

nisse  $A_j B_k$  lassen sich als Elementarereignisse eines neuen Feldes  $H(AB)$  mit der Wahrscheinlichkeit  $p(A_j B_k) = T_j k$  auffassen, wobei die  $u_k$  die Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung erfüllen müssen. Für  $\tau_{jk}$  wird oft der Ausdruck *Verbund Wahrscheinlichkeit* verwendet; die dem Feld  $AB$  wie oben zuordenbare Entropie  $H(AB) = -2 \sum_{j,k} \tau_{jk} \log \tau_{jk}$  heißt *Verbund-Entropie*.

Nach der I. gilt dann  $H(AB) = H(A) + H(B)$  für unabhängige Ereignisse und  $H(AB) = H(A) + H(B|A)$  für abhängige. Darin bedeutet mit  $H(B|A)$  die *bedingte Entropie* dafür, daß  $B$  unter der Bedingung eintritt, daß  $A$  schon eingetroffen ist. Dann gilt

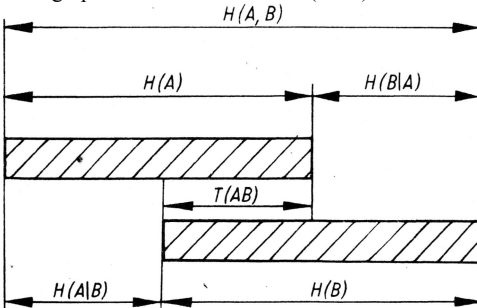
$$H(B|A) = -2 \sum_{i,j} p_{i+j} \log p_{i+j} \quad \text{I wenn die}$$

bedingte Wahrscheinlichkeit  $q_{ij}$  definiert ist als  $q_{ij} = p(B_j | A_i) = T_{jk} | P_i$ . Weiter kann gezeigt werden, daß auch  $H(AB) = H(B) + H(A|B)$  gilt sowie  $H(B) > H(B|A)$ .

Neben den *bedingten Entropien*  $H(B|A)$  und  $H(A|B)$  ist die *Syntropie*  $T(AB)$  definiert durch

$$T(AB) = \sum_{i,k} T_{ik} \log [T_{ik} / (P_i P_k)]$$

$T(AB)$  gibt an, um wieviel sich die Entropie  $H(B)$  im Mittel verringert, wenn das Ereignis  $A$  eingetreten ist. Diese Beziehungen lassen sich auch graphisch veranschaulichen (Abb.).



Informationstheorie: Graphische Veranschaulichung der verschiedenen Entropien

Die Nutzung der I. regte neue Wege bei der Erforschung der Prozesse der menschlichen Informationsverarbeitung, zur formalen Datenbeschreibung und zur Behandlung des Problems der subjektiven Information in der Psychologie an. Dazu wurde die eben angedeutete Theorie der endlichen Wahrscheinlichkeitsfelder analog dem Vorgehen in der Nachrichtentechnik auf den Informationsaustausch zwischen Mensch und Umgebung übertragen, d. h.,  $H(A)$  wurde betrachtet als Entropie einer Reizquelle,  $H(B)$  als Entropie des Verhaltensrepertoires und  $T(AB)$  als Kapazität der menschlichen Informationsverarbeitung. Man kann z. B. die in Wahlreaktionssituationen fest-

gestellten Gesetzmäßigkeiten (Hicksches Gesetz) oder die Anzahl absolut unterscheidbarer Zustände ein- oder mehrdimensionaler Kontinua, etwa von Intensitäten, von Flächen oder von Frequenzen, als *Kanalkapazitäten*, d. h. als Supremum der Größe  $T(AB)$ , oder als *Transinformationsflüsse* beschreiben (Kanalmodell). Außerdem erlaubt der Entropiebegriff z. B., den Unsicherheitsgrad des Auftretens eines Reizes aus einer Reizmenge anzugeben, und kann somit als Variable im psychologischen Experiment aufgefaßt werden.

Die zahlreichen Anregungen und Denkanstöße, die die Anwendung der I. für die Psychologie erbrachte, müssen jedoch immer in ihrer methodologischen Grenze gesehen werden. Dem Wesen nach formuliert die I. Gesetze, die für *endliche Wahrscheinlichkeitsfelder* bzw. *stochastische Prozesse* gelten; d. h., die Darstellung funktioneller Abhängigkeiten zwischen Reizentropie und den mit ihr in Beziehung gesetzten Verhaltensdaten ist eine reduzierte Darstellung, die nur in geringem Maße die psychologischen Gesetzmäßigkeiten der Widerspiegelung ausdrücken kann. Der die Psychologie eigentlich interessierende Prozeß der Informationsaufnahme und -Verarbeitung kann daher von der klassischen I. nicht erklärt werden, obwohl das I. *Kanalmodell* der I. als heuristisches Denkmodell ein erster Schritt in dieser Richtung ist. Es ist notwendig, eine über die Analogiebetrachtungen hinausgehende psychologische Theorie zu entwickeln, die typisch menschliche Prozesse der Informationsverarbeitung beschreibt; d. h., die typische Leistungseigenschaften der Rezeptorsysteme und des zentralen Nervensystems widerspiegelt.

Informationsverarbeitung, menschliche: zusammenfassende Bezeichnung für alle Prozesse der

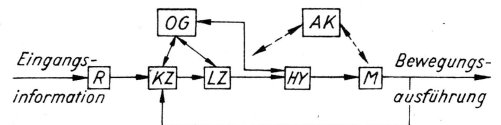


Abb. 1: Grob schematisierte Darstellung der menschlichen Informationsverarbeitung

Zuordnung, Verknüpfung und Bewertung von Information, die dem Verhalten und Erleben zugrunde liegen. Die Aufklärung dieser Prozesse ist Gegenstand aller humanwissenschaftlichen Forschungen. Der spezifische Anteil der Psychologie besteht darin, die der I. zugrundeliegenden Funktionsprinzipien und ihre gesellschaftliche Determination aufzudecken, und er ist damit in nahezu allen ihren Teildisziplinen zu suchen. Faßt man die bisher vorliegenden Untersuchungsergebnisse in einem grob orientierenden Schema zusammen, so läßt sich der Prozeß der I. in einem heuristischen Modell darstellen (Abb. 1).

Den Ausgangspunkt bildet das *Rezeptorsystem R*,