

Von der Reaktion zur Handlung

Von Christian Hoppe

Die ungeheure Signalmenge, die das Gehirn des Menschen aus dem gesamten Körper von hoch spezialisierten Sinneszellen sowohl aus dem Körper wie auch aus der Umwelt empfängt, wäre nutzlos, wenn das Gehirn nicht auch die Kontrolle über Muskel- und Drüsenzellen hätte, die Veränderungen im Organismus und in der Umwelt bewirken können. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass Sensorik und Motorik immer auf das engste miteinander verknüpft sind.

Ein Nervenarzt klopft etwas unterhalb Ihres Knies auf Ihr Bein und Ihr Unterschenkel bewegt sich kurz nach oben (Patellarsehnenreflex). Ein Kind berührt die Herdplatte und noch ehe es verstanden hat, dass diese heiß ist, hat es seine Hand schon zurückgezogen. Verträumt gehen Sie über eine belebte Straße und springen plötzlich zurück auf den Bürgersteig; erst Sekunden später wird Ihnen klar, dass gerade von links ein Auto kam, das Sie im letzten Moment noch gesehen haben.

Bewegungen der gestreiften Skelettmuskulatur sind die einzigen Wirkungen des Gehirns auf unseren Organismus, die uns das subjektive Empfinden der autonomen Kontrolle, der Willensfreiheit auslösen können: Schwitzen Sie einmal absichtlich oder beschleunigen Sie nur durch Willenskraft Ihre Herzrate - die Bewegung Ihres linken kleinen Fingers wird Ihnen ungleich leichter fallen! Und doch zeigen die oben genannten Beispiele, dass uns auch ein großer Teil unserer Muskelbewegungen unbewusst bleibt, ja dass unser Verhalten oft automatisch abläuft. Oder steuern Sie die Blickbewegungen Ihrer Augen gerade bewusst? Wissen Sie wirklich genau, wie Sie das machen, wenn Sie gleich in der Zeitschrift die Seite umblättern; könnten Sie genau sagen, welche Muskelfaser wann wie stark angespannt werden muss, damit es zu der entsprechenden Armbewegung kommt? Aber: Sie wollen lesen, Sie wollen umblättern - dazu haben Sie sich doch frei entschieden!

Die bewusste subjektive Wahrnehmung unserer Bewegungen unterliegt den Gesetzen jeder bewussten Wahrnehmung und zielt - von der Fülle der Details stark abstrahierend - auf die Bedeutung einer Bewegung ab. Genauso verfahren Sie bei der Analyse der Bewegungen anderer Menschen oder Tiere, die in gewisser Weise virtuell in Ihnen selbst ablaufen, wenn Sie sie beobachten: Sie versuchen die Bedeutung ihrer Bewegungen zu erkennen!

Mit den abstrakten Codes von Bedeutungen baut Ihr Gehirn virtuelle Welten und erlaubt Ihnen eine Planung von virtuellen Handlungen in der neuronal vorhergesagten Zukunft. Dies gilt für die nächsten Sekunden, die Sie immer schon in Ihrem Kopf vorausplanen, auch wenn Sie gerade nichts tun oder wenn nichts bestimmtes geschieht, genauso wie für Ihre Tagesplanung und letztlich auch für Ihre Lebenspläne: dieser einzelne Schritt auf Ihrem Arbeitsweg zu einem Arbeitstag in der Firma X, bei der Sie im Rahmen Ihres Karriereziels Y für einige Jahre arbeiten wollen. So ist jede einzelne Handlung eingebettet in eine Hierarchie von Plänen.

Auch alle automatischen Reaktionen (der linke Fuß wippt, die rechte Hand kratzt hinter dem rechten Ohr) unterliegen einer ständigen unbewussten Kontrolle im Sinne ihrer Relevanz und Passung für die übergeordneten Ziele und Pläne: Es ist sehr unwahrscheinlich, dass Sie in einem Gespräch mit Ihrem Chef plötzlich die Beine auf den Tisch legen, wie Sie es vielleicht später abends vor dem Fernseher ganz unwillkürlich tun werden. Die Hemmung von Verhaltens- und Handlungsimpulsen ist wahrscheinlich eine der Hauptaufgaben des motorischen Systems. Wenn Sie dies einmal eindrücklich selbst erleben wollen, dann bleiben Sie doch einfach einmal 5- 10 Minuten völlig unbewegt sitzen!

Die Steuerung von Verhalten und Handlungen obliegt vor allem den vorne gelegenen Hirnarealen des Stirnhirns. Auch virtuelle Probehandlungen, z.B. beim Planen und Problemlösen, werden insbesondere in den seitlichen Anteilen dieser Hirnregion realisiert. Weitere wichtige Kerngebiete für die Motorik sind die Basalganglien, deren Funktionalität z.B. bei der Parkinsonschen Erkrankung (Schüttellähmung) nach und nach degeneriert. Sehr wichtig ist auch das Kleinhirn (Cerebellum), das insbesondere an der Steuerung feinmotorischer Bewegungen beteiligt ist. Die Impulse aus der Zentrale gelangen über die Hirnnerven, über das Rückenmark oder in Form von Hormonen über die Blutbahn zu den ausführenden Organen, also den Muskeln und Drüsenzellen im Körper. Die Effekte aller Aktionen werden in Rückkoppelungsschleifen direkt an das Gehirn zurückgemeldet, um die Aktionen sehr fein abstimmen zu können. Motorik ist demnach immer: Sensomotorik!