Salzburger Nachrichten

vom 11. Februar 2012

Eine Qualle und ein Mensch haben eines gemeinsam: elektrische und chemische Signale, die sie zur Kommunikation nutzen, auch wenn ihnen diese Gemeinsamkeit bei einer Begegnung zugegeben selten etwas nützt.

Die Qualle, die zu den ältesten Lebewesen auf dem Planeten gehört, hat zwar kein Gehirn, aber ein Nervensystem und Sinneszellen an ihrer Außenhaut. Damit weiß sie, wo oben und unten ist, und sie spürt damit das Licht, dem sie entgegenschwimmt. Wird sie gereizt, etwa durch das Gestrampel eines Schwimmers, reagiert sie blitzschnell und schlägt mit ihren Nesseln zu. Das tut sie nicht bewusst, sondern reflexartig mittels eines fest angelegten Programms.

Ihr Opfer, der Mensch, spürt ganz bewusst den Schmerz und wegen einiger Erfahrung durch etliche Urlaube am Meer weiß er: Quallenattacke, zurück ans Ufer, Salbe auftragen. Er tut das alles, weil sein Gehirn logische Schlüsse ziehen kann. Die Fähigkeit, kausale Zusammenhänge herzustellen, ist in seinem Gehirn angelegt, die neuronalen Netzwerke dazu baut er kontinuierlich im Lauf seines Lebens durch Sammeln von Erfahrungen auf. Zwischen ihm und seinem gallertartigen Angreifer liegen ungefähr 650 Millionen Jahre Entwicklungsgeschichte. So lang brauchte die Evolution ungefähr, um die anfangs simplen Nervensysteme – heute noch bei Quallen und Seeanemonen zu finden – zum menschlichen Gehirn weiterzuentwickeln.

Dass der Homo sapiens im Vergleich zu seiner Körpergröße das allergrößte Gehirn im Tierreich hat und deshalb überlegen ist, wird gern behauptet, stimmt aber nicht. Die Spitzmaus zum Beispiel hat mit einem Gehirnanteil am Körpergewicht von vier Prozent ein größeres Gehirn als der Mensch. Ein Menschenhirn hat dagegen mit einem durchschnittlichen Gewicht von 1300 bis 1500 Gramm einen prozentualen Anteil von nur rund zwei Prozent. Was aber stimmt: Der Mensch hat ein größeres Gehirn, als er es eigentlich aufgrund seiner Körpergröße haben sollte.

Es ist zwei bis drei Mal so groß wie das eines Affen derselben Körpergröße. Obwohl es nur zwei Prozent der Körpermasse ausmacht, verbraucht es immerhin 20 Prozent des Sauerstoffs und mehr als 25 Prozent der Glukose (Zucker). Ein Ausfall der Sauerstoffversorgung oder akuter Glukosemangel kann das sensible Organ rasch schädigen, denn es hat so gut wie keine Energiespeicher. Aus Platzgründen. Es ist im Lauf der Evolution wohl ein bisschen zu groß geraten – damit es in den Menschenkopf passt, musste es sich immer enger zusammenquetschen. Heute sieht es aus wie eine tief zerfurchte Walnuss.

Wirbeltiere, also Fisch, Vogel, Ratte und Mensch, weisen prinzipiell den gleichen Aufbau im Gehirn auf: Der Hirnstamm steuert lebenserhaltende Funktionen, zum Beispiel den Herzschlag und die Atmung. Das Kleinhirn koordiniert unter anderem Bewegungen und Gleichgewicht, und das Großhirn dient den anspruchsvollen Aufgaben wie Planen und Entscheiden.

Neueste Forschungen aber zeigen, dass bestimmte Funktionen nie von einer einzigen Stelle im Gehirn ausgehen. Auch Gefühle sitzen nicht nur an einer Stelle, zum Beispiel im Mandelkern. Das war lange Zeit die absolute Lieblingsstelle der Psychologen, wenn es darum ging, zu erklären, wo Angst, Lust, Hass oder Liebe sitzen. Heute weiß man, dass sogar im heiligen Tempel des logischen Denkens, dem Großhirn, jede Menge Gefühlszentren sitzen und selbstverständlich jede Vernunftentscheidung von individuellen Gefühlen geprägt ist.

Die Gehirne von Wirbeltieren sind im Gegensatz zu jenen von Insekten viel komplexer und können vor allem eines sehr gut: Lernen. Nachkommen von Wirbeltieren können sich auch in einer Umwelt zurechtfinden, die nicht exakt der ihrer Eltern gleicht. Ein Vogel schlüpft aus dem Ei und kann deshalb noch lang nicht alle Arien, die seine Mama trällert. Er lernt die Lieder im Lauf der Zeit von seiner Sippschaft.

Selbst ein Rotkehlchen mit einem bloß haselnussgroßen Gehirn versucht zu vermeiden, gegen Fensterscheiben zu fliegen, wenn es schon einmal eine derartig schmerzvolle

Und es wächst immer weiter

BARBARA MORAWEC

Das menschliche Gehirn ist ein Unikat. Vor allem die Großhirnrinde, in der Prozesse wie strategisches Denken und Handeln ablaufen, kann ein Leben lang wachsen und sich neu vernetzen. Doch es ist sehr empfindlich, es braucht viel Energie und ist so komplex, dass man es kaum behandeln kann. Die Hoffnung der Forscher ruht derzeit auf der Therapie mit Stammzellen.

Erfahrung gemacht hat. Eine Stubenfliege ist dazu nicht imstande. Sie wird bis zur Erschöpfung versuchen, durch die Scheibe zu fliegen, bis man sie entnervt von ihrem Leid erlöst. Ihre Nachkommen werden allerdings völlig unbeeindruckt davon wieder gegen das Glas anfliegen.

Teile des menschlichen Gehirns sind im Lauf der Jahrmillionen recht unverändert geblieben, etwa das Stammhirn. Die Evolution hat ein Lieblingskind, das Großhirn. Es blähte seine äußere Schicht immer mehr zur Großhirnrinde auf. Ihr jüngster Teil wird Neokortex genannt. Ihn besitzen nur die Säuger unter den Wirbeltieren.

Beim Menschen bildet der Neocortex den Großteil der Oberfläche des Großhirns. Das sind stattliche 90 Prozent. Auslöser für dieses Wachstum war womöglich ein Klimawandel vor 2,3 Millionen Jahren, der die frühen Menschen vor Herausforderungen stellte. Sie reagierten darauf, so eine These, mit dem Gebrauch besserer Werkzeuge, etwa um neue Nahrungsquellen zu erschließen. Das Potenzial des Großhirns nimmt auch noch beim modernen Menschen stetig zu. Nicht nur beim jungen. Forscher fanden heraus, dass es sogar noch bei 60 Jahre alten Menschen weiterwächst und sich neu vernetzt, wenn diese vor neuen Aufgaben stehen.

Insgesamt besitzt das Gehirn 100 Milliarden Nervenzellen (Neuronen), die durch 100 Billionen Synapsen (Schaltstellen) eng miteinander verbunden sind. Diese Vernetzung ist auch, abgesehen von ethischen Gründen, die Ursache, warum ein Gehirn oder Teile davon nicht transplantiert werden können. Das „Anschließen" dieser unendlich vielen Schaltstellen würde jedes OP-Team überfordern. Deshalb versucht man es mit einzelnen Stammzellen, die direkt ins Gehirn gespritzt werden. Diese Therapien sind aber noch experimentell. Eine der Schwierigkeiten ist, dass Stammzellen, die in die Gehirnflüssigkeit transplantiert werden, überhaupt die Gehirnareale erreichen können, in denen sie gebraucht werden. Ziel der Forscher ist es, mittels solcher Eingriffe Erkrankungen wie Parkinson oder Alzheimer zu heilen.