

Grundlagen der Psychophysik
 Marino Menozzi & Adrian Schwaninger
 Überblick

- ✓ Einleitung
- ✓ Klassische Methoden zur Messung von Empfindungsschwellen
- ✓ Theorie der Signaldetektion (TSD)

Psychophysische Skalierung

Grundlagen der Psychophysik
 Psychophysische Skalierung
 Skalierungsmethoden

Überblick Skalierungsmethoden

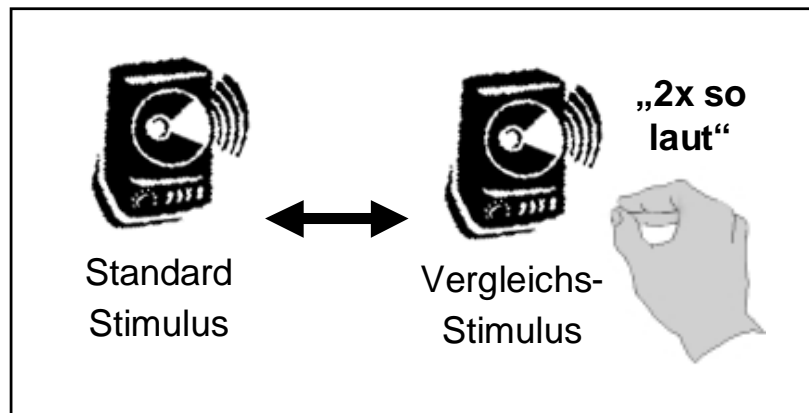
ScaleType	Scale	Scaling Method
Discrimination Scales	interval	DL Scales Paired Comparison
Ratio Scaling (Stevens)	ratio	Ratio (Production, Estimation) Magnitude (Production, Estimation)
Partition Scales	interval	Equisection Category

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Verhältnisskalierung

Verhältnisbildung (Ratio Production)

Prinzip

Ermittlung derjenigen Reizintensität, welche um einen bestimmten **Faktor** grösser oder kleiner empfunden wird als der Standardstimulus.



Methoden

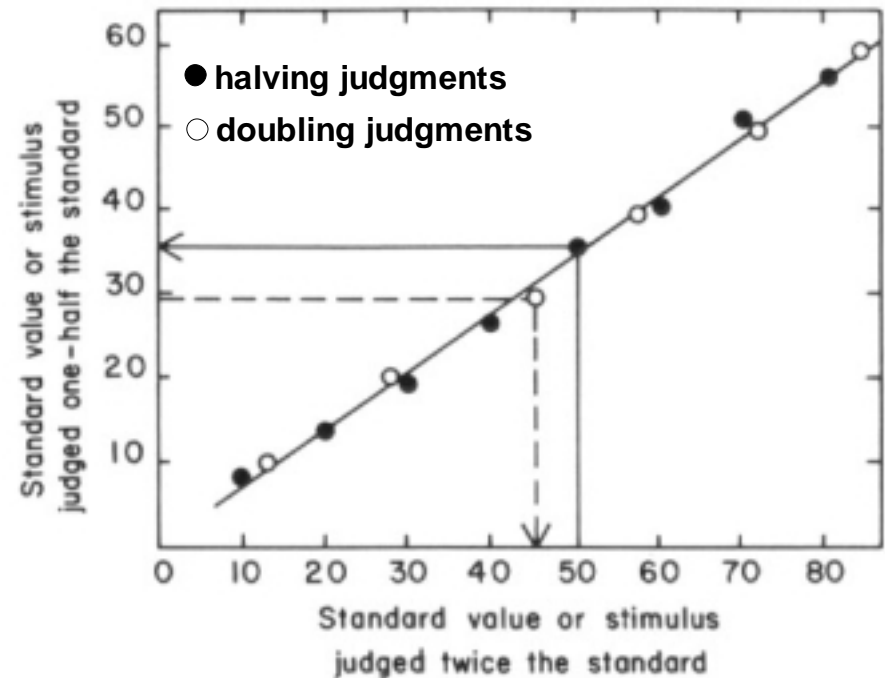
- Grenzverfahren
- Herstellungsverfahren
- Konstanzverfahren

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Verhältnisskalierung

Verhältnisbildung (Ratio Production)

Vorgehen

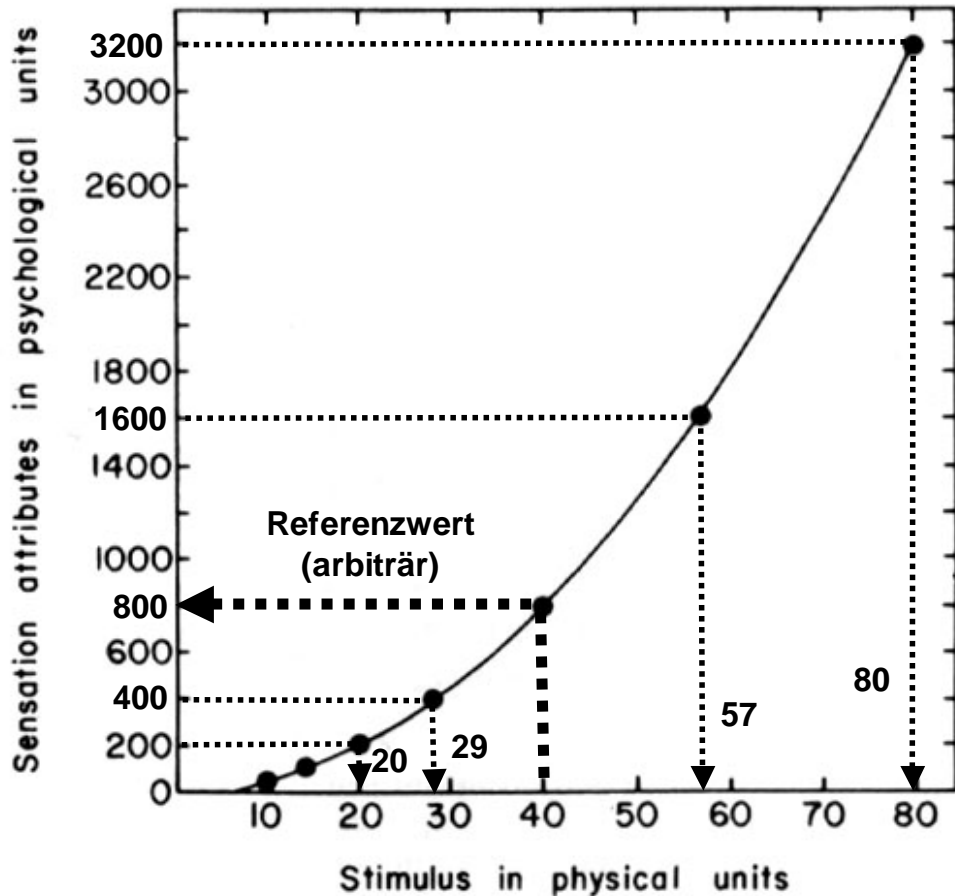
- Mindestens 7 Standard Stimuli (Torgerson, 1958)
- Bruchteile (z.B. 1/2) und ihr Komplement (z.B. *2)
 → Überprüfung der Skala
 → Weniger Verzerrungen durch Mittelung



(Hypothetische Daten, nach Gescheider, 1997)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Verhältnisskalierung

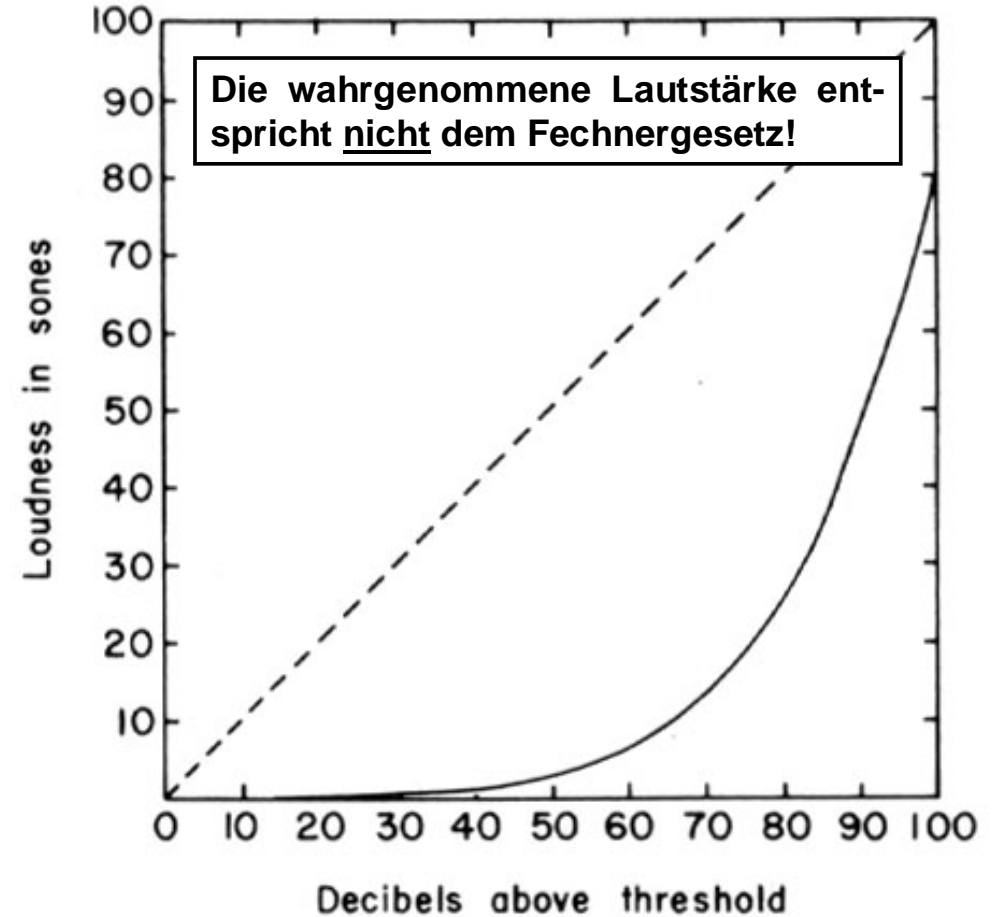
Verhältnisbildung (Ratio Production)



(Hypothetische Daten, nach Gescheider, 1997)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Verhältnisskalierung

Bsp.: Sone-Skala (Stevens, 1936)



(Aus Stevens, 1936)

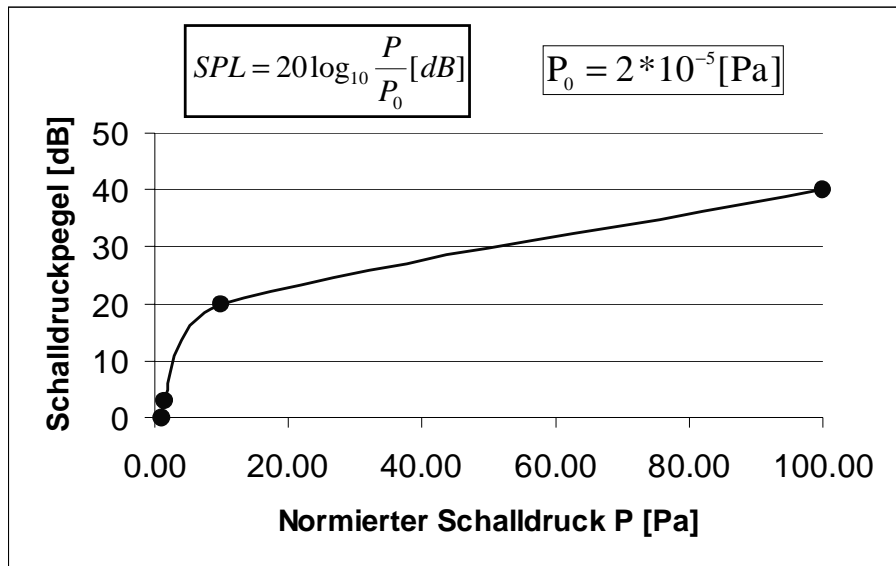
Grundlagen der Psychophysik

Psychophysische Skalierung

Verhältnisskalierung

Die Dezibelskala und das Fechnergesetz

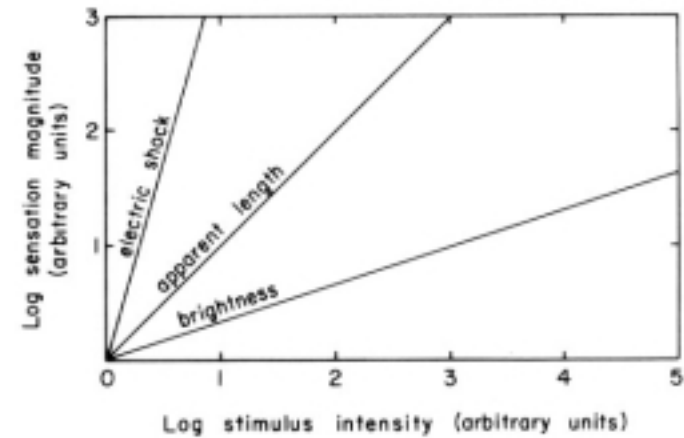
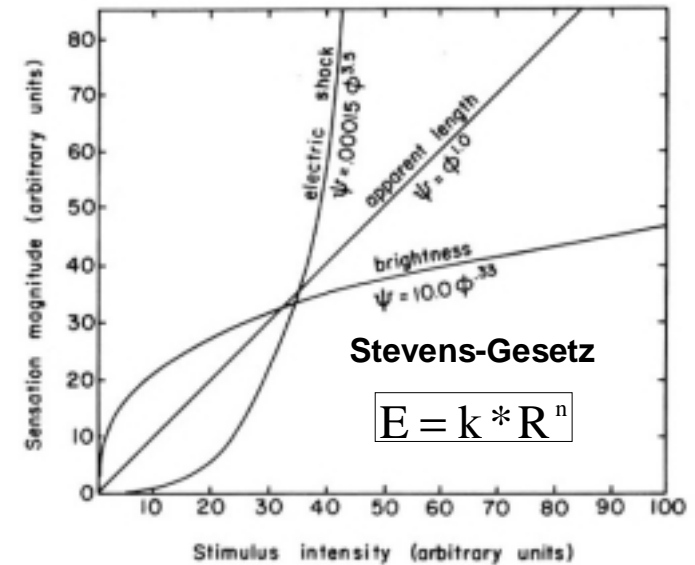
Geräuschquelle	Schalldruck P [Pa]	SPL [dB]
Bezugsschalldruck ($2 \cdot 10^{-5}$ Pa)	1.00	0
mittlere Hörschwelle bei 1000 Hz	1.41	3
ländliche Ruhe	10.00	20
leises Gespräch	100.00	40
normales Gespräch	1,000.00	60
lauter Strassenlärm	10,000.00	80
lauter Industrielärm	100,000.00	100
Schuss, Donner	1,000,000.00	120
Düsentriebwerk	10,000,000.00	140



Grundlagen der Psychophysik

Psychophysische Skalierung

Stevensgesetz



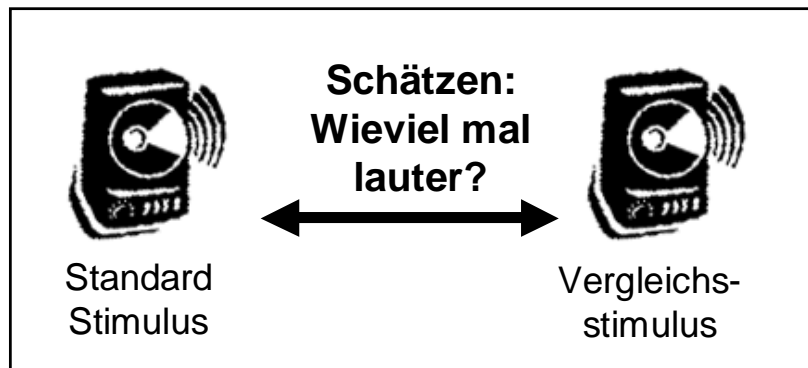
Nach Gescheider (1997)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Verhältnisskalierung

Verhältnisschätzung (Ratio Estimation)

Prinzip

Angabe über das empfundene Verhältnis jeweils zweier Reizintensitäten.



Relevanz

Überprüfung von Skalen, welche auf Verhältnisbildung (Ratio Production) beruhen.

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

Magnitudenskalierung

„It all started from a friendly argument with a colleague who said ,You seem to maintain that each loudness has a number and that if someone sounded a tone I should be able to tell him the number.’ I replied, ,That’s an interesting idea. Let’s try it.’ “

(S.S. Stevens, 1956, p.2)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

Magnitudenschätzung
(Magnitude Estimation)

Prinzip



Vorgehen

- 10-20 Reizintensitäten (Stevens, 1971)
- Reizintensitäten randomisiert oder ausbalanciert
- Pro Reizintensität 1-2 Einschätzungen pro VP
- Zentrale Tendenz über mehrere Vpn
 - Median
 - Geometrischer Mittelwert (Stevens, 1971)

$$GeoMean = \text{antilog} \frac{\log X}{N}$$

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

Magnitudenbildung
(Magnitude Production)

Prinzip

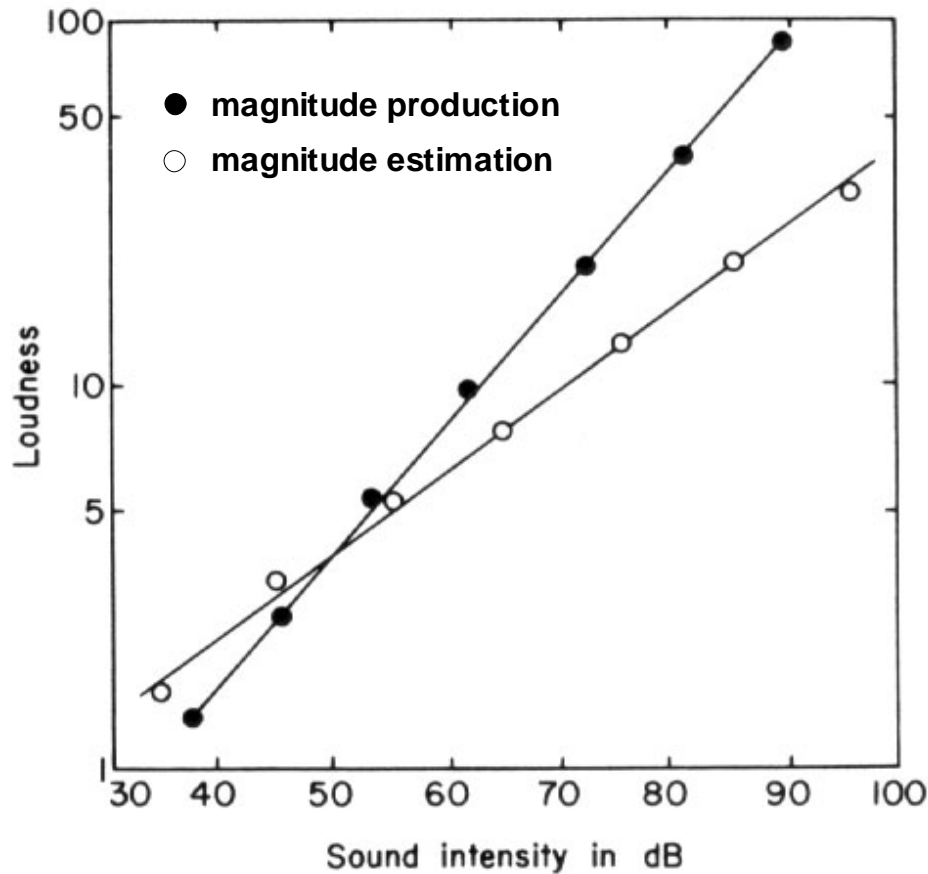


Relevanz

- Validierung der Magnitudenschätzung
- Eliminierung des „Regression Bias“

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

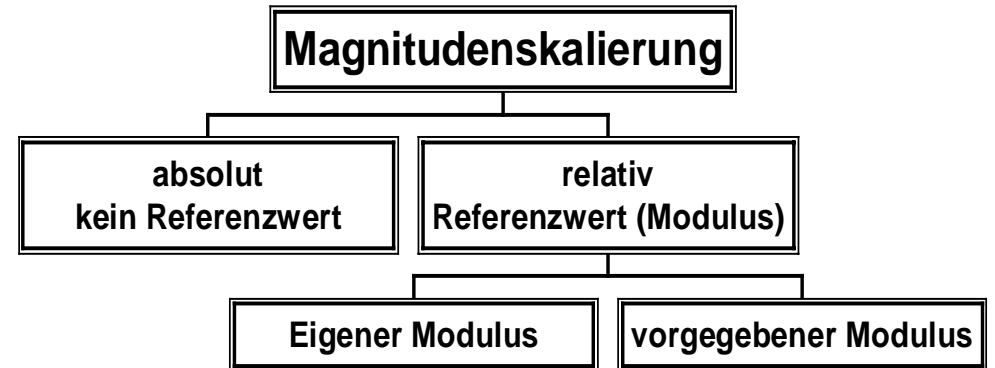
Regression Bias



(Nach Stevens & Guirao, 1962)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

Magnitudenskalierung

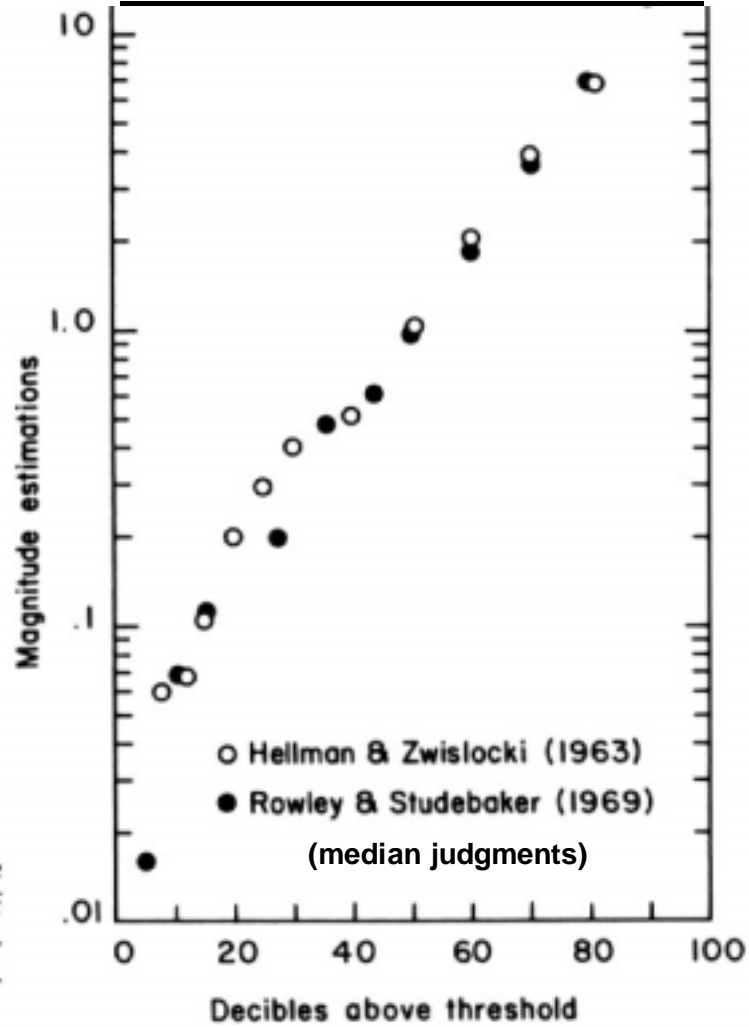


Argumente gegen die Verwendung eines Modulus:

- Existenz natürlicher Absolutskalen (Zwislocki & Goodman, 1980)
- Ein Modulus kann zu Verzerrungen führen (Hellman & Zwislocki, 1961)
- Absolutskalen scheinen robust zu sein (Verillo, 1983)
- Absolutskalen scheinen weniger starke Kontexteffekte aufzuweisen (Gescheider et al., 1992)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

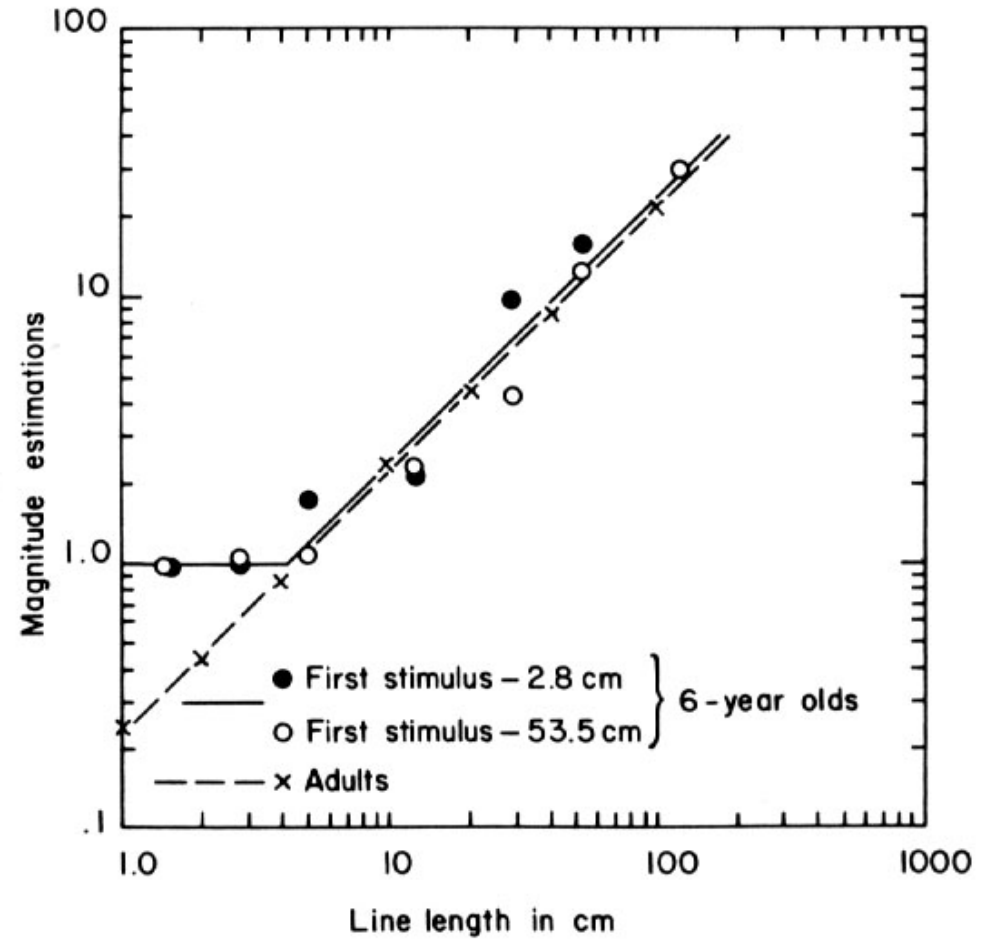
Existenz von Absolutskalen



(Aus Zwislocki & Goodman, 1980)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

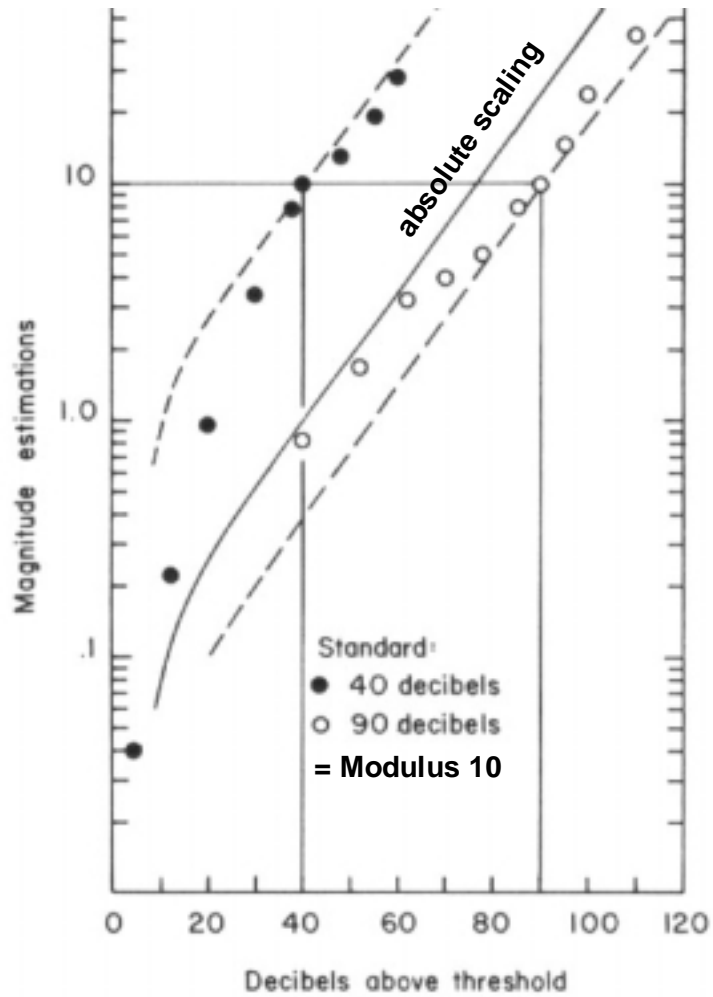
Existenz von Absolutskalen



(Aus Zwislocki & Goodman, 1980)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

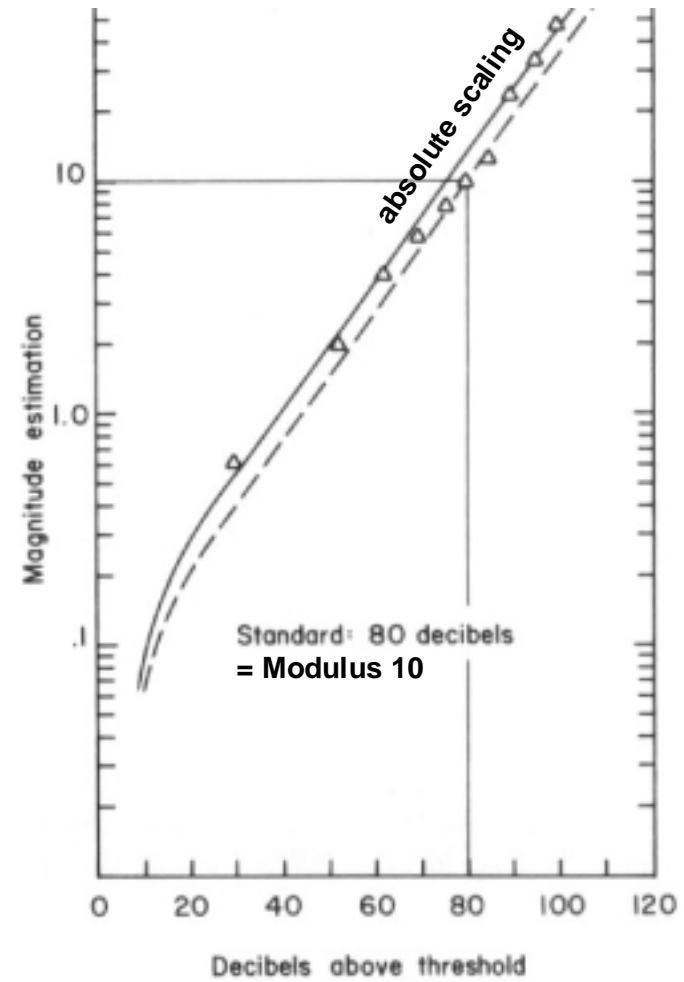
Verzerrungen durch Modulus



(Nach Gescheider, 1997; Daten aus Hellman & Zwislocki, 1961)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Magnitudenskalierung

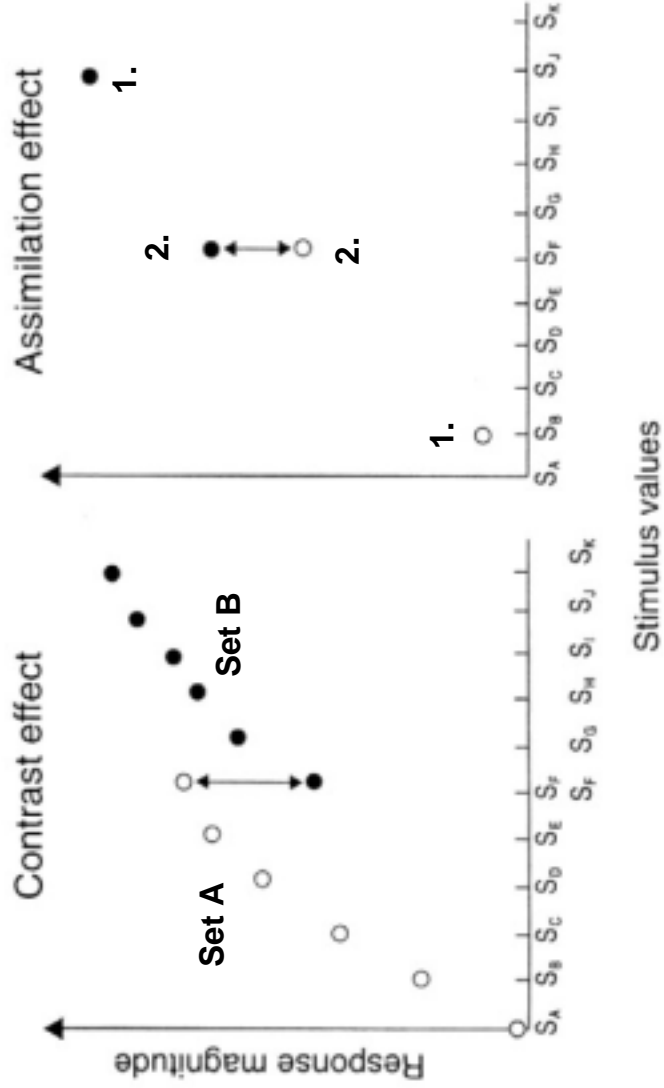
Verzerrungen durch Modulus



(Nach Gescheider, 1997; Daten aus Hellman & Zwislocki, 1961)

Grundlagen der Psychophysik
 Psychophysische Skalierung
 Kontexteffekte

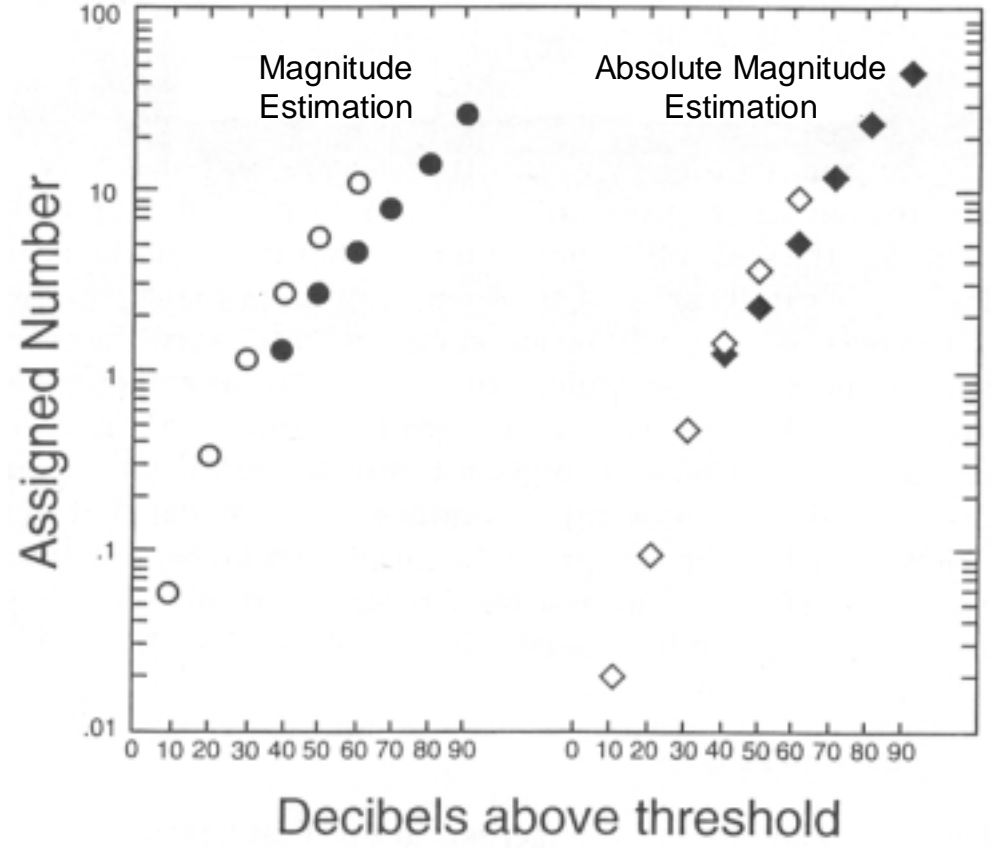
Kontext Effekte: Kontrast und Assimilation



(Aus Gescheider, 1997)

Grundlagen der Psychophysik
 Psychophysische Skalierung
 Kontexteffekte

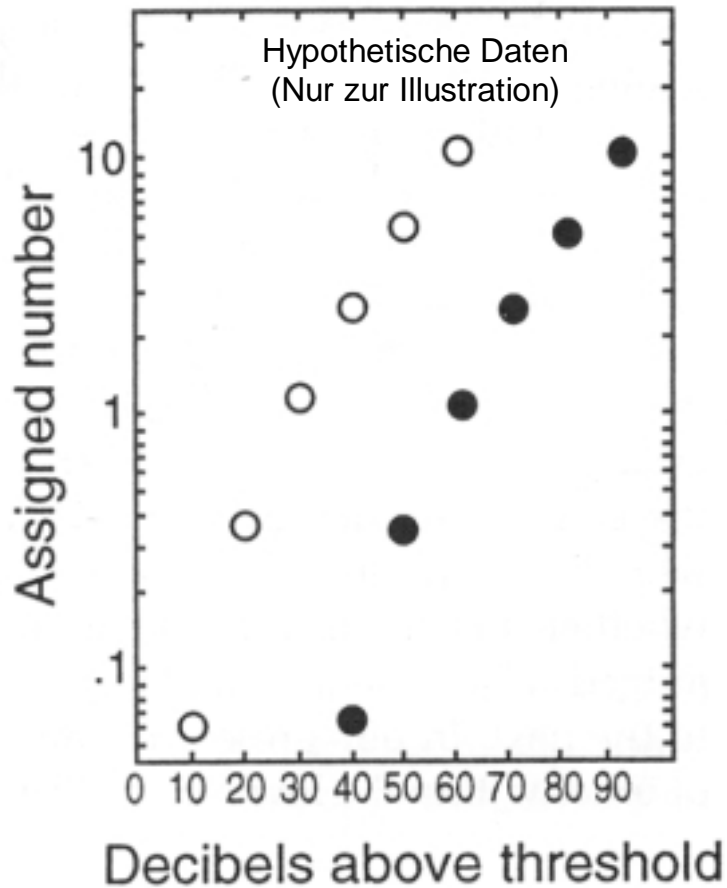
Kontext Effekte: Kontrast



(Aus Gescheider, 1997)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Kontexteffekte

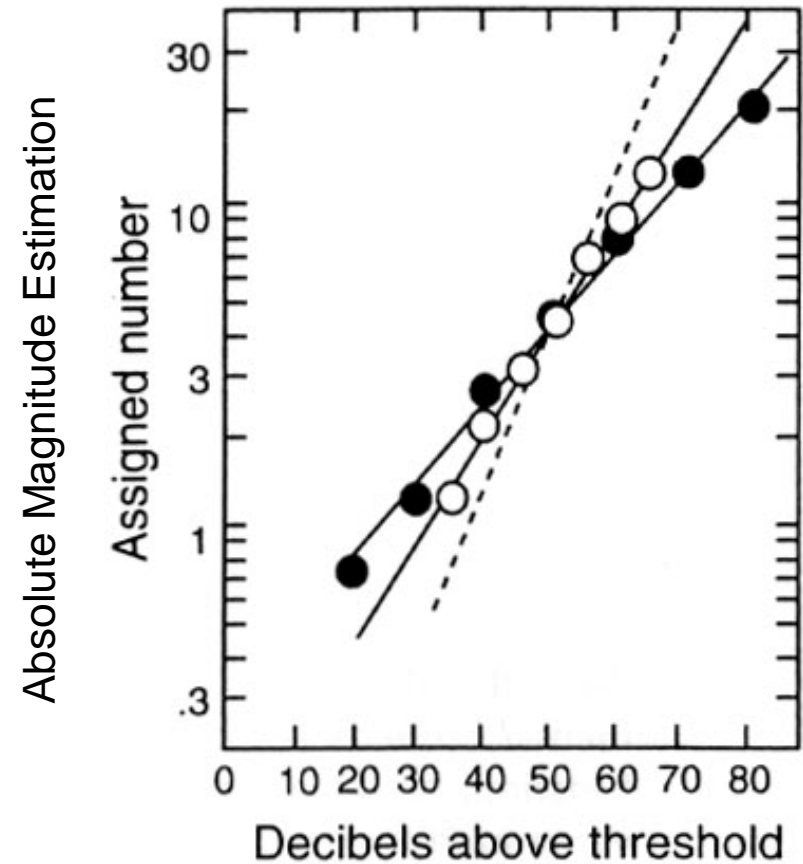
Kontext Effekte: Stimulus Range



(Aus Gescheider, 1997)

Grundlagen der Psychophysik
Psychophysische Skalierung
Kontexteffekte

Kontext Effekte: Stimulus Range



(Nach Gescheider & Hughson, 1991)

Grundlagen der Psychophysik

Psychophysische Skalierung

Kontexteffekte

Zu den Kontexteffekten bei Verhältnis- und Magnitudenskalierung

Magnitudenskalierung ist weniger anfällig auf Kontexteffekte als Verhältnis-skalierung.

Ungelöst ist, ob es sich bei Kontexteffekte um eine Antwortverzerrung handelt (Response Bias) oder ob der Kontext die Wahrnehmung ändert. Im letzteren Fall kann von validen Daten ausgegangen werden.

Magnitudenskalierung Übung 2

Längen

1. Numeriere die Strecken (siehe Beiblatt) nach dem Zufallsprinzip.
2. Notiere die wahrgenommene Länge der abgebildeten Strecken.
3. Messe die Längen aus.
4. Trage die beiden Messwertreihen in ein Diagramm ein.
 - a) Mit linearen Achsen
 - b) Mit doppelt logarithmischer Darstellung

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Empfindung										
Reizintensität										

Helligkeit

1. Nummeriere die zehn Felder nach dem Zufallsprinzip.



2. Betrachte die Felder in ca. 1.5 m Entfernung und notiere die Helligkeit (hell = hohe Werte).
3. Bestimme mit dem Photometer für jedes Feld die Leuchtdichte (cd/m^2).
4. Trage die beiden Messwertreihen in ein Diagramm ein.
 - a) Mit linearen Achsen
 - b) Mit doppelt logarithmischer Darstellung

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Empfindung										
Reizintensität										

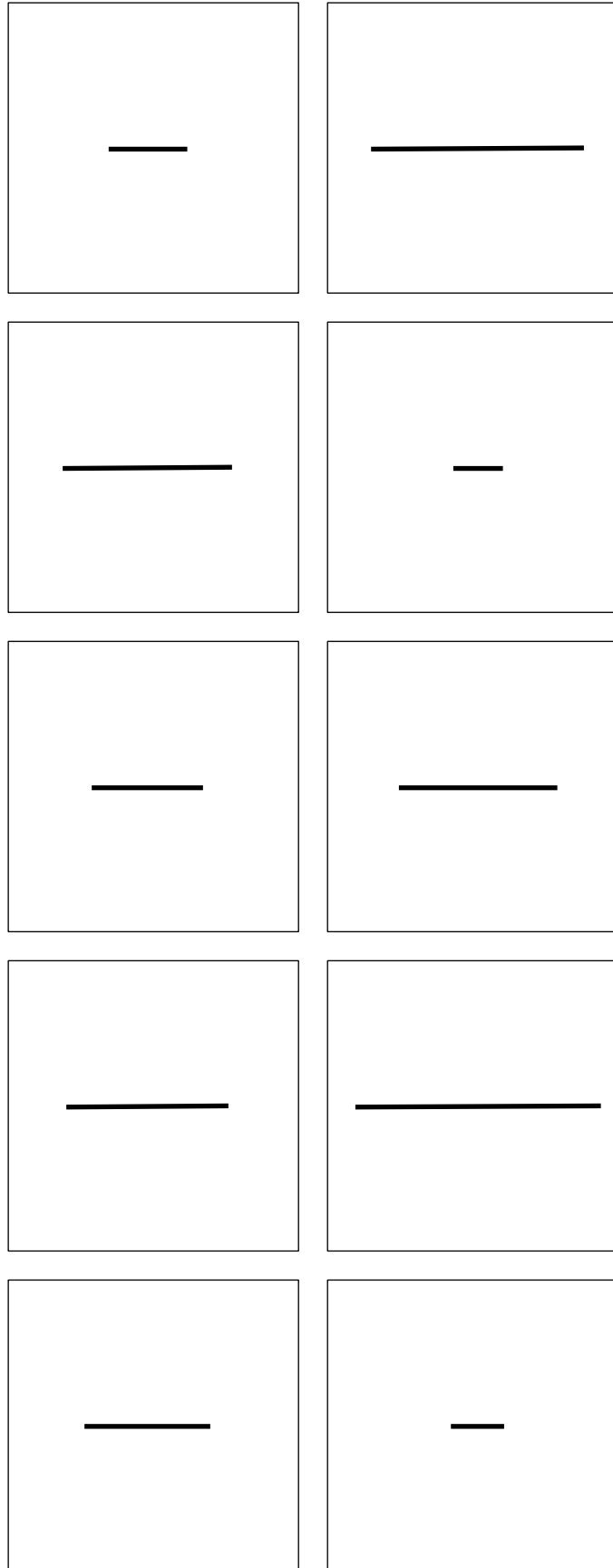
Gewichte

1. Präsentiere die Gewichte in zufälliger Reihenfolge.
2. Notiere das empfundene Gewicht.
3. Notiere das physikalische Gewicht.
4. Trage die beiden Messwertreihen in ein Diagramm ein.
 - a) Mit linearen Achsen
 - b) Mit doppelt logarithmischer Darstellung

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Empfindung										
Reizintensität										

Magnitudenskalisierung Übung 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Empfindung										
Reizintensität										



Magnitudenskalisierung Übung 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Empfindung										
Reizintensität										

