

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

### **Denken als effizientes Rauschen**

Bei einer kristallklaren Argumentation käme niemand auf den Gedanken, dass das zugrunde liegende Aktivitätsmuster im Gehirn völlig chaotisch ist. Doch auch die Nervenzellen eines Logikers feuern zufällig. Anstelle eines klar umrissenen Gedankens findet man unter der Schädeldecke ein chaotisches Rauschen. Das Signalrauschen nutzt das Großhirn, um die Unsicherheiten in der realen Welt zu repräsentieren. Davon ist der Kognitionswissenschaftler Alex Pouget von der University of Rochester überzeugt. Das Rauschen mache die Datenverarbeitung im Gehirn effizient und trage dazu bei, dass wir in einer unsicheren Welt keine falschen Risikoentscheidungen treffen.

„Das hört sich verrückt an, weil Ingenieure fieberhaft das Rauschen in ihren Schaltkreisen unterdrücken – und dann betrachtet man die beste Rechenmaschine des Universums und alles sieht völlig zufällig aus“, gesteht Pouget. Doch sei es gerade das Rauschen zufälliger Signale, das komplexe Berechnungen ermögliche. Denn was für den Menschen höchst einfach daherkommt, ist auf informationstheoretischer Ebene höchst komplex. Einfache Modelle hielten der Komplexität nicht stand. Im Gehirn werden Bilder aus der Wirklichkeit nicht einfach auf gespeicherte Bilder bezogen, so als gäbe es einen direkten und eindeutigen Weg vom Ereignis in der Wirklichkeit zur Repräsentation auf der Großhirnrinde. Dem ist nicht so. Die Nervenbahnen verzweigen sich in einem verwirrenden Netz, in dem die Nervenzellen ohne jede Ordnung zu feuern scheinen. Aus dem Gewirr von Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten im Gehirn geht dann aber doch eine zutreffende Berechnung hervor.

Was uns monokausal vorkommt, ist das Ergebnis eines multivariaten Rechenprozesses. „Wenn wir eine Idee wie aus heiterem Himmel haben, dann hat das Gehirn in Wirklichkeit viele Wahrscheinlichkeiten aufgelöst, die es pausenlos berechnet hat“, sagt Pouget. Im Kopf des Kognitionswissenschaftlers hatte sich vor zwei Jahren eine ganze Reihe von Wahrscheinlichkeiten aufgelöst. Seither ist er davon überzeugt, dass das Rauschen der optimale Arbeitsmodus des Gehirns sein müsse. Pouget untersuchte daraufhin das Muster des Rauschens im Gehirn und stellte fest, dass es sehr genau der Poisson-Verteilung entspricht. Die Poisson-

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Verteilung erleichtert das Berechnen von Wahrscheinlichkeiten ähnlich wie Logarithmentafeln die Multiplikation großer Zahlen erleichtern. „Das Rauschen ist das Format, das Ressourcen reduziert, um die Unsicherheiten der wirklichen Welt zu berechnen“, sagt Pouget.

Nervenzellen reagieren auf Licht, Schall, Geruch und andere Sinnesreize aus der Außenwelt. Agiert ein Mensch aber absichtsvoll, wenn er beispielsweise über einen Fluss springen will, muss er Daten in seine Absicht einbeziehen, die nicht enthalten sind in den Sinneseindrücken vom Fluss. Aus der Ansicht des Flusses muss er berechnen, wie breit der Fluss tatsächlich ist, muss er abschätzen, wie weit er unter den gegebenen Umständen springen kann und erwägen, welche Folgen ein missglückter Sprung für ihn haben könnte. In die Auswertung der Situation fließt die Aktivität der beteiligten Nervenzellen stochastisch ein, woraus das Gehirn im Ganzen die Entscheidung trifft, zu springen oder es besser doch zu lassen. Das geht so schnell, dass gar nicht die Zeit bliebe, all die Parameter aufzuzählen, die das Gehirn bei seiner Entscheidungsfindung berücksichtigt hat.

Die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Aktivität von Nervenzellen ist in Pougets Ansatz universal. Das Gehirn operiert in diesem Modus, ob jemand eine Sprache erlernt, ein Buch schreibt, eine Diagnose stellt oder Fahrrad fährt. Der Kognitionswissenschaftler aus New York will nun herausfinden, wie die verschiedenen Aspekte des Menschseins - von der Bewegung über das Argumentieren bis hin zur Liebe - im Rauschen des Gehirns ihren Platz finden. Seinen Ansatz hält er für eine Revolution in der Kognitions- und auch der Neurowissenschaft. Aus letzterer werden lautstark Zweifel angemeldet. Irritieren lässt Pouget sich davon nicht. Auch nicht davon, dass ihm bei seiner Ansicht einige der eigenen Nervenzellen die Gefolgschaft verweigern. Das bringt die Wahrscheinlichkeit in einer unsicheren Umwelt mit sich. „Ich bin früher auch schon falsch gelegen“, sagt Pouget achselzuckend.