

Aikidotraining und Neurobiologie

Grundlagen des Bewegungslernens

Ein Essay von Bertram Wohak

„Trainingsfortschritte machen diejenigen,
die üben und üben.

Auf geheime Techniken zu vertrauen,
wird dich nirgendwohin bringen.“

Morihei Ueshiba, Begründer des Aikido

Wohl jeder Aikidopraktizierende kennt die Übung zum unbeugbaren Arm. Dabei lege ich meinen gestreckten Arm auf die Schulter des vor mir stehenden Übungspartners und dieser versucht, meinen Arm im Ellenbogengelenk zu beugen. Spanne ich meine Muskeln an und versuche stark zu sein, wird mein Partner meinen gestreckten Arm meist mühelos beugen können. Verzichte ich aber darauf, stark sein zu wollen und strecke meinen Arm aus als wollte ich einem hinter meinem Partner stehenden Freund die Hand reichen, dann passiert Erstaunliches: Mein Arm wird auf eine elastische und gleichzeitig kraftvolle Art unbeugbar, und dies weitgehend unabhängig von meiner muskulären Verfassung. Gewöhnlich wird dies von Aikidopraktizierenden als das Wirken von KI, der universellen Lebensenergie erklärt. Das mag sein, als Naturwissenschaftler, Aikidolehrer und Körpertherapeut interessiert mich aber etwas präziser, was in uns passiert, um diese und vergleichbare Wirkungen hervorzurufen. Können wir daraus Erkenntnisse für ein gutes „Setting“ für Aikidolernen und viel weiter gefasst für Bewegungslernen im Allgemeinen ziehen? Lässt sich das tradierte Verhalten im Dojo aus neurobiologischer Sicht auch als ein das Körperlernen begünstigendes Setting verstehen und aus dem traditionellen japanischen kulturellen Kontext lösen um es generell nutzbar zu machen?

Bewegungsgestalten: Das Gefühl für Bewegung

Neuere Erkenntnisse aus der Neurobiologie legen nahe, dass das effektive Erlernen von Bewegungen und Körperhaltungen sehr viel stärker über die Wahrnehmung und über die sensorische Seite unseres Nervensystems und über innere Bilder erfolgt als über motorische Strukturen.¹ So konnte z. B. ein Team um Franz Mechsner am Münchner Max Planck Institut für Psychologische Forschung zeigen, dass Versuchspersonen in der Lage waren, fast „unmögliche“ Bewegungen zu koordinieren, wenn deren wahrnehmbarer Effekt einfach, vorzugsweise spiegelbildlich strukturiert war. Ein einfaches Experiment kann dies verdeutlichen: Legt man beide Hände flach auf den Tisch und bewegt die beiden Zeigefinger parallel nach links und rechts, dann ist das bei langsamer Geschwindigkeit noch einfach. Erhöht man das Tempo, dann wechseln die meisten Menschen aus der parallelen in eine symmetrische Bewegung.² Die bisherige Fachmeinung erklärte diesen Effekt so,

¹ Damit findet die Naturwissenschaft auf ihrem Erkenntnisweg Zugang zu Einsichten, die in den Kampf- und Bewegungskünsten schon lange „state of the art“ sind. In ihnen wird beim Bewegungslernen intensiv mit bildhaften Vorstellungen und den mit Bewegungen verbundenen Gefühlen gearbeitet.

² Man kann dieselbe Erfahrung machen, wenn man im Stand mit locker hängenden Armen beide Hände gemeinsam in die eine oder andere Richtung dreht, als wolle man große Schraubdeckel öffnen und schließen. Auch dabei geht bei den meisten Menschen die parallele Bewegung mit höherer Geschwindigkeit in eine symmetrische Bewegung über.

dass der Körper die Aktivierung homologer, d.h. spiegelbildlicher Muskelpaare bevorzuge und daher symmetrische Bewegungen leichter ausführen könne. Sollte das zutreffen, dann müsste sich bei der folgenden Anordnung eine parallele Bewegung der Zeigefinger unabhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit ergeben: Man legt die eine Hand mit der Handfläche, die andere mit dem Handrücken auf den Tisch. Bei der parallelen Bewegung beider Zeigefinger werden jetzt gleichzeitig homologe Muskelpaare aktiviert, daher müsste auch bei höherer Geschwindigkeit die parallele Bewegung leicht beibehalten werden können. Dem ist bei den allermeisten Menschen aber nicht so. Sie gehen bei höherer Geschwindigkeit wieder in eine symmetrische Bewegung über. Die homologe Muskeltheorie kann also wenig überzeugen. Ausführliche Experimente von Franz Mechsner zeigten, dass dem Gefühl für eine Bewegung, dem mit ihr verbundenen inneren Bild, ihrer wahrgenommenen „Gestalt“ eine herausragende Rolle für das Erlernen komplexer Bewegungsmuster zuzukommen scheint.³ Das könnte für Bewegungslernen insgesamt ein entscheidender Gesichtspunkt sein. In meiner Arbeit mache ich immer wieder die Erfahrung, dass die Schwierigkeiten beim Erlernen neuer Bewegungen und Körperhaltungen hauptsächlich in dysfunktionalen aber tief verinnerlichten alten Mustern und in mangelnder Selbstwahrnehmung liegen und sehr viel seltener in persönlichen anatomischen Gegebenheiten.

Das Gamma-System: Unsere Muskulatur kann fühlen

Ein kleiner Ausflug in Aufbau und Funktionsweise unseres neuromuskulären Systems kann uns vielleicht dabei helfen, diese Beobachtungen zu verstehen. Die Muskeln machen ca. 70% - 80% unserer Körpermasse aus und sind damit das mit Abstand häufigste Gewebe in unserem Körper. Ihre Fähigkeit zur Längenänderung ist Voraussetzung für Bewegung, ohne die weder tierisches noch menschliches Leben vorstellbar ist. Angeregt wird die Aktivität der Skelettmuskeln durch absteigende motorische Nervenstränge, die ihren Ursprung in den motorischen Arealen unserer Großhirnrinde, dem motorischen Kortex, haben. Dieses System wird als *Alphasystem* bezeichnet. Vereinfacht kann man sagen, dass normale Skelettmuskelzellen kontrahieren, sich selbst dabei aber nicht spüren können.⁴ Doch wie sähen die so hervorgerufenen Bewegungen aus, wenn sie nicht durch eine Vielzahl von Rückkoppelungskreisen mit der gesamten Körperhaltung, der Mitbeteiligung weiterer betroffener Muskeln, dem passenden Tonus von Antagonisten und dem Input unserer Sinnesorgane auf das Komplexeste orchestriert würden? Es wären abrupte, unangepasste, dysfunktionale Bewegungen. Wir könnten kein Glas ergreifen und zum Mund führen, jeder Bewegung würde ihr Maß fehlen. Wir wären so wenig lebensfähig wie ein primitiver Roboter. Die bewusste Absicht, eine Bewegung auszuführen, scheint noch weniger als die Spitze des Eisberges zu sein, sie ist vielleicht der Lichtstrahl, der die Spitze des Eisberges erhellt. Darunter, unterhalb unserer Bewusstseinschwelle, wirken mächtige Prozesse, die durch die Evolution im Laufe von Äonen hervorgebracht wurden und ohne die wir buchstäblich lebensunfähig wären.

Der Mangel, dass gewöhnliche Muskelzellen sich bei ihrer Aktivität nicht selbst spüren können, wird jedoch ausgeglichen: Eingebettet in jeden Skelettmuskel liegen zwischen den Skelettmuskelzellen Muskelspindelzellen, die Ausmaß und Geschwindigkeit von Längenänderungen registrieren und über spezielle Nervenbahnen, das sogenannte *Gamma-System*, ans Rückenmark und nach oben zum Gehirn weiterleiten können. Die Zellkörper dieser aufsteigenden Bahnen liegen jedoch nicht im sensorischen Kortex, durch den Wahr-

³ Das Verdienst, den Gestaltansatz auf das Verständnis eigenständig ausgeführter willkürlicher Bewegungen übertragen zu haben, gebührt sicherlich Franz Mechsner (Mechsner 2003, S.225ff.).

⁴ Für eine detaillierte Darstellung siehe z.B. das Kapitel „Motorische Kontrollsysteme“ in Thompson 1990, S.209ff oder das Kapitel „Muscle As Sense Organ“ in Juhan 1998, S.183ff.

nehmungen ins Bewusstsein treten können, sondern in dem evolutionär viel älteren und weitgehend unbewusst arbeitenden Hirnstamm. Durch absteigende motorische Bahnen können die Spindelzellen wie Skelettmuskelzellen selbständig zur Kontraktion gebracht werden. Die Motoneuronen, die Spindelzellen kontrollieren, sind wiederum von den Motoneuronen, die Skelettmuskelzellen kontaktieren, getrennt.

Ein weiterer Zelltyp, die Golgi-Sehnenorgane, ergänzt die Arbeitsweise der Spindelzellen. Die Nervenendigungen der Golgi-Zellen liegen dort, wo die Muskeln in ihre sehnigen Ansätze übergehen und messen die Spannung, die der sich aktiv verkürzende oder passiv verlängerte Muskel an den Sehnenübergängen hervorruft. Ihre sensorischen Informationen werden wie die der Spindelzellen über das spezielle Gammasystem zum Rückenmark und weiter nach oben zu höheren Zentren übertragen, bleiben aber wie diese unterhalb der Bewusstseinschwelle. Unsere Muskulatur ist daher entgegen landläufiger Meinung sehr viel mehr als nur das Arbeitspferd, das sichtbare Wirkungen vollbringt. Sie ist zugleich ein großes *sich selbst spürendes Sinnesorgan*, in Komplexität und Wirkung durchaus vergleichbar mit den nach außen gerichteten Sinnesorganen wie Augen und Ohren.

Was könnte die Bedeutung dieses Sinnesorgans sein, das sich auf eine stille Weise selbst beobachtet? Man könnte es als den „Kraftaufwandssinn“ bezeichnen, der dafür sorgt, dass Ausmaß, Geschwindigkeit und Muskelspannung von Bewegungen möglichst angemessen sind. Dass wir beispielsweise beim Greifen nach einem Glas gerade soviel Kraft durch Finger und Daumen ausüben, dass das Glas weder zerdrückt wird noch uns durch die Finger rutscht. Die Angemessenheit der für beliebige Bewegungen eingesetzten Kraft hat für unser Leben enorme Bedeutung, eine Tatsache, die uns im Alltagsleben selten bewusst wird. Sichtbarer und erfahbarer wird die Angemessenheit unserer Reaktion aber unter Umständen in Bedrohungssituationen. In einer Kampfkunst wie Aikido trainieren wir nicht zuletzt die Angemessenheit unseres Kraftaufwandes in stets wechselnden Situationen von Angriff und Verteidigung. Es erfordert meistens einige Jahre an Training, bis unser Körper lernt, den Kraftaufwand dem Partner und der gegenwärtigen Situation anzupassen. Vielleicht dauert das deshalb so lange, weil unser Kraftaufwand uns selbst nicht bewusst ist, wir erfahren ihn häufig erst durch die Reaktion unseres Partners. Als ich noch als ziemlicher Aikidoneuling einige Zeit im Hombu-Dojo in Tokio trainierte, sagte einmal ein japanischer Übungspartner zu mir: „You are a strong man, but relax your shoulders or you will get damages at your elbows.“ Mir selbst war meine Anspannung des gesamten Schultergürtels überhaupt nicht bewusst gewesen.⁵

Alpha und Gamma: Die neue und die alte Welt in uns

Bei dem Glas, das Sie ergreifen, können Sie den Druck, den Daumen und Finger verursachen, direkt spüren. Unsere Haut enthält Druck-, Temperatur- und Schmerzrezeptoren, deren Reize wir bewusst wahrnehmen können, da sie zum Alphasystem gehören. Ihre sensorischen Impulse folgen aufsteigenden Bahnen, die im sensorischen Kortex enden und damit ins Bewusstsein eintreten können. Es wirken daher zwei sehr unterschiedliche sensorische Systeme in uns.

Das *Alphasystem* hat seinen Ursprung in der Großhirnrinde, den sensorischen und motorischen Arealen des Kortex, und ist eng verbunden mit bewussten Wahrnehmungen und

⁵ Das ist bei uns im Westen ein sehr verbreitetes Schema körperlicher Aktivität. Wir leben in einer „Macher“-Kultur, und dazu gehört es, bei körperlichen Aktivitäten hauptsächlich Schultern und Arme einzusetzen und den Rest unseres Körpers zu vergessen. Es erfordert einiges Training, um unser Aktivitätszentrum ein Stockwerk tiefer rutschen zu lassen und unseren gesamten Körper einzusetzen. Die Energie, die dann scheinbar mühelos frei wird, ist für Ungeübte meist verblüffend.

bewusst eingeleiteten Bewegungen. Es aktiviert die Skelettmuskulatur durch willentliche Kommandos wie beispielsweise nach dem erwähnten Glas zu greifen. Es unterliegt unserer bewussten Kontrolle, ist aber sozusagen „blind“ gegenüber internen Zuständen der Skelettmuskulatur wie Muskeltonus und Ausmaß und Geschwindigkeit von Muskellängenänderungen.

Das zweite System, das *Gammasystem*, entspringt tief in den „alten“ Teilen des Gehirns und ist mit sensorischen Zentren verbunden, die unterhalb der Bewusstseinschwelle arbeiten. Ein Drittel unserer motorischen Nerven gehört zum Gammasystem. Daraus lässt sich die Bedeutung und das Ausmaß unbewusster Bewegungsanteile an bewusst ausgeführten Bewegungen ermessen.

Zwei Welten tragen wir somit in uns: Das evolutionär alte Gammasystem mit seinen lebenserhaltenden Reflexbögen, das wir mit vielen nichtmenschlichen Lebewesen dieses Planeten teilen. Es ist schnell und enthält die akkumulierte Erfahrung der gesamten Evolution. Seine neuronalen Verschaltungen werden schon vor der Geburt angelegt. Es verkörpert wie auch das Verdauungssystem und eine Vielzahl weiterer physiologischer Prozesse unseres Körpers unser gattungsgeschichtliches Gewordensein aus und unsere „physiologische Verwandtschaft“ mit dem Tierreich.⁶ Das wird gerne vergessen, da es unseren anthropozentrischen Neigungen eher entspricht, uns als etwas völlig anderes (und besseres) als die nichtmenschliche Natur zu begreifen. Normalerweise identifizieren wir uns bewusst nur mit dem spezifisch menschlichen Anteil unseres Nervensystems, mit dem Kortex und seiner Denk- und Erkenntnisfähigkeit. Dieser cartesianischen Verkürzung⁷ entspricht im Hinblick auf das hier behandelte sensomotorische Thema unsere ausschließliche Identifikation mit dem Alphasystem, das uns zwar das Erlernen neuer, noch nie da gewesener Bewegungsformen ermöglicht, sich dazu aber auf ein funktionsfähiges und geübtes Gammasystem abstützen muss, was bei unserer bewegungsverarmten Lebensweise immer weniger gegeben ist. Beide Systeme mit ihren aufsteigenden und absteigenden Nervenbahnen sind komplex verwoben auf allen Ebenen von Gehirn und Rückenmark und wirken wechselseitig ein auf die in ihnen stattfindenden Ströme sensorischer und motorischer Erregungsimpulse.

Der stille Koordinator: Das Kleinhirn oder Cerebellum

Die höchste Ebene senso-motorischer Integration scheint das Kleinhirn oder Cerebellum zu sein, das lange Zeit ein Rätsel für Neurologen darstellte. Lange nachdem bereits sensorische und motorische Bereiche der Großhirnrinde kartographiert und ihre Zuordnung zu Körperregionen, Bewegungen und Empfindungen erforscht worden waren, stellte das Kleinhirn noch eine „black Box“ dar, von der man nicht viel mehr wusste, als dass sie mit der Koordination von Bewegungen zu tun zu haben schien. Anfang des 20. Jahrhunderts

⁶ „Alle Charaktere, die sich in uns zum Menschen verbinden, sind prototypisch zuvor bereits in anderen Lebewesen ausprobiert worden. So wie der einzelne Mensch in eine familiäre und sonstige Gemeinschaft hineingeboren wird, ist die Menschheit insgesamt in eine Gemeinschaft der Natur hineingeboren. Dass wir überhaupt Menschen sind, verdanken wir dieser Gemeinschaft der Natur, denn ohne sie wären wir nicht, was wir sind, Menschen überhaupt...“ (Meyer-Abich 1997, S.344).

⁷ „Der Urtyp derer, deren Menschlichkeit sich in einem Mitsein erfüllt, zu dem die natürliche Mitwelt nicht gehört, ist Descartes. Zum Nachdenken über die „Meditationen“ zog er sich in eine Situation zurück, in der für alle Bedürfnisse so gesorgt war, dass er sein leibliches Dasein sozusagen vermeiden konnte, und stellte dann ohne leibliches Selbstgefühl fest, er sei im wesentlichen ein denkendes Wesen“ (Meyer-Abich 1997, S.327). Gilt dieser Verlust von Körperbezug heute nicht mehr als jemals zuvor für das Millionenheer der Beschäftigten, die einen immer größeren Teil ihres Arbeitstages „körperlos“ am Computer verbringen? Ihr Körper taucht meist erst in ihrem Bewusstsein auf, wenn er sich mit Schmerzen bemerkbar macht.

experimentierte der italienische Physiologe Luigi Luciani mit Katzen, denen er bestimmte Kleinhirnbereiche gezielt zerstörte. Seine Versuchstiere behielten ihre grundlegenden motorischen Fähigkeiten, verloren jedoch die „Feinabstimmung“. Es trat keine Lähmung ein, aber Tonus und Koordination von Muskulatur und Körperhaltung verschlechterten sich. Ihr Gang wurde holperig und unsicher. Seit Luciani's Versuchen bürgerte sich die Bezeichnung „betrunkenen Gang“ als Synonym für cerebelläre Schädigungen ein. So führt beispielsweise anhaltender Alkoholabusus zu Kleinhirnschädigungen und zu bleibenden Störungen in der Bewegungskoordination, die medizinisch als „cerebelläre Ataxie“ bezeichnet werden. Nach Luciani's Versuchen dauerte es noch bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts, bevor man ein klareres Bild von der Wirkungsweise des Kleinhirns gewann. Heute weiß man, dass alle wichtigen sensorischen Bahnen ins Kleinhirn verzweigen: Von den Augen und den Ohren, von den berührungsempfindlichen Rezeptoren der Körperoberfläche, vom Gleichgewichtsorgan, von den Propriozeptoren für die Gelenkstellung und vom gesamten Gammasytem der Muskelspindeln und Golgi-Sehnenorgane.

Alle Lebewesen, die darauf angewiesen sind, ihre Körperhaltung in Bezug zur Schwerkraft ständig zu modifizieren und anzupassen haben ein großes Kleinhirn. Das vergleichsweise größte hat sich im Menschen entwickelt, der mit seinem aufrechten Gang das problematischste Verhältnis zur Schwerkraft hat. Menschenkinder benötigen ungleich länger als andere Säugetiere, um Stehen und Gehen zu erlernen. Das Kleinhirn vollbringt dabei die höchste Ebene von sensorischer und motorischer Integration, es koordiniert die Alpha- und Gammasyteme, um bewusste Bewegungen mit unbewussten Reflexbögen wie beim aufrechten Stand optimal zu verbinden. Es verursacht nicht die willentlichen Kommandos an den Bewegungsapparat, denn die entstehen im Kortex. Aber es sorgt dafür, dass die gesamte Feinabstimmung einer Bewegungsabsicht mit Körperhaltung, Muskeltonus und weiteren einströmenden sensorischen Inputs erfolgen kann.

Durch die Kleinhirnfunktionen werden die willentlichen Kommandos aus der Großhirnrinde und die unterschiedlichen Informationsströme von den Augen und Ohren, dem Gleichgewichtssinn, den Propriozeptoren aus dem gesamten Körpergewebe und den Reflexbögen geschmeidig zu einer Bewegung verbunden, die durch Rückkoppelung ständig den gegebenen Bedingungen angepasst wird. Balancieren Sie einmal wieder, das ist Kleinhirntraining. Der besorgniserregende zunehmende Verlust dieser grundlegenden motorischen Fähigkeiten bei Kindern⁸, den inzwischen bereits für den Schulsport zuständige Stellen beklagen, zeigt, dass unsere bewegungsverarmte Lebensweise zu „cerebellärer Atrophie“ führt. Die entsprechenden Nervenzellverbindungen bilden sich bei vielen Kindern heute gar nicht erst aus oder verkümmern mangels Nutzung. „If you don't use it, you loose it“, sagen ganz lapidar und zutreffend die Amerikaner, die von diesem Problem wahrscheinlich noch stärker betroffen sind als wir.

Die Suche nach dem Dirigenten

Wie kann man sich nun den Prozess des Erlernens neuer Bewegungen aus neurobiologischer Sicht vorstellen und was fördert ihn? Lernen hat mit Erinnern zu tun, wo und wie erinnern wir Bewegungen? Deane Juhan, der amerikanische Körpertherapeut und Autor des Klassikers „Job's Body – A Handbook for Bodywork“, dem ich viele Anregungen ver-

⁸ Laut Aussage von Professor Straßburg von der Universitäts-Kinderklinik in Würzburg neigen immer mehr Kinder in Deutschland zur Fettsucht, zeigen Koordinationsstörungen oder Störungen der Aufmerksamkeit. Unter den vielfältigen hierfür verantwortlichen Einflüssen ist eine Ursache bisher unterschätzt worden: schon in den ersten beiden Lebensjahren bewegen sich viele Kinder zu wenig oder nicht richtig.

danke, hat dazu ein interessantes Beispiel gebracht. Unsere Handschrift ist ein durch anfängliches Üben und fortgesetzten Gebrauch erlerntes neuromuskuläres Muster, das so persönlich zu sein scheint, dass es als Unterschrift sogar für die Identifikation einer Person anerkannt wird. „Die Unterschrift hat im Unterschied zum Fingerabdruck wenig zu tun mit unseren genetischen Eigenschaften. Dennoch genießt sie dieselbe Rechtskraft für die Identifikation einer Person wie ihr Fingerabdruck..... diese einzigartige persönliche Qualität der Unterschrift ist eine neuromuskuläre Tatsache von großer Bedeutung..... Wenn wir nun Herrn X anstelle von Papier und Stift ein Stück Kreide und eine große Tafel geben, wird er seine Unterschrift dort mit denselben erkennbaren Eigenschaften reproduzieren. Die Muskeln für die Erzeugung der Unterschrift auf der Tafel sind völlig andere, aber die Individualität der Handschrift bleibt erhalten..... Herr X hat Jahre damit verbracht, diese Fähigkeit in seinen Fingern zu erzeugen, und nun können sie dieses Muster durch zahllose Wiederholungen genau reproduzieren. Aber mit Kreide und Tafel benötigen die größeren Muskeln seines Arms, der Beine und des Torso kaum Übung, noch nicht einmal eine bestimmte Anstrengung, um dieselbe charakteristische Form mehrfach größer zu reproduzieren“ (Juhan 1998, S.263 f).

Welche Mechanismen erlauben es dem Körper, einen einmal erlernten neuromuskulären Bewegungsablauf in seiner Gestalt oder Funktion ohne nennenswertes zusätzliches Training auf ganz andere Körperbereiche zu übertragen? Die Muskulatur kann offensichtlich nicht der Ort dieses Lernens sein. Vielleicht der motorische Kortex, in dem die Zellkörper der Alphasomatorneurone massiert sind, durch die wir die an einer Bewegung beteiligten Gruppen von Muskelzellen - die motorischen Einheiten - aktivieren. Laborversuche mit Tieren zeigten jedoch Erstaunliches: Die Entfernung kleiner Bereiche des motorischen Kortex, die für die Ausführung bestimmter motorischer Fähigkeiten zuständig waren, führte nicht zum Verlust dieser Fähigkeiten. Die Versuchstiere konnten mit Hilfe anderer intakter Bereiche des motorischen Kortex andere durch den Eingriff nicht paralyisierte motorische Einheiten aktivieren, um dieselben Funktionen auszuführen. Und das ließ sich auch mit diesen Bereichen wiederholen. Wurden sie zerstört, dann suchte sich die Fähigkeit anderswo die motorische Unterstützung für ihren Selbstaussdruck. Damit schien klar zu sein, dass die motorische Seite des Zentralnervensystems nicht der eigentliche Dirigent für Bewegungen sein kann.

Wurden jedoch Bereiche des sensorischen Kortex entfernt, die von den für die Bewegung erforderlichen Muskeln, Gelenken und der betroffenen Körperoberfläche mit sensorischen Reizen versorgt wurden, dann verlor das Versuchstier vollständig die Fähigkeit zur Ausübung der Bewegung. Das war eine bemerkenswerte Erkenntnis. „Aber vielleicht ist die entscheidende Rolle des sensorischen Kortex für die motorische Kontrolle gar nicht so überraschend, wie es erst erscheinen mag. Die Aktivität der Alpha-Muskeln erzeugt kein sensorisches Feedback, daher ist es nur unser propriozeptives System, hauptsächlich die Spindelzellen, die Golgi-Sehnenorgane und die Rezeptoren in den Gelenken und der Haut, die uns ein Gefühl davon geben, was unsere Muskeln tun“ (Juhan 1998, S.266). Jetzt können wir vielleicht die eingangs erwähnte Bedeutung des Gefühls einer Bewegung beziehungsweise ihrer wahrgenommenen „Gestalt“ für das Erlernen neuer Bewegungsmuster besser verstehen.

Sensorische Engramme scheinen Bewegungen zu dirigieren

Kehren wir noch einmal zurück zu unserem Beispiel mit der Unterschrift. Durch zahllose Wiederholungen hat diese Geste eine stabile Erinnerungsspur in unserem sensorischen Kortex hinterlassen, ein sogenanntes sensorisches Engramm. Neurobiologisch können wir

die Herausbildung von Engrammen als „nutzungsabhängige Stabilisierung synaptischer Netzwerke“ (Hüther 2006, S.9ff) verstehen. Mit einer bestimmten Bewegung verbundene Erregungsimpulse haben durch Wiederholung ihre spezifischen Bahnungen geschaffen. Eine Erinnerungsspur hat sich gebildet, wir haben gelernt. Eine innere Gestalt ist als Repräsentanz einer äußeren Form entstanden und *diese innere Gestalt ist eine gefühlte Gestalt*. Wir wissen, wie sich unsere Handschrift anfühlt, diese Gefühlserinnerung leitet unsere Hand beim Schreiben. Sie ist eine *handlungsleitende Gestalt*.⁹ Sie ist der Dirigent, der in der Lage ist, auch unter veränderten Bedingungen die gleiche charakteristische Geste zu erzeugen, selbst wenn gänzlich andere Muskeln und Körperglieder an deren Hervorbringung beteiligt sind. „Das Erlernen einer neuen motorischen Fertigkeit besteht im Aufbau einer neuen Reihe sensorischer Engramme, und die Möglichkeit zur Wiederholung dieser Fertigkeit hängt vollständig von der Bewahrung dieser intakten sensorischen Engramme ab. Motorische Elemente führen nur die Bewegung aus, es ist die sensorische Seite des Nervensystems, die diese Bewegung kontrolliert“ (Juhan 1998, S.267).

Der Hirnforscher Gerald Hüther spricht von „inneren Repräsentanzen ganzer Bewegungsabläufe, die als *ganzheitliches inneres Handlungsbild* abgerufen werden, wenn eine komplizierte Bewegung ausgeführt werden soll, etwa beim Fangen eines Balls oder beim Greifen und Zum-Mund-Führen einer Tasse, beim Laufen oder Springen, beim Schreiben und Lesen, und natürlich auch beim Formen von Wörtern und Sätzen, also beim Sprechen“ (Hüther 2006, S.28 kursive Markierung von mir). Möglicherweise werden dadurch Bewegungen nicht nur einfacher, sondern wenn nötig auch stärker. Haben Sie jetzt eine Idee, warum bei der eingangs erwähnten Übung zum unbeugbaren Arm die allermeisten Menschen stärker sind, wenn sie die Vorstellung aktivieren, ihre Hand einem hinter dem Übungspartner stehenden Freund zum Gruß zu reichen, anstatt bewusst ihre Armmuskeln anzuspannen?

Das Aufrufen der „kinetischen Melodie“

Haben wir eine neue Bewegung gelernt und als sensorisches Engramm - oder ganzheitliches Handlungsbild - verinnerlicht, dann kann diese Bewegungsgestalt unter den unterschiedlichsten Umständen abgerufen werden. Dafür kann jeder zahllose Beispiele aus seinem eigenen Leben nennen. Wir müssen auch das Autofahren nicht neu erlernen, wenn wir von einem Kleinwagen in einen Geländewagen umsteigen. Unser Körper organisiert Bewegungen nicht Schritt für Schritt als sequentielle motorische Abfolge, sondern gleicht fortwährend und dynamisch die durch die Bewegung ausgelösten sensorischen Reize mit den gespeicherten Handlungsbildern ab und passt dadurch die Bewegung den aktuellen Umständen an. Wenn wir uns möglichst intensiv spüren, uns aber nicht allzu sehr einmischen in die subkortikal geregelten Bewegungsabläufe, dann bekommen unsere Bewegungen ihre eigene „kinetische Melodie“¹⁰ und verlieren ihre anfängliche angestrengte Ineffizienz, die meist von einem Zuviel an bewusstem Wollen herrührt.¹¹ Sie fangen an flüssig

⁹ „Whereas classical Gestalt factors mediate a mere „passive“ perceptual experience of the world, these movement-related factors mediate action, or the perception of being active, so-to-say“ (Mechsner 2003, S.231).

¹⁰ Diesen Begriff fand ich bei Juhan S.285 in dem faszinierenden Abschnitt „The Experience of Dr. Sacks“, in dem er von einem amerikanischen Neurologen berichtet, der nach einem schweren Bergunfall beim Wiedererlernen des Gehens am eigenen Leib die Bedeutung des Rhythmus, des „Swings“ oder der „kinetischen Melodie“ des Gehens erlebte.

¹¹ „Ein Beispiel schildert die Anekdote, wie Werner Heisenberg in den 20er Jahren mit Niels Bohr in der Nähe von dessen Sommerhaus bei Tisvildeleje auf Seeland spazieren ging und mit einem Steinwurf einen sehr weit entfernten Telegraphenmast traf. Bohr bemerkte dazu: Wenn du das gewollt hättest, hättest du ihn nicht getroffen“ (Meyer-Abich 1997, S.354).

zu werden, sie werden natürlicher und dadurch effektiver. Effektivität ist nichts anderes als guten Gebrauch von etwas zu machen. Gute Bewegungen entstehen nur, wenn wir unseren Körper dabei nicht stören. Man muss nicht Aikido praktizieren, um diese Erfahrung zu machen. Jeder von uns kennt das auf seine Weise. Damit löst sich auch das scheinbare Paradoxon auf, dass jede wirkliche Kraft aus einer Vorstellung und aus einem Gefühl von Ausdehnen kommt, obwohl ein Muskel seine Kraft nur entfalten kann, wenn er sich zusammenzieht und verkürzt.

Aikido üben wir gewöhnlich paarweise in einer ritualisierten und abwechselnden Rollenweisung: Einmal sind wir Uke und greifen an, dann sind wir Tori und üben eine Abwehrtechnik. Je vollständiger wir uns in die dabei entstehende Beziehung begeben, desto wirksamer lernen wir. In vielen Dojos, auch bei mir, üben dabei fortgeschrittene Schüler gemeinsam mit Anfängern. Die Uke-Rolle ist dabei für das Lernen besonders wichtig. Der Angreifer empfängt die Technik idealerweise von einem Fortgeschrittenen, und wenn er sich wirklich auf die dann entstehende gemeinsame Bewegung einlässt, wenn er sich nicht verhärtet, keinen Widerstand leistet, sich der Bewegung überlässt ohne sich selbst dabei aufzugeben, dann kann er vielleicht die „Gestalt“ der Bewegung spüren, die er selbst noch nicht beherrscht und die es zu lernen gilt. Durch Training mit einem Fortgeschrittenen können Bewegungsabläufe gespürt werden, die mit Ungeübten zu erlernen unmöglich wäre oder aber ungleich länger dauern würde. Notwendig dafür ist das Gefühl, die neue Bewegung zu „empfangen“, also eine gewisse Offenheit und Empfängnisbereitschaft. Man sollte den Fluß oder die „kinetische Melodie“ der Bewegung spüren können.¹² Dementsprechend machen diejenigen Aikidoschüler die schnellsten Fortschritte, die mit mittlerem Kraftein-satz und einem nicht zu hohen Muskeltonus üben und gute Selbstwahrnehmung haben. Ein mittlerer Muskeltonus erleichtert das Fühlen einer Bewegung und versorgt dadurch die Bewegungszentren im Gehirn mit reichhaltigen sensorischen Informationen. Kontinuierliches Üben kann dann schneller neue und stabile Nervenzellnetzwerke ausbilden. Aikidobewegungen werden zu gefühlten „Gestalten“. Da dieser Prozess zum größten Teil in den subkortikalen Bereichen des Gehirns abläuft und somit nur begrenzt bewusst gesteuert werden kann, braucht er, wie jeder Aikidopraktizierende weiß, viel Zeit.¹³ Was dabei entsteht, bezeichne ich als das Aikido-Engramm.

Das Aikido-Engramm

Wenn wir lernen, Aikidotechniken als „Gestalten“ zu erkennen, dann befreien wir uns von der Beschränkung auf eine bestimmte äußere technische Form. Natürlich müssen wir die innere Repräsentanz einer bestimmten Technik erst einmal durch langes Training stabil aufbauen. Das ist wie bei jeder Kunst. Man muss erst sein Handwerkszeug solide erlernen, bevor man darangehen kann, freier damit umzugehen. Habe ich aber beispielsweise durch jahrelanges Training die Gestalt der Iriminage-Technik stabil aufgebaut, dann kann ich sie wie meine Unterschrift ganz klein oder sehr groß, omote oder ura und mit den unterschiedlichsten Partnern in den unterschiedlichsten Situationen anwenden, wobei die verschiedensten motorischen Funktionen zur Ausführung kommen können. Dennoch ist ihnen allen meine ganz persönliche „Aikido-Handschrift“ zu eigen. Damit wird Aikido zum Medium meines körperlich-energetischen Selbstausdrucks.

¹² „Um Bewegung zu verstehen, braucht es Gefühl, nicht Anstrengung“ (Feldenkrais 1978, S.88).

¹³ Ein Grund, warum es viel Training erfordert, um in Aikido Fortschritte zu machen (siehe den Vers von O-Sensei Ueshiba zu Beginn) könnte auch darin liegen, dass es nicht nur darum geht, neue Bewegungen zu erlernen, sondern sehr tiefsitzende Reflexe buchstäblich „umzuprogrammieren“, die in einem Kampfkunstkontext kontraproduktiv sind. Beispielsweise der Schutzreflex, beim Fallen, bei Erschrecken, Angst oder Bedrohung unwillkürlich den Körper zu beugen und zusammenzuziehen und den Atem anzuhalten.

Das Lernen von Gestalten hat nach meinem Empfinden eine Besonderheit: Es erfolgt nicht nur schrittweise, indem man sich langsam vom Niederen zum Höheren vorantastet. Es ist in gewissem Sinn von Anfang an ganzheitlich. Es ist gut, schon sehr früh einen „Geschmack“ davon zu erhalten, wie sich das vollständige, gekonnt ausgeführte Bewegungsbild anfühlt, damit wir ein Gefühl davon bekommen, wohin die Entwicklung geht. Deshalb ist das Üben mit sehr viel Fortgeschritteneren so wichtig. Auch wenn wir am Anfang das „Ende“ noch nicht reproduzieren können, so können wir vielleicht doch in einem guten Moment einen sensorischen Blick darauf erhaschen. Das sind dann sogenannte Schlüsselerfahrungen. Neue sensorische Engramme bilden sich dadurch um vieles schneller, um unser Bewegungslernen zu leiten. Es ist also günstig, sehr früh schon ans Ende zu gehen und dann an den Anfang, um zur Mitte fortzuschreiten.

Es ist gut, eine klare Trennung zwischen unserem gewöhnlichen Alltagsleben und dem Aikidotraining zu schaffen. Dazu gehen wir ins Dojo. Ein Dojo ist mehr als ein Gebäude. Es ist auch mehr als ein räumlicher Raum, es ist ein Ort, an dem wir uns selbst zum Ausdruck bringen. Es ist ein Ort für erfahrungsbezogenes persönliches Wachstum. Ein Dojo sollte eine eigene Energie haben, die einen schon beim Betreten ansteckt. Wir entledigen uns unserer normalen Kleider und ziehen spezielle Übungskleidung an. Mit der Kleidung sollten wir auch unseren normalen, mit allem Möglichen beschäftigten Alltagsgeist ablegen und in einen sehr gegenwärtigen, körperbezogenen, konzentrierten Zustand eintreten. Unser innerer Lärm soll abklingen können.¹⁴ Dann nehmen wir eine bestimmte Körperhaltung ein, gewöhnlich Seiza (Fersensitz) mit aufrechter Wirbelsäule und verbeugen uns. So sollte man sich in einem Dojo, einem „Ort des Weges“ verhalten. Das hat nur oberflächlich mit Traditionen zu tun. Durch dieses Verhalten schaffen wir die optimalen Bedingungen für Körperlernen. Wir bringen uns in einen sehr fokussierten Zustand der Aufmerksamkeit. Aufmerksamkeit oder besser körperbezogene Präsenz führt zu einer Vorerregung neuronaler Netzwerke, die wie wir gesehen haben für die Bildung neuer innerer Repräsentanzen erforderlich sind. Sensorische Reize können auf ihrem Weg bis zur bewussten Wahrnehmung verstärkt oder abgeschwächt werden. Aufmerksamkeit-Präsenz verstärkt und klärt diese Reize.

Ist das Aikido-Engramm durch langjähriges Training tief in uns verankert, dann ist es sehr viel mehr als ein abrufbarer Set von perfekt ausführbaren Kampfkunsttechniken. Es kann als generalisiertes Engramm angesehen werden, das alle unsere Bewegungen färbt und durchdringt und ihnen einen bestimmten Geschmack gibt. In der Essenz ist es ein Zustand, in den wir immer wieder einzutreten üben, indem wir ins Dojo gehen, uns umziehen, uns verbeugen und mit dem Training beginnen. Es wird zu einem sehr persönlichen Organisationsprinzip unseres körperlich-energetischen Ausdrucks und prägt alle unsere Handlungen. Es macht uns zum Dirigenten eines komplexen Klang“körpers“, der in der Lage ist, mit anderen Klangkörpern in Verbindung zu treten um – hoffentlich – Wohlklang zu erzeugen. Um das zu erreichen, hilft uns intellektuelles Verstehen wenig. Das gilt auch für diesen Essay. Wir können es nur durch unseren Körper erreichen, und dazu ist es erforderlich, möglichst vollständig in unserem Körper anwesend zu sein. Gelingt uns das, dann können wir durch den Körper etwas lernen, das weit über den Körper hinausgeht.

¹⁴ „In Hinsicht auf das Alltagsleben bedeutet die rituelle Reinigung Achtung vor sich selbst und eine Möglichkeit, Geist und Körper aktiv auf eine disziplinierte Arbeit vorzubereiten. Die verschiedenen Kampfsportarten und religiösen Praktiken betonen alle die Wichtigkeit der Reinigung – nicht als Einleitung zu einer Aktivität, sondern als integraler Bestandteil des Trainings selbst“ (Oida 1998, S.26).

Literatur:

- Bauer, Joachim: Das Gedächtnis des Körpers. Wie Beziehungen und Lebensstile unsere Gene steuern. München, Piper Verlag, 2006.
- Feldenkrais, Moshé: Bewusstheit durch Bewegung. Frankfurt, Suhrkamp Verlag, 1978.
- Feldenkrais, Moshé: Die Entdeckung des Selbstverständlichen. Frankfurt, Suhrkamp Verlag, 1987.
- Hüther, Gerald: Die Macht der inneren Bilder. Wie Visionen das Gehirn, den Menschen und die Welt verändern. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, 2006.
- Juhan, Deane: Job's Body. A Handbook for Bodywork. New York, Barrytown Ltd. 1998.
- Mechsner, Franz in: Gestalt Theory, Vol. 25 No. 4, S.225 – S.245, Gestalt Factors in Human Movement Coordination, 2003.
- Meyer-Abich, Klaus Michael: Praktische Naturphilosophie. Erinnerung an einen vergessenen Traum. München, C.H. Beck, 1997.
- Milz, Helmut und Varga von Kibed, Matthias: Körpererfahrungen. Anregungen zur Selbstheilung. Zürich und Düsseldorf, Walter Verlag, 1998.
- Oida, Yoshi mit Marshall, Lorna: Der unsichtbare Schauspieler. Berlin, Alexander Verlag, 1998.
- Thompson, Richard F.: Das Gehirn. Von der Nervenzelle zur Verhaltenssteuerung. Heidelberg, Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft, 1990.

Der Autor:

Von beruflicher Herkunft Physiker. Tätig als Körpertherapeut in privater Praxis in München. Gründer und Trainingsleiter des Aikidodojos „Aikikan-München“. Mitgründer der „International Aiki Peace Week“.

Copyright © 2008 by Bertram Wohak

Bertram Wohak, Dipl.Phys.
Körpertherapeut und Aikidomeister (5. Dan Aikikai Tokio)
Taxisstr. 56
80637 München
Tel+Fax: 089-54781512
BertramWohak@aol.com
Körpertherapie: www.bodyways.de
Aikido: www.aikikan-muenchen.de