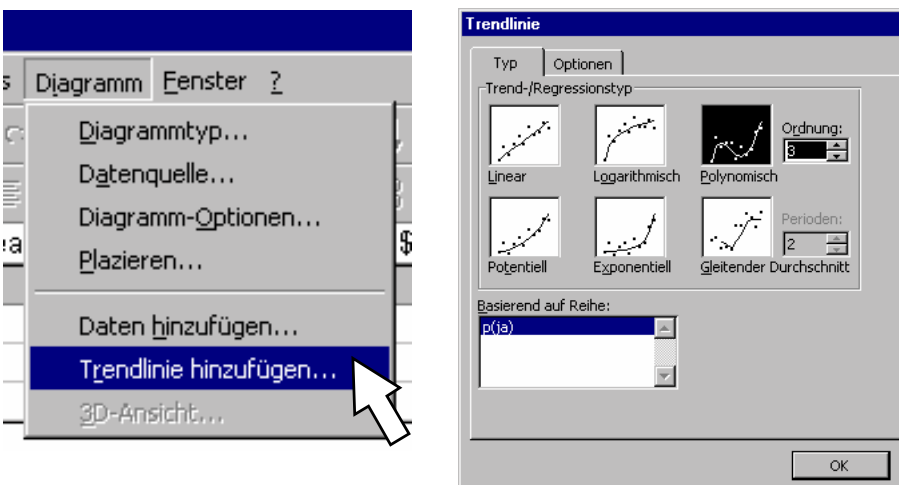
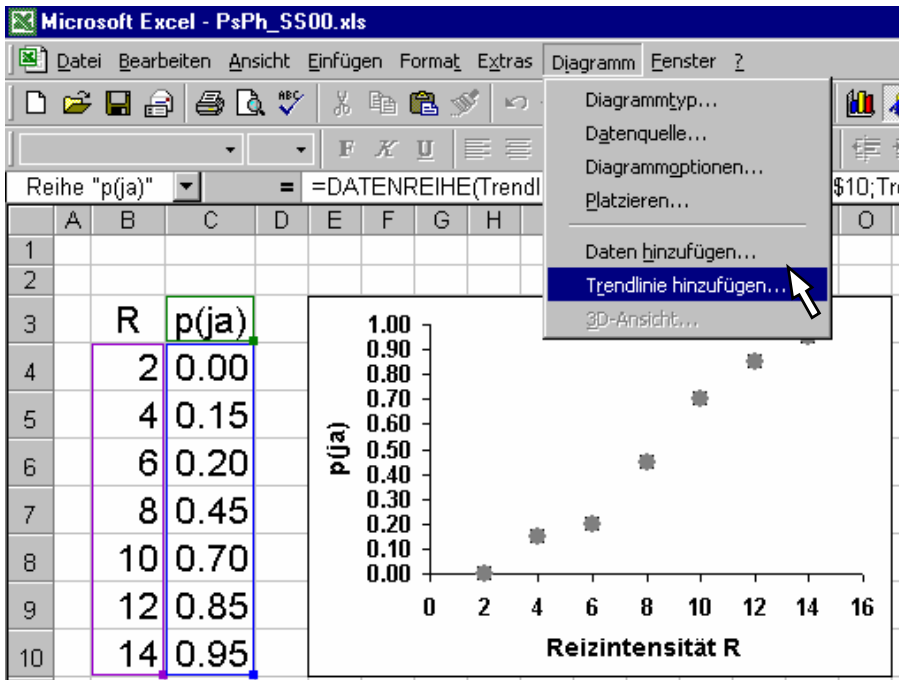


1. Reizintensitäten bestimmen (5-9)
 - Kleinster Reiz fast nie wahrnehmbar
 - Grösster Reiz fast immer wahrnehmbar
 - Bestimmung mit Grenzverfahren o.ä.
2. Jede Reizintensität mehrmals darbieten (>100)
 - Randomisiert
 - Ausbalanciert
3. Häufigkeiten (%-Werte), Psychometrische Funktion
4. Schwelle: Abschätzen oder mit Z-Werten berechnen

Grundlagen der Psychophysik

Klassische Methoden

Konstanzverfahren



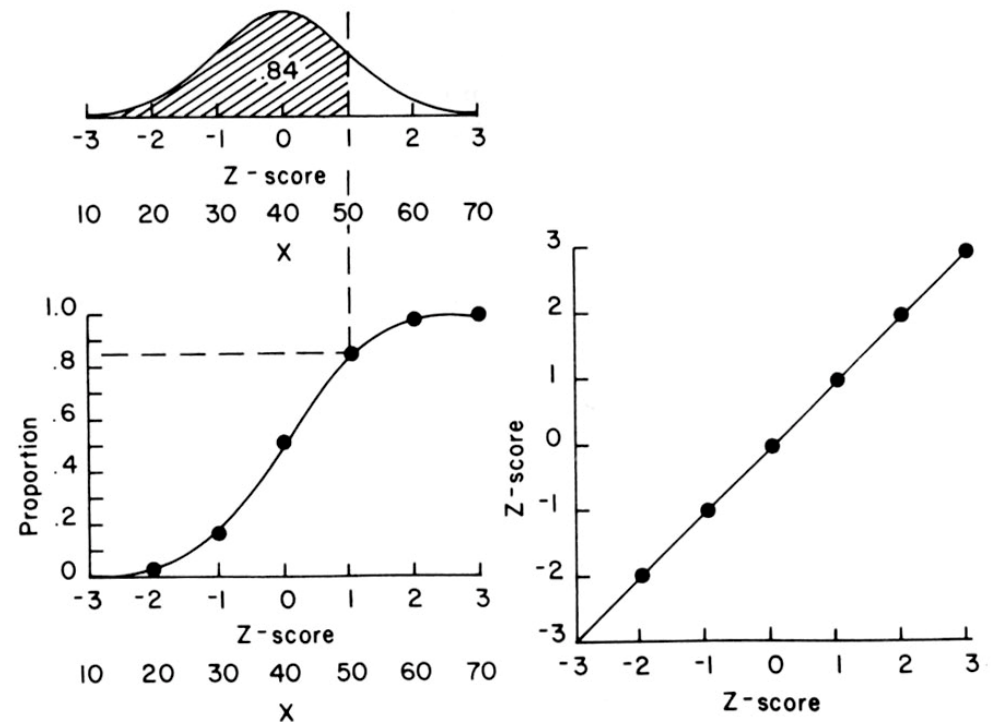
Grundlagen der Psychophysik

Klassische Methoden

Konstanzverfahren

Konstanzverfahren (m. of constant stimuli)

Berechnung der Schwelle mittels Z-Werten

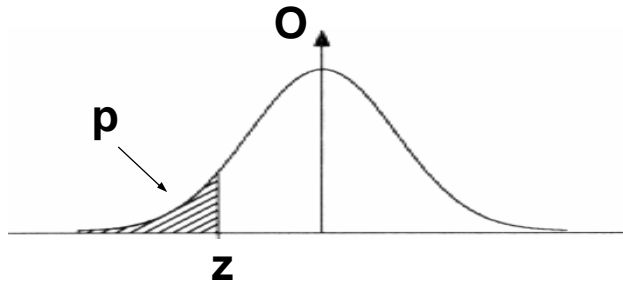


Nach Gescheider (1997)

Grundlagen der Psychophysik

Klassische Methoden

Z-Tabelle



p	z	O	p	z	O	p	z	O	p	z	O
.01	-2.33	.026	.26	-.64	.325	.51	.03	.399	.76	.71	.310
.02	-2.05	.049	.27	-.61	.331	.52	.05	.398	.77	.74	.303
.03	-1.88	.068	.28	-.58	.337	.53	.08	.398	.78	.77	.297
.04	-1.75	.086	.29	-.55	.343	.54	.10	.397	.79	.81	.287
.05	-1.65	.102	.30	-.52	.348	.55	.13	.396	.80	.84	.280
.06	-1.56	.118	.31	-.50	.352	.56	.15	.394	.81	.88	.271
.07	-1.48	.133	.32	-.47	.357	.57	.18	.393	.82	.92	.261
.08	-1.41	.148	.33	-.44	.362	.58	.20	.391	.83	.95	.254
.09	-1.34	.163	.34	-.41	.367	.59	.23	.389	.84	.99	.244
.10	-1.28	.176	.35	-.39	.370	.60	.25	.387	.85	1.04	.232
.11	-1.23	.187	.36	-.36	.374	.61	.28	.384	.86	1.08	.223
.12	-1.18	.199	.37	-.33	.378	.62	.31	.380	.87	1.13	.211
.13	-1.13	.211	.38	-.31	.380	.63	.33	.378	.88	1.18	.199
.14	-1.08	.223	.39	-.28	.384	.64	.36	.374	.89	1.23	.187
.15	-1.04	.232	.40	-.25	.387	.65	.39	.370	.90	1.28	.176
.16	-.99	.244	.41	-.23	.389	.66	.41	.367	.91	1.34	.163
.17	-.95	.254	.42	-.20	.391	.67	.44	.362	.92	1.41	.148
.18	-.92	.261	.43	-.18	.393	.68	.47	.357	.93	1.48	.133
.19	-.88	.271	.44	-.15	.394	.69	.50	.352	.94	1.56	.118
.20	-.84	.280	.45	-.13	.396	.70	.52	.348	.95	1.65	.102
.21	-.81	.287	.46	-.10	.397	.71	.55	.343	.96	1.75	.086
.22	-.77	.297	.47	-.08	.398	.72	.58	.337	.97	1.88	.068
.23	-.74	.303	.48	-.05	.398	.73	.61	.331	.98	2.05	.049
.24	-.71	.310	.49	-.03	.399	.74	.64	.325	.99	2.33	.026
.25	-.67	.319	.50	.00	.399	.75	.67	.319			

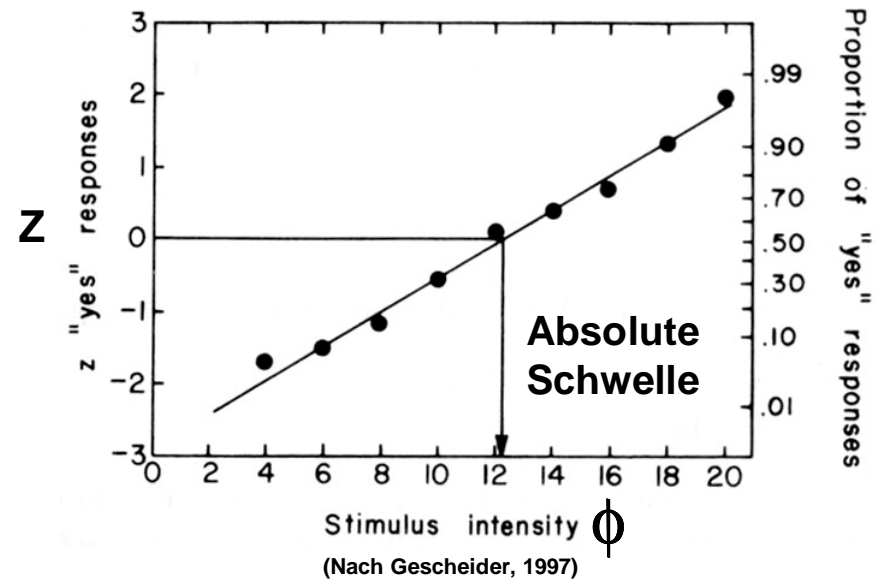
Grundlagen der Psychophysik

Klassische Methoden

Konstanzverfahren

Konstanzverfahren (m. of constant stimuli)

Berechnung der absoluten Schwelle (Reizlimen, RL)



1. Regressionsgerade berechnen

- Mit Excel o. SPSS
- Mit Formel:

$$z = a\phi + b$$

$$b = \frac{(\sum \phi^2)(\sum z) - (\sum \phi)(\sum \phi z)}{N(\sum \phi^2) - (\sum \phi)^2} \quad a = \frac{N(\sum \phi z) - (\sum \phi)(\sum z)}{N(\sum \phi^2) - (\sum \phi)^2}$$

2. Absolute Schwelle

$$z = 0$$

$$\phi = \frac{z - b}{a}$$

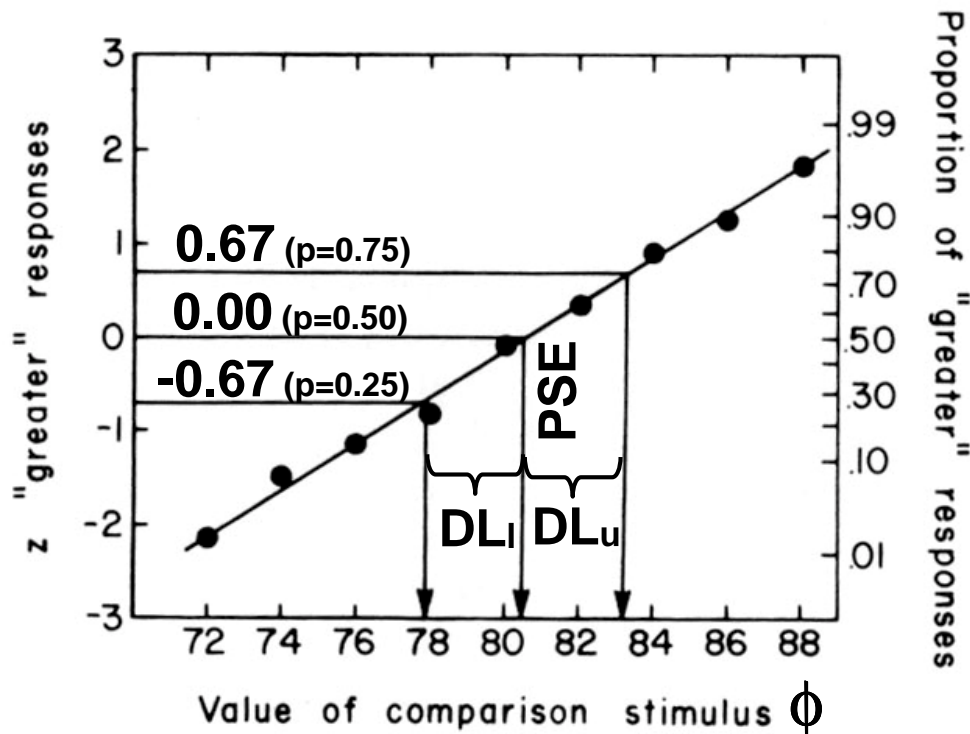
Grundlagen der Psychophysik

Klassische Methoden

Konstanzverfahren

Konstanzverfahren (m. of constant stimuli)

Berechnung der Unterschiedsschwelle (Differenzlimen, DL)



(Nach Gescheider, 1997)

1. Regressionsgerade berechnen (s.o.)
2. DL_l , PSE, DL_u

$$z = 0.67; 0; -0.67$$

$$\phi = \frac{z - b}{a}$$

Grundlagen der Psychophysik

Marino Menozzi & Adrian Schwaninger

Einleitung und Klassische Methoden

Einleitung

Philosophische Überlegungen

- ✓ • Phänomenales und Physikalisches
- ✓ • Das Leib-Seele Problem

Die Anfänge der Psychophysik

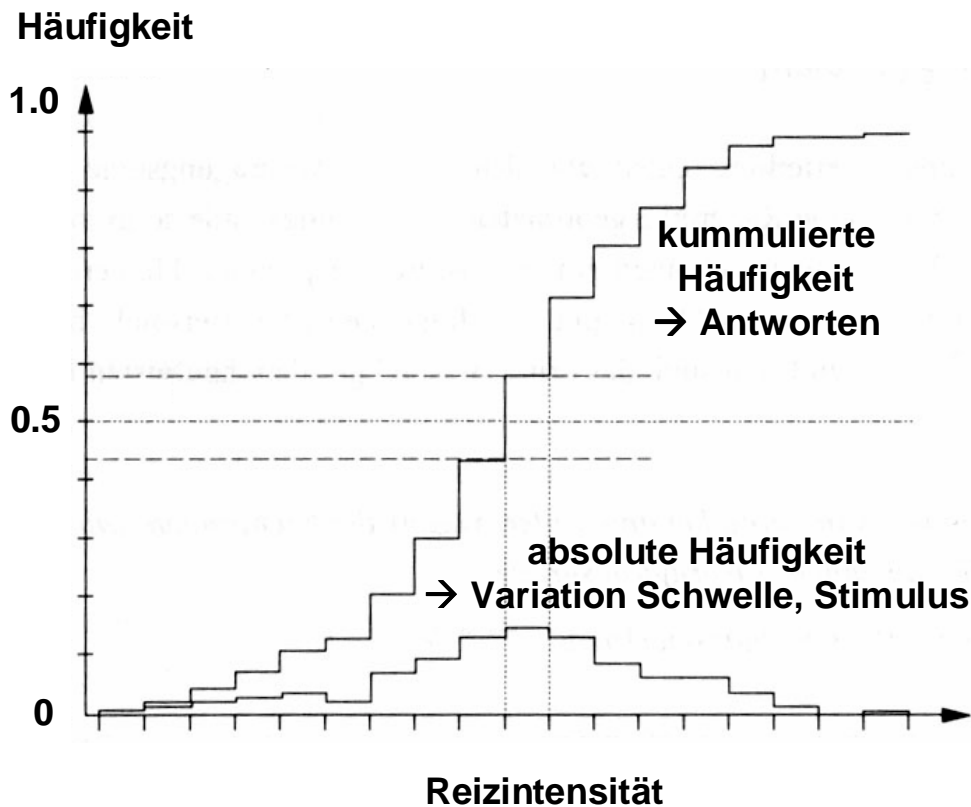
- ✓ • Wichtigster Vorläufer: E.H. Weber
- ✓ • Begründer der Psychophysik: G.T. Fechner
- ✓ • Psychophysik und heutige Wissenschaften

Klassische Methoden zur Messung von Empfindungsschwellen

- ✓ • Grenzverfahren (method of limits)
- ✓ • Konstanzverfahren (m. of constant stimuli)
- Herstellungsverfahren (m. of adjustment)

Grundlagen der Psychophysik
 Klassische Methoden
 Konstanzverfahren

Empfindungsschwellen

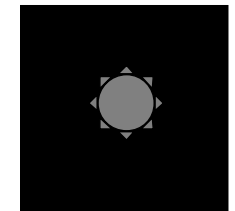


Grundlagen der Psychophysik
 Klassische Methoden
 Herstellungsverfahren

Herstellungsverfahren
 (method of adjustment)

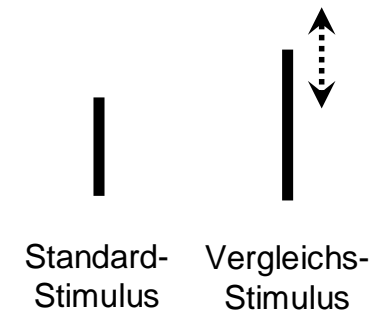
Bestimmung der absoluten Schwelle (Reizlimen, RL)

Die Versuchsperson stellt den Reiz so ein, dass er gerade wahrgenommen wird.



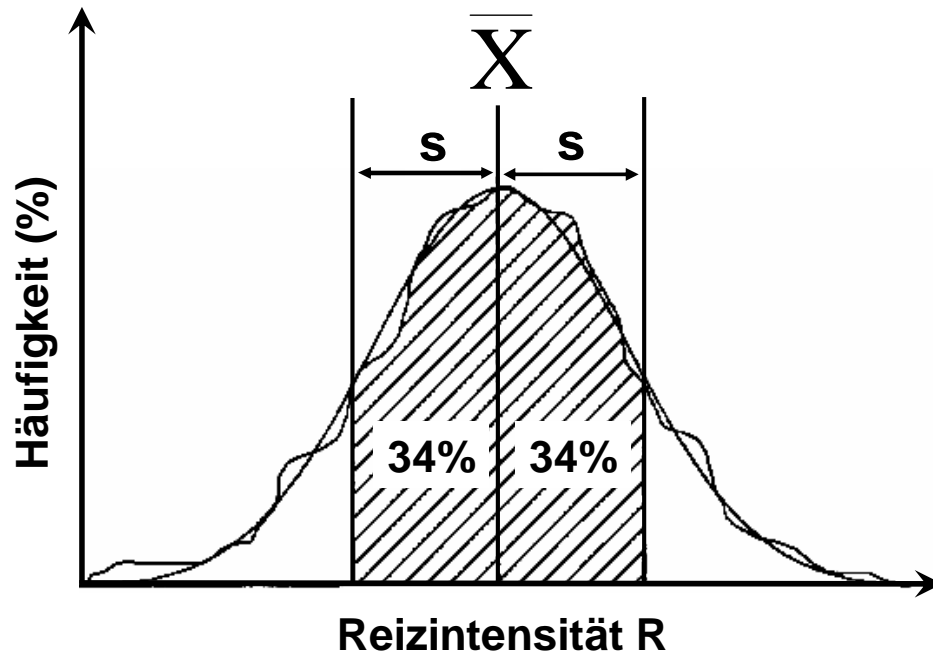
Bestimmung der Unterschiedsschwelle (Differenzlimen, DL)

Die Versuchsperson stellt den Vergleichsreiz so ein, dass er zur gleichen Empfindung wie der Standardreiz führt



Vorteil: Einfach, Effizient
Nachteil: Wenig Reizkontrolle

Herstellungsverfahren
 (method of adjustment)



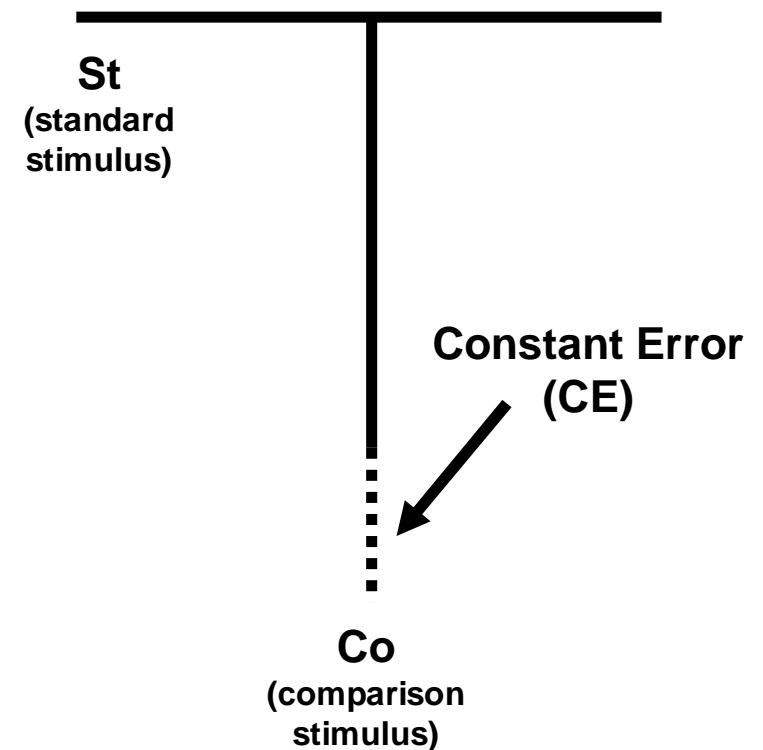
$$RL = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad DL = S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Problem beim DL: $2S = 68\%$
 → Alternative: Quartilabweichung als DL-Mass

Herstellungsverfahren

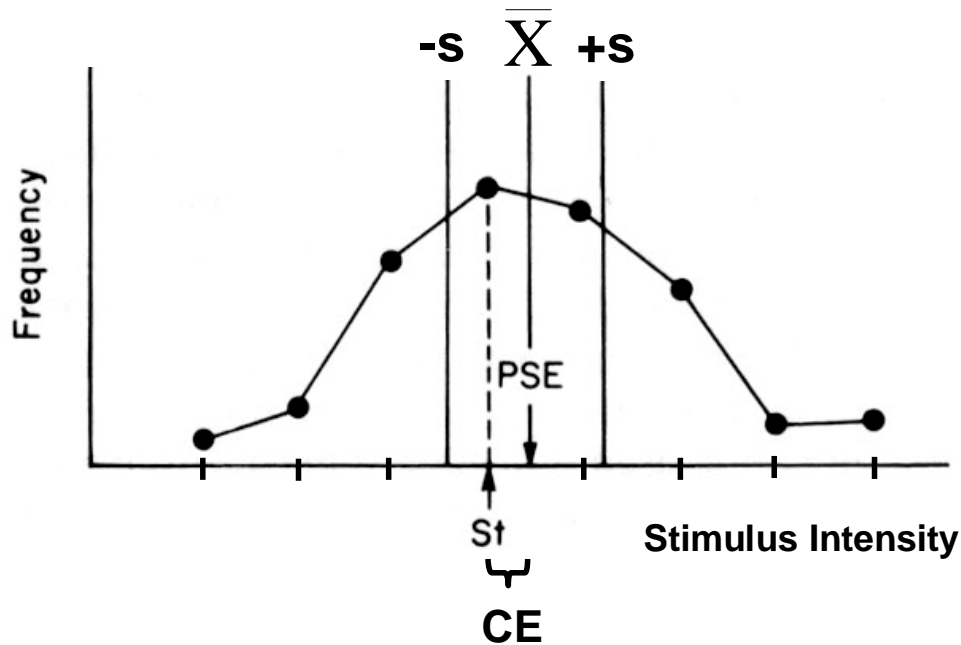
Variante: Method of average error

Untersucht wird der durchschnittliche konstante Fehler (constant error, CE)



Grundlagen der Psychophysik
 Klassische Methoden
 Herstellungsverfahren

Method of average error



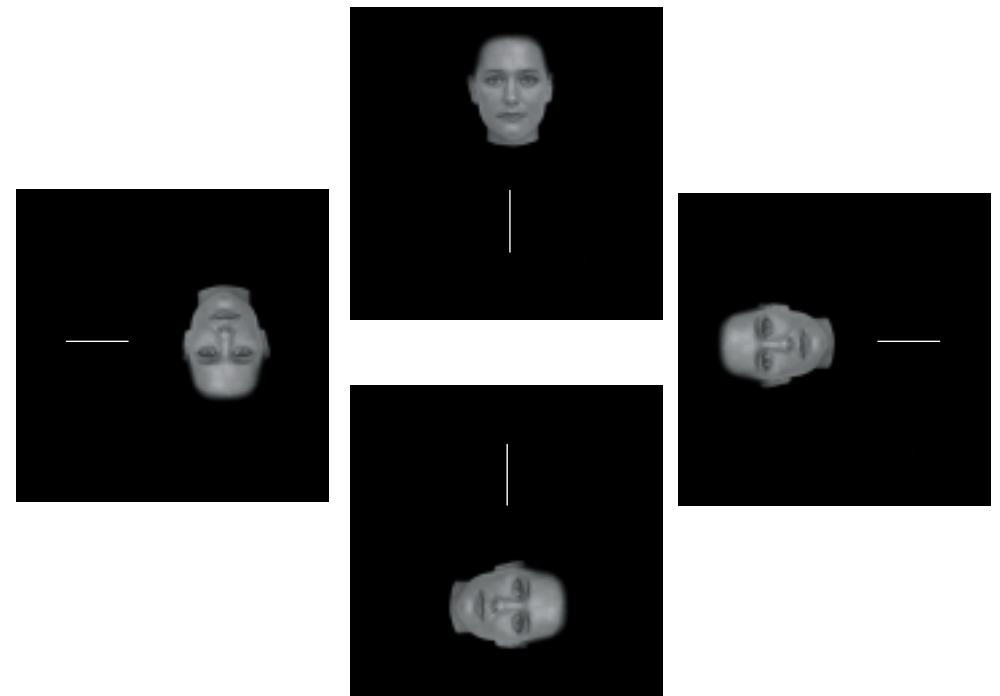
$$PSE = \bar{X} \quad CE = PSE - ST$$

ST	standard stimulus	Co	comp. stimulus
PSE	point of subj. equality	CE	constant error

Nach Gescheider (1997)

Grundlagen der Psychophysik
 Klassische Methoden
 Herstellungsverfahren

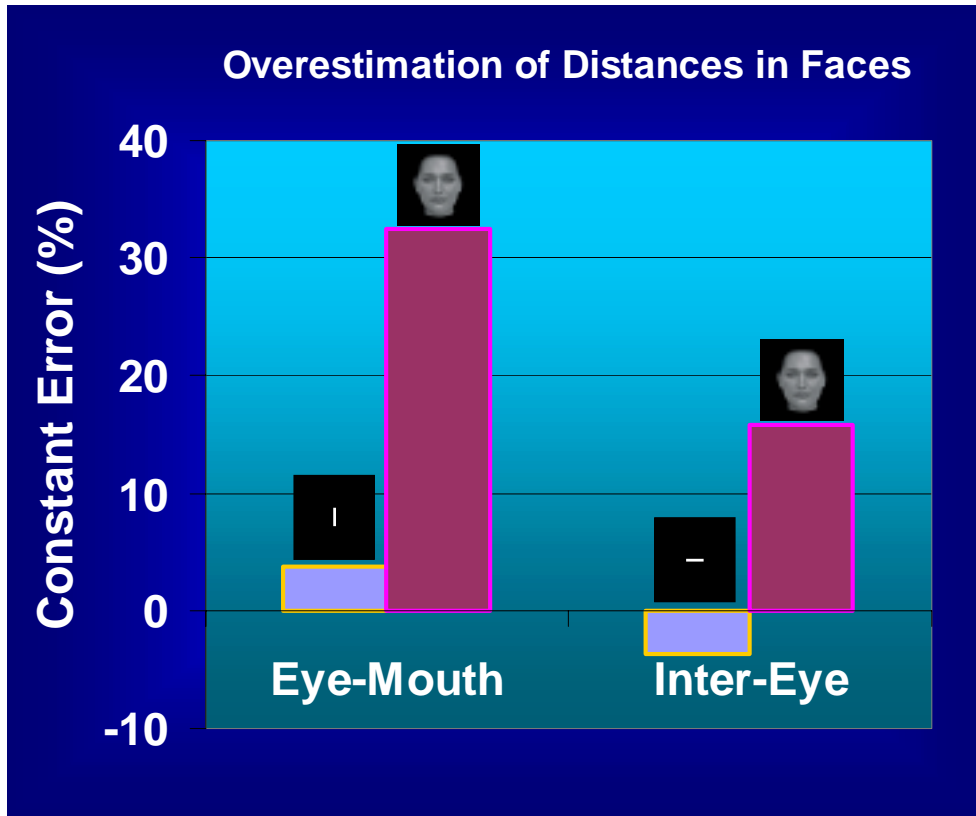
Method of average error (Beispiel)



(Nach Schwaninger & Ryf , 2000)

Grundlagen der Psychophysik
 Klassische Methoden
 Herstellungsverfahren

Method of average error (Beispiel)



(Nach Schwaninger & Ryf , 2000)

Grundlagen der Psychophysik
 Klassische Methoden
 Vergleich

Vergleich der klassischen Methoden

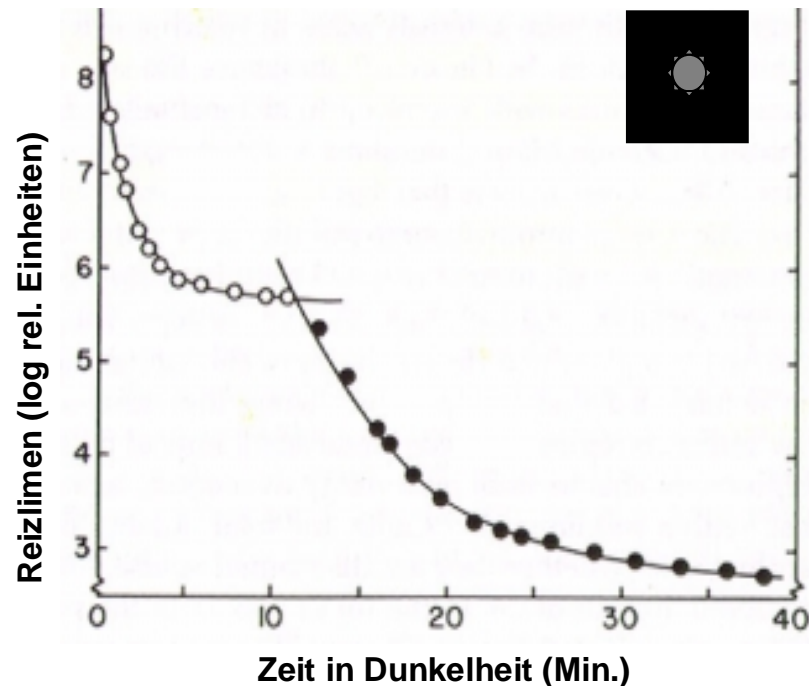
	Konstanzverfahren	Grenzverfahren	Herstellungsverfahren		
Aufwand	gross	mittel	klein		
Genauigkeit	gross	mittel	klein		
Kontrolle	VL	VL	VP	wenig Kontrolle	
Darbietung Reizintensität	Vollständig randomisierbar/ausbalancierbar	sequentiell			
Probleme, Störgrössen	DL: - Reihenfolge (Zeit/Ort)	DL: - Reihenfolge (Zeit/Ort) DL, RL: - Adaptation - Habituation - Erwartung	DL: - Reihenfolge (Zeit/Ort) DL, RL: - Adaptation - Habituation - Erwartung - Versch. Reizung		

Grundlagen der Psychophysik
Funktionen der Psychophysik
Analytische und deskriptive Funktion

Zwei Funktionen der Psychophysik

Analytische Funktion:
Hypothesen über physiologische Prozesse

Bsp. Dunkeladaptation



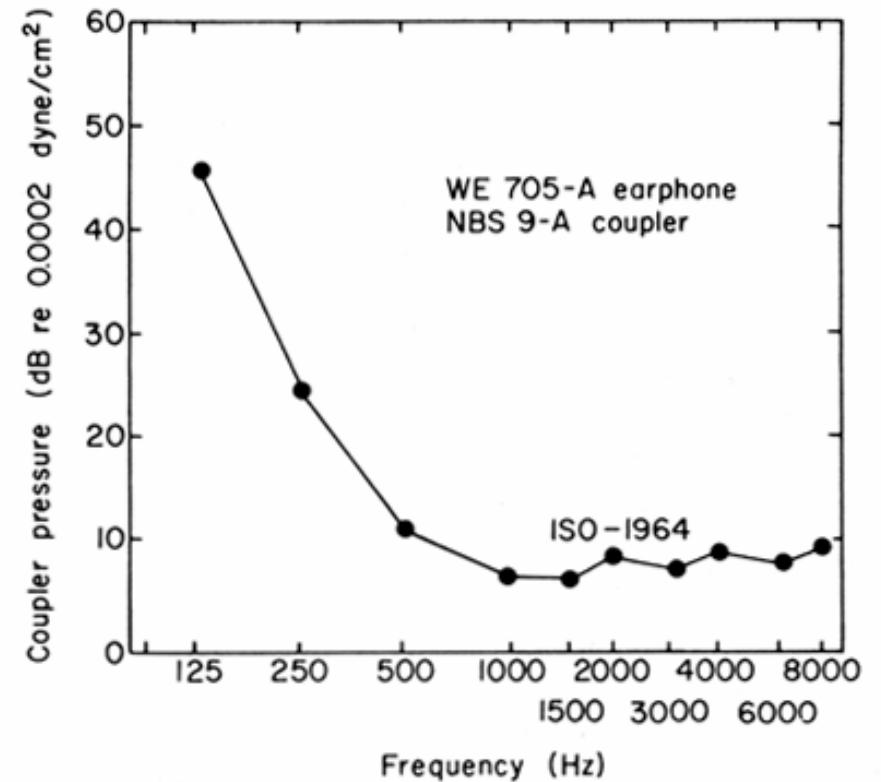
(Nach Hecht et al., 1937)

Grundlagen der Psychophysik
Funktionen der Psychophysik
Analytische und deskriptive Funktion

Zwei Funktionen der Psychophysik

Deskriptive Funktion:
Beschreibung sensorischer Leistungen

Bsp. Hörschwellenkurve

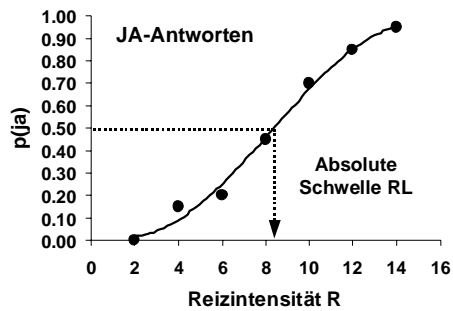


(Aus Gescheider, 1997)

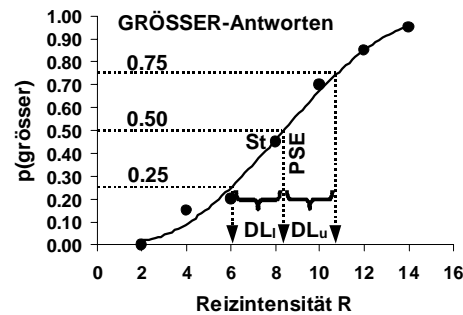
Übung Konstanzverfahren (method of constant stimuli)

Co																				
Order																				
Measures	1																			
	2																			
	3																			
	4																			
	5																			
	6																			
	7																			
	8																			
	9																			
	10																			
Sum																				
%																				
RL	0	No	DL	0	Co < St	Co	Comparison Stimulus													
	1	Yes		1	Co > St	St	Standard Stimulus													

Absolute Reizschwelle (Reizlimen, RL)



Unterschiedsschwelle (Differenzlimen, DL)



Vorgehen

- Reizintensitäten bestimmen (5-9)
 - Kleinster Reiz fast nie wahrnehmbar
 - Grösster Reiz fast immer wahrnehmbar
 - Bestimmung mit Grenzverfahren o.ä.
- Jede Reizintensität mehrmals darbieten (>100)
 - Randomisiert
 - Ausbalanciert
- Häufigkeit berechnen (%-Werte)
 - RL: JA-Antworten
 - DL: GRÖSSER-Antworten
- Psychometrische Funktion bestimmen
 - Curve fitting (Excel, MatLab, SPSS etc.)
 - Transformation in Z-Werte
- Schwelle bestimmen
 - Im Graph abschätzen
 - Mittels Z-Werten (siehe später)

PSE	Point of subj. Equality
DL _l	Lower Differenzlimen
DL _u	Upper Differenzlimen
CE	Constant Error
St	Standard Stimulus

$$DL = (DL_u + DL_l) / 2$$

$$CE = PSE - St$$

Die Steilheit der psychometrischen Funktion und das DL sind Masse für die Empfindlichkeit des Sinnesystems in der untersuchten Versuchsbedingung!