

# Unser Gehirn kartiert auch Beziehungen räumlich

Konrad Lehmann 19.07.2015

*Neurowissenschaftler konnten zeigen, dass räumliche Dimensionen ein Grundmuster des Denkens sind*

"Der Raum ist eine notwendige Vorstellung, a priori, die allen äußeren Anschauungen zugrunde liegt. Man kann sich niemals eine Vorstellung davon machen, daß kein Raum sei, ob man sich gleich ganz wohl denken kann, daß keine Gegenstände darin angetroffen werden."

Als Kant dies in der "Kritik der reinen Vernunft" schrieb, dachte er konkret an den Raum im eigentlichen Sinne. Er ist eine a priori gegebene Voraussetzung der Wahrnehmung; alles, was wir sinnlich wahrnehmen und vorstellen, ist im Raum.

Einer von Kants Jüngern, Oswald Spengler, [modifizierte](#) Kant einerseits (die Raumvorstellung ist bei ihm kulturabhängig) und erweiterte ihn andererseits: Die jeweilige Raumvorstellung einer Kultur bestimmt alle ihre Äußerungsformen, überträgt sich also auch auf Bereiche wie Politik und Musik, die nicht unmittelbar räumlich sind.

Tatsächlich bestimmen räumliche Metaphern einen großen Teil unseres Wahrnehmens und Denkens. Töne sind höher oder tiefer als andere; im Farbraum sind Farben einander nah oder fern; sogar zu Gefühlen suchen wir Abstand zu gewinnen oder wir stehen über ihnen. Sind all dies nur Sprachbilder, die sich verselbständigt haben?

Auch unseren sozialen, nun ja, Raum strukturieren wir anhand räumlicher Vorstellungen: Jemand ist uns nah oder fern - "Ich bin auf Distanz zu Winterkorn", stammelte Piëch - und zugleich war nicht recht klar, wer da über dem anderen stand. Womit tatsächlich schon die beiden Dimensionen (noch so ein räumlicher Begriff) angedeutet sind, nach denen wir laut vielen Theoretikern soziale Beziehungen einordnen: Nähe (affiliation) und Macht. Jeder von uns steht demnach im Nullpunkt seines eigenen sozialen Koordinatensystems und verortet Andere einerseits über oder unter sich (y-Achse: Macht) und andererseits als vertraut oder fremd (x-Achse: Nähe).

Ist dies mehr als eine Metapher?

Eine unlängst veröffentlichte [Studie](#) aus der Arbeitsgruppe um Rita Tavares und Daniela Schiller an der Icahn School of Medicine in Mt. Sinai, New York, erklärt das für unwahrscheinlich. Die Wissenschaftler

ließen 18 Probanden ein recht schlichtes Computer-Rollenspiel spielen, während sie im Magnetresonanztomographen lagen.

## **"Sie müssen Überstunden machen!" - Rollenspiele und Beziehungskordinaten**

Darin waren die Spieler gerade in eine neue Stadt gezogen und lernten fünf Personen kennen - potentielle Freunde, Chef, Nachbarin, Kollegen -, die verschiedene Ansinnen an sie stellten, auf welche sie Antworten zur Auswahl hatten (Chef: "Sie müssen Überstunden machen!" (A) "Was immer Sie wollen, Chef!" (B) "Ich arbeite sehr hart an dem Projekt, krieg ich das bezahlt?"). Die Wahl der Antworten veränderte jeweils die Beziehung, so dass sich die Story danach etwas anders weiterentwickelte.

Die Idee dabei war, dass sich die Probanden im Augenblick der Entscheidung ihre bisherige Beziehung zu der jeweiligen Person vergegenwärtigen und auf dieser Grundlage festlegen, wie sie diese Beziehung weiterhin gestalten wollen. Mit jedem Zusammentreffen würde sich also die Position, welche der Nichtspielercharakter im individuellen Koordinatensystem von Nähe und Macht einnimmt, auf eine von den Studienleitern definierte Weise verändern.

Nun kann man so eine Position in euklidischen Koordinaten beschreiben ( $a$ \*Nähe,  $b$ \*Macht), oder als Polarkoordinaten (Vektor mit Winkel [soziale Position] und Länge [absolute soziale Distanz]). Im zweiten Fall interagieren Nähe und Macht miteinander, so dass etwa bei einer Person, die uns nahe steht, Änderungen in der relativen Macht sich viel stärker auswirken als bei einer, die uns fern ist. Theoretische Ansätze legen nahe, dass eine solche Beschreibung zutreffend ist - und tatsächlich zeigten die Wissenschaftler um Schiller in Kontrollberechnungen, dass die Verwendung der euklidischen Koordinaten zu nichts führte. Also nutzten sie die beiden Komponenten der Polarkoordinaten - Winkel und Länge des Vektors - und suchten nach Gehirngebieten, deren Aktivität während der Entscheidung mit einem der beiden korrelierte.

Sie fanden mehrere, von denen allerdings die meisten auf triviale Bedingungen der Aufgabenstellung zurückzuführen waren. Unter anderem schlossen sie alle Korrelationen aus, die auftraten, während die Probanden mit einem neuen Ansinnen der Nichtspielercharaktere konfrontiert waren - und die also eine bloße Erinnerungsleistung widerspiegeln konnten. Sie konzentrierten sich auf diejenigen, die mit Änderungen in der sozialen Verortung während der Antwortentscheidung einhergingen.

## **Aktivität im Hippokampus**

Übrig blieben zwei solide Funde: Die Länge des Beziehungsvektors korrelierte mit Aktivität im hinteren zingulären Kortex. Dies ist ein Gebiet, das schon länger damit in Verbindung gebracht wird, einen ersten Eindruck von Menschen zu gewinnen und diesen ggf. zu modifizieren. Der Winkel des Vektors hingegen korrelierte mit Aktivität im Hippokampus. Und diese Korrelation wiederum war umso stärker, je höher die in Persönlichkeitstest ermittelte soziale Kompetenz der Probanden war.

Und das ist frappierend, denn der Hippokampus ist dasjenige Gebiet im Gehirn, das eine kognitive Karte der Umwelt bereitstellt. Für diese bereits in den 1970er Jahren gemachte Entdeckung bekam John O'Keefe im vergangenen Jahr den Nobelpreis (gemeinsam mit dem Ehepaar Moser). Er beobachtete als erster die Platzneuronen im Hippokampus, also Neuronen, deren Aktivität bestimmte Orte in der Umgebung eines Tieres repräsentieren.

Nach O'Keefe, der diesen Befund auch theoretisch ausbaute, ist die Raumrepräsentation der Platzneuronen allerdings allozentrisch, also vom aktuellen Standort der Ratte unabhängig. Neuere Daten legen jedoch nahe, dass eine egozentrische Umweltrepräsentation auf die Aktivität sowohl der Platzneuronen als auch der von den Mosers entdeckten Gitterzellen einen Einfluss hat.

Die Ergebnisse der Arbeitsgruppe Schiller zeigen nun, dass der Hippokampus auch Änderungen in der relativen sozialen Position von Personen in der Umwelt eines Menschen kartiert. Und zwar egozentrisch: In einem ihrer Kontrollexperimente rechneten die Wissenschaftler die Positionsänderungen der Nichtspielercharaktere auf allozentrische Bezugspunkte um: Jegliche Korrelationen mit Gehirnaktivität verschwanden. Wir setzen uns also selbst in das Zentrum unseres sozialen Koordinatensystems und verorten unsere Mitmenschen darin nach voneinander abhängigen Koordinaten, von denen Nähe und Macht wenigstens zwei der Wichtigsten sind.

## **Die Erinnerung als internalisierter Raum?**

Dass der Hippokampus mit seinen Platzneuronen nicht nur für die räumliche Orientierung zuständig ist, sondern auch für die Langzeitgedächtnisbildung, ist lange bekannt. Wie diese beiden Aufgaben zusammenhängen könnten, haben sowohl O'Keefe als auch Moser verschiedentlich erörtert: Ähnlich wie Platzneuronen in einer bestimmten Abfolge feuern, wenn Ratten einen Weg entlang laufen, so bindet vielleicht eine solche Feuer-La-Ola auch Gedächtnisepisoden zusammen, die wir in der Erinnerung durchlaufen können.

Es könnte damit erklärlich werden, wie die Langzeitgedächtnisbildung

auf räumlicher Verarbeitung aufbaut. Unsere Erinnerung wäre so etwas wie ein internalisierter Raum. Vielleicht spiegeln Mnemotechniken, bei denen Gedächtnisinhalte an bestimmten Stellen einer vorgestellten Umgebung platziert werden, diese innere Struktur der Erinnerung. Die New Yorker Arbeitsgruppe konnte zeigen, dass der Hippokampus seine Raumrepräsentation dem Gehirn auch für noch ganz andere Denkprozesse zur Verfügung stellt. Auch unsere soziale Umwelt konstruieren wir räumlich. Die Dimensionen des Raumes sind, so scheint es, tatsächlich ein Grundmuster unseres Denkens.