

# SPIKES, WAS SONST?

Die Hirnforscherin und Physikerin *Tatjana Tchumatchenko* kam als Kind aus der Ukraine nach Deutschland. Heute untersucht sie Neuronen und fand eine Heimat

Von SOPHIE DANNENBERG

**A**ls sie wegging aus der Ukraine und nach Deutschland kam, war sie 13 und arm, und die Welt war nicht wiederzuerkennen. Die UdSSR hatte sich aufgelöst, der Westen war fremd. Sie guckte nach unten und sprach zu leise. Die Gesamtschullehrer im hessischen Karben fanden, ein Realschulabschluss für sie müsste reichen. Sie fragte sich, ob es etwas gab, das standhielt, wenn sich politisch alles verdrehte. Die universale Heimat, in der immer dieselben Gesetze galten, fand sie in der Physik. Hier zählte nicht, woher jemand kam, sondern welche Formel die wichtigste war und welche Lösung elegant.

Tatjana Tchumatchenko war dann erst 32 Jahre, als das Max-Planck-Institut für Hirnforschung sie 2013 mit der Leitung einer Forschungsgruppe zur „Theorie der neuronalen Dynamik“ betraute. Drei Jahre später bekam sie schon den wichtigsten deutschen Nachwuchspreis für Forscher, den Heinz-Maier-Leibnitz-Preis, weil es ihr gelang, das, was im Gehirn passierte, mathematisch zu fassen.

Ihr Institut liegt im Neubauviertel Frankfurt-Riedberg, ein weiß verschachtelter Hochleistungstrakt, in dem es still ist bis auf das Klappen der Türen und die schnellen Schritte der Forscher auf den Fluren. In jedem Raum stehen Flipcharts mit Formeln, überall gibt es Kaffee.

Heute, an einem sonnigen Mittwoch, waren zwei Journalisten zu Gast. Die Reporterin wollte die Eidechsen aus dem Versuchslabor sehen, der Fotograf suchte nach Motiven. Weder die eine noch der andere verstand viel von Mathematik. Tchumatchenko erklärte geduldig.

Sie hatte an diesem Mittwoch noch immer einen scheuen ukrainischen Akzent. Sie trug eine Süßwasserperlenkette

und kein Make-up, ihre Augen waren so blau, dass man erschrak, wenn sie aufblickte. Die Stimme war leise, die Handbewegungen sanft, als hätten sie, die Stimme und die Hände, mit der hypnotischen Wirkung der Augen nichts zu tun.

Ein Neuron, erklärte sie, codiert, wie ein Computer, die Signale binär. Es feuert einen Spike oder keinen. Aber während es bei Computern logische Gatter gebe, seien die Gesetzmäßigkeiten der Nervenzellen noch unbekannt. Inzwischen wisse man, dass die Zellen in Verbänden arbeiten und gleichzeitig an mehreren Aufgaben beteiligt sein können.

**IHR NEUESTES PROJEKT** beschäftigt sich mit der Proteinverteilung in Neuronen. Deren Nervenfortsätze brauchen ständig Proteine, aber wie werden die ohne Qualitätsverlust und zur rechten Zeit aus dem Zellkern dorthin gebracht? „Um das alles herauszufinden, stellen wir Proteinbewegungsgleichungen auf und lösen diese exakt mithilfe von mathematischen Methoden“, schloss sie.

Bereits in ihrer Dissertation 2011 hatte sie eine jahrzehntealte Frage der Neurowissenschaften beantwortet, nämlich warum ein Signal nur Millisekunden braucht, um quer durchs Gehirn zu jagen, während die einzelnen Neuronen vergleichsweise langsam feuern. „Meine Idee beruht auf der Tatsache, dass wir in einer Population aus Nervenzellen nie identische Neuronen haben. Wenn da ein Eingang reinkommt, werden die schnellsten antworten, nicht die durchschnittlichen. Die Frage ist: Was sind die schnellsten? Nicht: Was ist der Durchschnitt?“

Zuletzt hat sie eine Formel erschaffen, mit der sich die Schwellenüberschreitungen mehrdimensionaler gekoppelter

Gauß-Prozesse lösen lassen – ein Novum in der Mathematik. Eine Pariser Mathematikerin setzt sie mittlerweile ein, um Risikoanalysen in der Finanzbranche durchzuführen. „Es hat sich herausgestellt, dass wir an einer gemeinsamen Fragestellung interessiert sind, was stochastische Probleme und ihre Nullstellen betrifft“, erklärte sie ihren Gästen. „Die Nullstellen haben sowohl in der Finanzmathematik als auch bei uns eine besondere Bedeutung. Bei uns sind das die Spikezeitpunkte in den Neuronen.“

Jetzt war höchste Zeit für eine Pause. Sie gingen mit der Tchumatchenko-Group in die Kantine. Die elf Mitarbeiter, derzeit mehr Frauen als Männer, kamen aus sieben Ländern. Und während sie über den Writers-Block bei Mathematikern sprachen, teilte Tatjana ihren Fisch in gleichgroße Stücke.

Danach kam die Reporterin wieder auf die Kindheit zu sprechen. Ob es schwer gewesen sei, ohne Mentor aufzuwachsen, sich mit Nachhilfe über Wasser zu halten. Das aber war nicht Tatjanas Art zu denken. Sie glaubte an ein Verfallsdatum negativer Ereignisse. Wenn sie sah, was möglich war, dann machte sie es auch. Das gefiel ihr an der Physik, die Freiheit, ein Problem auf die eigene Art lösen zu können. Sie hoffe, mit ihrer Forschung bald der Medizin zu helfen.

Zum Abschied zeigte sie einige Bilder in Acryl, die sie in ihrer Freizeit malte. Sie malte meistens in Blau, abstrakte Wellen. Sie mochte bewegte Flüssigkeiten. Und sie mochte die Farbe Blau.

**SOPHIE DANNENBERG hätte gerne die Eidechsen gesehen, aber die mussten sich auf ihr Lichtexperiment konzentrieren**

