

3. Abstrakt beschriebener Informationsfluß

3.1 Eine Präzisierung

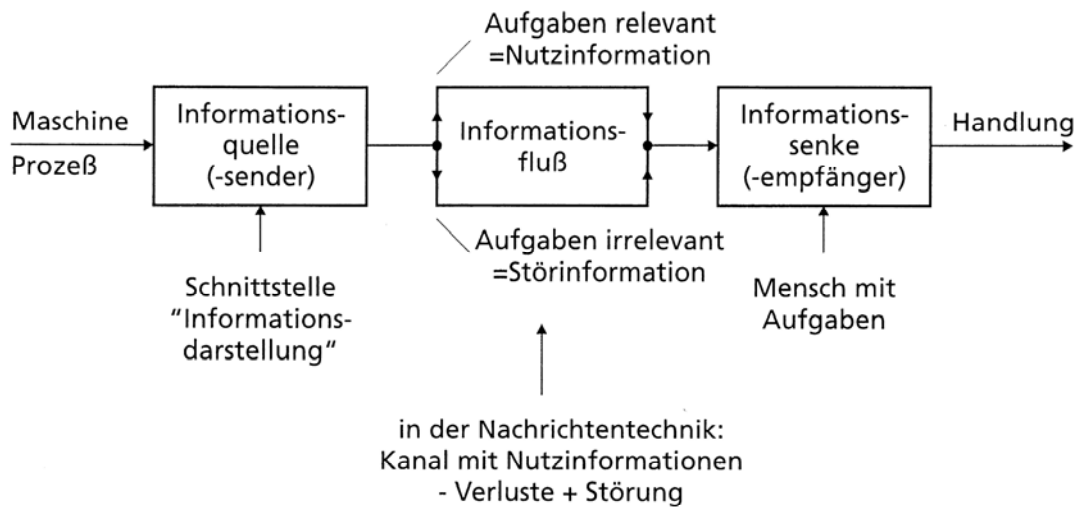


Bild 3.1: Informationsfluß mit Nutz- und Störinformation.

3.2 Eine mathematische Beschreibung

Ansatz Auffälligkeit nach Geiser¹, am Beispiel einer Instrumentenskala mit Zeiger nach Bild 3.2 abgeleitet:

Die Information I entsteht durch die Zeigerstellung vor der Skala:

$$I(x, y, t) = I[I_Z(x, y, t), I_S(x, y, t)]$$

Hierbei bezeichnen:

I : Information der Szene „Zeiger vor Skala“
 I_Z : Zeigerinformation
 I_S : Skaleninformation (Bildinformation)

Für die Struktur der funktionalen Abhängigkeit der Information I von Ort und Zeit hat sich

$$I(x, y, t) = I[F(x, y), t]$$

als Arbeitshypothese bewährt. F definiert dabei eine optische Auffälligkeit, die auf die lokale Intensität f zurückgeführt wird:

$$F(x, y) := \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} (f(x, y) - f(x - \xi, y - \eta))^2 g(\xi, \eta) d\xi d\eta$$

Die Intensität f am Ort (x, y) wird mit Nachbarwerten verglichen und das Integral über die quadratische Abweichung gebildet.

¹ Geiser, G.: Zur Auffälligkeit optischer Muster. Dissertation an der Fakultät für Elektrotechnik der Universität Karlsruhe (TH), 1973.

g bezeichnet hierbei eine positive, monoton mit $\|(\xi, \eta)\|$ fallende Gewichtungsfunktion, die als Fensterfunktion (gaußverteilt mit der Standardabweichung B) die Lokalität des Konzeptes definiert. Typisch wählt man:

$$g(\xi, \eta) := (2\pi B^2)^{-1} \exp\left(-(\xi^2 + \eta^2)/2B^2\right).$$

Ein eindimensionales Beispiel in diskreter und normierter Form illustriert das Kontrastmaß in Bild 3.2.

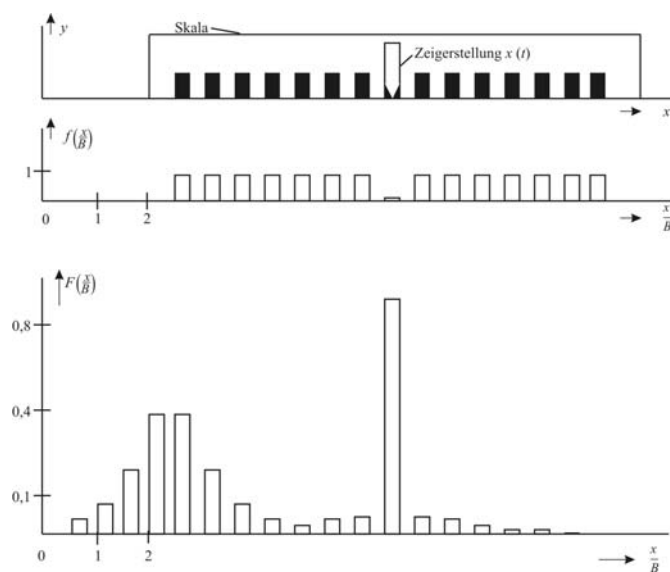


Bild 3.2: Auffälligkeit nach Geiser.

3.3 Erste Gestaltungsfolgerungen

1. Folgerung:

- Nutzinformation (hier Skalenstriche, Skalenende, Zeigerstellung) soll deutlich auffälliger sein als Störinformation (hier Umrandung, Herstellersignum, Skalenhintergrund).

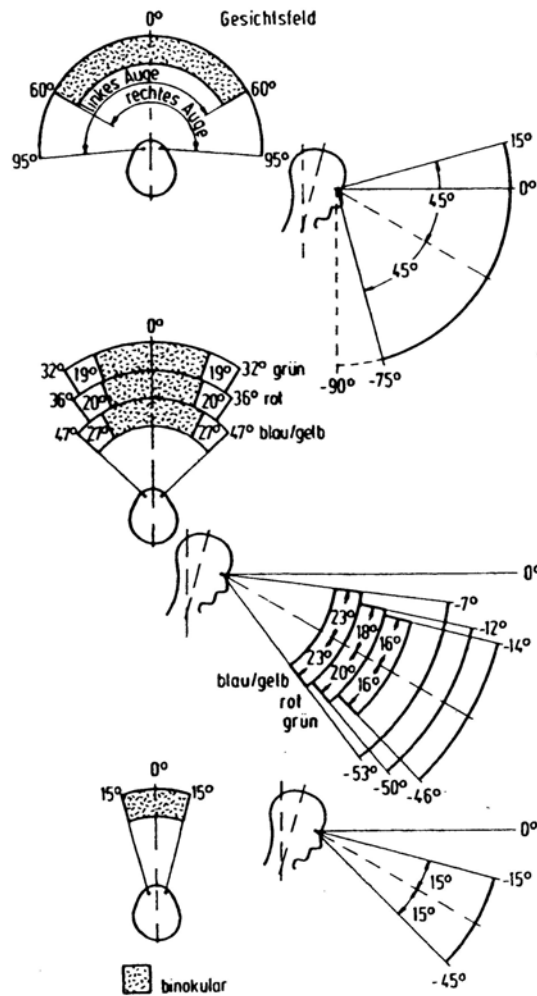


Bild 3.3: Größe des Gesichtsfeldes.

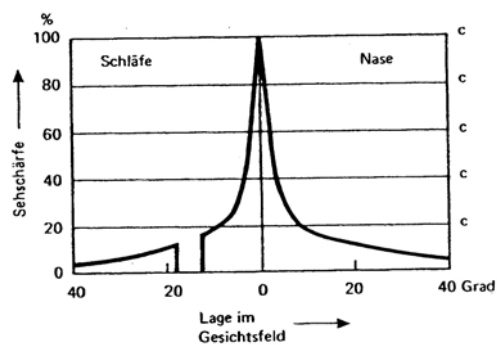


Bild 3.4: Örtlicher Verlauf der Sehschärfe.

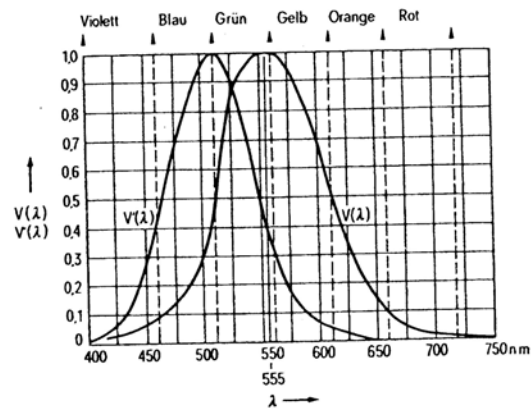


Bild 3.5: Spektrale Hellempfindlichkeit.

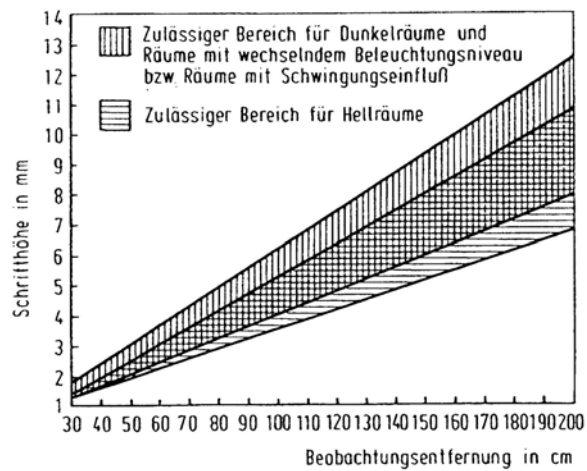


Bild 3.6: Beschriftung von Leuchtmeldern und Instrumentenskalen.

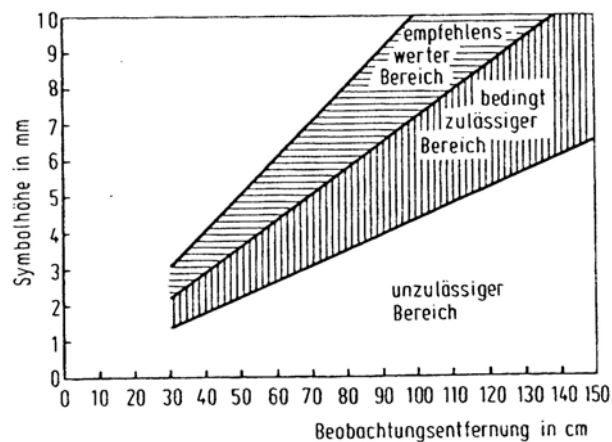


Bild 3.7: Größe alphanumerischer Zeichen auf Datensichtgeräten.

>> Ein Auto legt bei 100 km/h in 40 ms 1,1 m zurück! <<

Sinnesorgan	zeitliche Auflösung
Auge	20 ... 30 ms (Millisekunden)
Gehör	2 ... 5 ms
Hautsinn	ca. 10 ms

Diese Werte sind nach [1] individuell verschieden (→ interindividuell).
Es ergibt sich folgender Zusammenhang:

Tabelle Zeitliches Auflösungsvermögen

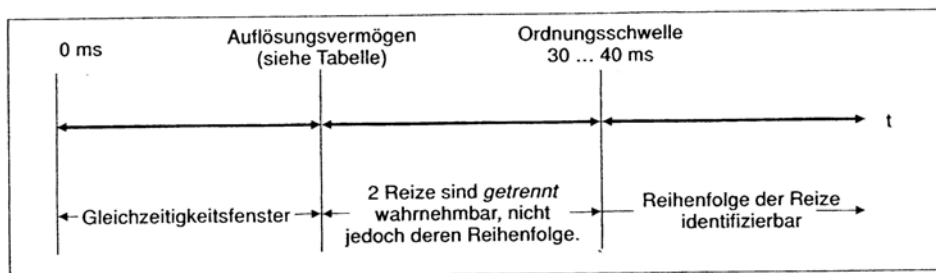
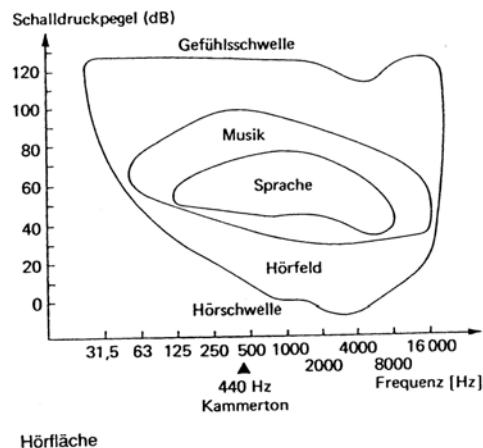


Bild 3.8: Kategorien zeitlicher Auflösung.



Die bei 1 kHz gemessene Hörschwelle gilt als Bezugswert für den Schallpegel. Sie beträgt:

$$p_0 = 2 \times 10^{-4} \text{ ubar} = 2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$$

Bild 3.9: Hörfläche

2. Folgerung:

Die Informationsdarstellung an der Mensch-Maschine-Schnittstelle soll das räumliche, das zeitliche und das Frequenz-Auflösungsvermögen menschlicher Sinne nicht unterschreiten.