

Bundesverband TuWas e.V.

## Fachtagung Umwelt bildet

**Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer**

### Wie lernt das Gehirn?

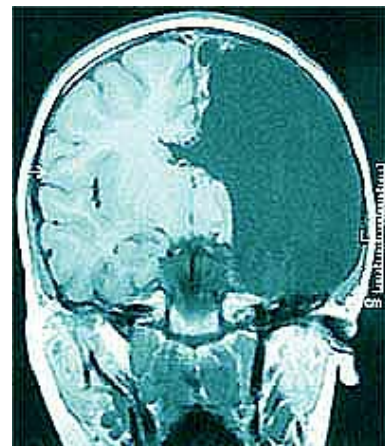
### Die neuesten Erkenntnisse der Psychologie und Gehirnforschung

Ich weiß nicht, ob ich hier richtig bin, aber das wird sich ja noch herausstellen. Ich bin Gehirnforscher und es ist die Frage: Wie kommt ein Psychiater dazu, sich mit Lernen zu beschäftigen? Das ist ganz einfach: In der Psychiatrie geht es um Leute, die etwas Falsches gelernt haben, und die etwas Neues, Richtiges lernen müssen. Im Grunde ist es also nicht zufällig, sondern das ist mein Kerngeschäft: Lernen. Darüber hinaus bin ich Betroffener, ich habe fünf Kinder in der Schule. Insofern bin ich zumindest von unserem Schulsystem Betroffener. Und drittens: Ich glaube in der Tat, dass man heute auf Grund dessen, was man über das Gehirn weiß, schon praktische Konsequenzen für die Organisation des Bildungswesens ziehen kann.

Nebenstehendes Bild ist vor zwei Jahren publiziert worden. Man sieht es ja, Sie müssen kein Fachmann sein: da ist ein halbes Hirn. Was Sie sehen, ist ein Existenzbeweis, philosophisch betrachtet. Diesem Kind wurde im Alter von drei Jahren das halbe Gehirn operativ entfernt. Das musste sein, es hatte nämlich eine Infektion, die drohte, auf die andere Hirnhälfte überzugreifen. Dummerweise war es auch noch die dominante Gehirnhälfte. Sie ist definiert dadurch, dass die Sprachzentren da sitzen und natürlich auch die motorische und sensorische Kontrolle über die eine Körperseite. Obwohl das alles weg ist und das Kind keine Sprachzentren mehr hat, steht in dem Artikel über diesen Fall: „The child is fully bilingual in Turkish and Dutch“ – das Kind spricht zwei Sprachen fließend! Die Halbseiten-Symptomatik, die Sie erwarten würden, sehen Sie nicht. Sie müssen schon genau untersuchen, zum Beispiel die Reflexe, dann finden Sie etwas. Ansonsten springt das Kind herum, wie es im letzten Satz heißt: „She leads an otherwise normal life“. Das heißt: Unser Gehirn ist so gut, dass es lernen kann, mit der Hälfte von sich selbst auszukommen. Das ist ja schon mal was! Mein Punkt ist, wenn wir genau wüssten, wie das Gehirn



**Wie kommt ein Psychiater dazu, sich mit Lernen zu beschäftigen?**



**Unser Gehirn ist so gut, dass es lernen kann, mit der Hälfte von sich selbst aus zu kommen.**

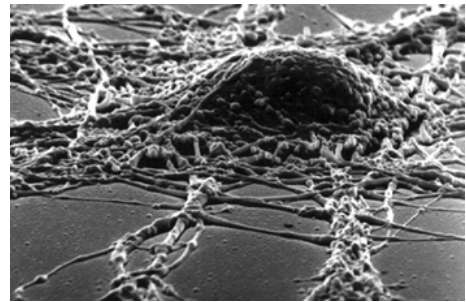
das tut – und wir wissen eine Menge, wie so etwas geht, nicht alles, aber eine Menge – dann wäre ich ein super Doktor und Sie super Lehrer und super Eltern. Es liegt an uns, uns dieses Wissen klarzumachen und dann zu überlegen, was das für uns konkret heißt.

### „Lousy Hardware“

Unser Gehirn besteht aus Nervenzellen, das wissen Sie alle. Diese Nervenzellen nennt man auch Neuronen. Meine älteste Tochter, 12. Klasse, fragte mich neulich: „Du, Papa, wie heißt noch mal der **Ionenkanal**, der durch das Gift des japanischen Kugelfischs blockiert wird?“ Ja, da war ich doch erstaunt. Das machen die heute in der Biologie, Klasse 12! Ich war wirklich begeistert, habe aber dann gefragt: „Sag mal, wofür ist denn eigentlich so ein Neuron gut?“ Da kam die Antwort: „Ach Papa, so was lernen wir nicht.“ Das ist schon interessant. Ich habe mir dann sogar das Biologie-Lehrbuch besorgt. Da steht etwas über Lernen. Hundertfünfzig Seiten weiter steht etwas über Nervenzellen. Und das hat nichts miteinander zu tun! Alles ist feinstens aufgegliedert und aufgedröselst, aber ohne jeden Sinn und Verstand. Das ist typisch für schulisches Lernen! Gerade für Biologie ist das typisch. Biologie ist ein Fach, das in den letzten 30 Jahren wirklich kaputtgemacht wurde, überfrachtet von Lernstoff und von Kleinkram. Anstatt dass man einmal auf Zusammenhänge achten würde! Es ist ganz schrecklich, Biologie ist unter Schülern heute ein reines Lernfach: Da kann man blöd sein, man muss nur viel lernen und dann muss man wiederkauen. Damit hat man das Fach kaputtgemacht. Denn kein Mensch, der sich für irgendetwas interessiert, geht da mehr hin. Das schadet.

Was macht ein Neuron? Die Antwort ist ganz simpel. Ein **Neuron** unterscheidet sich von allen anderen Körperzellen, Muskelzellen, Drüsenzellen, usw. durch eine Eigenschaft: Ein Neuron ist nicht nur da, es steht für irgendetwas. Das ist keine metaphorische Rede, sondern eine ganz simple Tatsache. So ein Neuron hat, wie Sie ja sehen, viele Fasern. Da kommen Informationen an. Gehirne verarbeiten die Sinneseindrücke. Sinnesein-

*Ein Ionenkanal ist ein Teil der Nervenzelle, der zur Übermittlung von Informationen auf chemischem Wege an den Synapsen nötig ist.*



*Elektronenmikroskopische Aufnahme eines isolierten Neurons*

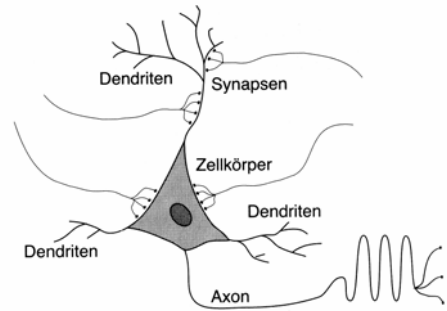
**Biologie ist ein Fach, das in den letzten 30 Jahren wirklich kaputtgemacht wurde.**

*Das Neuron (siehe Bild unten) erhält über dünne Fasern Impulse von anderen Neuronen, verarbeitet diese und schickt dann über sein Axon (nur eines pro Neuron) entweder selbst einen Impuls weg oder nicht.*

drücke sind nichts weiter als von den Sinnesorganen zum Gehirn geleitete Impulsserien oder Impulsmuster. Sie dienen dazu, Informationen zu übermitteln. Also, wenn ich mir mit der Hand auf den Arm fasse, dann habe ich dort Drucksinnesorgane, die heißen Tastkörperchen. Im heutigen Zeitalter würde man sie Analog/Digital-Wandler nennen, denn sie erzeugen aus Licht, Schall, Druck Impulse. Diese Impulse sind nicht rot oder grün, sie schmecken nicht, sind nicht einmal groß oder klein, sie sind alle identisch. Das ist das Verrückte. Man kann sie deswegen auch als Nullen und Einsen auffassen, da macht man nichts falsch. Es gibt Impulse oder es gibt keine – das war's schon, mehr Eigenschaften haben sie nicht.

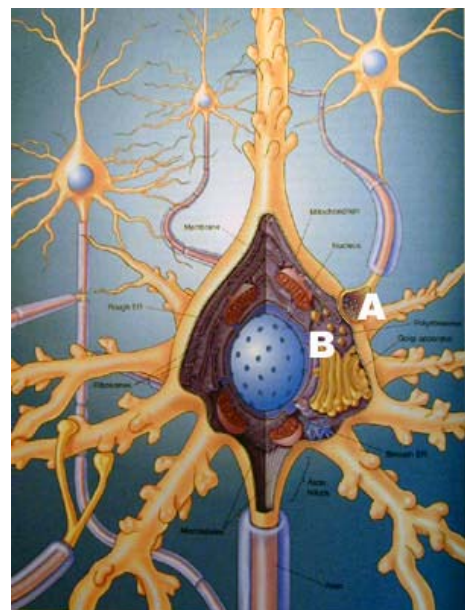
Wenn ich mir also an den Arm fasse, dann kommen Impulse vom Arm und gehen ins Gehirn. Irgendwo sitzt dort ein Neuron und wird aktiv, wenn an dieser Stelle etwas los ist. Sie wissen ja, Informationen werden als elektrische Impulse an den Fasern der Nervenzellen entlang geleitet und an **Synapsen** auf chemischem Weg übertragen. Was soll der ganze Aufwand? Nun, ganz einfach, diese Übertragung ist unterschiedlich stark. Die Impulse sind alle gleich. Aber die Synapsenstärken sind unterschiedlich.

Die Übertragung der Informationen funktioniert, weil die Synapsenstärken unterschiedlich sind. Wie aber kommt es zu unterschiedlich starken Synapsen? Wer hat in ihrem Gehirn die Synapsenstärken festgelegt? Antwort: Sie selbst. Das konnte man bis vor ein paar Jahren nur so dahersagen, heute können Sie dabei zusehen. Sie sehen hier ganz schemenhaft eine Synapse (siehe Abbildung). An Punkt A kommt die Phase an, bei B hört sie auf, das ist also eine Art Kompartimentierung. An der Synapse kommt normalerweise ein Impuls an und wird hier auf chemischem Weg übertragen auf das nächste Neuron. Jetzt hat man gesucht, an welchen Synapsen vorher viele Impulse durchgelaufen sind. An der Synapse I nicht, aber an Synapse II. Da sehen wir dann: Hoppla, an dieser Synapse sind ja mehrere Knubbel – man muss gar kein Fachmann sein, um sich zu überlegen: Wenn auf chemischem Weg der gleiche Impuls bei I und bei II übertragen wird, hat er an Synapse II den größeren Effekt. Er hat ja hier die größere Kon-



*Synapsen heißen die Stellen, an denen die Botschaft zwischen den Nervenzellen übermittelt wird.*

### Wer hat in ihrem Gehirn die Synapsenstärken festgelegt?



taktfläche, es kann sich also viel mehr Chemie abspielen. Warum ist hier aber die Kontaktfläche größer? Hier ist etwas gewachsen, es hat sich eine Struktur geändert. Und warum hat sie sich geändert? Weil zuvor viele Impulse hierher gelaufen sind. Das ändert sich gebrauchtsabhängig. Sie können heute sogar aus dem Internet Filmchen herunterladen, in denen Sie solche Synapsen wirklich gebrauchtsabhängig wachsen sehen. In ihrem Gehirn haben Sie ungefähr  $10^{15}$  davon und überall laufen Impulse herum. Das Gehirn wuchert und wächst dauernd. Wenn Zellen nicht gebraucht werden, gehen sie aber auch wieder kaputt oder werden sogar in bestimmten Lebensabschnitten aktiv kaputt gemacht. Sie haben da oben in Ihrem Kopf ein Gewusel und Gemache und Geschaffe – ständig und gebrauchtsabhängig.

Man hat noch vor ein paar Jahren gedacht, wir werden mit Nervenzellen geboren und alles, was sie tun, ist wegsterben. Das Gehirn sei das statischste Organ, das wir haben. Nichts ist falscher als das. Beim Darm wusste man: Alle drei Wochen haben wir einen neuen Darm, weil die alten Zellen kaputt gehen und abgestoßen werden, neue Zellen wachsen nach – total dynamisch. Beim Hirn, dachte man, langweilig, da gibt es nichts Neues. Pustekuchen, es ändert sich alles, andauernd! Denn es ändern sich die Strukturen, sie ändern sich sichtbar und gebrauchtsabhängig. Das ist keine Theorie, das ist Wissen, Sie können ja dabei zusehen.

Wir haben unglaublich viele Zellen im Kopf und sie sind langsam. Eine Nervenzelle macht ein paar hundert Impulse in der Sekunde, das heißt, sie hat eine Rechengeschwindigkeit von ein paar hundert Hertz. Wenn wir uns einen Computer kaufen, hat der vielleicht drei Gigahertz. Der Unterschied liegt ungefähr bei 1:10.000.000. Nervenzellen sind auch nicht so ganz zuverlässig. Was wir im Kopf haben, ist zehn Millionen Mal langsamer und eine Milliarde Mal unzuverlässiger als der PC, der auf dem Schreibtisch steht. „Lousy hardware“ sagen die Amerikaner. Das ist das eine. Das andere ist: Wir haben aber ganz viel davon. Allein im Cortex, also der Gehirnrinde, sitzen bei Männern 23 Milliarden, bei Frauen 19 Milliarden Nervenzellen. Die Wissenschaft hat bis heute keine Ahnung, was die Männer

**Das Gehirn wächst dauernd.**

**Was wir im Kopf haben, ist  
zehn Millionen Mal  
langsamer und eine  
Milliarde Mal  
unzuverlässiger als der PC,  
der auf dem Schreibtisch  
steht.**

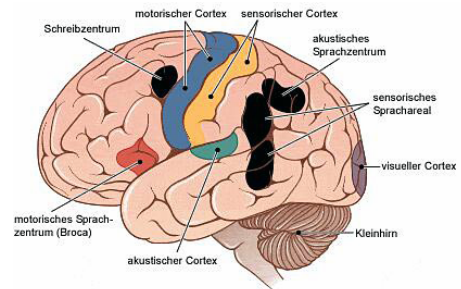
mit den extra vier Milliarden Nervenzellen machen. Wichtig ist, wir haben wirklich viele davon. Und diese vielen machen dadurch, dass sie gleichzeitig arbeiten, wirklich wett, dass sie so langsam sind und auch so unzuverlässig. Außerdem haben wir nicht nur ein paar wenige Synapsen pro Neuron, denn das Neuron hat viele Verzweigungen. Die meisten Synapsen mit den Fasern von anderen Neuronen kommen auf den Verzweigungen an. Das heißt, wir haben bis zu zehntausend solcher ankommenden Fasern mit ihren Synapsen pro Neuron. Und das wiederum heißt, wir haben unglaublich viele Synapsen – ungefähr  $10^{15}$ .

### Wiederholung bahnt Wege

Stellen Sie sich eine Winterlandschaft mit Neuschnee vor, z.B. hier im Nymphenburger Park. Da laufen die Leute irgendwie über die Grasfläche, es kommt ein Windstoß, die Spur wird verweht. Nehmen Sie weiter an, es gibt hier eine Glühweinbude und dort ein WC. Nun stellen Sie sich vor, der Park wird einen Tag lang benutzt. Jetzt schauen Sie abends von einer Anhöhe auf den Park. Die einzelnen Spuren von den Leuten, die herumgelaufen sind, sehen Sie nicht mehr. Aber Sie sehen wahrscheinlich eine große Spur von der Glühweinbude zum WC, weil die regelmäßige Benutzung hier einen Trampelpfad gebildet hat. Dort sehen Sie eine gebrauchtsabhängige Spur, die durch immer wieder regelhaften Gebrauch dieser Parkfläche entstanden ist.

Genauso funktioniert es hier auch: Das Gehirn ist nicht dafür da, dass es sich jeglichen Kleinkram merkt. Das kann es gar nicht und das ist auch nicht sinnvoll. Denn die Zufälle von gestern und vorgestern helfen Ihnen morgen nicht bei der Bewältigung der Welt. Unser Gehirn ist dafür da, dass wir uns morgen besser zurechtfinden und klar kommen. Kleinkram, Idiosynkratisches, wie man auch sagen kann, also Zufälle von gestern und vorgestern, brauchen wir morgen nicht. Ein Zufall ist dadurch definiert, dass er morgen ganz anders ist. Was wir aber brauchen, das sind die Regeln von gestern und vorgestern, denn die sind morgen auch noch so.

Denken Sie noch ein Mal an den Park: Nicht jeder



**Das Gehirn ist nicht dafür da, dass es sich jeglichen Kleinkram merkt.**

einzelne Gebrauch, der eine so, der nächste anders, bewirkt etwas. Die Stärke der Synapse ändert sich durch einen einzelnen Impuls nur ganz minimal. Immer wieder Ähnliches und sie ändert sich mehr. Die Regelmäßigkeiten, verursacht durch Ähnlichkeiten Ihrer Erfahrung, schlagen sich im Gehirn nieder. Das ist ganz praktisch, denn die Regeln von gestern gibt es morgen auch noch. Die im Kopf abgebildet zu haben, ist ganz wunderbar, denn mit denen können Sie morgen etwas anfangen.

Ein Beispiel, was Sie wahrscheinlich vorher alle schon gesehen haben, aber jetzt mit neuen Augen, das ist der berühmte Penfieldsche Homunculus. Schon vor 60 Jahren hatten mehrere Chirurgen angefangen, Hirntumoren heraus zu operieren. Wie sollten sie das machen? Sie würden einerseits gerne den ganzen Tumor herausschneiden, weil sonst der Patient stirbt. Sie dürfen aber andererseits nicht zu viel herausschneiden, da geht ja alles Mögliche kaputt! Vor allem würden sie gern wissen, was sie eigentlich kaputt machen, wenn sie da im Hirn schneiden. Wie bekommen sie das heraus? Der Kanadier Wilder Graves Penfield hat ein paar hundert Leute operiert und immer wieder folgendes gemacht: Sie können am Gehirn mit lokaler Betäubung operieren. Das heißt, Sie geben ein paar Spritzen, wie beim Zahnarzt und klappen alles weg. Sie sehen das Gehirn und können mit dem Patienten reden. Dann nehmen Sie ein kleines Drähtchen, schalten den Strom ein und der Patient sagt: „Oh, jetzt kribbelt es mich an der Zunge, und da kribbelt es am Knie und da an der Hand.“ Bei uns allen ist das so. Was bekommt man dabei heraus? Wir sehen, wo die Zellen sitzen, die für bestimmte Bereiche der Körperoberfläche stehen.

Nebenbei hat man auch gleich entdeckt, dass zwischen den Nervenzellen keine Luft ist, wenn Sie durchschneiden, sondern da sitzen die ganzen Fasern. Die verzweigen sich vielfach, gehen zu vielen Zellen hin, haben aber nur mit manchen besonders gute Kontakte. Das ist wieder ein cleveres Arrangement, denn es kann dazu führen: Wenn viele Impulse von der Hand kommen, werden viele Zellen für die Hand zuständig werden. Sie essen selten mit dem Rücken, oder? Konsequenz: Ihr Rücken wird im Gehirn nur von wenigen Zellen reprä-

## Die Regelmäßigkeiten schlagen sich im Gehirn nieder.



*Homunculus (lat. "Menschlein") bezeichnet in der Neurowissenschaft die Zuordnung von motorischen und sensorischen Arealen der Großhirnrinde des Menschen zu bestimmten Körperteilen. Das von den Neurophysiologen Wilder Graves Penfield und Theodore Rasmussen um 1950 aufgestellte Konzept ist Ausdruck einer funktionellen Architektur der Großhirnrinde (Cortex).*

**Sie essen selten mit dem Rücken, oder?**

sentiert. Weil nicht so viele Impulse kamen, gab es wenige Verbindungen und deswegen gibt es für Ihren Rücken weniger Platz im Gehirn. Bei jedem von Ihnen sieht das so ähnlich aus.

Penfield hatte auch die Idee zu dem folgenden Experiment: Sie nehmen zwei Kugelschreiber und tippen damit gleichzeitig sich oder jemand anderen an der Zunge an, der die Augen geschlossen hat. Sie werden schon bei vier Millimetern Abstand zwei Kugelschreiber unterscheiden können. Am Rücken können die Kugelschreiberspitzen sieben Zentimeter auseinander liegen und Sie erkennen immer noch nur einen Kugelschreiber. Warum? Weil im Kopf wenig Verarbeitungskapazität für den riesengroßen Rücken ist. Heute wissen wir, warum das so ist: weil vom Rücken wenig Interessantes gekommen ist, deswegen hat Ihr Gehirn vom Rücken nach oben oder umgekehrt wenige Verknüpfungen und wenige Repräsentationen gebildet. Deswegen sind diese Empfindungen am Rücken sehr ungenau. Bei Lippen, Zunge, Händen, ist das genau umgekehrt. Es kam viel von dort an, also wurden entsprechend große Flächen im Hirn dafür bereitgestellt. Und zwar gebrauchtsabhängig! Dementsprechend sind die Hände gut beim Tasten. Das ist schlichtweg allgemeingültig und wird nicht bestritten. Und wir wissen sogar, wie das plastisch aussieht.

Zum Beispiel bei Gitarren- und Geigenspielern, die viel mit den Fingern der linken Hand machen. Wissenschaftler haben schon vor zehn Jahren publiziert, dass bei Gitarren- und Geigenspielern im Gehirn mehr Platz für die Finger der linken Hand ist. Denn sie liefern stundenlang täglich extrem viel Input. Sie erkennen einen Profigeiger trotzdem nicht an einem Knubbel am Kopf. Es kommen also keine zusätzlichen Neuronen hinzu, sondern es ändert sich die interne Zuordnung der Neuronen.

Wenn die Hand plötzlich fehlt, weil Sie einen Unfall hatten und Ihre Hand verloren haben, was passiert dann? Erstens, sie haben die Repräsentation noch. Das heißt, Sie spüren die Hand, obwohl sie nicht da ist. Man nennt das Phantom-Erleben. Zweitens: Die Hand fühlt sich im Lauf der Jahre immer kleiner an, weil die Zellen keinen Input mehr haben. Deswegen werden die Synapsen immer kleiner und

schwächer und immer weniger Neuronen werden die Hand repräsentieren. Aber was machen diese Neuronen dann? Ihre Handneuronen können zum Beispiel auch Kontakt zu Fasern haben, die zum Gesicht gehören und hier sozusagen Abzweigungen legen. Aber die Synapsen dahin waren bisher schwach, es kam ja immer etwas von der Hand. Also hat sich das Neuron sozusagen für die Hand-Repräsentation entschieden. Wenn von der Hand nichts mehr kommt, aber vom Gesicht kommt noch etwas, dann werden diese Verbindungen stärker. Irgendwann ist das Neuron für das Gesicht zuständig. In der Übergangsphase kann es sein, dass der Patient Folgendes fühlt: Wenn ihm eine Träne das Gesicht herunter läuft, läuft ihm eine zweite die nicht vorhandene Hand entlang. Das passiert, weil das Neuron gerade für beides irgendwie zuständig ist. Es muss noch lernen, nur für das Gesicht zuständig zu sein. Wenn der Patient zwanzig Jahre lang die linke Hand nicht mehr hat und Sie machen den Kugelschreiber-Test auf der linken Backe, dann wird der Patient dort besser sein als auf der anderen Seite. Warum? Weil die Hand-Nervenzellen sich mittlerweile dem Gesicht zugeschlagen haben.

Wichtig ist, das hat man sich heute noch zu wenig klargemacht: Unser Gehirn ist tatsächlich auf Regeln aus, die hinter den Einzelheiten stehen. Es saugt eben nicht jede einzelne Kleinigkeit, sondern die Allgemeinheit dahinter in sich auf und bildet sie ab. Was unter anderem daran liegt, dass eine einzige Erfahrung noch keinen großen Effekt hat. Erst viele machen etwas aus. Unser Gehirn lernt also langsam und das ist gut so. Denn es lernt dadurch die Regeln, und nicht jede einzelne Kleinigkeit. Und man kann nachweisen, wie unglaublich – meine Kinder würden sagen – geil auf Regeln unsere Gehirne sind. Das fängt schon früh an.

Eine schöne Studie dazu wurde vor ein paar Jahren in „Science“ publiziert: Stellen Sie sich vor, Sie setzen sieben Monate alte Säuglinge auf den Schoß ihrer Mütter. Dann kommen aus den Lautsprechern vor einer weißen Wand Mini-Silbenfolgen. Noch keine Wörter und schon gar keine Sätze, aber so etwas wie La-Li-La, Wu-Fe-Wu, Na-Ne-Na usw. Das Kind hört sich das an. Nach einer Weile kommt auf einmal aus einem der beiden Lautsprecher so

**Unser Gehirn ist tatsächlich auf Regeln aus, die hinter den Einzelheiten stehen.**

**Unser Gehirn lernt langsam und das ist gut so.**



etwas wie Wu-Wu-Fe. Was hat man geändert? Die allgemeine Regel hinter den Lautfolgen. Die Lautfolge war die ganze Zeit über A-B-A. Sie können das mit unterschiedlichen Silben machen, das Kind gewöhnt sich an die Lautfolge und offensichtlich findet es die Regel heraus, nämlich die Regel A-B-A. Sie können andere Laute nehmen, das interessiert das Kind kaum. Jetzt nehmen Sie aber eine andere Regel – mit den gleichen oder mit anderen Lauten, völlig egal – wichtig ist, die Regel ändert sich. Nämlich nicht mehr A-B-A, sondern A-A-B. Was macht das Kind ab dem siebten Monat? Das Kind guckt hin! Es sieht signifikant häufiger zum Lautsprecher. Was heißt das? Das Kind ist mit sieben Monaten schon in der Lage, eine Regelmäßigkeit hinter einer Lautfolge zu erkennen. Und es erkennt, wenn die Regel sich ändert. Das muss es, denn Kinder lernen innerhalb von ein paar Jahren, die Muttersprache zu sprechen. Im Kindergartenalter können sie es dann. Man sagt immer, Kinder lernen unheimlich schnell. Was können sie, wenn sie sprechen können? Sie lernen alle neunzig Minuten ein neues Wort. Stimmt, aber Sie wissen alle, wenn man Fremdsprachen lernt, Wörterlernen ist das Leichteste, schwieriger sind die Regeln des Gebrauchs, also die Grammatik. Auch die können Kinder im Kindergartenalter. Die deutsche Grammatik – so ein dickes Buch. Das muss man sich klarmachen, diese Regeln, die da drin stehen, hat man wirklich im Kopf!

Zum Beispiel meine Lieblingsregel der deutschen Grammatik: Verben, die auf -ieren enden, bilden ihr Partizip Perfekt ohne ge- am Anfang. Ich habe mir heute morgen die Haare geschnitten, aber ich habe mir den Bart nicht ge-rasiert, sondern nur rasiert. Ich bin am Waldrand entlang ge-laufen, aber nicht entlang ge-spaziert, nur entlang spaziert. Es gibt ein paar Ausnahmen, aber die meisten Verben mit -ieren bilden ihr Partizip Perfekt so. Hätten Sie es gewusst? Nein! Aber gekonnt hätten Sie es schon. Jetzt könnten Sie sagen: „Pustekuchen, Regeln, ich hab keine Ahnung von einer Regel. Ich habe das aufgeschnappt und habe irgendwie abgespeichert, was ich gehört habe. Vielleicht sinnvoll geordnet, wie in einer Excel-Tabelle, da kann ich nachschlagen.“ Ich muss kein Gehirn scannen, um Ihnen zu beweisen, dass diese Theorie falsch ist. Ich brauche nur mit Ihnen zu reden,

**Sie können Verben, die es nicht gibt, nur dann beugen, wenn Sie eine allgemeine Regel im Kopf haben.**

oder mit Kindergartenkindern, beides funktioniert: Die Zwerge sitzen zusammen und quangen und dann meint der eine „Gestern war’s toll!“, fragt der andere „So richtig schön?“ Sie haben gequangt, oder? Und wenn die Zwerge so richtig schön zusammen sitzen und partieren, sagt der eine „Mensch, wir haben gestern so richtig schön partiiert!“ Nicht ge-partiiert. Sie können Verben beugen, die es gar nicht gibt. Ihre Theorie mit den Excel-Tabellen muss deswegen falsch sein. Denn Sie haben keinen Eintrag. Sie können Verben, die es nicht gibt, nur dann beugen, wenn Sie eine allgemeine Regel im Kopf haben, der Sie folgen. Das habe ich Ihnen eben nachgewiesen. Man kann das mit allen möglichen grammatischen Regeln machen und es funktioniert. Sie haben Grammatik als Regel im Kopf, auch wenn Sie die Regeln nicht explizit wissen. Wo haben Sie die Regeln denn her? Die hat Ihnen keiner erklärt, das haben Sie nicht gepaukt, das hat Ihr Gehirn selbst gemacht! Anhand der Beispiele, die Ihr Gehirn verdaut hat. Und wenn Sie jetzt sagen, „Unser Sprachmodul ist eben etwas ganz Besonderes!“... Pustekuchen, unser Hirn funktioniert so – ganz allgemein. Dafür gibt es immer mehr Belege.

*Frage aus dem Publikum:* Man könnte jetzt sagen, dass Sie dauernd durcheinander würfeln, ob ich eine Regel beherrsche, oder ob ich weiß, dass ich eine Regel beherrsche und welche Regel ich beherrsche.

Sie können sagen, das ist sicher ein Unterschied, richtig. Wie man heute in der Kognitionspsychologie sagt: es gibt explizite und implizite Regeln. Die einen sind implizit: Ich weiß, wie man läuft, ich weiß, wie man Fahrrad fährt, aber ich kann’s nicht sagen. Explizite Regeln sind mir bewusst und ich kann sie genau erklären. Aber das explizite Wissen à la „der höchste Berg von Grönland“, „das Brutto-sozialprodukt von Nigeria“ etc., das ist uninteressant. Also das, was man glaubt, dass man in der Schule lernt, was man aber lernt und dann wieder vergisst – dieses Sahnehäubchen auf diesem riesigen Berg von Wissen, das wir haben, dieses bisschen explizites Wissen - darauf starren alle und das sollen wir eintrichtern. Deswegen vergessen wir alle, wie wir im Prinzip im Gehirn dauernd arbeiten. Wir glauben, dass Wissensvermittlung sich

**Wo haben Sie die Regeln denn her? Die hat Ihnen keiner erklärt, das haben Sie nicht gepaukt, das hat Ihr Gehirn selbst gemacht!**

**Aber das explizite Wissen à la „der höchste Berg von Grönland“, „das Brutto-sozialprodukt von Nigeria“ etc., das ist uninteressant. Also das, was man glaubt, dass man in der Schule lernt, was man aber lernt und dann wieder vergisst - dieses Sahnehäubchen auf diesem riesigen Berg von Wissen, das wir haben, dieses bisschen explizite Wissen - darauf starren alle.**

im Prinzip explizit abspielt. Das ist falsch!

**Frage aus dem Publikum:** Aber im Prinzip lässt sich nur explizites Wissen und Detailwissen bürokratisch verwalten. Wenn Sie etwas bürokratisch verwalten, wird automatisch das Detailwissen immer wichtiger, weil Zusammenhänge nicht verwaltet werden können.

Da ist vielleicht etwas dran. Ich habe vor kurzem erst mit Leuten diskutiert, die auch meinen, es käme auf die Art und die Taschenspielertricks an, mit denen ich z.B. die Kraftbegriffe der Physik einführe. Ich habe gesagt: Pustekuchen, überhaupt nicht, denn der eine Lehrer macht das so, der andere anders. Die einen Kinder brauchen es so, die anderen anders. Es gibt keine allgemeine Art, da bin ich mir sicher. Das hängt eben davon ab. Wenn man in Berlin entdeckt, man muss den Kraftbegriff in der Physik so einführen und sie wollen das dann flächendeckend umsetzen – dann geht das wieder schief. Aber das ist genau das, womit sich die Max Planck-Institute heute mit vielen Millionen beschäftigen. Danke für den Hinweis. Das habe ich mir noch nicht so gut überlegt. Man kann vielleicht das Wissen, wie man läuft, nicht so gut verwalten wie „den höchsten Berg von Grönland“. Das kann gut sein.

**Frage aus dem Publikum:** Wie ist das bei der Geburt eigentlich? Ist bei jedem schon von Geburt an das Gehirn in spezielle Bereiche aufgegliedert?

Bei der Geburt sind noch nicht alle Gehirnbereiche sozusagen online. Denn unser Gehirn hat hier ein Modul, da ein Modul, eins zum Hören, da hinten ein paar zum Sehen und so weiter. Die funktionieren. Aber zum Beispiel haben wir hier einen Bereich, der sitzt über den Augen, der so genannte orbito-frontale Cortex. Der reift erst während der Pubertät heran. Das heißt, was dort stattfindet, wird auch erst in der Pubertät in die Verarbeitung einbezogen. Interessanterweise ist diese Gehirnregion besonders für unsere ethisch-moralische Vorstellungskraft zuständig.

Seit etwa einem Jahr wissen wir – zurück zur Winterlandschaft –, wenn da ein Trampelpfad ent-

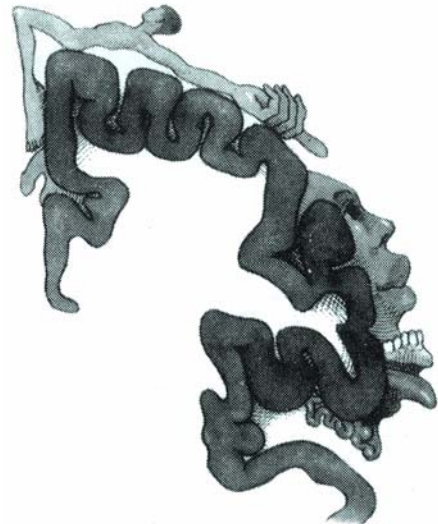
**Man kann vielleicht das Wissen, wie man läuft, nicht so gut verwalten wie „den höchsten Berg von Grönland“.**

**Bei der Geburt sind noch nicht alle Gehirnbereiche sozusagen online.**

standen ist, dann passiert folgendes: Wenn es im eingeschneiten Park auf einmal anfinge zu regnen und danach sehr kalt wird, dann haben Sie eine Eiskruste auf dem Neuschnee. Jetzt stellen Sie fest, dass es sich darauf sehr schlecht laufen lässt. Man bricht ein, rutscht aus und so weiter. Jetzt stellen Sie sich vor, am nächsten Tag hat der Glühweinbudenbesitzer nach dem gefrorenen Regen keine Lust und es macht ein anderer Kollege etwas weiter weg eine Bude auf. Das WC bleibt am selben Platz. Wie laufen die Leute jetzt zum WC? Sie nehmen nicht den rutschigen, direkten Weg, sondern biegen um die Ecke und folgen dem alten Weg. Genauso funktioniert das im Gehirn. Wir wissen heute, dass die Entstehung von kartenförmigen Spuren die Verfestigung genau dieser Strukturen befördert. Wenn Spuren entstanden sind, werden diese auch fest. Das ist das Geniale daran. Das Gehirn sorgt also dafür, dass sich die Spuren verfestigen, wenn welche entstanden sind.

Das erklärt einiges von der Landkarte unserer Empfindungen und ihrer Statistik. Denn wir wissen, wenn wir greifen, haben wir in allen Fingern ähnliche Empfindungen und Ähnlichkeit ist ein wichtiges, treibendes Prinzip im Gehirn. Ähnliche Inputs werden nämlich nebeneinander repräsentiert, deswegen sind die Finger hier auch nebeneinander und der Unterarm am Oberarm usw. Ähnlichkeit liegt nebeneinander und Häufigkeit nimmt viel Platz ein. Das passiert dauernd im Gehirn. Jetzt können Sie aber sagen, wenn sie die Abbildung des Penfieldschen Homunculus ansehen: „Warum ist denn dann die Hand am Gesicht? Warum sind denn die Genitalien an der Fußsohle, diese Zonen haben ja, was das Tasten angeht, wirklich nichts miteinander zu tun!“ Nun, wie liegt denn das Kind im Mutterleib? Das „Fahrgestell“ ist eingefahren, die Hände am Gesicht, die Fußsohlen an den Genitalien. Jetzt bekommt der Kleine einen Stoß ab und der Input von den zwei Stellen ist identisch. Was passiert? Er ordnet es nebeneinander an. Das funktioniert im Mutterleib schon. Deswegen ist die Hand neben dem Gesicht und sind die Genitalien neben der Fußsohle. Wir haben Spuren, die entstehen schon im Mutterleib und frieren dann fest, denn die Entstehung sorgt für die Verfestigung. Sie werden dann geboren und die Statistik Ihres Inputs von Handfläche und Gesicht ist völlig anders,

**Das Gehirn sorgt dafür, dass sich die Spuren verfestigen, wenn welche entstanden sind.**



*Diese „Landkarte“ veranschaulicht die Repräsentation unserer Körperzonen im Querschnitt der Großhirnrinde (Cortex)*

**Deswegen sehen Sie im Gehirn nicht nur die Statistik, sondern auch die Geschichte Ihrer Tastempfindungen.**

von Fuß und Genitalien auch. Aber das ist schon fest. Was passiert? Sie können es noch ein bisschen verändern, aber nicht mehr neu anordnen. Deswegen sehen Sie im Gehirn nicht nur die Statistik, sondern auch die Geschichte Ihrer Tastempfindungen.

**Frage aus dem Publikum:** Das heißt aber, die Landkarte vom Gehirn eines jeden Neugeborenen ist unterschiedlich, oder?

Ja, sie ist ein bisschen unterschiedlich. Aber weil die Körperoberfläche eine gewisse Topografie aufweist und die Bewegungen auch eine gewisse Regelmäßigkeit haben, kann man auch sagen, dass das ziemlich ähnlich ist. Aber natürlich laufen Sie alle mit einem etwas anderen Homunculus im Hirn herum, vor allem, je älter Sie werden. Der eine benutzt seine Hand viel, der andere wenig. Deswegen hat der eine viel Platz für die Hand, der andere wenig. Wenn Sie Trompete spielen, haben Sie fünfzehn Jahre lang jeden Tag zwei, drei Stunden lang diese Töne gehört. Dann haben Sie, wie nachgewiesen wurde, in Ihrem auditiven Apparat im Gehirn mehr Platz für Trompeten-Töne. So funktioniert das!

**Frage aus dem Publikum:** Ist der Tastsinn genauso limitiert, dass der Zuwachs bei einer Fähigkeit mit dem Verlust einer anderen einhergeht? Ist der gute Geiger woanders besonders schlecht?

Was passiert? Der Geigenspieler hat hier im Gehirn mehr Platz für die Hand als andere. Und jetzt fängt der Bub an, Kopfball zu üben. Bis vor fünf Jahren – da kam die Frage auch schon – konnte man dazu nichts sagen. Mittlerweile gibt es Studien, die folgendes zeigen: Es besteht die Möglichkeit, dass eine Zelle sowohl Geige als auch Kopfball spielt. Wir wissen durch entsprechende Trainingsergebnisse bei den Ratten: Wenn man bei Mäusen zwei Schnurrhaare stimuliert, deren Repräsentanten im Gehirn nebeneinander liegen, dann wachsen beide Repräsentanten und überlappen sich. Das geht. Wenn man dann Diskriminationsaufgaben macht, ist die Empfindsamkeit mit beiden Haaren besser. Auch die Phantomerlebnisse nach dem Verlust von Körperteilen geben Hinweise, dass es so etwas gibt. Wie die Zellen das machen, weiß ich auch

**Es besteht die Möglichkeit, dass eine Zelle sowohl Geige als auch Kopfball spielt.**

nicht, aber dass es stattfindet, das ist bewiesen.

**Frage aus dem Publikum:** Wie entsteht denn eigentlich Begabung? Wie ist das bei einem Begabten, bei dem man weiß, dass er sich nie länger intensiv mit seiner Begabung beschäftigt hat?

Diese Frage ist ganz schwierig, ich versuche, ehrlich darauf zu antworten. Erst in den letzten zwei, drei Jahren fängt die Gehirnforschung an, diese Fragen überhaupt beantworten zu können. Vor hundert Jahren konnte man ein Gehirn auseinander schneiden. Aber schneiden Sie mal einen Computer in Scheiben, da lernen Sie überhaupt nichts. Das ist beim Gehirn genauso. Vor fünfzig Jahren fing man an, mit Nadeln hinein zu stechen und Ströme ab zu leiten. Wenn Sie in den Computer mit Nadeln stechen und Ströme ableiten, lernen Sie auch nichts. Vor fünfzehn, zwanzig Jahren hat man angefangen, Funktionsbilder zu machen – um zu sehen, wo was passiert. Und andererseits hat man Modelle gebaut und beides bringt uns wirklich erst weiter. Vor einem Jahr hat jemand publiziert, dass man bei extrovertierten Menschen, denen man lachende Gesichter zeigte, eine Aktivierung im **Mandelkern** feststellen konnte. Aber nur bei extrovertierten Menschen! Das heißt, man fängt an, auch Charakterunterschiede auf verschiedene Hirnfunktionen zurück zu führen oder zumindest damit zu korrelieren.

Wir wissen schon länger, dass Nervenzellen in bestimmten Gehirnbereichen absterben, wenn Sie vermehrten Stress haben. Seit einem Jahr wissen wir, dass Nervenzellen unter bestimmten Bedingungen nachwachsen können. Eine wesentliche Bedingung dafür sind Medikamente. Es gibt Medikamente, die genau deswegen wirken, weil Nervenzellen da nachwachsen, wo sie stressbedingt weggestorben sind. Die Patienten brauchen also zunächst Medikamente, damit die Hardware da ist, mit der sie später wieder Probleme lösen können. Wer glaubt, er könne jemanden, der schon mehrfach depressiv war, in eine Psychotherapie führen und alles wird besser, hat sich geirrt. Je länger Depressive in ihrer Lebenszeit schon depressiv sind, desto kleiner ist ihr linker **Hippocampus**. Das ist Morbus Cushing, ausgelöst durch Stresshormone im Blut. Je größer die Konzentra-

*Im Mandelkern werden Sinnesreize von Augen, Ohren und Nase direkt verarbeitet. Außerdem wirkt er als unser emotionales Kontrollzentrum im Zwischenhirn. Hier werden Gefühle ausgelöst, bevor der rational arbeitende Teil des Gehirns eingreift.*

*Der Hippocampus bezeichnet die sich nach innen rollenden medialen Ränder der Großhirnrinde bei Säugern. Er gehört zu den am gründlichsten untersuchten Hirnregionen. Der Hippocampus lässt sich in drei Funktionsbereiche gliedern: Ablauf von Lernprozessen, Raumkarte der aktuellen Umgebung und Hauptbestandteil des limbischen Systems, als der er an der emotionalen Bewertung von Ereignissen in der Umwelt des Organismus teilhat. Bei Schädigung werden etwa Inhalte aus dem Kurzzeitgedächtnis nicht mehr in das Langzeitgedächtnis übernommen.*

tion, desto kleiner der Hippocampus. Oder Soldaten an der Front. Wenn ein Soldat drei Monate an der Front ist, ist der Hippocampus nur noch halb so groß. Die Patienten, deren Hippocampus richtig klein ist, leiden unter **PTSD**, neudeutsch für „post traumatic stress disorder“: Sie können ihre Stimmungen nicht mehr kontrollieren, haben Flashbacks. Wegen Flashbacks wird keiner berentet. Aber weil der Input vom Hippocampus ins Großhirn fehlt, können sie auch nicht mehr planen und nicht mehr klar denken. Das sind menschliche Wracks!

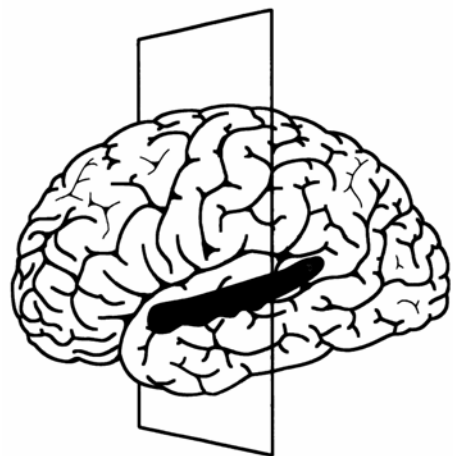
Noch vor ein paar Jahren habe ich gesagt, was kaputt ist, ist kaputt. Aber 1997 hat man bei einer Untersuchung mit Mäusen herausgefunden, dass Neuronen wieder wachsen können. Und zwar dann, wenn die Mäuse in Käfigen leben, wo etwas passiert. 1998: beim Menschen gibt es das auch. 2001: die neuen Neuronen können sogar lernen und sind an Lernprozessen beteiligt. In einem Paper, das vor ein paar Wochen erschienen ist: Die neu gewachsenen Neuronen lernen sogar schneller als die alten. Das ist eine dramatische Geschichte, die keiner mitbekommen hat: Nervenzellen wachsen nach. Sie wachsen unter bestimmten Bedingungen nach. Außerdem sind sie fürs Lernen rekrutierbar und sogar besonders gut geeignet.

**Frage aus dem Publikum:** Aber muss man die Neubildung von Nervenzellen im Gehirn mit Medikamenten anregen?

Nein, man kann das aber mit Medikamenten verstärken. Wir hatten bis vor wenigen Jahren das Modell, dass wir mit Nervenzellen geboren werden und alles, was diese können, ist im Laufe des Lebens kaputt zu gehen. Dieses Modell ist dezidiert falsch. Das heutige Modell: Es gibt ein Fließgleichgewicht. Es werden ständig neue Zellen gebildet. Nebenbei, erwachsene Nervenzellen teilen sich nicht, sondern es werden aus Vorläuferzellen neue gebildet. Es bilden sich im erwachsenen Gehirn dauernd neue Nervenzellen in bestimmten Bereichen, nämlich im Hippocampus. Ich meine, man kann das zusätzlich noch anregen. Stress lässt Nervenzellen vermehrt kaputt gehen – dann müssen Sie die Neubildung unter Umständen zusätzlich mit Medikamenten boosten. Das wissen wir erst seit kurzem. Wir haben uns immer gewundert:

*Posttraumatische Belastungsstörung (PTSD): psychische Reaktion nach einem seelisch belastenden Erlebnis. Zur Diagnose einer PTSD muss die Symptomatik länger als einen Monat bestehen und den Betroffenen deutlich in seiner Lebensführung einschränken.*

**Nervenzellen wachsen unter bestimmten Bedingungen nach. Diese Zellen sind fürs Lernen rekrutierbar und sogar besonders gut geeignet.**



*Der Hippocampus (schwarz markiert)*

Warum geht es dem Patienten erst in sechs Wochen besser, wenn ich ihm heute ein Medikament gebe? Denn es passiert ja chemisch alles sofort im Gehirn, die Rezeptoren werden blockiert usw. Aber die Symptomatik wird erst in sechs Wochen besser, weil die Zellen ja erst wachsen müssen.

*Frage aus dem Publikum:* Auch im Alterungsprozess wäre dann die Frage, ob man abgestorbene Zellen wieder neu bilden kann?

Gott sei dank ist es so, dass im Gehirn unheimlich viel kaputt gehen kann und es funktioniert trotzdem noch. Das mit dem halben Hirn ist ja schon klar. Hin und wieder findet sich auch ein Prominenter in unserem Scanner, der kaum noch ein Hirn hat. Das merken Sie von außen fast nicht. Es ist amüsant und fordert uns ein Lächeln ab: Sie glauben nicht, mit wie wenig Hirn jemand auskommen kann. Das ist das Eine, das Andere ist aber: Es gibt gerade bei **Demenzprozessen** einige Schwachstellen. Eine davon ist der Hippocampus. Wir brauchen ihn, um Neues zu lernen. Ab und zu lernen wir unter bestimmten Bedingungen doch eine Einzelheit: Sie wissen alle, wo Sie am 11. September 2001 um halb vier Uhr nachmittags waren. Es gibt Dinge, da gibt es nichts Allgemeines – zum Beispiel Orte oder Menschen oder Namen. Und für neue Einzelheiten haben wir einen extra Bereich, das ist der Hippocampus. In den geht alles Einzelne zunächst ein und wird dort abgespeichert. Aber die Information bleibt nicht an diesem Ort. Das ist im Tierversuch bestätigt worden. Wenn eine Maus gelernt hat, sich im Irrgarten zurecht zu finden, und man operiert gleich danach den Hippocampus heraus, dann findet sie sich nicht mehr zurecht. Wenn man aber eine Woche wartet und erst dann die Operation durchführt, findet sie sich prima zurecht. Offensichtlich hat der Hippocampus nach einer Woche seine Informationen weitergegeben, denn es geht jetzt ohne ihn. Das Rattengehirn ist größer, da dauert es sechs Wochen, bis die Information an einen anderen Ort gelangt. Wohin? Ins Großhirn. Beim Menschen kann man das Experiment nicht machen, aber die Natur hat es quasi für uns gemacht. Es gab Patienten, denen musste der Hippocampus beiderseits amputiert werden. Diese Menschen sind arm dran, denn sie können sich nichts Neues mehr merken.

*Demenz ist der Verlust erworbener intellektueller Fähigkeiten, vor allem des Gedächtnisses. Sie ist verbunden mit Persönlichkeitsveränderungen als Folge einer hirnorganischen Erkrankung. Demenz ist in höherem Alter die häufigste Ursache von Pflegebedürftigkeit.*

**Bei der Maus braucht der Hippocampus eine Woche, bei der Ratte sechs Wochen, bei uns Monate bis vielleicht ein, zwei Jahre, um etwas dauerhaft abzuspeichern.**



Sie können monatelang jeden Tag die gleiche Zeitung lesen und jedes Mal entsetzt sein, was in der Welt passiert – sie werden nichts merken. Und das Interessante ist: Das, was vor der Operation los war, ist umso schlechter hängen geblieben, je näher es am Operationstermin war. Verfolgt man das genau, zum Beispiel bei solchen Einzelereignissen wie Fußballspielen, findet man: die Information muss schon Jahre vorher eingespeichert werden, damit sie hängen bleibt. Die Vergessenskurve geht ein, zwei Jahre herunter. Also bei der Maus braucht der Hippocampus ein Woche, bei der Ratte sechs Wochen, bei uns Monate bis vielleicht ein, zwei Jahre, um etwas dauerhaft abzuspeichern.

Wann machen Sie das? Das wissen wir auch seit zwei, drei Jahren: Nachts, im Tiefschlaf, werden Zellen kurzgeschlossen, zwischen Hippocampus und Großhirnrinde. Dann findet ein Download statt, wenn man so will. Nur, die Großhirnrinde lernt ja so langsam. Ein Impuls macht nicht viel, haben wir gelernt – also immer wieder downloaden, downloaden... Nach einer dreiviertel Stunde Download gehen Sie in REM-Schlaf über. In der **REM-Phase** wird nachverarbeitet: sie assoziieren, komprimieren, dekomprimieren, verknüpfen neu usw. – zwanzig Minuten lang. Dann machen Sie wieder einen Download und eine Re-Analyse. Das machen Sie fünf, sechs Mal pro Nacht. Was hat Ihr Hirn gemacht, wenn Sie morgens aufwachen? „Heavy duty offline dream process“ dessen, was Sie an den Tagen vorher neu gelernt haben. Das sage ich allen meinen Studenten, wenn Sie am nächsten Tag eine Prüfung haben und die Nacht vorher durchmachen – das ist die dümmste Idee, die Sie haben können, denn Sie hindern Ihr Gehirn daran, nachts zu wiederholen, was Sie am Tag vorher gemacht haben. Es gibt darüber schöne Studien beim Menschen. Sie wissen am Tag darauf mehr, als am Abend selbst. Das ist kein Müdigkeitsprozess, das hat man durch bestimmte experimentelle Variationen ausgeschlossen. Man kann ganz klar sagen, dass das wirklich so funktioniert. Buch unter das Kopfkissen – beste Idee, wenn Sie vorher darin lesen!

**Frage aus dem Publikum:** Durch Einsicht ändert man nicht unbedingt das Verhalten, haben Sie vorhin gesagt. Gibt es irgendwelche Forschungen,

**Nachts, im Tiefschlaf, findet ein Download zwischen Hippocampus und Großhirn statt.**

*REM-Phase: phasenhaft auftretendes Stadium des Schlafes, charakterisiert durch rasche, ruckartige Augenbewegungen (engl.: rapid eye movements).*

**Wenn Sie am nächsten Tag eine Prüfung haben und die Nacht vorher durchmachen – das ist die dümmste Idee, die Sie haben können. Denn Sie hindern Ihr Gehirn daran, nachts zu wiederholen, was Sie am Tag vorher gemacht haben.**

wie man das fördern kann? Wie kann man den Weg von der Einsicht zur Änderung besser beschreiten?

Ja, dazu gibt es sehr viele. Die Psychotherapieforschung ist ständig damit beschäftigt, sich zu überlegen, wie man diese Umsetzung schaffen kann. Jeder weiß, dass man nicht rauchen oder zu dick sein soll, und man ist es trotzdem. Die Einsicht hat man, aber man ist doch wieder zu schwach. Trotzdem, wenn Sie das Rauchen aufgeben, brauchen Sie die Einsicht, warum das auch Sinn hat. Wenn Sie das nicht einsehen, geht es sehr schwer. Einsicht ist kein schlechter Anfang für eine Verhaltensmodifikation. Aber wer glaubt, das sei genug, irrt sich. Es kommt noch viel dazu. So etwas wie intersubjektive Motivation. Das heißt, die Gruppe macht mit und man selbst hat nicht nur die Einsicht, sondern ist auch wirklich motiviert. Vor allem die Gruppe spielt eine große Rolle.

**Frage aus dem Publikum:** Glauben Sie, dass Einsicht an sich für den Menschen eine Bedeutung hat? Oder ist sie für einen Jugendlichen nicht so wichtig, wenn er in der Lebenssituation auch mit relativ wenig Einsicht leben kann?

Ich glaube, rationale Einsicht an sich ist nicht die Standard-Einstellung in unserem Leben. Wir fahren mit einer Art Autopilot durchs Leben. Wir gehen morgens dösend aus dem Haus und kommen trotzdem dort an, wo wir hinwollen. Die meisten Entscheidungen treffen wir auch, ohne viel darüber nachzudenken. Plötzlich klappt das nicht mehr, weil wir in Zielkonflikte oder außergewöhnliche Situationen kommen, in denen der Autopilot nicht mehr greift. Wir müssen nachdenken. Dann gibt es auch Entscheidungen aus Einsicht. Wenn Sie unter besonderer Anspannung stehen, passiert so etwas.

Es gibt viele konkrete Beispiele dafür, wie das Lernen funktioniert. Unter anderem unser Sehsystem: Wir haben bestimmte Bereiche im Gehirn für Ecken, Flecken, Kanten, Gesichter, Farben, Landschaften, Objekte – hochstufige Repräsentation, nennen wir das. Woher wissen diese Gehirnbereiche, was sie wissen? Es kamen Impulse von draußen, daraufhin haben sich Nervenzellen zum Verarbeiten gebildet. Diese Impulse haben sie von

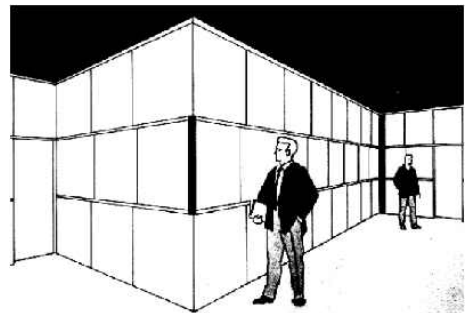
**Ich glaube, rationale Einsicht an sich ist nicht die Standard-Einstellung in unserem Leben. Wir fahren mit einer Art Autopilot durchs Leben.**

anderen Gehirnzellen bekommen, wo die Informationen schon ein bisschen vor bearbeitet worden sind. Die Information läuft nämlich in beide Richtungen. Wenn ein Neuron hier etwas bekommt, schickt es auch wieder etwas zurück. Und dieses Interagieren macht die Informationsverarbeitung aus.

Beispiel: Sie sehen diesen Dalmatiner. Versuchen Sie mal, jetzt den Hund nicht zu sehen. Diesen Versuch hat man mit einem Gehirnschanner beobachtet. Solange Sie einfach nur schwarze und weiße Flecken sehen, ist das Gehirn hier hinten aktiv – in den Bereichen, die für Flecken und Kanten zuständig sind. Wenn ich Ihnen nun die Umrisse zeige, sehen Sie den Hund. Ich mache wieder einen Scan vom Gehirn: Jetzt sind zusätzlich auch die Bereiche für Objekte und Gesichter-Erkennen aktiv. Das heißt, es sind die Repräsentationen für Gesichter, die ihre Informationen woanders hin schicken, „da ist doch eine Nase und ein Rücken...“ – man kann sagen, Sie konstruieren den Hund aus diesen Pixeln. Also Sie haben jetzt einen anderen subjektiven Eindruck. Das liegt an der Aktivierung anderer Bereiche Ihres Gehirns, die aus den Flecken einen Hund machen. So funktioniert dieser Apparat und zwar vollautomatisch.



Sie kennen ja alle das Phänomen der optischen Täuschung: die vordere Kante des Schrankes hier sieht kürzer aus als die hintere. Warum? Weil wir in rechtwinkligen Räumen leben. Wir lernen schon im Krabbelalter, dass wir da hinkrabbeln können und da nicht, weil da ja die Ecke vorne ist. Deswegen ist vollkommen klar, der hier ist kurz und der andere lang. Aber sie sind exakt gleich lang. Das betrifft uns alle, weil wir alle in unserer Wohnung gelernt haben, Ecken und Kanten zu interpretieren. Es sei denn, Sie wohnen in einer runden Holzhütte. Wenn Sie zu Menschen gehen, die so aufgewachsen sind, erkennen die, dass die zwei Teile gleich lang sind. Sie haben ihr Sehsystem nicht auf Ecken und Kanten trainiert, entsprechend unterliegen sie auch nicht der Täuschung. Daran sehen Sie, wie automatisch das funktioniert und dass wir auch nichts daran ändern können.



Es gibt zum Zusammenhang von Lernen und dem Aufbau des Gehirns auch eine Untersuchung mit-

tels **Kernspintomographie**. Man hat Leute untersucht, die zwei Sprachen kennen. Da findet man immer zwei Areale, eines für die Muttersprache, z.B. „Native: English“, und eines für die erste Fremdsprache, z.B. „Second: French“. Das war bei allen Untersuchten so. Es sei denn, sie wuchsen zweisprachig auf. Dann haben sie einen Bereich für „Native 1 Turkish“ und „Native 2 English“. Sie sehen also auch bei höheren geistigen Funktionen in der Landkarte der Repräsentationen nicht nur Ähnlichkeit, sondern auch Geschichte. Wenn Sie etwas gleichzeitig gelernt haben, dann nutzen Sie eben ein und denselben Bereich Ihres Gehirns für beides und nicht zwei benachbarte.

Auch das funktioniert vollautomatisch. Dafür noch ein weiteres Beispiel: Benennen Sie bitte die Farbe der Wörter in der nebenstehenden Liste von oben nach unten. Okay. Und jetzt noch ein Mal, bitte die Farbe der Wörter, jetzt aus der zweiten Liste. Warum ist das so schwierig? Lesen ist so überlernt, dass Sie eines nicht können: Ein Wort betrachten und es nicht lesen. Damit kann ich Ihnen demonstrieren: Sie haben das Wort immer schon gelesen, wenn Sie die Farbe sagen sollen. Deswegen liegt Ihnen das falsche Wort auf der Zunge: „bbb ... gelb“. Man weiß, wie lange das dauert und man kann es steuern. Damit will ich Ihnen zeigen, dass die Aktivierung immer automatisch auf höchststufiger Repräsentation liegt. Man weiß, wie das ausgebildet ist.

**Frage aus dem Publikum:** Hätte ein Legastheniker das richtig gemacht?

Wenn Sie schlecht lesen können, sind Sie hier besser. Ich habe den Test auch auf Japanisch. Da geht alles immer wunderbar – bei Nicht-Japanern.

## **Unser Hirn lernt immer – Konsequenzen für das Bildungssystem**

Uns Hirn kann eines nicht, das ist: nicht lernen. Das ist völlig banal. Wenn Sie Lehrer sind, werden Sie sagen: „Das ist aber eine starke These. Ich habe jeden Morgen dreißig Gegenbeispiele vor mir!“ Nein, das Gehirn lernt trotzdem. Nicht immer das, was Sie wollen, dass es gerade lernt. Sie ma-

*Kernspintomographie ist eine medizinische Untersuchungstechnik, die durch elektromagnetische Wellen dreidimensionale Darstellungen des menschlichen Körpers ermöglicht..*

Liste 1:

**Gelb**

**Blau**

**Grün**

**Schwarz**

**Rot**

**Gelb**

Liste 2:

**Blau**

**Grün**

**Braun**

**Rot**

**Schwarz**

**Blau**

**Sie können das Gehirn nicht  
daran hindern, dass es  
lernt.**

chen Goethes Faust, die Schüler schreiben SMS unter dem Tisch. Dann lernen sie eben daran. Sie können das Gehirn nicht daran hindern, dass es lernt. Das ist auch gleichzeitig das Problem: Denn das Hirn lernt das, womit es gerade umgeht.

Dafür gebe ich Ihnen Beispiele. Vor einem Jahr hat man in den USA eine Studie publiziert: Zweijährige verbringen heute etwa zwei Stunden ihrer wachen Zeit täglich vor dem Bildschirm. Die Autoren schreiben dazu, dass die Eltern eigentlich wohlmeinend sind. Sie wollen, dass ihre Kinder nicht so analphabetenhaft mit dem Computer umgehen, wie das den Eltern ergangen ist. Sondern die Kleinen sollen es einmal besser haben. Also: Laptop ins Kinderbett, damit ein Einstein herauskommt. Aber es passiert das Gegenteil. Und es ist auch vollkommen klar, warum: Ein Bildschirm – sprich: Fernsehen, Computerspiele, DVD – bietet zunächst einmal eine Bildsoße, sie kann so bunt sein, wie sie will. Aus dem Lautsprecher kommt dazu eine Klangsoße. Für uns ist das kein Problem, aber Zweijährige müssen erst lernen, wie Geräusche und Bilder zusammenhängen. Wenn zusätzlich Ton und Bewegung verzögert ablaufen, wenn also oft auch die Koinzidenz nicht stimmt, wie wollen Sie dann eine Statistik herausfinden? Da gibt es keine Statistik. Das ist bei uns nicht schlimm, die Strukturen sind ja schon vorhanden und fest. Da kann nichts mehr schief gehen, selbst wenn wir den ganzen Tag vor dem Bildschirm sitzen. Aber bei einem Zweijährigen, der ja noch zwölf Stunden schläft, sind zwei Stunden ein signifikanter Prozentsatz seiner wachen Erfahrung. Was passiert im Hirn, wenn sozusagen die Statistik des Inputs schlecht ist? Der Input an sich ist sowieso miserabel: Das Bild hat keine Tiefe, es riecht nicht und schmeckt nicht, man kann es nicht anfassen. Ich weise neben diesen offensichtlichen Sachen immer gern auf die Statistiken hin, die unser Hirn macht. Wenn es aber keine Allgemeinheit gibt? Dann werden die Spuren unschärfer. Was würden Sie davon erwarten? Wenn einige Kinder vielleicht ohnehin aufgrund Ihrer genetischen Veranlagung schon Probleme haben, sich oder ihre Aufmerksamkeit zu fokussieren, dann haben wir auf Grund ungünstiger Strukturen immer mehr Aufmerksamkeitsstörungen. Genau das haben wir immer vermutet.

**Laptop ins Kinderbett,  
damit ein Einstein  
herauskommt. Damit  
bewirken Sie das Gegenteil!**

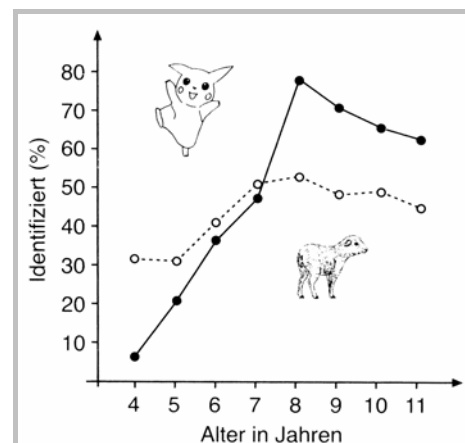
Im April dieses Jahres ist eine wichtige Studie an 2623 Kindern publiziert worden. Man hat den Fernsehkonsum mit einem und mit drei Jahren untersucht und dann die Aufmerksamkeitsstörungen mit sieben Jahren. Das korreliert signifikant, es gibt also deutliche Effekte. Je mehr die Kinder mit einem Jahr und mit drei Jahren fernsehen, desto eher haben sie Aufmerksamkeitsstörungen.

Man merkt heute, dass wir die Umwelt unserer Kinder deutlich verändern. Unsere Kinder wachsen nicht mehr neben dem Misthaufen und auf dem Sandplatz auf, sondern in einer Betonkiste, die Wohnzimmer heißt, umgeben von bunten Bildschirmen. Was folgt daraus? Das harmloseste Beispiel ist eine vor drei Jahren in „Nature“ publizierte Studie. Ein englischer Zoologe hat folgendes banale Experiment gemacht: Er hat die Tiere, die es in England gibt, also Fuchs, Taube, Hund, Katze, Igel usw. auf 150 Kärtchen gemalt und jeweils zehn davon einem Kind gezeigt. Er hat ein paar Hundert vier- bis elfjährige Kinder genommen, um den Wissenszuwachs zu erfassen. Zum Vergleich hat er dieselben Fragen zu den Namen der 150 Pokémon-Tierchen gestellt. Daraus hat er ein Diagramm mit zwei Kurven für den Wissenszuwachs bei den echten Tieren und den Pokémon gemacht (s. nächste Seite) Hier ist es signifikant: Die Achtjährigen kennen deutlich mehr Pokémon als Tiere in ihrer natürlichen Umgebung. Es gibt Leute, die sagen: „Ist doch egal, Hauptsache die Kinder lernen irgendetwas.“ Sie als Umweltbildner sagen das vielleicht nicht, aber das Argument habe ich wirklich schon gehört. Aber wenn ich mit Kindern von Artenvielfalt rede, könnte ich auch mit Blinden von Farben reden. Die wissen ja gar nicht, was das ist! Jetzt gibt es auch Leute, die sagen: „Die dummen Kinder!“ Aber wir sind es doch, die die Pokémon auf die Müslipackungen drucken, nicht die Kinder. Wir stellen unseren Kindern diese Umgebung hin, darüber muss man sich klar sein.

Ein weiteres Beispiel: Wir wissen heute, wenn Jugendliche achtzehn Jahre alt werden, dann waren sie 13.000 Stunden in der Schule. Aber sie waren auch 25.000 Stunden vor dem Bildschirm. Das war meistens Fernsehen. Wenn sie 25.000 Stunden vor dem Fernseher gesessen haben, dann haben sie 32.000 Morde gesehen und 200.000 Gewalttaten.

**Je mehr die Kinder mit einem Jahr und mit drei Jahren fernsehen, desto eher haben sie Aufmerksamkeitsstörungen.**

**Die Achtjährigen kennen sehr viel mehr Pokémonarten als Tiere in ihrer natürlichen Umgebung.**



**Wenn ich mit Kindern von Artenvielfalt rede, könnte ich auch mit Blinden von Farben reden. Die wissen ja gar nicht, was das ist!**

Es gibt weiterhin sehr aufschlussreiche Untersuchungen, wie Gewalt im Fernsehen gezeigt wird und was für ein Umfeld da herrscht. An 2.500 Stunden Gewalttaten wurde das einzeln aufgearbeitet. Dabei kommt heraus, dass bloß in vier Prozent der Fälle gewaltfreie Konfliktlösungsmöglichkeiten auch nur angesprochen werden. In mehr als 50% der Fälle tut es nicht weh: Die Akteure lachen und schlagen sich weiter. In mehr als siebenzig Prozent der Fälle kommt der Gewalttäter ungeschoren davon. Ihr Gehirn macht seine Statistik daraus. Was bringen wir also zwei bis drei Stunden täglich, mit der Brechstange sozusagen, unseren Kindern und Jugendlichen bei? Es gibt ganz viel Gewalt auf der Welt, es gibt keine Alternativen dazu, es tut nicht weh und man kommt davon. Das leisten wir!

Ich war neulich in der Polizeiakademie Freiburg, Baden-Württemberg. Dort haben sie mir erzählt, dass die Gewalt zunimmt. Dann wollten sie von mir wissen, was man dagegen tun kann. Sie haben auch erzählt, dass sie Brennpunkt-Schulen aufsuchen und Gewalt-Präventions-Übungen machen, eine halbe Stunde pro Woche. Ich habe gesagt: „Die Medien vermitteln ihre Botschaften drei Stunden täglich und ihr wollt eine halbe Stunde pro Woche dagegen arbeiten? Das könnt ihr vergessen.“ Denn es ist wirklich eine Frage der Dosis. Uns schadet ein Tatort sowieso nichts mehr, unsere Gehirne sind ja fertig. Aber wenn sie solche Sachen früh sehen - dann werden sie langfristig ihre Werte so haben, denn hier werden Bewertungen gemacht. Dagegen kommen natürlich immer Standard-Antworten:

a) das trifft doch nur für Jungen zu, weil Mädchen sind lieb  
b) das trifft nur für die sowieso genetisch Bösen zu; wer lieb ist, bleibt lieb, auch mit Fernsehen  
c) ab acht Jahren kann jedes Kind Fiktion von Realität unterscheiden; deswegen trifft das auch nicht mehr für Vierzehn- bis Sechzehnjährige zu.  
Falsch! Alle drei Argumente sind falsch. Das ist keine Vermutung, sondern wir wissen das.

Ein Beispiel, eine der besten Untersuchungen dazu: Man hat eine Untersuchung im Staat, nicht in der Stadt von New York mit 706 Familien gemacht. Das ist weiße, ländliche, katholische, sozusagen Heile-Welt-Bevölkerung. Wie viel sehen

**Was bringen wir also unseren Kindern und Jugendlichen bei? Es gibt ganz viel Gewalt auf der Welt, es gibt keine Alternativen dazu, es tut nicht weh und man kommt davon.**

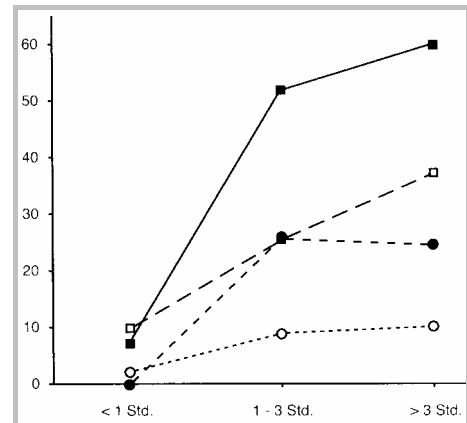
**Die Medien vermitteln ihre Botschaften drei Stunden täglich und ihr wollt eine halbe Stunde pro Woche dagegen arbeiten? Das könnt ihr vergessen.**

**Die Korrelation zwischen Medienkonsum und realer Gewalt ist etwa so hoch wie die zwischen Rauchen und Lungenkrebs.**

diese Leute im Durchschnitt von zwanzig Jahren fern? Dann gingen die Statistiker von den Polizeiakten aus, wer tatsächlich gewalttätig wurde. Das sind harte Daten, nicht so weiche wie aus Fragebogen-Erhebungen. Das Ergebnis: Der Effekt des Fernsehkonsums auf die Gewalttätigkeit ist in allen Gruppen dosisabhängig. Es betrifft auch die Mädchen, auch die lieben Kinder und es sind hier sowieso die über Vierzehnjährigen. Die Korrelation zwischen Medienkonsum und realer Gewalt ist etwa so hoch wie die zwischen Rauchen und Lungenkrebs. Jeder kennt einen, der geraucht hat wie ein Schlot und mit achtzig vom Laster überfahren worden ist. Jeder kennt einen, der nie geraucht hat und mit dreißig an Lungenkrebs verstorben ist. Das ist keine Kausalität, aber der statistische Zusammenhang ist eindeutig, daran gibt es nichts zu rütteln. Es gibt nicht nur diese Studie, es gibt Dutzende davon. Sie sagen alle das gleiche. Wer das leugnet, der steckt einfach den Kopf in den Sand. Leute, die sagen, dass das nicht so ist, haben einfach nur Unrecht, das tut mir leid.

### Frage aus dem Publikum: Was ist die Schlussfolgerung?

Meine Schlussfolgerung: Mit dem Fernsehen ist es wie mit Beton: es kommt darauf an, was man daraus macht. Ich selbst gehe nach diesem Vortrag direkt zu BRalpha und drehe wieder. Ich habe dort jeden Freitagabend um 22.45 Uhr eine Sendung, „Sandmännchen für Erwachsene“, es geht darin um Hirnforschung. Ich finde Fernsehen nicht im Prinzip schlecht, aber ich selbst habe keinen Fernsehapparat, weil ich fünf Kinder habe. Werfen Sie ihn weg, das ist am Besten. Jetzt sagen Sie: Dann erziehen Sie Ihre Kinder zu Außenseitern! Das tue ich nicht. Erstens: Wenn alle Blödsinn machen, bin ich gerne Außenseiter. Zweitens, die Kinder sind ja nicht blöd. Sie gehen natürlich zu den Nachbarn und schauen dort fern. Da müssen sie klingen und freundlich sein und das lernen sie. Und drittens: Die Nachbarn sind natürlich auch nicht blöd und schicken ihre Kinder auch zu uns. Wir reduzieren also gleichzeitig den Fernseh-Konsum in der Nachbarschaft. Das meine ich ganz ernst. Erzählen Sie nichts von dem Tierfilm alle zwei, drei Wochen. Gehen Sie in den Wald, da sehen Sie noch mehr Tiere und die Schlupflöcher dazu. Wenn Sie den



*Dargestellt ist der Zusammenhang zwischen der Dauer des täglichen Fernsehkonsums mit 14 Jahren (waagrechte Achse) und späteren Gewalttaten gegenüber anderen Menschen (senkrechte Achse in Prozent, mit 16 bzw. 22 Jahren). Quadrate ♂, Kreise ♀ schwarz: vorherige aggressive Akte. Der Effekt ist dosisabhängig, betrifft auch Mädchen und zuvor nicht gewaltbereite Jugendliche (weiß).*

**Ich finde Fernsehen nicht im Prinzip schlecht, aber ich selbst habe keinen Fernsehapparat, weil ich fünf Kinder habe.**



Fernseher wegwerfen, sind Sie erstaunt, wie viel Freizeit Sie plötzlich haben, wie viel Freizeit die Kinder plötzlich haben, wie sie friedlicher werden. Das ist wirklich nichts Negatives! Es ist einfach so. Den Tipp kann ich Ihnen ganz privat geben.

Die Landkarten, die Statistik und Geschichte der Informationen im Gehirn abbilden, sind ja sehr träge. Deswegen wirkt sich der Gebrauch, der Strukturen im Hirn schafft, erst nach Jahren aus. Man nennt diesen Gebrauch auch Kultur. Es gibt Studien, wie lange es dauert, bis schlechte Strukturen sich konkret in Aktionen auswirken. Es ist ganz klar, dass wir den Amoklauf von Robert Steinhäuser in Erfurt hatten und vor fünfzehn Jahren so etwas nicht passiert ist. Wir bekommen noch viel mehr als dieses Drama in Erfurt.

Ich war dreimal in den USA. Beim dritten Mal ging mein ältester Sohn in die erste Klasse der Grundschule. Es war nicht in Texas und auch nicht da, wo alle Leute mit dem Colt herumlaufen. Es war Massachusetts. Einen Steinwurf von der Universität entfernt ging mein Sohn in die öffentliche Grundschule. Ein paar Wochen nach der Einschulung bekamen wir von dem Rektor der Schule einen Brief mit vielen Verhaltensmaßregeln: Sie müssen Ihr Kind immer bringen und abholen, damit es nicht gekidnappt wird usw. Unter anderem stand darin: „Bitte keine Handfeuerwaffen mitgeben!“ In der ersten Klasse Grundschule! Wir haben uns daran gehalten. Aber stellen Sie sich das vor! Sie müssen die Eltern der Erstklässler darauf hinweisen, dass sie ihren Kindern keine Schusswaffen mitgeben. Das war vor zehn Jahren. Das gibt uns doch zu denken. Was die Nation, die am besten ihre Kinder mit Gewalt indoktriniert, außenpolitisch macht, wissen wir ja auch. Das ist kein Zufall. Wer 200.000 mal lernt, dass Gewalt nicht weh tut, dass es sowieso keine Alternativen gibt und dass man davon kommt – kein Wunder, dass der nicht sieht, wie man Konflikte anders löst, als indem man eben zuschlägt.

Das ist so ähnlich wie Umweltverschmutzung. Nur ist es Hirnverschmutzung mit Informationsdreck, wenn Sie so wollen. Wenn da draußen ein Schornstein qualmt, können wir mit dem Finger darauf zeigen. Das wollen wir nicht! Deswegen ist es hier

**Wir bekommen noch viel mehr als dieses Drama in Erfurt.**

**Was die Nation, die am besten ihre Kinder mit Gewalt indoktriniert, außenpolitisch macht, wissen wir ja auch.**

seit dreißig Jahren viel besser geworden. Das Wasser im Bodensee ist viel besser geworden, jetzt können wir wieder dort schwimmen. Das hat uns alle Geld gekostet, Milliarden sogar. Aber wir wollten es und das ist auch gut so. Wenn wir die Hirne der nachwachsenden Generationen mit Mist verdrecken, wie wir das heute flächendeckend tun, werden wir in dreißig Jahren noch viel mehr darunter leiden, als unter dem bisschen Dreck in der Umwelt. Denken Sie daran, wenn die falschen Spuren im Gehirn erst eingepägt sind, bekommt man sie nicht mehr weg.

Was kann man dagegen tun? In etwa das Gleiche, was man vor dreißig Jahren mit der Umwelt gemacht hat: Sie müssen aufhören, den Marktmechanismus regieren zu lassen. Solange die Medien vom Markt gesteuert werden, ist klar, was passiert. Die Fernsehsender verkaufen nicht Programme an Zuschauer, sondern sie verkaufen Zuschauer an Werbeagenturen. Sie brauchen also Zuschauer. Wie kriegen die Sender ihr Publikum? Sie zeigen das, wo jeder hinschaut. Bei welchen Themen sehen die Zuschauer hin? Nehmen wir Primaten: vierzehnjährige, menschliche, männliche. Es gab schon den Versuch, Pandabären wieder zur Reproduktion zu bewegen, indem man ihnen Panda-Bären-Pornos vorführte. Warum? Weil die keine Ahnung haben, wie das geht, wenn Sie es nie gesehen haben. Selbst Panda-Bären!

Von Primaten wissen wir, „monkey see, monkey do“. Wenn Sie Schimpansen alleine im Zoo aufziehen und Schimpanse und Schimpansin sich treffen, haben sie keine Ahnung, was sie miteinander machen sollen und kriegen keine Kinder. Das muss man erst gesehen haben: Primaten sind Augentiere. Von dem Vierzehnjährigen, der vor 100.000 Jahren weggeschaut hat, wenn sich zwei gebalgt – man muss auch lernen, wie man kämpft – oder sich gepaart haben, von dem stammen wir nicht ab! Die Leute fragen immer „Warum gibt es RTL 2?“ Ja klar, wir haben eine biologische Prädisposition, bei Sex & Crime hinzusehen. Man muss einfach wissen: Wir stammen von denen ab, die hingesehen haben.

Jetzt zu sagen, wir brauchen mehr Medienerziehung, das hilft nicht. Die brauchen wir nicht, weil

**Wenn wir die Hirne der nachwachsenden Generationen mit Mist verdrecken, wie wir das heute flächendeckend tun, werden wir in dreißig Jahren noch viel mehr darunter leiden, als unter dem bisschen Dreck in der Umwelt.**

**Wir haben eine biologische Prädisposition, bei Sex & Crime hinzusehen.**

sie nicht wirkt, das ist nachgewiesen. Vergessen Sie Medienerziehung. Ich sage Ihnen, warum: Gehen Sie mit einem Dreijährigen durch einen Süßwarenladen. Sie können sagen: „Das ist nicht gut für dich!“ Aber der Dreijährige will trotzdem etwas Süßes essen. Dafür gibt es einen biologischen Grund. Dreijährige haben unempfindlichere Rezeptoren für Süßes als Erwachsene. Das heißt, was uns schon furchtbar süß erscheint, finden die Kleinen angenehm süß. Weil Dreijährige so angelegt sind, dass sie Süßes bis zum Abwinken futtern, wann immer sie Gelegenheit haben. Vor dreitausend Jahren war das gut so, denn es gab Hungerszeiten. Dann war es gut, wenn man immer Süßes verschlungen hat, auch wenn es zeitweise zu viel war. Wenn man das weiß, dann weiß man auch: Mit Dreijährigen über Süßes zu diskutieren, macht wenig Sinn. Sie sehen und schmecken die Welt ein bisschen anders als wir und wollen das Zeug eben essen. Die einzige Möglichkeit ist also, das Süße wegzuschließen, weil es anders nicht geht.

Wer glaubt, den Marktmechanismus hier reagieren lassen zu können, der erlebt, was wir haben. Wenn ein Sender tatsächlich so blöd wäre, kein Sex & Crime mehr zu zeigen, wäre er übermorgen weg vom Fenster, weil wirklich keiner mehr zuschaut. Dann kann der Sender keine Zuschauer mehr an Werbeagenturen mehr verkaufen. Er macht dann kein Geld mehr und ist pleite. Das ist wie vor dreißig Jahren mit dem Umweltschutz: Wer Schadstofffilter kauft, muss Geld bezahlen und ist weg vom Fenster. Wer am billigsten produziert, der produziert am dreckigsten und überlebt im Markt. Wenn Sie nur den Markt reagieren lassen, geht das schief. Es ist ganz einfach: Man darf also den Markt nicht mehr alleine reagieren lassen. Das haben wir bei der Umweltverschmutzung gemacht und freuen uns heute alle darüber. Der Markt ist nicht wie Gott und regelt immer alles zur besten Zufriedenheit aller. Manchmal macht er wirklich Mist. Und im Falle der Medien macht er wirklich Mist, großen Mist. Also müssen wir bei den Medien irgendwie den Markt herausnehmen. Wir müssen überlegen, was vernünftig ist. Ich bin gegen Zensur und Kontrolle und solche Dinge. Die Menschen sind da immer sofort dagegen. Sie wissen, was bei der Prohibition passiert ist. Aber dass man nicht mehr drei Stunden am Tag Sex & Crime in die Ge-

**Mit Dreijährigen über Süßes zu diskutieren, macht wenig Sinn. Sie sehen und schmecken die Welt ein bisschen anders als wir und wollen das Zeug eben essen. Die einzige Möglichkeit ist also, das Süße wegzuschließen.**

**Dass man nicht mehr drei Stunden am Tag Sex & Crime in die Gehirne bringt, das könnten wir regeln.**

hirne bringt (Sex wäre ja noch okay, aber Crime wirklich nicht), das könnten wir regeln. Ich glaube, da sind Mechanismen möglich. Die Hände in den Schoß zu legen und zu sagen, „da kann man so-wieso nichts machen“– das ist das falscheste, was man machen kann. Jeder von uns kann etwas machen, jeder einzelne. Auch politisch könnte man etwas machen. Nur sieht keiner, wie dringlich das ist und dass Gehirnverschmutzung wirklich wie Umweltverschmutzung ist und wir demnächst viel darunter zu leiden haben werden, was wir in die Gehirne hineinbringen. Welcher Politiker sieht denn die Sache genau so? Niemand, weil das keiner weiß. Deswegen erzähle ich es Ihnen.

**Frage aus dem Publikum:** Wenn Sie die statistischen Erfahrungswerte über Entwicklung in Betracht ziehen - wie würden Sie sich zwischen zwei verschiedenen Programmen entscheiden: Beim ersten Programm würden flächendeckend alle Schulklassen einen Tag pro Woche zum Natur-Erleben nach draußen geschickt, damit die Kinder intuitiv den Umgang mit der Natur erlernen – ohne fachliche Kompetenz. Beim zweiten würde man alle fünf Monate einmal fachlichen Input bringen. Ihre Argumentation war, dass die Einsicht nicht immer das bessere Verhalten bringt, dass der Trampelpfad sich durch ständiges Bearbeiten bildet – dann müsste eigentlich die erste Variante des täglichen Umgangs besser sein?!

Ich glaube, dass wir gerade im Kindergarten und in der Grundschule viel machen können. In dieser Phase kommt es viel weniger auf das Curriculum an, sondern auf das, was man macht. Die Kinder sollen natürlich in der Natur sein, sie sollen singen und ganz normale Sachen machen. „Bildung im Kindergarten“ kommt ja immer mehr. Das Wesentliche ist, dass man dieses Thema nicht falsch betrachtet: Manche Erzieherinnen sagen: „Lernen im Kindergarten? Bloß nicht den Kindergarten verschulen, um Gottes Willen!“ Aber die haben nicht begriffen, was Lernen ist oder sie haben ein falsches Konzept davon. Das Kind im Kindergarten lernt doch dauernd! Das ist ganz wichtig, dass es das tut. Wir müssen dem Kind die richtige Umgebung bieten, damit es auch das Richtige herausfiltert. Sicherlich geht das im Wald wunderbar, wenn es um Natur geht, anders als in der Betonkiste.

**Lernen geht gerade im Kindergarten nicht über expliziten Wissenserwerb.**

Lernen geht gerade im Kindergarten nicht über expliziten Wissenserwerb und Deduzieren: Der Igel ist so und erstens, zweitens, drittens – insofern ist die Antwort klar, glaube ich.

**Frage aus dem Publikum:** Können Sie sich vorstellen, dass die durch Fernsehkonsum eingeprägten Spuren doch wieder verschwinden können? Vielleicht, wenn man ganz abrupt den Input stoppt?

Man muss wissen, dass die Plastizität des Gehirns mit dem Alter nachlässt. Die ersten Spuren neigen dazu, besonders fest zu werden, je nach dem in welchem Alter sie entstehen. Außerdem wird es immer schwieriger, gegen etwas anzurennen, was schon da ist. So brauchen Sie sehr viel Aufwand und sehr lange Zeit, um das wieder weg zu bekommen, was mit zwanzig Jahren im Gehirn ist. Deswegen fangen wir lieber früh an! Je früher, desto besser.

### Zur Person

Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer ist Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums Ulm – Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen. Spitzers mit über 100 Publikationen umfangreiches wissenschaftliches Werk wurde 2002 mit dem Preis der Cogito-Foundation zur Förderung der Zusammenarbeit von Geistes- und Naturwissenschaften ausgezeichnet. Zu seinen jüngsten Büchern gehören die Titel „Selbstbestimmung – Gehirnforschung und die Frage: Was sollen wir tun?“ sowie „Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens“.

### Kontakt

Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer  
Universitätsklinik für Psychiatrie - Psychiatrie III  
Leimgrubenweg 12-14  
89075 Ulm  
Fon 0731-50021450  
[manfred.spitzer@medizin.uni-ulm.de](mailto:manfred.spitzer@medizin.uni-ulm.de)  
Sekretariat: Julia Ferreau  
Fon 0731-50021451  
Fax 0731-50026751

**Sie brauchen sehr viel Aufwand und sehr lange Zeit, um das wieder weg zu bekommen, was mit zwanzig Jahren im Gehirn ist.**

