

Die Angaben Fig. und S. beziehen sich auf die Nummern und Seitenzahlen der Figuren aus Gescheider, G. A. (1997). Psychophysics: The Fundamentals, Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

In der klassischen Psychophysik wird der Mensch als Detektor für Reize angesehen. Im Gegensatz dazu, behandelt die Theorie der Signaldetektion den Menschen als Beobachter, der ein Resultat einer Messung zu beurteilen hat. Die Beurteilung hat zum Ziel, einen Entscheid darüber zu fällen, ob das Messresultat durch einen physikalisch vorhandenen Reiz verursacht wurde oder, ob das Resultat durch alleiniges Rauschen im System (Physik, Neuronen etc.) zustande gekommen ist. Die Entscheidung beruht auf ein einstellbares Kriterium.

Basierend auf Signal- und Entscheidungstheorie wird in der Theorie der Signaldetektion ein Modell hergeleitet, das kriteriumsfrei ist. Dadurch kann die Detektierbarkeit eines Signals bestimmt werden, die frei vom Einfluss eines Kriteriums ist.

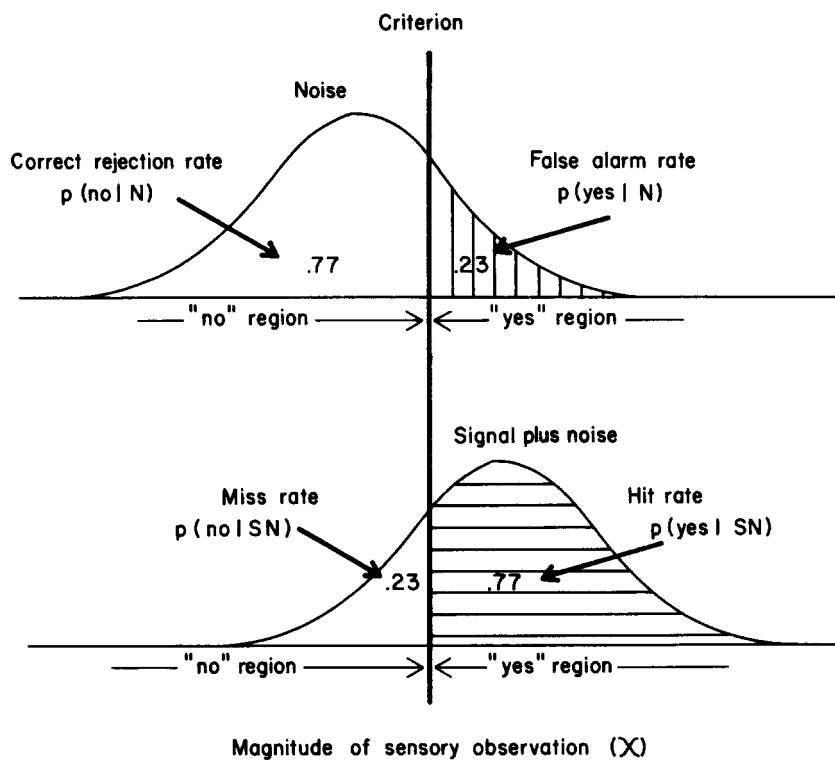


Fig. 5.3, S. 109:

Die vom neuronalen System detektierten Zustände (Observationen) sind in deren Auftretenshäufigkeit gemäss einer Gaußfunktion entlang der physikalischen Dimension verteilt. Diese Verteilung trifft sowohl für den Fall zu, bei dem kein Reiz appliziert wird (obere Kurve) als auch in dem Fall in dem ein Reiz appliziert wird (untere Kurve). Der Beobachter entscheidet aufgrund eines Kriteriums ob der beobachtete Zustand aus der Verteilung ohne oder aus jener mit Reiz vorliegt. Dementsprechend lassen sich ebenfalls Alarmraten und Hitraten.

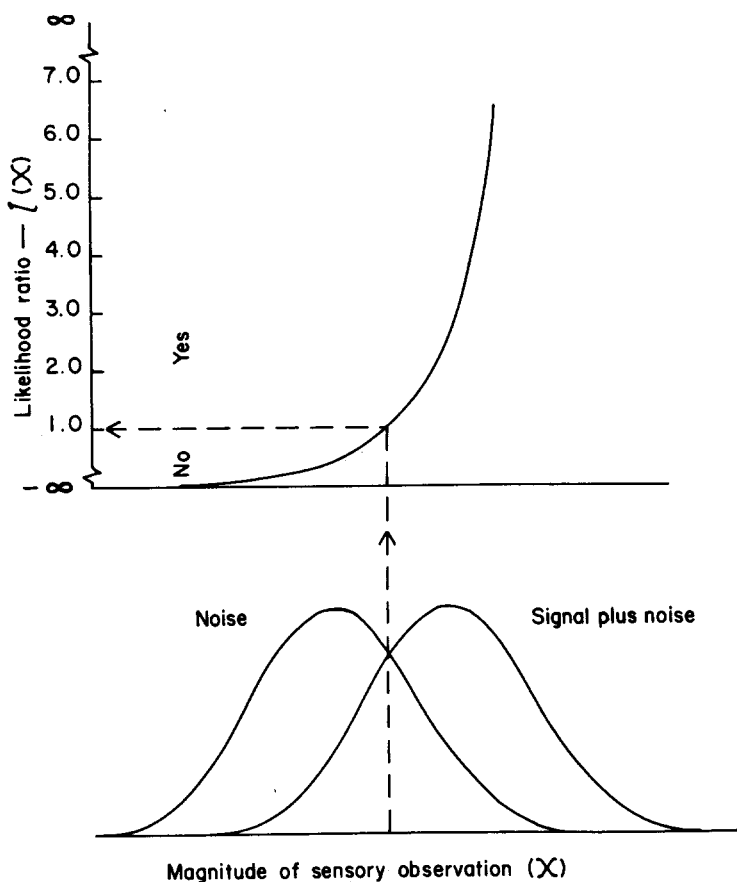


Fig. 5.2, S. 108:

Die Lage des Kriteriums soll so gewählt werden, dass möglichst wenige False-Alarm und möglichst viele Hits folgen. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein observierter Zustand vom Reiz und nicht vom Rauschen her rührt, wird durch die sogenannte Likelihood ratio wiedergegeben. Diese stellt das Verhältnis der Ordinaten bei der Gaussverteilung an derselben Stelle der Abszisse dar.

Die Lage des Kriteriums bei einer Entscheidung wird mit $\beta(X)$ bezeichnet. Ein konservatives Kriterium (z. B. Vermeidung von Fehlalarmen) wird bei $\beta > 1$ eingenommen. Die Lage des Kriteriums lässt sich beeinflussen, z. B. durch Auftretenswahrscheinlichkeit des Reizes, durch Belohnung / Bestrafung. Im letzten Fall ist β :

$$\beta = \left\{ \frac{p(N)}{p(SN)} \right\} * \left\{ \frac{[\text{Belohnung (correct rejection)} - \text{Bestrafung (false alarm)}]}{[\text{Belohnung (hit)} - \text{Bestrafung (miss)}]} \right\}$$

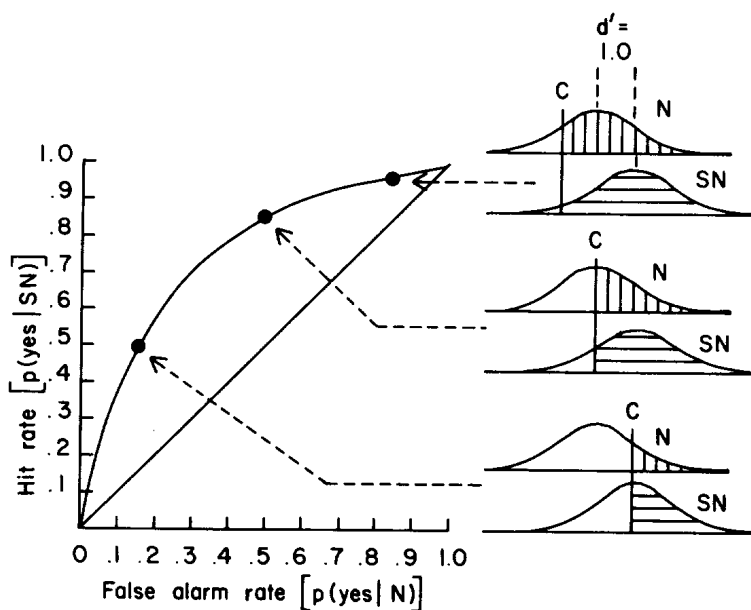


Fig. 5.6, S. 114:

Sind die beiden gaussförmigen Verteilungen für die Zustände von Rauschen und Reiz bekannt, so lässt sich die ROC-Kurve berechnen, indem für verschiedene Lagen des Kriteriums C über die physikalische Dimension variiert wird.

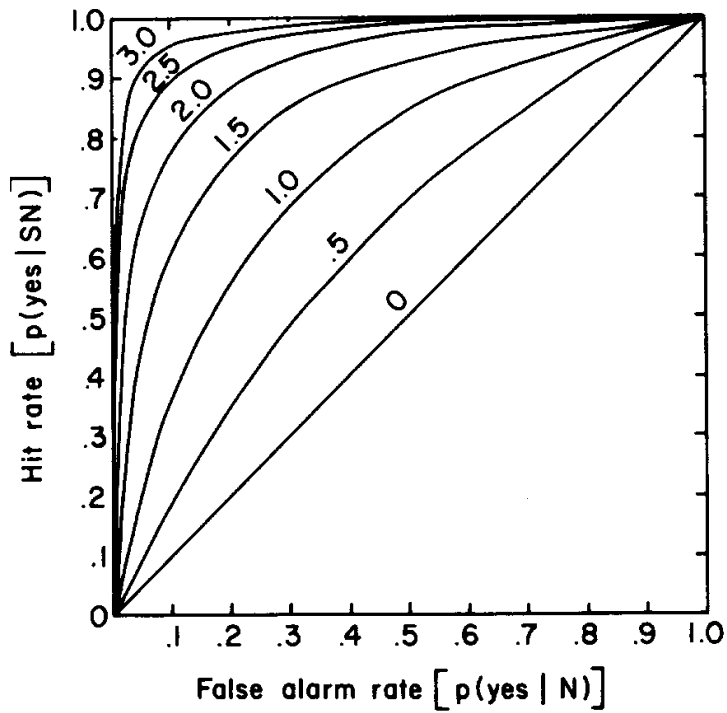


Fig. 5.9, S. 119:

Je nach Abstand zwischen den beiden gaussförmigen Verteilungen für Rauschen und Reiz folgen unterschiedliche ROC - Kurven. Je grösser der Abstand, desto grösser die Entfernung der ROC - Kurve von der Winkelhalbierenden (in der Grafik mit dem Parameter 0 bezeichnet).

Wie sich geometrisch zeigen lässt, kann Detektierbarkeit im z – transformierten Raum wie folgt geschrieben werden:

$$d' = Z_N - Z_{SN}$$