

Spieglein, Spieglein im Gehirn

Vor 30 Jahren wurden Spiegelneuronen entdeckt. Sie sollten das **menschliche Sozialverhalten** erklären. Was blieb davon?

BERICHT:
ANNA GOLDENBERG

Weinende Babys, Katzenvideos in den sozialen Medien, der Ukraine-Krieg, die Pandemie. Empathie, also die Fähigkeit, Gefühle anderer nachzuempfinden, spielt dabei eine Rolle. Menschen brauchen sie, um als soziale Wesen zu funktionieren. Wie das dem menschlichen Gehirn gelingt, verstehen Forschende bis heute nicht völlig.

Doch was, wenn Empathie schnell erklärt werden muss? Eine Theorie hält sich hartnäckig – allein im Pressearchiv der Austria Presse Agentur kam sie im vergangenen Jahr 94 Mal vor. Und das, obwohl sie wissenschaftlich längst als überholt gilt.

Die Rede ist von Spiegelneuronen, Nervenzellen im Hirn, die das Erlebte in die eigene Gefühlswelt spiegeln. Vor 30 Jahren wurden sie entdeckt, ein weltweiter Hype folgte. Was blieb davon?

Es begann im Jahr 1992. In einem Labor im italienischen Parma hatten Forscher rund um den Neurologen Giacomo Rizzolatti Makaken Elektroden ins Hirn gesetzt und zwar in jenes Areal, das für die Steuerung von Bewegung zuständig ist. Zunächst fanden die Forscher, dass es dort Neuronen gab, die feuerten, also aktiv waren, wenn der Affe selbst eine zielgerichtete Handlung durchführte, beispielsweise nach einer Banane griff. Das war erwartbar.

Dann entdeckten sie, dass die Neuronen auch feuerten, wenn der Affe diese Handlung bei jemand anderem beobachtete, also dem Forscher zusah, wenn dieser nach einer Banane griff. Folgeexperimente zeigten, dass es reichte, wenn die Bewegung nur angedeutet wurde – die Neuronen feuerten. Im Herbst 1992 publizierten Rizzolatti und sein Team die Ergebnisse im Fachjournal *Experimental Brain Research*. Ihre Schlussfolgerung: Diese Neuronen würden das Verständnis von Handlungen ermöglichen.

Die Ergebnisse versetzten die Fachwelt in Aufruhr. Sie versprachen Antworten auf große Fragen: Gäbe es diese Neuronen auch in Menschen, könnten sie erklären, wie es uns gelingt, andere zu verstehen. Vereinfacht gesagt: Wir beobachten etwas – zack, es feuern Neuronen, die uns das Gefühl vermitteln, wir würden es selbst erleben – zack, wir verstehen es und fühlen mit. Von Kunst bis Liebe, von Moral bis Sprache, für komplexe soziale Phänomene gab es nun ein simples Erklärungsmodell: Wir „spiegeln“. Den eingängigen Begriff Spiegelneuronen schuf Rizzolattis Gruppe 1996.

Die Entdeckungen waren aus einem weiteren Grund verheißungsvoll: Dass es die Neuronen in Affen, unseren nächsten Verwandten, gab, deutete darauf hin, dass die Empathiefähigkeit angeboren ist. Es begann ein Wettlauf, die Spiegelneuronen im Menschen nachzuweisen.

Das Problem: Menschen Elektroden ins Gehirn einzusetzen, um die Aktivität einzelner, winziger Nervenzellen zu messen, wie es bei den italienischen Affen getan wurde, ist forschungsethisch nicht zu rechtfertigen. Es ist nur in Ausnahmefällen möglich – etwa, wenn Epilepsiepatienten vor einer Gehirnoperation stehen. 2011 tat man das und man fand tatsächlich Nervenzellen, die das Gesehene zu spiegeln scheinen – al-



lerdings nicht nur auf das Bewegungsareal beschränkt, sondern auf mehrere Hirnareale verteilt. Die Spiegelneuronen waren also sichtlich Teil eines Systems.

Die 2000er- und 2010er-Jahre waren der Höhepunkt des Hypes. Zwischen 2007 und 2015 erschienen jährlich über 200 Studien zum Thema – mit teilweise obskuren Forschungsfragen. Eine Studie wollte nachgewiesen haben, dass die Aktivität von Spiegelneuronen mit der Stärke einer Erektion korreliert. (Dabei wurden bildgebende Verfahren benutzt, die die Aktivität in einem Hirnareal messen, aber nichts darüber aussagen, welche einzelnen Neuronen feuern.)

Als „Zellen, die Gedanken lesen“ beschrieb die *New York Times* die Spiegelneuronen, der US-amerikanische Neurologe Vilayanur Ramachandran prognostizierte, die Spiegelneuronen würden für die Psychologie das sein, „was die DNA für die Biologie war“: kleinste, für das bloße Auge unsichtbare Teilchen, die komplexe Dinge erklären; seit der Mensch das Atom kennt, scheinen uns solche Theorien plausibel.

Für das menschliche Gehirn sind sie allerdings ungeeignet. „Es hat ein Schritt gefehlt“, sagt Claus Lamm, der als Neurowissenschaftler an der Fakultät für Psychologie der Universität Wien zu Empathie forscht. Dass es Neuronen gibt, die Handlungen von anderen spiegeln, gilt mittlerweile als bestätigt. Aber sie tun nur das. Bei der Imitation, also dem Nachahmen von einfachen

Vor 30 Jahren wurden Hirnzellen entdeckt, die nicht nur feuerten, wenn ein Affe selbst nach einer Banane griff, sondern auch, wenn er die Handlung bei anderen beobachtete. Machen diese „**Spiegelneuronen**“ Empathie möglich? Doch dem Erklärungsmodell fehlen wichtige Schritte

Handlungen, wie beispielsweise dem Greifen nach einer Banane, sind Spiegelneuronen involviert.

„Aber wie wird aus gespiegelten Handlungen eine emotionale Antwort?“ Dazu, sagt Lamm, brauche es mehr als die Spiegelneuronen. Wenn wir jemanden sehen, der nach einer Banane greift, und unsere Spiegelneuronen feuern, heißt das nicht, dass wir automatisch verstehen, was der Greifer mit der Banane machen will. Es braucht ein Netzwerk. Lamms Forschung trug dazu bei, es besser zu verstehen.

Die Inselrinde liegt tief im Großhirn verborgen und besteht aus einem vorderen und einem hinteren Teil. Spürt man selbst einen Schmerz, sind beide Teile aktiv. Beobachtet man jemanden, der Schmerz empfindet, ist lediglich der vordere Teil aktiv. Viele Funktionsweisen der Insel sind noch unbekannt. Klar ist aber: Die Insel kommuniziert mit anderen Teilen des Gehirns, etwa mit der Amygdala, die die körperliche Reaktion auf das Gefühl reguliert.

Versetzt man sich mental in die Perspektive des anderen – etwa, indem man ein tragisches Buch liest –, ist wiederum der präfrontale Cortex aktiv, der auch die Selbstkontrolle und Aufmerksamkeit reguliert.

„Es gibt eben verschiedene Wege zur Empathie“, sagt Lamm. Die Spiegelneuronen sind ein kleines Teilchen davon. Nicht mehr, aber auch nicht weniger. **F**

FALTER
WISSEN
SCHAFT

Wer forscht in Österreich?

Und was kommt dabei heraus? Anna Goldenberg berichtet jede Woche darüber