

Hans Irtel: Die Theorie der Signalentdeckung

Empirische Untersuchungen zeigen, daß nicht nur die Intensität eines Signals, sondern auch der motivationale Zustand des Beobachters die Entdeckungsleistung beeinflusst. Dieser Tatsache trägt die Theorie der Signalentdeckung (Green & Swets, 1966) dadurch Rechnung, daß sie versucht, den motivationalen Einfluß von der sensorischen Leistung zu trennen. Bei Experimenten zur Theorie der Signalentdeckung muß die Versuchsperson entscheiden, ob innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls ein Reiz bzw. Signal dargeboten wurde oder nicht. Sie antwortet mit „ja“ falls sie glaubt, das Signal wahrgenommen zu haben, sonst mit „nein“. Die Signale werden wiederholt angeboten, jedoch immer mit konstanter Intensität. Es zeigt sich, daß die Versuchspersonen auch dann gelegentlich mit „ja“ antworten, wenn ein Darbietungsintervall kein Signal enthält, bzw. daß sie gelegentlich mit „nein“ antworten, obwohl ein Signal angeboten wurde. Im ersten Fall spricht man von *falschem Alarm*, im zweiten von *Verpasser*. Korrekt erkannte Signale werden als *Treffer* und *nein*-Antworten bei fehlendem Signal als *richtige Zurückweisung* bezeichnet.

Man nimmt an, daß die Versuchsperson in jedem Zeitintervall eine Signalintensität x wahrnimmt, deren Ausprägung jedoch zufällig schwankt, auch wenn das Signal immer mit konstanter Intensität angeboten wird oder gar kein Signal vorhanden ist. Die mit den vier möglichen Ergebnissen verbundenen Konsequenzen werden von der Versuchsperson so behandelt, als würde sie bei gegebener, wahrgenommener Intensität x versuchen, den Erwartungswert ihres „Gewinns“ zu maximieren. Steht S für einen Durchgang mit Signal, R für einen Durchgang ohne Signal, j für eine „ja“-Antwort und n für eine „nein“-Antwort, dann sind (j, S) , (j, R) , (n, S) und (n, R) die vier möglichen Ergebnisse einer Darbietung. Seien nun $v(j, S)$, $v(j, R)$, $v(n, S)$ und $v(n, R)$ die mit den jeweiligen Ergebnissen verbundenen Konsequenzen für die Versuchsperson, die im Experiment etwa durch unterschiedliche Geldbeträge beeinflusst werden können. $P(S|x)$ sei die bedingte Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen eines Signals, wenn die Intensität x wahrgenommen wird und $P(R|x)$ sei die bedingte Wahrscheinlichkeit für einen Durchgang ohne Signal, wenn die wahrgenommene Intensität den Wert x hat.

Verhält sich die Versuchsperson so, als würde sie ihre Gewinnerwartung maximieren, so läßt sich zeigen, daß sie genau dann mit „ja“ antwortet, wenn für die wahrgenommene Signalintensität x gilt

$$\frac{P(x|S)}{P(x|R)} \geq \frac{P(R)}{P(S)}$$

Um die Theorie empirisch prüfen zu können, wird häufig angenommen, daß die Wahrscheinlichkeiten $P(x|S)$ und $P(x|R)$ bedingte Normalverteilungsdichten mit gleicher Varianz sind. Die oben eingeführte Entscheidungsregel führt dazu, daß die Versuchsperson immer dann, wenn die wahrgenommene Signalintensität x kleiner ist als ein bestimmter Wert x_c , mit „nein“ antwortet und mit „ja“, wenn sie größer ist als x_c . Die Lage von x_c hängt deshalb allein von motivationalen Bedingungen ab. Die sensorische Leistung der Versuchsperson wird dann durch den Erwartungswertunterschied d' der beiden Verteilungen beschrieben.

Literatur

Green, D. M. & Swets, J. A. (1966). *Signal detection theory and psychophysics*. New York: Wiley.