



'*a*

Ich sehe das,  
was du nicht  
siehst!

---

WIE DAS GEHIRN  
UNSERE WAHRNEHMUNG STEUERT

*Katharina Vorwerk*



*Sehen, Riechen, Hören, Schmecken und Tasten: Fünf Sinne sind es, die unser Überleben sichern. Wir begreifen, erlauschen und ertasten vom ersten Tag an unsere Umwelt und lernen, uns sicher in ihr zu bewegen. Denn unsere Sinneswahrnehmungen bilden das verlässliche Fundament unzähliger Entscheidungen, die wir tagtäglich und, oft wie auf Autopilot geschaltet, treffen. Sind diese Wahrnehmungsmechanismen allerdings gestört, dann verarbeitet unser Gehirn die Signale auch in veränderter Form. Menschen mit Autismus, zum Beispiel, scheinen sich auf das, was sie sehen nicht immer verlassen zu können. Sie finden es manchmal schwierig, Mimik und Gesten ihres Gegenüber zu verstehen, erkennen nonverbale Signale ihrer Kollegen nicht oder haben Probleme, Gefühle ihrer Angehörigen einzuordnen. Durch einen fast analytischen Fokus auf kleinste Details scheinen sie oft den Blick für das Ganze zu verlieren.*



Foto: 4 PM production, shutterstock.com



Aber auch neurotypische Mitmenschen können von ihren Sinnen heftig getäuscht werden, sagt Prof. Kristine Krug. Die Neurobiologin erforscht auf der Heisenberg-Professur der Universität Magdeburg am Institut für Biologie die Mechanismen unserer Wahrnehmung. „Es gibt Reize, die gehen durch unser Auge hinein, sind auch messbar im Gehirn da und trotzdem sind wir uns ihrer nicht bewusst. Das ist so, als wenn wir unseren Schlüssel suchen und dreimal hingucken und der liegt auch da, aber man hat ihn nicht gesehen, einfach nicht wahrgenommen.“ Irgendwo in unserem Gehirn wirken also Mechanismen, die durch äußere Reize ausgelöste Signale hoch- bzw. herunterfahren können.

„Unsere Umwelt gibt uns Information auf unterschiedliche Weise“, so die Neurobiologin, die vor kurzem vom Campus der Universität Oxford an die Elbe zog und in enger Kooperation mit dem Leibniz-Institut für Neurobiologie Magdeburg unserem Gehirn bei der Arbeit zusehen will. „Wir erspüren vor allem physikalisch messbare Veränderungen: elektromagnetische Strahlung reizt unser Auge, Druckwellen erreichen unser Ohr. Aber auch soziale Einflüsse füttern unsere Sinne“, so Professorin Krug. „Wie, wenn man mit einem neuen Kleid vor dem Spiegel steht und dann die Verkäuferin sagt, ‚das sieht gut aus‘. Dann findet man das auch gleich viel besser. Sagt der Partner anschließend zu Hause, es sieht schrecklich aus, dann sieht es auch wieder ein bisschen schrecklicher aus.“ Und dann besitzen wir auch noch einen inneren Kompass, der uns führt: die körpereigenen Glückshormone.

—> *„Wenn wir die Wahl zwischen einem Apfel und Schokoladen-Eiscreme haben“, so die Wissenschaftlerin, „dann wird sehr schnell deutlich: Das Eis ist angelernt attraktiver und das beeinflusst wiederum die Signale, die unser Gehirn uns beim Anblick des Eisbechers sendet.“*



Unsere Wahrnehmung lernt also aus täglicher Routine: Äußere Reize werden in unserem Gehirn in elektrische Signale umgewandelt, die dann unser Handeln bestimmen. Jedes Feedback, das wir aus unserer Umwelt erhalten, beeinflusst die Art und Weise, wie die äußeren Reize in diesem Moment, aber auch in Zukunft verarbeitet werden. Diese Prozesse scheinen bei autistischen Menschen verändert, beschreibt Kristine Krug einen Forschungsansatz. „Wir wollen herausfinden, welche Signale nach gesetzten Reizen wohin weitergeleitet werden. Nach welchen Signalen müssen wir zum Beispiel bei Depressionen oder Angstzuständen suchen, wo müssen wir ansetzen, um sie zu verändern?“

Um das herauszufinden, hatte die Wissenschaftlerin in einem ersten Schritt in einer großen Entwicklungsstudie über 150 neurotypische sowie autistische Schülerinnen und Schüler zu einem Experiment eingeladen. Jedem der 6 bis 14 Jahre alten Kinder wurde ein Bildschirm mit einem sich drehenden Zylinder gezeigt. Sie wurden aufgefordert, so schnell und so akkurat wie möglich zu entscheiden, ob sich dieser Zylinder links oder rechtsherum dreht. Bei einem nächsten Experiment hatten die Kinder eine Art Co-Piloten an der Seite, der sie beriet. Das Ergebnis war eindeutig. „Neurotypische Kinder ab 12 Jahren integrieren systematisch die Meinung Anderer in ihre Entscheidungsprozesse, selbst wenn die Anderen falsch liegen“, so die Wissenschaftlerin.



Foto: sfam\_photo, shutterstock.com



,  
a

→ „DAS BESTÄTIGT UNSERE ANNAHME, DASS WAHRNEHMUNGEN UND ENTSCHEIDUNGEN IM LAUFE UNSERER KINDHEIT IN RICHTUNG DES SOZIALEN UND EMOTIONALEN EINFLUSSES VERSCHOBEN WERDEN. WIR SEHEN DAS, WAS AUCH ANDERE VOR UNS GESEHEN HABEN.“

Wenn uns also jemand sagt, der Zylinder dreht sich rechts herum, dann ist die Wahrscheinlichkeit, dass wir das auch so sehen, um so höher, je älter wir werden.

Ein Automatismus, der autistischen Kindern scheinbar nicht zur Verfügung steht, wie die Verhaltensstudie mit ihnen zeigte. „Das war extrem spannend!“, rekapituliert Kristine Krug. „Denn bei manchen Wahrnehmungstests haben die autistischen Kinder viel besser abgeschnitten als die neurotypischen, weil sie fokussiert den objektiven physikalischen Stimulus beurteilt haben und nicht beeinflusst waren von dem, was andere gesagt haben.“ Allerdings sei das nicht immer von Vorteil, wie in diesem Experiment. „In dem Moment, wo man als Kind von seinem sozialen Umfeld lernen soll, kann es enorm schwierig werden.“

Unsere Wahrnehmung wird also von Geburt an durch unser soziales Umfeld beeinflusst und im Laufe unseres Lebens regelrecht verändert, so die These der Biologin Krug. „Werden wir für bestimmte Wahrnehmungen und unsere daraus folgenden Entscheidungen durch soziale Akzeptanz belohnt, werden genau diese Signale in unserem Gehirn verstärkt.“ Eine Annahme, die in einem zweiten Schritt durch Versuche mit nichtmenschlichen Primaten untermauert wurde. Hier zeigte sich auf zellulärer Ebene, welche Prozesse einer unterschiedlichen Wahrnehmung zugrunde liegen.

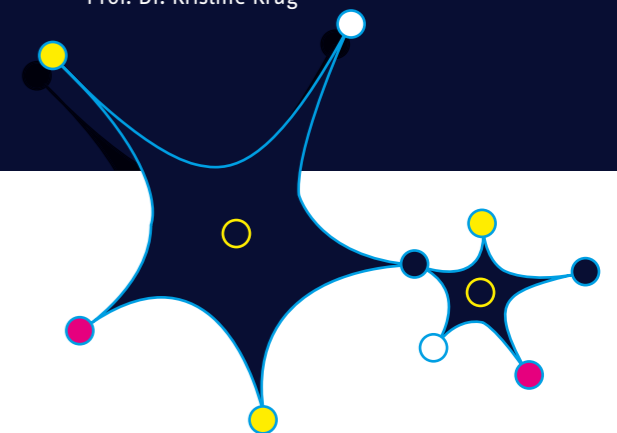


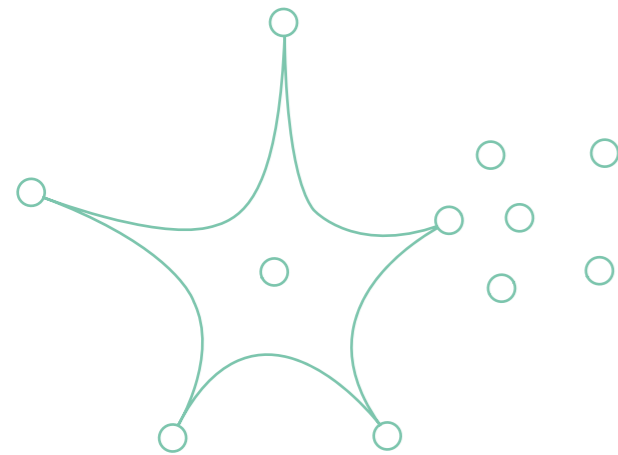
Foto: Jana Dünnhaupt

## Freiheit der Wissenschaft und Forschung

„Wissenschaft lebt vom Widerstreit und einem freien, wissenschaftlichen Diskurs, der völlig ergebnisoffen sein muss. Nehmen wir die Behandlung von Magengeschwüren durch Antibiotika, man hat die Wissenschaftler anfangs für verrückt erklärt! Oder die Impfung Humaner Papillomviren gegen Gebärmutterhalskrebs. Das war noch vor 30 Jahren völlig out of the box. Wir brauchen also die Freiheit, verschiedene Dinge zu denken und Ideen auszuprobieren. Da sind eben auch ein paar schlechte dabei, ich hatte auch schon schlechte Ideen. Aber Ansätze, die fehlschlagen, sind genauso wichtig für den Fortschritt. Die Freiheit der Wissenschaft sehe ich in Deutschland nicht bedroht. Ich komme aus Großbritannien, einem Forschungsumfeld, das extrem durch Drittmittelfinanzierung geprägt ist, was die Forschungsbreite einengen kann. Das ist in Deutschland besser und ich hoffe, dass die Strukturen öffentlicher Förderung prinzipiell auch so bleiben. Allerdings müssen wir uns mehr anstrengen, dass wir Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler fördern und ihnen die Wege in die Forschung leichter machen.“

Prof. Dr. Kristine Krug





Die nichtmenschlichen Primaten wurden trainiert, mit einer Augenbewegung anzuzeigen, ob sich ein Gegenstand auf einem Bildschirm rechts oder linksherum dreht und wurden bei korrekter Antwort belohnt. Wenn sie nach einer Weile sicher waren in ihren Entscheidungen und die korrekten Drehrichtungen erkannten, erschienen Bilder, auf denen der Gegenstand nicht eindeutig links- oder rechtsherum rotierte. Während die Affen diese Bilder sahen, wurden die Aktionspotenziale gemessen, die ihre Gehirnzellen feuerten.



Foto: Photographee.eu, shutterstock.com



**KÖNNTEN WIR UNSERE WAHRNEHMUNG KÜNFTIG ALSO GEZIELT BEEINFLUSSEN ODER FEHLENDE VISUELLE SIGNALE FÜR BLINDE MENSCHEN EINFACH ERSETZEN?**

Prof. Kristine Krug ist zuversichtlich: „So wie es mit dem Cochlea-Implantat schon eine Technologie gibt, um das Hören neu zu lernen, werden irgendwann auch visuelle Prothesen den fehlenden oder verletzten Sehnerv ersetzen und für ihn, wie eine Kamera, Reize aufnehmen und direkt ins Gehirn weitertragen. So bekommt das Gehirn die Chance, die Welt auch ohne Augenlicht neu zu entdecken.“

„Es sei vieles in der Wissenschaft denkbar und auch möglich, was wir uns heute vielleicht noch gar nicht vorstellen könnten“, konstatiert die Neurobiologin. „Aber entscheidend sei auch ein gesellschaftlicher Diskurs darüber, wie wir morgen leben wollten. Darüber müssten wir uns kontinuierlich austauschen und verständigen. Denn in der Autismusforschung, zum Beispiel, gehe es ja nicht allein um Medikamente, um eine Therapie von Autisten oder darum, einen Personenkreis angepasst zu machen. Mein Antrieb ist eher, dass unser Wissen einen Beitrag zum gesellschaftlichem Zusammenhalt leistet. Wenn es tatsächlich unterschiedliche Wahrnehmungen gibt, ist es besser, wenn die Gesellschaft sich dessen bewusst ist und damit umgehen kann. Wir müssen hinterfragen, wie wir unterschiedliche Stärken und Schwächen respektieren, Stereotypen durchbrechen und in unsere Gesellschaft zum Vorteil aller integrieren“. Denn, so die nüchterne Feststellung der Wissenschaftlerin, auch nicht alles, was neurotypische Menschen entschieden, sei ja wirklich sinnvoll. „Wir konnten zeigen, dass wir Menschen Dinge wirklich auch individuell unterschiedlich sehen, hören, schmecken, riechen und tasten. Und wir müssen als Gesellschaft lernen, damit besser umzugehen.“



„Je mehr sie feuern, desto aktiver läuft die Weitergabe im Gehirn“, erklärt Professorin Krug. „Wir suchten also die Zellen, die dann feuerten, wenn der Zylinder sich entweder links oder rechts herum drehte und dann schauten wir, was diese Zellen machen beim zweideutigen Dreh. Feuert die einzelne Zelle dann mehr, wenn später auch die Wahrnehmungsentscheidung in ihre präferierte Richtung geht? Solche Zellen lassen sich eindeutig im visuellen Teil des Gehirns nachweisen und formen unsere Wahrnehmung.“

Diese Versuche konnten die empirischen Beobachtungen der Entwicklungsstudie erweitern und bestätigen: „Wir konnten zeigen, dass für die Entscheidung, die eine höhere Belohnung verspricht, die visuellen Signale im Gehirn verstärkt werden“, erklärt Kristine Krug.

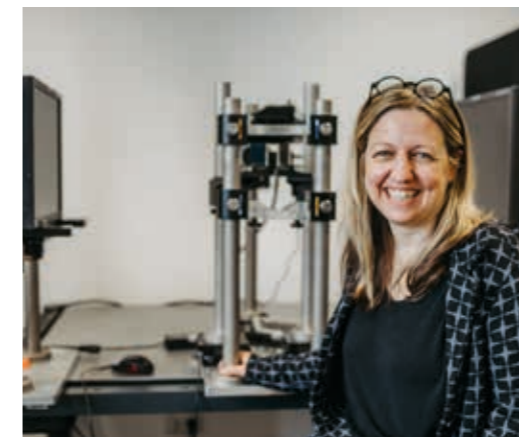


Foto: Jana Dünnhaupt

