

# Der Raum zwischen unseren Köpfen

**Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen** versprechen, die Sprache zu umgehen. Aber wollen wir wirklich Zugang zu den unmittelbaren Gedanken des anderen?

VON MARK DINGEMANSE

In einem unscheinbaren Gebäude in Seattle sitzt ein Mann angeschnallt auf einem Stuhl. Seine rechte Hand ruht auf einem Touchpad. An seinen Kopf ist eine große Magnetspule gedrückt, die durch schnell wechselnde Magnetfelder einen elektrischen Stromfluss in seinem Gehirn hervorrufen kann. Diese Technik heißt transkranielle Magnetstimulation. Die Spule ist so über dem motorischen Kortex positioniert, dass die Stimulation zu einer Handbewegung führt.

Eine Meile entfernt fixiert ein zweiter Mann einen Punkt auf einem Bildschirm, während 64 Elektroden in einer Haube seine Gehirnaktivität aufzeichnen und grobe Aktivierungsmuster an den Computer melden. So kann der Proband den Punkt durch bloße Konzentration um eine kleine Strecke bewegen. Währenddessen wird ein einfaches Signal aus seiner Gehirnaktivität zum ersten Gebäude übertragen, wo es die Magnetspule aktiviert. Die Hand des ersten Mannes zuckt nach oben und fällt dann auf das Touchpad, wo die Eingabe als Bewegung in einem registriert wird. Dann wird eine Kanone abgefeuert und eine Stadt gerettet – von zwei Körpern, die als Einheit fungieren.

In der Welt des Gamings mag das bescheiden erscheinen, aber es hat weitreichende Auswirkungen für menschliche Interaktionen, meint das Wissenschaftlerteam um den Informatiker Rajesh Rao an der University of Washington, welches das Experiment durchgeführt hat. Es handelt sich um einen der ersten



» Können Informationen, die im Gehirn verfügbar

Prototypen einer Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstelle beim Menschen. Von der bewegungslosen Konzentration des Absenders bis zum unwillkürlichen Zucken des Empfängers bilden sie ein einziges verteiltes System, in dem Menschen durch Drähte statt durch Worte verbunden sind. „Können Informationen, die im Gehirn verfügbar sind, direkt als neuronaler Code übertragen werden, sodass die Sprache insgesamt umgangen wird?“, fragen sich die Wissenschaftler. Ein Forscherteam in Barcelona erzielte ein ähnliches Ergebnis mit Menschen, die ausgesprochen weit voneinander entfernt waren, in Indien und Frankreich. „Dies läutet eine neue Ära ein, in der Gehirne direkter miteinander kommunizieren werden“, frohlockte die Gruppe.

**Die Prototypen haben** weltweit Schlagzeilen gemacht und die Medien schnell auf das Thema anspringen lassen. Die Webseite Big Think etwa erklärte Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen zum „nächsten großen Sprung in der menschlichen Kommunikation“. Und Elon Musk spekulierte darüber, wie die neuronale Prothese seines Unternehmens Neuralink das Problem der Datenrate



in der menschlichen Kommunikation lösen könnte. Die Überlegung dahinter ist, dass bei einer physischen Verbindung mit hoher Bandbreite Sprache einfach überflüssig wird und wir den sofortigen Austausch von Ideen genießen können.

Seien wir ehrlich: Es vergeht kaum ein Tag, an dem wir nicht nach Worten suchen, in Missverständnisse geraten oder mit einer doppelten Verneinung zu kämpfen haben. Ist es vielleicht an der Zeit, Sprache durch etwas Zuverlässigeres zu ersetzen und Gehirne direkt miteinander zu verbinden? Die Idee ist nicht neu. Der amerikanische Physiker und Nobelpreisträger Murray Gell-Mann überlegte 1994 in „The Quark and the Jaguar“: „Gedanken und Gefühle würden vollständig geteilt, ohne die Selektivität oder Täuschung, die die Sprache zulässt.“

Es lohnt sich, diesen zunächst verlockenden Blick auf Sprache unter die Lupe zu nehmen. Rao und sein Team beklagen, wie schwierig es sein kann, Gefühle oder Formen von Wissen in Worte zu fassen, selbst wenn sie innerlich verfügbar sind. Auf Twitter hat Musk Wörter als „eine sehr verlustbehaftete Komprimierung des Denkens“ beschrieben. Wie frustrierend, solche reichhaltigen Gedanken zu haben, sie aber nicht angemessen zum Ausdruck bringen zu können!

**Doch so sehr wir auch** mit dieser Ansicht sympathisieren mögen, sie übersieht einige wichtige Erkenntnisse über Sprache. Erstens sind Wörter Werkzeuge. Zwar können sie wie jedes andere Werkzeug verlegt oder missbraucht werden, meist erfüllen sie jedoch den Zweck, für den sie entwickelt wurden: Genau das auszudrücken, was wir sagen möchten, und nicht mehr. Wir wählen unsere Worte sorgfältig, weil wir wissen, dass es einen Unterschied zwischen Privatem und Öffentlichem gibt. Das ist auch gut so, da das soziale Leben von wohl gewählten Worten abhängt.

Zweitens sieht diese Ansicht die Sprache lediglich als Informationskanal: So wie die Sprechröhre dem Telefon Platz gemacht hat, lässt sich die Sprache beseitigen, wenn wir Gehirne direkt miteinander verbinden. Dabei übersieht man allerdings, dass Sprache unsere Infrastruktur für soziales Handeln ist. Denken Sie an alltägliche Gespräche, in denen wir uns über ein Thema unterhalten oder andere bitten, etwas für uns zu erledigen. Dabei geben wir nicht einfach wahllos Informationen heraus. Wir teilen unsere Worte in sich

Grafik: Shutterstock

sind, direkt als neuronaler Code übertragen werden? «

abwechselnde Beiträge ein und bauen auf den Beiträgen der anderen auf. Sprache im Alltag ist also eher ein Tango als ein Informationskanal: ein fließendes Zusammenspiel von Wortbewegungen, in denen Menschen als eine Einheit agieren und gleichzeitig ihre Individualität bewahren können. In der sozialen Interaktion gibt es von Natur aus Raum für Zustimmung und Widerspruch.

Der Unterschied zu aktuellen Konzepten von Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen könnte nicht größer sein. Ein transkranieller Magnetimpuls lässt zwar keinen Raum für Zweifel, aber eben auch nicht für Überlegungen. Seine Wirkung ist unmittelbar und unfreiwillig. Bei aller Bewunderung für die Effizienz dieser Art von Interaktion müssen wir auch zugeben, dass dabei etwas verloren geht: Ein Gefühl von Entscheidungsfrei-

## Wenn wir das geistige Leben von Individuen direkt verbinden, kann uns die individuelle Freiheit entgleiten.

heit und Autonomie und vielleicht sogar ein Teil unseres Selbst. Dieses Problem verschwindet auch nicht mit verbesserter Bandbreite, wie Musk uns glauben machen will. Die Möglichkeit eines sozialen Lebens – im Gegensatz zu einem rein symbiotischen – hängt von einer gewissen Trennung der privaten Welten ab, zusammen mit der Fähigkeit, nach unseren eigenen Bedingungen zu interagieren. Mit anderen Worten: Wir brauchen so etwas wie Sprache, um menschlich zu sein.

**Wenn wir das geistige Leben** von Individuen direkt miteinander verbinden, kann uns die individuelle Entscheidungsfreiheit entgleiten. Die Biologie bietet viele Beispiele dafür. Nehmen wir den faszinierenden Schleimpilz *Physarum polycephalum*, bei dem es sich im Wesentlichen um eine Tasche voller Zellplasma handelt. Sie enthält Millionen einzelner Zellkerne als Ergebnis einer Massenfusion von Amöben. Sich im Einklang bewegend und fühlend, kann er in Richtung

Licht kriechen und Nahrung in Labyrinthen finden. Der Preis für diese perfekte Symbiose ist ein völliger Verlust der Autonomie für die einzelnen Elemente. Die eigentliche Herausforderung für Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen besteht nicht darin, eine gewisse Vernetzung von Gehirnen zu erreichen. Es geht vielmehr darum, Technologie so zu nutzen, dass sie Menschen nicht auf das Niveau von Amöben reduziert, die zu einem Schleimpilz verschmolzen sind.

**Wenn ich Sie bitte**, mir beim Bewegen eines großen Sofas zu helfen, rekrutiere ich Sie als „Instrument“ für eine gemeinsame Aktion. Wenn Sie einverstanden sind, kann ich Ihnen Anweisungen geben: Hier entlang! Nein, hier hoch! Perfekt! Gemeinsam erreichen wir etwas, das keiner von uns allein schaffen kann. Überlegen Sie nun, was dies für die Handlungsautonomie bedeutet. Für die Dauer unseres Projekts erklären Sie sich damit einverstanden, ein wenig von Ihrer persönlichen Handlungsautonomie aufzugeben, und zusammen werden wir zu dem, was die britische Philosophin Margaret Gilbert als plurales Subjekt bezeichnet hat: eine größere soziale Einheit. Während die gemeinsame Handlungsautonomie bei den Gehirn-zu-Gehirn-Prototypen (oder beim Schleimpilz) schlicht durch rein physikalische Kräfte zustande kommt, wird sie hier mit Sprache ausgehandelt.

Eine erstaunliche Eigenschaft von Sprache ist die Geschmeidigkeit, mit der wir solche alltäglichen Episoden des sich Zusammentuns und des Auseinandergehens organisieren. Bevor wir also die Sprache wegen ihrer vermeintlich niedrigen Datenrate verwerfen, schauen wir uns lieber genauer zwei Merkmale an, die sie für die menschliche Interaktion besonders nützlich machen: Selektion und Verhandlung.

Selektion gibt uns die Macht zu entscheiden, was wir privat halten und was wir öffentlich machen wollen, indem wir es in Worte fassen. Das ist eines der wichtigsten Mittel, mit denen wir unsere sozialen Beziehungen gestalten. Niemand möchte mit jedem flüchtigen Gedanken und Gefühl herausplatzen. Unsere Gesellschaft hängt weitgehend davon ab, dass manche Dinge besser ungesagt bleiben. Die Antwort auf die einfache Frage „Wie gehts?“ hat mehr mit sozialen Beziehungen als mit reinen Informationen zu tun: So unterscheiden Sie zwischen dem Paketboten und Ihrem besten Freund.

Um nicht ständig in Verlegenheit zu geraten und das soziale Leben stocken zu lassen, haben wir uns als Gesellschaft stillschweigend darauf geeinigt, unsere Selbstoffenbarung einzuschränken. Alle, die es nicht beachten – die Quasselstrippen und Zu-viel-von-ihrem-Privatleben-Verräter –, bezahlen dafür in der Regel

sozial und manchmal auch wirtschaftlich (CEOs auf Twitter zum Beispiel). Alles in allem ist diese Selektivität ein kleiner Preis für die Möglichkeit eines normalen sozialen Lebens.

Selektion ist auch auf eine andere Weise ziemlich mächtig, denn Sprache kann Dinge auf unzählige kompatible, aber nicht gleichwertige Arten beschreiben. Erinnern Sie sich an das Sofa-Beispiel. Wenn wir uns kennen, ist „bei mir zu Hause“ alles, was Sie wissen müssen. Sie wären verwirrt, wenn ich Ihnen meine GPS-Koordinaten schicke, selbst wenn das präziser wäre. Durch die Auswahl einer Formulierung stelle ich relevante Informationen bereit und kennzeichne gleichzeitig unsere soziale Beziehung. Das als „verlustbehaftete Komprimierung“ zu bezeichnen, trifft den Punkt nicht. Es ist eher eine verteilte Berechnung: Die Macht der Sprache besteht darin, dass wir Wörter bei Bedarf sparsam oder explizit einsetzen können.

**Als zweite Schlüsselkraft** gibt uns Sprache die Fähigkeit zu verhandeln, im Sinne einer Zusammenarbeit zum gegenseitigen Verständnis. Wir wechseln uns beim Sprechen ab und bieten

den  
am  
dem

anderen systematisch Möglichkeiten zur Zustimmung oder Ablehnung. Wir beantworten Fragen, erzählen Geschichten oder rekrutieren Hilfe. Wir können unsere Gesprächsanteile aber auch zur Metakommunikation nutzen und mit oft minimalistischen Äußerungen wie „mhm“ oder „hä?“ signalisieren, dass wir uns verstehen oder um Klarstellung erbitten.

**Aber ist die Bitte** um Klarstellung nicht genau die Art von Unannehmlichkeit, von der wir uns durch Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen befreien könnten? Zumal dies nach aktuellen Schätzungen in informellen Gesprächen im Schnitt alle 1,4 Minuten vorkommt. Wäre es nicht viel effizienter, wenn wir die Wünsche und Bedürfnisse der anderen sofort verstehen würden, anstatt uns darin zu verheddern, was wir meinen?

Vielleicht wäre es das. Aber schauen wir einmal anders auf Bedeutung in der Interaktionen. Oft finden wir unsere Wünsche und Bedürfnisse erst im Umgang mit anderen heraus. Was wir „wirklich“ meinen, wird uns oft erst klar, wenn wir es gemeinsam durchgehen. Wir sind nie nur einzelne Individuen, sondern in erster Linie soziale Wesen.

Die Erforschung von Gesprächen zeigt, dass geringfügige Wahrnehmungsprobleme, die man durch verbesserte Kommunikationskanäle angehen könnte, relativ selten sind. Oft bitten wir um Klarstellung nicht so sehr, weil wir etwas nicht gehört oder nicht verstanden haben, sondern mit dem Ziel, uns zu entscheiden,

uns etwas Zeit zu verschaffen oder dem anderen die Möglichkeit zu geben, das Gesagte neu zu formulieren. Und selbst wenn das nicht klappt,



Grafik: Shutterstock

können wir uns darauf einigen, dass wir miteinander uneins sind, und verhindern damit einen Gesichtsverlust für beide Seiten. Die metakommunikativen Signale, die wir in unsere Gespräche einstreuen, sind wie Gerüste, die uns beim Denken und Sprechen helfen. Kommunikation ist keine Einbahnstraße: Es gibt immer die Möglichkeit, sich gegenseitig zur Rechenschaft zu ziehen, Positionen zu überdenken und Zustimmung neu zu verhandeln.

### Keine Bugs, sondern Features

Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen könnten die Trennung zwischen unseren Körpern etwas aufweichen, doch Sprache überbrückt sie schon lange. Wir sind nie nur Einzelpersonen, sondern immer Teil einer schillernden Reihe sozialer Einheiten, von denen einige flüchtig und diffus sind (wie die kollektive Einheit „Leser dieses Aufsatzes“) und andere stärker und dauerhafter (wie enge Freunde und Familie). Die Sprache ist das Hauptwerkzeug, mit dem wir uns durch dieses Mosaik sozialer Beziehungen bewegen und immer wieder zwischen „ich“ und den vielen verschiedenen Bedeu-

tungen von „wir“ hin- und herwechseln. Aus diesem Blickwinkel sind Selektion und Verhandlung keine Bugs, sondern Features.

Wir brauchen keine Experimente, um zu wissen, was passiert, wenn Selektions- und Verhandlungsbefugnisse verringert oder weggenommen werden. In George Orwells Roman „1984“ wird die Sprache zurechtgestutzt, um Mehrdeutigkeiten zu beseitigen. Dieses auf den ersten Blick lobenswerte Ziel hat jedoch den unheimlichen Nebeneffekt, dass auch die Möglichkeiten für Dissens dramatisch schrumpfen. Auch religiöse Indoktrination lässt typischerweise keinen Spielraum bei der Interpretation der Worte heiliger Bücher oder großer Führer. Ein Mehr an Präzision bedeutet manchmal ein Weniger an Freiheit.

Science-Fiction, die über eine Kopplung von Gehirnen nachdenkt, beleuchtet diese ethischen Probleme sehr gut. Eine frühe Episode von „Star Trek“ führte die Gedankenverschmelzung ein, bei der Vulkanier durch bloßen physischen Kontakt den Austausch von Gedanken und Erfahrungen erzwingen. In einer späteren Staffel wurde das Borg-Kollektiv eingeführt, ein immer

**MARK DINGEMANSE** ist außerordentlicher Professor für Sprache und Kommunikation an der Radboud University Nijmegen in den Niederlanden. Er gewann den Heineken Young Scientists Award in den Geisteswissenschaften 2020. Sein Beitrag in diesem Heft ist dem Online-Magazin Aeon entnommen.



Foto: MPI for Psycholinguistics NL



größer werdendes Schwarmbewusstsein von Cyborgs, das durch erzwungene Assimilation wächst. In William Gibsons Roman „Neuromancer“ schafft die Verlockung des Cyberspace einen weitläufigen Markt für experimentelle Neurochirurgie, während das Einstöpseln in die Matrix das Risiko birgt, sein geistiges Leben böswilligen Hackern auszuliefern.

Überraschenderweise folgen die meisten aktuellen Prototypen der Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstelle genau diesem Drehbuch: Absender können nicht wählen, welche Teile ihrer Gehirnaktivität übertragen werden, und Empfänger haben keine Freiheit, über eingehende Signale nachzudenken. Dies ist eher eine physische Manipulation als freie Kommunikation. Solche Interaktionen bieten keinerlei Selektionsmöglichkeiten und Verhandlungsspielraum.

Die Verstöße gegen geistige und körperliche Unversehrtheit haben gemein, dass sie entscheidende Aspekte der individuellen Entscheidungsfreiheit wegnehmen. Es ist kein Zufall, dass wir sie als „entmenschlichend“ und „unmenschlich“ beschreiben. Sprache macht uns menschlich. Sie ist nicht nur ein Informationskanal, sondern auch unsere Art, soziale Entscheidungsfreiheit zu organisieren. Wir könnten versuchen, sie gegen eine physische Verbindung mit hoher Bandbreite auszutauschen, um den Informationsfluss zu optimieren. Allerdings würden wir dies durch den immensen Verlust genau jener Infrastruktur erkaufen, die menschliches Zusammenleben ermöglicht.

Aber es besteht Hoffnung. Die Fähigkeit interaktiver Sprache, Handlungsfähigkeit zu vermitteln, ist weitgehend unabhängig von ihrer Modalität und sicherlich nicht auf die gesprochene Form von Sprache beschränkt. Schreiben zeigt zum Beispiel, dass sich einige Aspekte von Sprache auf einen visuellen Code reduzieren lassen, obwohl das schon immer mit einem Verlust an Unmittelbarkeit und Interaktivität behaftet war. Ein noch besseres Beispiel ist die Vielfalt der Gebärdensprachen, die Gehörlose auf der ganzen Welt verwenden. Sie sind eindrucksvolle Beweise dafür, dass sich der volle Reichtum und die Komplexität der interaktiven Sprache ohne einen einzigen Ton realisieren lässt.

Tatsächlich entwickeln die Washingtoner Wissenschaftler bereits verfeinerte Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen. Ein neuerer Prototyp namens BrainNet ermöglicht eine einfache Form des Verhandeln. Eine zusätzliche Feedback-Schleife ermöglicht es einem „Absender“, die Auswirkung seines Signals beim Empfänger zu sehen und das Signal gegebenenfalls noch mal zu senden.

Solch ein Feedback-Mechanismus ändert das System radikal. Er ermöglicht eine rudimentäre Form von Verhandlung und geht damit in die Richtung jenes Austauschs, der natürliche Sprachen so flexibel und feh-

lerresistent macht. Die immer vielseitigeren Input-Output-Systeme mit höheren Datenraten lassen auch erwarten, dass wir bald aus einem größeren Signalfeld wählen können als nur zwischen binären Möglichkeiten oder Cursorbewegungen. Natürlich impliziert diese größere Auswahl zwangsläufig auch mehr Freiheitsgrade bei der Interpretation, mehr Raum für Mehrdeutigkeiten und einen größeren Bedarf an schnellen Methoden zur Kalibrierung des Verständnisses. Damit schließt sich der Kreis zu etwas Sprachenähnlichem, also einer hochentwickelten Vermittlung, die Selektion und Verhandlung kombiniert. Schon bald würden wir die Nützlichkeit von Mehrdeutigkeit neu schätzen lernen, und wieder entdecken, dass wo Verstand ist, es nicht viele Worte braucht.

### **Sprache ist ein Filter zwischen Privatem und Öffentlichem**

Die Schlussfolgerung ist ebenso paradox wie optimistisch. Wenn wir Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen verfeinern, um ihr kollaboratives Potenzial voll auszuschöpfen, sehen wir Sprache – also genau das, was wir zu umgehen versuchten – durch die Hintertür wieder hereinkommen. Es ist daher wahrscheinlich, dass es selbst auf dem Substrat von Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen ein sprachähnliches System für Kommunikation und Koordination geben wird. Es wäre nicht das erste Mal, dass sich die Sprache neu erfindet. Unabhängig von der genauen Modalität dieses Systems müssen uns wirklich humane Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen zwei Dinge zur Verfügung stellen: Selektion (Kontrolle über die Beziehung zwischen privaten Worten und öffentlichen Worten) und Verhandlung (systematische Möglichkeiten zur Kalibrierung des gegenseitigen Verständnisses).

In Douglas Adams' Roman „Per Anhalter durch die Galaxis“ kommt der Fall des Belcerebon-Volkes aus Kakrafoon vor, die von einem galaktischen Tribunal mit „der grausamsten aller sozialen Krankheiten, der Telepathie“ bestraft werden. Es ist eine Bestrafung mit unvorhergesehenen Folgen:

Um zu verhindern, dass sie jeden kleinsten Gedanken ausstrahlen, der ihnen in den Sinn kommt, müssen sie jetzt sehr laut und ununterbrochen über das Wetter, ihre kleinen Wehwehchen und Schmerzen sprechen, vom Spiel heute Nachmittag und was für ein lauter Ort Kakrafoon plötzlich geworden sei.

Aktuelle Vorstellungen von Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen scheinen auf dem Weg zu sein, das Schicksal der Belcerebon zu wiederholen. Wir sollten deshalb sicherstellen, dass Selektions- und Verhandlungsbefugnisse in die Entwicklung von Gehirn-zu-Gehirn-Schnittstellen einbezogen werden, um die menschliche Handlungsfähigkeit auf sinnvolle Weise zu erweitern. <