

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

## **Die aktive Rolle des Nervensystems bei der Wahrnehmung**

Lästig ist uns der Lärm einer viel befahrenen Straße. Das Rauschen einer Meeresbrandung empfinden wir dagegen als angenehmes Geräusch, obwohl der Schallpegel am Strand in etwa genauso hoch ist wie am Straßenrand. Der subjektive Höreindruck ist ein ganz verschiedener, obwohl der ihn auslösende Schall objektiv derselbe ist. Auf dem Weg von der Schallquelle bis zur akustischen Wahrnehmung durchläuft der Schall viele physiologische Ebenen, in denen die eingehenden Informationen analysiert und bewertet werden. Je nach Bewertung wird das Signal im Nervensystem verstärkt, abgeschwächt oder ganz unterdrückt. Erst auf der obersten Ebene des Gehirns ergibt sich aus den verbliebenen Daten der bewusste Sinneseindruck.

„Die bewusste Wahrnehmung ist letztlich das mosaikartige Resultat dessen, was vom Nervensystem als etwas eingestuft wurde, das für uns relevant sein könnte“, sagt Eckhard Hoffmann, Professor für Hörakustik und Audiologie an der Hochschule Aalen. Nicht selten sind der Wahrnehmung Informationen beigefügt, die gar nicht der Umwelt entstammen. Die Auslesemechanismen der Sinnesdaten und deren weitere Verarbeitung sind nur zum Teil angeboren. Aus langjährigen Erfahrungen, die wir in unserer Umwelt gesammelt haben, bilden sich ebenfalls Muster heraus, die für jedes Individuum Signalcharakter besitzen. Der eigene Name zählt beispielsweise hierzu. Fällt er am Nebentisch, kann der Geräuschpegel im Lokal noch so hoch sein, man spitzt unwillkürlich die Ohren: Was hier gesprochen wird, könnte interessant für mich sein!

Angeboren sind Mechanismen der Reizverarbeitung in archaische Gefahrensituationen, in denen das Sinnessystem in einen Spannungszustand versetzt wird, der einen Lupeneffekt zur Folge hat. Dass es beim nächtlichen Spaziergang durch den Wald im Geäst laut knackst und raschelt, liegt daran, dass sich feindliche Wesen gewöhnlich auf leisen Sohlen anschleichen. Um eine solche Gefahr rechtzeitig identifizieren zu können, werden die eingehenden Reize unbewusst potenziert, so als betrachte man seine Umwelt unter einer Lupe. Derartige Mechanismen können aber auch willkürlich in Gang gesetzt werden. „Wenn man sich mit etwas beschäftigt, ändert sich die Wahrnehmung“, erklärt Hoffmann. Ein Kfz-Mechaniker, der

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

gelernt hat, Motorschäden auch akustisch zu identifizieren, hört im Auto Störgeräusche heraus, die ein Ungelernter selbst bei maximaler Konzentration nicht wahrnehmen kann. Bei Schwangeren wiederum genügt schon allein das Bewusstsein, in anderen Umständen zu sein; und auf einmal sehen sie an jeder Straßenecke Kinderwagen, die sie vorher nicht bemerkt haben.

Auf jeder Ebene der Sinnesverarbeitung finden sich Filter und Verstärker für eintreffende Reize - bei der Gesichtswahrnehmung mehr noch als beim Hören. Während am Gehör 15 bis 18 000 Nervenzellen beteiligt sind, werden beim Sehen rund tausendmal mehr Neuronen aktiviert. Entsprechend feiner ist auch die Wahrnehmung von Kontrasten mit den Augen. Erkauft wird das gesteigerte Leistungsvermögen mit einer ganzen Reihe von Fehlleistungen. Wo über 100 Millionen Nervenzellen zusammenwirken, Daten abgleichen, verstärken, ergänzen oder löschen, kommt es auch zu optischen Täuschungen. Größtenteils resultieren sie daraus, dass das Gehirn in der Umwelt nach Mustern sucht, die ihm bekannt sind. Diese Suche läuft ab, ohne dass wir es merken.

Auch die Sehschärfe konzentriert das visuelle System im Vorfeld der bewussten Wahrnehmung auf Bereiche des Gesichtsfeldes, die ihm wichtig erscheinen. So nehmen wir Verkehrszeichen am Straßenrand wahr, ohne unseren Blick von der Fahrbahn abzuwenden. Beides, Schilder und Straßenverlauf, beanspruchen unsere Aufmerksamkeit beim Fahren. Dank des sich unbewusst vollziehenden Suchlaufs können wir mehrere kritische Objekte gleichzeitig wahrnehmen, ohne zwischen ihnen mit Blicken hin und her springen zu müssen. Derselbe Vorgang kann auch bewusst erfolgen. Wie wir das Gespräch am Nebentisch verfolgen können, ohne uns den Sprechenden direkt zuzuwenden, so können wir in unserem Blickfeld Ereignisse wahrnehmen, ohne in ihre Richtung zu schauen.

Bisher sind die Physiologen davon ausgegangen, dass die gelenkte Aufmerksamkeit bei der Wahrnehmung in den höheren Ebenen des Gehirns lokalisiert sei, also dort, wo das Bewusstsein vermutet wird. Wissenschaftler vom Deutschen Primatenzentrum in Göttingen haben nun nachgewiesen, dass beim aufmerksamen Betrachten eines Ereignisses bereits Nervenzellen auf der unteren Bildverarbeitungsebene eingebunden sind. Das Team um Stefan Treue untersuchte die Aktivität von

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Nervenzellen, die an erster Stelle in der Reizkaskade die visuelle Information verarbeiten, bei Makaken. Die stämmigen Primaten mit der charakteristisch nach vorne ragenden Schnauze waren darauf abgerichtet, fix auf einen bestimmten Bildpunkt zu schauen. Ihre Aufmerksamkeit galt aber Ereignissen, die sich am Rande ihres Blickfeldes abspielten. Wenn sich dort etwas tat, reagierten die untersuchten Nervenzellen weit stärker als bei Ereignissen außerhalb ihres Aufmerksamkeitsbereiches.

Demnach muss das Programm einer gezielten Aufmerksamkeit an die Nervenzellen der unteren Ebene weitergereicht worden sein, sofern von einem steuernden Bewusstsein in den höheren Ebenen ausgegangen wird. Ansonsten hätten nur die Nervenzellen der höheren Ebenen erregt sein dürfen. Treue jedenfalls geht im Anschluss an seine Untersuchungen davon aus, dass bewusste Prozesse, die in den höheren Ebenen ablaufen, die Aktivität von Nervenzellen derart beeinflussen, dass die Sinne geschärft werden. Weniger ambitioniert wird man sagen dürfen, dass das Bild von der Wahrnehmung als einem passiven Vorgang, bei dem Daten aus der Umwelt über die Sinne ins Gehirn wandern, endgültig veraltet ist. An seine Stelle tritt ein aktives Abtasten der Umwelt, das implizit einer Bewertung unterworfen ist, so dass relevante Aspekte der Wirklichkeit überzeichnet werden. Mal bewusst, mal unbewusst werden bereits bewertete Erfahrungsmuster abgerufen. Aber auch willkürlich bewerten wir unsere Umwelt, indem wir unsere Aufmerksamkeit auf gewisse Aspekte eingrenzen - und damit unwillkürlich neuronale Verstärker in unserem Wahrnehmungsapparat aktivieren, gewissermaßen eine Lupe zwischen das objektive Ereignis und seine subjektive Wahrnehmung legen.