

DIE NEUROBIOLOGISCHEN VORAUSSETZUNGEN FÜR DIE ENTFALTUNG VON NEUGIER UND KREATIVITÄT

Gerald Hüther

Kreative Menschen wissen oft gar nicht genau, woher sie ihre Inspirationen nehmen und wie sie zu ihren genialen Einfällen kommen. Manchmal scheint es so, als seien ihre Ideen oder ihre Leistungen „gänzlich aus dem Bauch“ gekommen oder vom „*tiefsten Grund des Herzens*“ geschöpft. Am schöpferischsten sind wir sonderbarerweise unter Bedingungen, die nach landläufiger Meinung nicht geeignet sind, hirntechnische Hochleistungen zu erbringen: träumend oder noch halb schlafend. Kreativität, so scheint es, ist also eine Leistung, die nicht dadurch erreicht werden kann, dass man sein Denkorgan besonders anstrengt, um ein bestimmtes Problem zu lösen. Vielmehr kommen uns die wirklich kreativen Einfälle wohl eher ausgerechnet dann, wenn es uns gelingt, unser Gehirn ohne Druck und ohne gezielte Anstrengung zu benutzen. In gewisser Weise geht es uns dabei offenbar ähnlich wie den besten Sängern unter den Singvögeln, deren Gesangsleistungen Konrad Lorenz so treffend beschrieben hat: „Wir wissen wohl, dass dem Vogelgesang eine arterhaltende Leistung bei der Revierabgrenzung, bei der Anlockung des Weibchens, der Einschüchterung von Nebenbuhlern usw. zukommt. Wir wissen aber auch, dass das Vogellied seine höchste Vollendung, seine reichste Differenzierung dort erreicht, wo es diese Funktionen gerade nicht hat. Ein Blaukehlchen, eine Amsel singen ihre kunstvollsten und für unser Empfinden schönsten, objektiv gesehen am kompliziertesten gebauten Lieder dann, wenn sie in ganz mäßiger Erregung ‚dichtend‘ vor sich hin singen. Wenn das Lied funktionell wird, wenn der Vogel einen Gegner ansingt oder vor dem Weibchen balzt, gehen alle höheren Feinheiten verloren, man hört dann eine eintönige Wiederholung der lautesten Strophen. Es hat mich immer wieder geradezu erschüttert, dass der singende Vogel haargenau in jener biologischen Situation und in jener Stimmungslage seine künstlerische Höchstleistung erreicht wie der Mensch – dann nämlich, wenn er in einer gewissen seelischen Gleichgewichtslage, vom Ernst des Lebens gleichsam abgerückt, in rein spielerischer Weise produziert.“¹

Wenn wir uns nun selbst fragen, wann es uns im Lauf unseres Lebens am besten gelungen ist, „in einer gewissen seelischen Gleichgewichtslage, vom Ernst des Lebens gleichsam abgerückt, in rein spielerischer Weise“ unser Gehirn zu benutzen, so wird dieser Zustand höchster Kreativität für die meisten Menschen dort erkennbar sein, wo wir ihn in unserer vom Effizienzdenken geprägten Vorstellungswelt am wenigsten vermutet hätten: in der frühen Kindheit. Es lohnt sich also, der Frage nachzugehen, warum das so ist und wie es kommt, dass so viele Menschen diese Fähigkeit im Lauf ihres Lebens früher oder später verlieren.

Wie das Potenzial zu Lernen und Gestalten herausgeformt wird

Menschen sind während ihrer Kindheit so neugierig, so begeisterungsfähig und so offen für alles, was es in der Welt zu erleben gibt wie nie wieder im späteren Leben. Das Gehirn ist zum Zeitpunkt der Geburt noch sehr unfertig. Nur die zum Überleben unbedingt erforderlichen Verschaltungen und Netzwerke in den älteren Regionen sind zum Zeitpunkt der Geburt bereits gut ausgebildet. Sie steuern all das, was zur Aufrechterhaltung der inneren Ordnung des Körpers notwendig ist, also auch all jene Reaktionen, die immer dann in Gang gesetzt werden, wenn es zu Störungen dieser inneren Ordnung kommt. Auch bestimmte, bereits im Mutterleib gemachte Erfahrungen ebenso wie einige angeborene Reflexe sind

110 | 111

THE NEUROBIOLOGICAL PRECONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF CURIOSITY AND CREATIVITY

Gerald Hüther

Creative people often do not even know exactly how they become inspired and arrive at their brilliant ideas. Sometimes it seems that their ideas or achievements spring from “gut feelings” or from “*deep down in the heart*.” Strangely enough, we are most creative under conditions, which according to conventional wisdom are not appropriate for high performance brain activity: in a dreamy or half asleep state. It seems that creativity is an activity that can not be attained by a special exertion of the thinking organ, in order to solve a certain problem. The really creative ideas actually come at the very moment when we are able to use our brains without pressure and without a targeted exertion. In a certain way, we resemble the best songbirds, whose singing achievements Konrad Lorenz so fittingly described: “We know very well that the bird song involves a species preserving performance in the establishment of territorial boundaries, the attraction of females, the intimidation of intruders and so on. However, we also know that the bird song reaches its pitch of perfection, and its richest differentiation, when these functions no longer play a role. A bluethroat, or a blackbird sings the most artistic, and for our sensibilities, most beautiful and objectively most complexly constructed songs in those moments of slight arousal when they poetically ‘pour forth’. When the song serves a purpose, when the bird sings in opposition or struts before a female, then the finer nuances are lost, and all one hears is a monotone repetition of the loudest stanzas. It almost always amazed me, that the bird achieved its artistic peak performance in song in exactly the same biological state and mood as the human being, namely in a kind of psychic equilibrium, with a little distance, as it were, from the seriousness of life, in a purely playful way.”¹

If in that sense we now ask ourselves, when were our brains working at their best “in a kind of psychic equilibrium, with a little distance, as it were, from the seriousness of life, and in a purely playful way,” then for most people in our efficiency acclimated world of ideas this condition of highest creativity will be the most memorable, where we had least suspected it: in early childhood. It is worth the time to pursue the question of why this is so and how it happens, that so many people lose this capacity sooner or later in the course of their lives.

How the potential for learning and creating is shaped

During childhood people are so curious, capable of enthusiasm, and open for everything there is to experience in the world in a way that never recurs in later life. At the point of birth the brain is not yet finished. Only the circuitry and networks in the older regions of the brain that are absolutely necessary for survival are already fully functional at the time of birth. They control all those functions which contribute to inner physical order, and also those reactions which are set in motion, when this inner physical order is disturbed. Also certain experiences, which have already been made in the womb, as well as inborn reflexes, are stored in the brain in the form of certain connectivity patterns. Everything else, that means almost everything that is important in later life, must be learned additionally and stored as a new experience in the brain. The cerebrum, or more precisely the cerebral cortex, is that region of the brain where this new knowledge is lodged in the form of certain

bereits in Form bestimmter Verschaltungsmuster im Gehirn abgespeichert. Alles andere – und das ist so gut wie alles, worauf es im späteren Leben ankommt – muss erst noch hinzugelernt und als neue Erfahrung im Gehirn abgespeichert werden. Das Großhirn, genauer die Großhirnrinde, ist derjenige Hirnbereich, in dem dieses neue Wissen in Form bestimmter Beziehungsmuster zwischen den Nervenzellen verankert wird. Es verdreifacht sein Volumen im ersten Lebensjahr und dehnt sich auch später noch erheblich aus, aber nicht deshalb, weil dort noch weitere Nervenzellen gebildet werden, sondern weil die zum Zeitpunkt der Geburt bereits vorhandenen Nervenzellen nun ein dichtes Gestrüpp von *Fortsätzen* ausbilden und sich mit den Enden ihrer Fortsätze auf vielfältige Weise miteinander verbinden. Dieser durch genetische Programme gesteuerte Prozess führt dazu, dass in den einzelnen Bereichen dieser Großhirnrinde ein riesiges Überangebot an *Nervenzellverbindungen* und -kontakten entsteht. Weil das kindliche Gehirn (oder das genetische Programm, das dessen Entwicklung steuert) nicht „wissen kann“, worauf es später im Leben einmal ankommt und welche Verbindungen wirklich gebraucht werden, wird also zunächst erst einmal ein großer Überschuss an Verschaltungen bereitgestellt. Stabilisiert und erhalten bleiben davon aber nur diejenigen, die auch wirklich benutzt, das heißt häufig aktiviert werden. Am Anfang des Lebens ist also gewissermaßen noch alles möglich, aber nur wenige Verschaltungsmuster sind bereits so gut gebahnt, dass sie effektiv nutzbar sind. Später, wenn immer mehr Schaltkreise und Vernetzungen gut gebahnt und sehr effektiv nutzbar geworden sind, geht vieles nicht mehr, was anfangs noch möglich gewesen wäre.

Woher die Lust am Lernen und Gestalten kommt

Nicht nur die Fähigkeit, ständig Neues hinzuzulernen, sondern auch diese Lust, immer wieder Neues zu entdecken, bringen Kinder mit auf die Welt. Auch sie ergibt sich aus dem Umstand, dass das kindliche Gehirn für die nutzungsabhängige Herausformung bestimmter *Verschaltungsmuster* auf ein möglichst breites Spektrum unterschiedlichster Anregungen angewiesen ist. Die geeignetsten Anregungen für noch zu knüpfende bzw. zu stabilisierende Verschaltungen im Gehirn sind diejenigen, die das Kind von innen, also aus sich selbst heraus entwickelt. Diese vom Kind selbst in Gang gesetzte Suche nach Neuem hat nämlich gegenüber allen von außen an das Kind herangetragenen Anregungen einen entscheidenden Vorteil: Weil das Kind auf der Grundlage seiner bisher bereits erlernten und im Hirn verankerten Fähigkeiten und Fertigkeiten selbst darüber bestimmt, was es an Neuem sucht und was es interessiert, können die unter diesen Bedingungen gemachten Lernerfahrungen besonders gut an das bereits vorhandene Wissen angeknüpft, können also die im Hirn bereits entstandenen Verschaltungsmuster besonders gut erweitert und ergänzt werden. Solange ein Kind oder auch ein Erwachsener noch mit der Suche nach etwas beschäftigt ist, herrscht in seinem Gehirn eine gewisse Unruhe, eine Erregung und Spannung. Sie wird durch das Erfolgserlebnis plötzlich aufgelöst. Immer dann, wenn im Hirn aus Durcheinander Ordnung oder aus Erregung Beruhigung wird, entsteht ein Gefühl von Wohlbehagen und Zufriedenheit. Je größer die anfängliche Aufregung war, desto größer wird die Freude, wenn nun wieder alles „passt“. Dann bekommt man umso größere Lust, sich erneut auf die Suche zu machen. Unter diesen Bedingungen wird im Gehirn immer auch eine Gruppe von Nervenzellen erregt und setzt an den Enden ihrer langen Fortsätze bestimmte Botenstoffe frei, die auch dann abgegeben werden, wenn Drogensüchtige Kokain oder Heroin einnehmen. Das lässt erahnen, wie groß dieses Lustgefühl werden kann, das immer dann entsteht, wenn man etwas entdeckt, etwas „begriffen“ hat. Da es für Kinder in der für sie noch sehr fremden Welt unendlich viel Neues zu entdecken und in ihren Erfahrungsschatz einzuordnen gibt, wird ihre

patterns of association between the nerve cells. It triples in volume in the first year of life and expands considerably thereafter, not because more nerve cells are formed there, but because at the point of birth already existing nerve cells grow out a multitude of *processes* and connect each other by these processes in manifold ways. This genetically programmed development leads to a situation whereby in individual areas of the cerebral cortex a huge surplus of nerve cell connections and contacts is created. Since the infant brain (or the genetic program that guides its development) can't "know" what will be significant in later life and which connections will actually be used, a large surplus of *connectivities* is set aside for the time being. But only those connections which are actually used, that is, which are frequently activated, are stabilized and maintained. The rest are simply dismantled. In a certain sense at the beginning of life everything is possible, but only a few connectivity patterns are already so well established, that they can be effectively used. Later, when more and more circuits and networks are well established and very effective, a lot no longer works, which in the beginning would have been possible.

Where the joy to learn and create comes from

Children bring with them at birth not only the capability to constantly learn, but also the joy of always discovering the new. This is owing to the circumstance that the infant brain is dependent on the broadest possible spectrum of different stimuli for the formation of sufficiently complex *connectivity patterns*. The most suitable stimuli for the connectivities to be established and stabilized in the brain are those which the child develops on its own. This quest for the new initiated by the child has a decisive advantage over all stimuli working on the child from outside: on the basis of the skills and capabilities already learned and lodged in its brain, when the child determines for itself what is new and interesting, the learning experiences made under these conditions can be connected especially well with the already existing knowledge, and therefore the already existing connectivity pattern can be advantageously expanded and augmented. Whenever a child and also an adult are occupied with looking for something, a certain disquiet rules in its brain, an agitation and tension. It is suddenly resolved by the experience of success. It is always at that point, when order arises from confusion or calm from agitation, that a feeling of comfort and satisfaction sets in. The greater the initial arousal and irritation is, the greater the joy, when everything now "fits". One then has even more desire to go looking again. Under these conditions a group of nerve cells is always excited and releases certain messenger substances at the ends of their long processes, which are also released when addicts take cocaine or heroin. That is an indication of how great this feeling of pleasure can become, when one discovers something, when one has "grasped" something. Since for children in a world that is still strange for them there is so much that is new to be discovered and ordered in their treasury of experience, their joy for learning is normally only interrupted by the phases of exhaustion, which always occur and must occur, in order that everything that has been learned and discovered in the waking phase, can be processed, stabilized and integrated with the existing inner patterns in the brain in REM sleep.

How new connectivity patterns arise in the brain

All experiences that people gather about themselves, their bodies and their relations to the outside world, are anchored in the form of certain connectivity patterns of nerve cells in their brains as inner representations, most of them during childhood, and some already before birth. Every new perception, be it a new smell, a new tactile sensation, a new sound or

Lernlust normalerweise nur durch die Phasen der Erschöpfung unterbrochen, die sich zwangsläufig immer wieder einstellen und auch einstellen müssen, damit all das, was sie gelernt und entdeckt haben, im Traumschlaf noch einmal durchgearbeitet, stabilisiert und mit all den anderen bereits vorhandenen inneren Mustern im Hirn verbunden werden kann.

Wie neue Verschaltungsmuster im Gehirn entstehen

Alle Erfahrungen, die ein Mensch über sich selbst, über seinen Körper und seine Beziehung zur äußeren Welt gesammelt hat, sind in Form bestimmter Verschaltungsmuster von Nervenzellen in seinem Gehirn als innere Repräsentanz verankert worden, der Großteil davon bereits während der Kindheit, manches auch schon vor der Geburt. Jede neue Wahrnehmung, also ein neuer Duft, eine neue Berührung, ein neues Geräusch oder ein neuer Sinneseindruck, erzeugt im Gehirn ein entsprechendes Aktivierungsmuster, ein „Wahrnehmungsbild“. Im Gehirn wird nun versucht, ein bereits vorhandenes Nervenzell-Verschaltungsmuster zu aktivieren (ein „Erinnerungsbild“), das irgendwie zu dem durch die neue sinnliche Wahrnehmung entstandenen Aktivierungsmuster passt. Stimmen beide Bilder völlig überein, so wird der neue Eindruck als bekannt abgetan und (routinemäßig) beantwortet. Kann keinerlei Überlappung zwischen dem neuen und irgendeinem bereits vorhandenen Bild hergestellt werden, so passiert gar nichts. Das neue Wahrnehmungsbild wird gewissermaßen als ein nicht zu den bisherigen Erfahrungen passendes Trugbild verworfen. Interessant wird es immer dann, wenn das aus dem Gedächtnis abgerufene Erinnerungsbild zumindest teilweise zu dem neuen Wahrnehmungsbild passt. Dann wird das alte Muster so lange geöffnet, erweitert und umgestaltet, bis das durch die neue Wahrnehmung entstandene Aktivierungsmuster in das nun modifizierte Erinnerungsbild integriert werden kann. Das wird dann als erweitertes inneres Muster festgehalten und für künftige Wahrnehmungen zum Abgleich erneut abgerufen. Dieses Muster bestimmt nun auch die künftigen Erwartungen. Ein Mensch nimmt also nie alles wahr, was ihm angeboten wird, sondern nur das, was irgendwie zu seinen Vorstellungen und Erwartungen (also zu seinen bisher gemachten Erfahrungen) passt.

Zug um Zug werden auf diese Weise die komplizierten Nervenzellverschaltungen in den verschiedenen Regionen aufgebaut. Die von den Sinnesorganen ankommenden Erregungsmuster werden dabei benutzt, um immer stabilere und zunehmend komplexer werdende „innere Bilder“ in Form von Verschaltungsmustern in den verschiedenen Hirnregionen zu verankern. Das gilt nicht nur für das Sehen und die Verankerung innerer „Sehbilder“, sondern ebenso für das Tasten und die Herausbildung innerer „Tast- und Körperbilder“, für das Hören und die Entstehung entsprechender „Hörbilder“ und das damit einhergehende Verstehen und Verankern von Sprache, letztlich auch für das Interesse am Zuhören. Aus Gerochenem werden innere „Geruchsbilder“ angelegt und mit anderen Sinneswahrnehmungen und den dadurch erzeugten inneren Bildern verbunden. Sogar die von den Muskeln bei Veränderungen ihres Tonus zum Gehirn weitergeleiteten Signale werden benutzt, um innere Repräsentanzen von komplexen Bewegungsabläufen, gewissermaßen innere „Bewegungs- und Handlungsbilder“ in bestimmten Bereichen des Gehirns anzulegen und bei Bedarf abzurufen.

Die Hirnregion, in der all diese komplexen, nutzungsabhängigen neuronalen Verschaltungen letztendlich zusammenlaufen, ist eine Region, die sich beim Menschen zuletzt und am langsamsten entwickelt und die auch bei unseren nächsten tierischen Verwandten weitaus kümmerlicher ausgebildet ist. Anatomisch heißt sie Frontal- oder Stirnlappen. Es ist diejenige Hirnregion, die in besonderer Weise daran beteiligt ist, aus anderen Bereichen des Gehirns eintreffende Erregungsmuster zu einem Gesamtbild zusammenzufügen und auf diese Weise aus tiefer liegenden und früher ausgereiften Hirnregionen eintreffende Erregungen und

a new sense impression, produces a corresponding brain activation, a “perceptual image.” An attempt is now made in the brain to activate an already existing nerve cell connectivity pattern (a “memory image”), that somehow fits with the new sense perception. If both images (the existing memory image and the new perceptual image) completely agree, the new impression is registered as taken care of and correspondingly (routinely) answered. If there is absolutely no overlapping between the new image and any already existing one, then nothing happens. The new perceptual image is cast off, neglected or ignored. It always becomes interesting, when the memory image is called up and at least partially fits with the new perceptual image. Then the old pattern is opened, expanded and redesigned until the activation pattern created by the new perception can be integrated in the modified memory image. This is then kept as an expanded internal pattern and called up for comparison for future perceptions. This pattern now determines future expectations. Human beings never recognize everything that they are offered, but only that which somehow fits with their ideas and expectations (therefore with previous experiences).

In this way, step by step, the complicated nerve cell connectivities are built up in different areas. The excitation pattern arriving from the sense organs is thereby used, in order to lodge increasingly stable and increasingly complex “inner images” in the form of certain connectivity patterns in the various regions of the brain. This not only pertains to sight and the lodging of internal “sight images”, but also for the groping for and formation of internal “groping and body images”, for hearing and the creation of the corresponding “hearing images” and the understanding and establishment of language that goes along with that, and finally for the interest to listen. In the same way the capability develops to lay out internal “olfactory images”, from what is smelled and to combine them with other sense perceptions and the internal pictures generated by them. Even signals generated by the change in muscle tone that are sent on to the brain are used in order to lay out internal representations of complex series of movements, certain internal “movement and action images” in the relevant areas of the brain and on occasion to call them up.

The region of the brain in which all these complex, use-dependant neuronal connectivities are finally drawn together, is one which develops the last and most slowly in human beings and which is much simpler developed in our nearest animal relatives. Anatomically it is called the frontal lobes. It is that region of the brain, which in a special way is involved in putting together an overall picture from the incoming patterns of excitation from other areas of the brain, and in this way from “beneath”, from deeper lying and earlier matured regions of the brain, to constrain and control incoming stimuli and impulses. Without a frontal brain no future oriented concepts of action and internal orientations can be developed, the consequences of actions can not be estimated, and one can not empathize with other human beings and share their feelings, and also have any feeling of responsibility. The frontal brain is that region of the brain, which most clearly distinguishes us from all the other animals. And it is the region which is especially structured by the process that we call education and socialization.

In the course of this process all human beings learn, at first as a child and later as an adult, to use their brains in a certain culturally specific way. Thereby, within each of their communities they are required, encouraged and occasionally forced, to develop certain capabilities and skills more than others, to pay more attention to certain things than others, to allow certain feelings more than others, and therefore to gradually use their brains, as is considered useful and customary by their community. In the course of this process we acquire all those capabilities and skills that are especially appreciated for life in our cultural circle. And

Impulse zu hemmen und zu steuern. Ohne Frontalhirn kann man keine zukunftsorientierten Handlungskonzepte und innere Orientierungen entwickeln, nichts planen, nicht die Folgen von Handlungen abschätzen, sich nicht in andere Menschen hineinversetzen und deren Gefühle teilen, auch kein Verantwortungsgefühl empfinden. Unser Frontalhirn ist die Hirnregion, in der wir uns am deutlichsten von allen Tieren unterscheiden. Und es ist die Hirnregion, die in besonderer Weise durch den Prozess strukturiert wird, den wir Erziehung und Sozialisation nennen.

Im Verlauf dieses Prozesses lernt jeder Mensch, zunächst als Kind und später als Erwachsener, sein Gehirn auf eine bestimmte kulturspezifische Weise zu benutzen. Dabei wird er innerhalb seiner jeweiligen Lebensgemeinschaft dazu angehalten, ermutigt und bisweilen auch gezwungen, bestimmte Fähigkeiten und Fertigkeiten stärker zu entwickeln als andere, auf bestimmte Dinge stärker zu achten als auf andere, bestimmte Gefühle eher zuzulassen als andere, also sein Gehirn allmählich so zu benutzen, wie es in der betroffenen Gemeinschaft üblich ist und für nützlich erachtet wird. Wir erwerben im Verlauf dieses Prozesses all jene Fähigkeiten und Fertigkeiten, auf die es eben für das Leben in unserem Kulturkreis ganz besonders ankommt. Und indem wir das tun, werden auch die dabei immer wieder aktivierten neuronalen Verschaltungen stärker und intensiver benutzt, ausgebaut und entwickelt. Unser Gehirn ist also ein durch Sozialisation und Enkulturation strukturiertes Konstrukt.

Wie die Lust am Denken und Gestalten vergeht

Für die Ausbildung der genannten, zutiefst menschlichen Fähigkeiten ist also kein genetisches Programm verantwortlich, sondern sie sind das Ergebnis eines hoch komplizierten und deshalb enorm störanfälligen Strukturierungsprozesses. Dieser Prozess beginnt bereits vor der Geburt und setzt sich auf der Grundlage der während der frühen Kindheit erfolgten Weichenstellungen über den gesamten weiteren Erziehungs- und Sozialisierungsprozess fort. Wenn dann irgendwann ein bestimmtes Nutzungsmuster in diesem frontalen Kortex ausgeformt und fixiert worden ist, das es dem Träger dieses Gehirns gestattet, sich einigermaßen in der ihn umgebenden Welt zurechtzufinden und sein inneres emotionales Gleichgewicht trotz weiterer Störungen und Bedrohungen aus der äußeren Welt aufrechtzuerhalten, so ist die Strukturierung des Frontalhirns im Wesentlichen abgeschlossen. Der Träger dieses Gehirns ist – wenn nicht doch noch einmal etwas Entscheidendes, Erschütterndes und all seine bisher entwickelten Strategien Infragestellendes passiert – am Ende seiner (Hirn-)Entwicklung angekommen.

Wer diesen Zustand erreicht hat, ist kein Suchender mehr. Immer dann, wenn es ein Mensch geschafft hat, bestimmte, in seinem Hirn angelegte Nervenzellverschaltungen durch immer gleiche, zwar erfolgreiche, aber recht einseitige Nutzung so effektiv zu stabilisieren und zu bahnen, dass er in jeder Situation weiß, was er zu tun und wie er zu reagieren hat, wenn er meint, alles im Griff zu haben, weil er sich eine Welt geschaffen hat, in der nichts Unvorhergesehenes mehr geschehen kann, weil er alles kontrolliert und beherrscht, so hat dieser Mensch seine Offenheit verloren. Er ist ständig damit beschäftigt, die Welt nach seinen einmal entwickelten Maßstäben in Gut und Böse, in Richtig und Falsch, in Schwarz und Weiß einzuteilen. Er kann die ihn umgebende Welt nicht mehr in ihrer ganzen Vielfalt, sondern nur noch nach den von ihm gesetzten Maßstäben wahrnehmen, bis er am Ende auch all das verloren hat, was er als kreativer Mensch braucht: Sensibilität, Neugier und Spontaneität.

Die Frage, was einen Menschen dazu bringt, diesen Weg einzuschlagen und sein Gehirn so einseitig zu benutzen und damit auch so einfach zu strukturieren, dass es dann nur noch für so wenig zu gebrauchen ist, lässt sich leicht beantworten: Es ist die Angst. Angst entsteht

to the extent we do that, the neuronal connectivities that are thereby activated, become more strongly and intensively developed and stabilized. Our brains are therefore constructs structured by socialization and enculturation.

How the joy in thinking and creating fades

There is no genetic program that is responsible for the formation of the above mentioned, profoundly human capabilities. They are, as they develop with every single human being, the result of a highly complicated and therefore extremely disturbance-prone structuring process. This process begins before birth and on the basis of the course set during early childhood, continues over the entire education and socialization process to come. If at some point a certain use-dependent pattern is formed and becomes established which allows the brains' owners to make their way after a fashion through the world around them, and in spite of disturbances and threats from the outside world to maintain internal emotional equilibrium, then the structuring of the frontal lobe is for the most part complete. Unless something decisive or shocking happens, which calls into question all previously developed strategies, the owner of this brain has reached the end of (brain) development.

Those who have reached this state have ceased to be searchers. Whenever human beings have succeeded to so effectively stabilize and establish certain nerve cell connectivities in their brains with the same successful, but very one-sided use, so that in every situation they know what they have to do and how they should react, when such people think that they have everything under control, because they have created a world in which nothing unforeseen can occur, because they master and control everything, then they have lost their openness. They are compelled and constantly preoccupied with dividing the world according to the standards they have developed into good and evil, correct and false, and black and white. They can not perceive the world around them in its complete multiplicity, but only according to the established standards, until they finally lose everything that a creative human being needs: sensitivity, curiosity and spontaneity.

The question of what drives human beings to go the path of using their brains in such a one-sided fashion and thereby to structure them so simply that they can be used for very little, can be easily answered: fear. The feeling of fear always arises when the internal equilibrium of a human being is threatened, and this fear forces every human being to find a solution, which means the most effective strategy possible for the reconstruction of their internal equilibrium. Some people apparently consider certain strategies so effective, that once they find them, they use them again and again. In this way the nerve cell connectivities that are activated at the expense of other, more seldomly used connectivities, are always more effectively formed and established.

As children, but also later as adults, we must try to connect every new perception and every new experience to something that is already there, that we already know and can use, that is therefore familiar to us. As with children, the readiness of adults to adjust to the new, to try out something new, is that much greater the more secure they are and the greater the confidence they have to confront the world. Every kind of insecurity, fear and pressure produces a spreading excitation and agitation in their brain. Under these conditions the incoming perceptual patterns can not be collated with the memories already stored there from the sense channels. In that way nothing new can be learned and lodged in the brain. The agitation and the associated confusion in the head can often be so great, that already acquired knowledge can not be recalled and used. The only thing that still works, are older,

als Gefühl immer dann, wenn das innere Gleichgewicht eines Menschen bedroht wird, und diese Angst zwingt jeden Menschen, eine Lösung zu finden, das heißt eine möglichst effektive Strategie zur Wiederherstellung seines inneren Gleichgewichtes einzusetzen. Einzelne dieser Strategien werden von manchen Menschen offenbar als so effektiv bewertet, dass sie diese einmal gefundenen Lösungen immer wieder benutzen. Auf diese Weise werden die dabei aktivierten Nervenzellverschaltungen auf Kosten anderer, seltener benutzter Verschaltungen immer effektiver ausgeformt und gebahnt.

Schon als Kinder, aber auch noch später als Erwachsene, müssen wir versuchen, jede neue Wahrnehmung und jede neue Erfahrung an etwas anzuknüpfen, was bereits da ist, was wir schon wissen und können, was uns also bereits irgendwie vertraut ist. Und wie bei Kindern ist auch die Bereitschaft von Erwachsenen, sich auf etwas Neues einzulassen, etwas Neues auszuprobieren, umso größer, je sicherer sie sind und je größer das Vertrauen ist, mit dem sie sich in die Welt hineinwagen. Verunsicherung, Angst und Druck erzeugen eine sich ausbreitende Unruhe und Erregung. Unter diesen Bedingungen können die dort über die Sinneskanäle eintreffenden Wahrnehmungsmuster nicht mit den bereits abgespeicherten Erinnerungen abgeglichen werden. So kann nichts Neues hinzugelernt und im Gehirn verankert werden. Oft werden die Erregung und das damit einhergehende Durcheinander im Kopf so groß, dass auch bereits Erlerntes nicht mehr erinnert und genutzt werden kann. Das Einzige, was dann noch funktioniert, sind sehr früh entwickelte und sehr fest eingefahrene Denk- und Verhaltensmuster. Der Mensch fällt dann zurück in solche Verhaltensweisen, die immer dann aktiviert werden, wenn es anders nicht mehr weiter geht: Angriff (schreien, schlagen), Verteidigung (nichts mehr hören, sehen, wahrnehmen wollen, stur bleiben, Verbündete suchen) oder Rückzug (Unterwerfung, sich verkriechen, Kontaktabbruch). Er verliert so seine Offenheit, seine Neugier und sein Vertrauen – und damit die Fähigkeit, sich auf Neues einzulassen. Dieser Zustand ist schwer auszuhalten. Wir fühlen uns dann ohnmächtig und beschämt und reagieren mit Wut, Zorn oder gar mit Resignation auf die erlebte Enttäuschung.

Je weniger ein Mensch im Laufe seines Lebens Gelegenheit findet, vielfältige Strategien der Angstbewältigung kennenzulernen und zu erproben, umso stärker läuft er Gefahr, einzelne, einmal gefundene oder von anderen übernommene Strategien für bedeutsamer, wichtiger und effizienter zu halten, als sie das tatsächlich, also auf lange Sicht, sind. Allzu leicht kommt es unter diesen Bedingungen zu einseitigen und vorschnellen Bahnungs- und Kanalisierungsprozessen der dabei immer wieder aktivierten neuronalen Verschaltungsmuster. Je früher sie entstanden sind und je häufiger die diesen Bewältigungsstrategien zugrunde liegenden neuronalen Verschaltungsmuster benutzt und dabei aktiviert werden, desto schwerer sind sie später wieder auflösbar.

Je weniger gut eine Gesellschaft in der Lage ist, ihren Kindern ein Gefühl von Sicherheit und Geborgenheit zu bieten, desto bereitwilliger werden von diesen Kindern all jene Strategien übernommen, die ihnen von den erwachsenen Mitgliedern der Gesellschaft als scheinbar besonders geeignete Möglichkeiten zur Angstbewältigung angeboten werden: das Streben nach Macht und Einfluss, nach Reichtum und Status, der Einsatz von Gewalt und Unterdrückung, das Bemühen um Ablenkung und Aufregung, die Einnahme von Drogen und Beruhigungspillen. Wenn in einer Gesellschaft immer mehr Menschen heranwachsen, deren Denken, Fühlen und Handeln von dem Bemühen geleitet wird, sich mit Hilfe derart einfacher und kurzfristig wirksamer Strategien vor Störungen ihres inneren Gleichgewichtes zu schützen, geraten andere, komplexere Strategien der Angstbewältigung zunehmend in Vergessenheit. Anstelle der komplizierten gemeinsamen Suche nach Lösungen, die für alle tragfähig sind, tritt das einfache Streben nach individueller Bedürfnisbefriedigung in den Vordergrund. Sub-

very early developed and very firmly rooted thinking and behavior patterns. Human beings then fall back into types of behavior which are always activated, when nothing else works: attack (screaming, crying), defense (no longer listening, seeing, or wanting to perceive, being stubborn, looking for allies) or retreat (submission, crawling, break-off of contact). They lose their openness, curiosity and trust – and thereby the capability to admit something new. This condition is difficult to bear for very long. We feel impotent and ashamed and react with rage, anger or even resignation to the disappointment that has been experienced. The less that human beings in the course of life find the opportunity to learn and master manifold strategies to conquer fear, the greater the danger they will consider an individual, occasional or adopted strategy more meaningful, important and efficient, than it really is in the long run. Under these conditions one-sided and rash path-making and channelling processes of the repeatedly activated neuronal connectivity patterns can all too easily occur. The earlier they occur and the more frequently that these neuronal connectivity patterns based on strategies of mastery are used and thereby activated, the more difficult they will be later to dissolve.

The less a society is in the position to offer its children a feeling of security and protection, the more likely these children will be to adopt all those strategies which adult members of the society offer as apparently especially apt remedies for conquering fear: the striving for power and influence, wealth and status, the use of violence and oppression, the cultivation of diversion and excitement, and the taking of drugs and tranquilizers. If in society more and more people grow up whose thinking, feeling and actions are guided by the attempt to protect themselves from disturbances of their internal equilibrium with those kind of simple and short term strategies, then other more complex strategies for conquering fear will be increasingly forgotten. Instead of the complicated joint search for solutions which work for everyone, the simple striving for individual gratification of needs steps into the foreground. Subtle postures like attentiveness and caution, which can only occur with the activation of highly complex neuronal connectivity patterns, are supplanted by short term goal orientations and a corresponding lack of consideration. In this way the brains of those human beings, conditioned by use, are also correspondingly more simply structured. The capability to combine complex perceptions and to piece them together in subtle internal images of the outside world is just as lost on them as the capability to recognize such images in the form of works of art or even produce it themselves.

Perhaps in the future there will be less and less really creative people, and correspondingly more "pseudo-creatives," the performers and salespersons of their own special and just as dubious artistic virtuositities. It is also possible that the number of people who only view works of art as status symbols and investment opportunities will increase. Our cultural development and the development of our frontal lobes are apparently much more closely connected with each other and to a much greater degree dependent on each other, than we may have considered possible until now. However, even if this suspicion long harbored by the cultural and humanities professions has been supported in the recent past by a steadily increasing number of scientific results from the area of brain research, developmental neuro-biology, attachment research and developmental psychology, one may assume that it will take some time and that that considerable hurdles remain, until this knowledge is shared within society.

There is nothing we human beings fear more than what this knowledge demands of us: to take responsibility for our actions, for the world that we shape and for all that which presently prevents children from using their brains in a way so that they do not deteriorate into

tile Haltungen wie Achtsamkeit und Behutsamkeit, die nur durch die Aktivierung hochkomplexer neuronaler Verschaltungsmuster entstehen können, werden dann durch kurzfristige Zielorientierungen und entsprechende Rücksichtslosigkeit ersetzt. Das Gehirn solcher Menschen wird auf diese Weise – nutzungsbedingt – auch entsprechend einfacher strukturiert. Die Fähigkeit, komplexe Wahrnehmungen miteinander zu verbinden und zu subtilen inneren Bildern der äußeren Welt zusammenzufügen, geht ebenso verloren wie die Fähigkeit, solche Bilder in der Gestalt von Kunstwerken zu erkennen oder gar selbst hervorzubringen.

Vielleicht wird es deshalb in Zukunft immer weniger tatsächlich kreative Menschen geben, dafür aber umso mehr „Pseudokreative“, die Darsteller und Vermarkter ihrer ebenso speziellen wie fragwürdigen Kunstfertigkeiten sind. Unsere kulturelle Entwicklung und die Entwicklung unseres Frontalhirns sind offenbar weitaus enger miteinander verbunden und in viel stärkerem Maße voneinander abhängig, als wir das bisher für möglich gehalten haben. Auch wenn diese von den kultur- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen schon lange gehegte Vermutung in den letzten Jahren durch eine ständig wachsende Zahl naturwissenschaftlicher Befunde aus der Hirnforschung, der Entwicklungsneurobiologie, der Bindungsforschung und der Entwicklungspsychologie gestützt wird, so ist dennoch davon auszugehen, dass es noch dauern wird und dass noch erhebliche Widerstände zu überwinden sein werden, bis sich diese Erkenntnis innerhalb der Gesellschaft ausbreitet.

Nichts fürchten wir Menschen so sehr wie das, was diese Erkenntnis uns abverlangt: Verantwortung zu übernehmen für unser Handeln, für die von uns gestaltete Welt und für all das in dieser Welt, was Kinder gegenwärtig noch daran hindert, ihr Hirn so zu benutzen, dass es nicht zu einer Kümmerversion dessen wird, was daraus hätte werden können. Denn zum Zeitpunkt seiner Geburt ist jeder Mensch noch ein Künstler.

Wie sich Lust am Entdecken und Gestalten wiedererwecken lässt

Das Gehirn ist eine Baustelle. Zeitlebens kann man neue Erfahrungen machen und in den oberen Stockwerken Erweiterungen vornehmen. Je fester und breiter das Fundament angelegt ist, desto größer und stabiler kann das Bauwerk werden. Je dürrtiger das Fundament geworden ist, desto größer ist die Gefahr, dass das darauf gebaute Haus entweder sehr schief oder sehr wacklig wird. Viele Stockwerke lassen sich ebenfalls nicht errichten.

Auch die soziale Dimension und die genaue Kenntnis der soziokulturellen Strukturierung des menschlichen Gehirns ist gut mit dem Bild der Baustelle beschreibbar: Wenn alle Menschen eines bestimmten Kulturkreises ihre Häuser gemäß ihrer Tradition erbauen, gleichen sich eben auch die Fundamente, die Höhe und die Stabilität der Häuser in dieser Region.

Ausgehend von diesem Bild, lässt sich nun auch recht gut beschreiben, unter welchen Voraussetzungen Menschen in der Lage wären, ihr Gehirn auf eine andere Weise zu benutzen und wie es gelingen kann, ihre bisherigen, eingefahrenen und im Gehirn gebahnten Haltungen, Denkweisen und Überzeugungen zu verändern und nach neuen, kreativen Lösungen zur Gestaltung ihrer Lebenswelt und ihrer Beziehungen zu suchen:

1. Traditionell gewachsene, das heißt transgenerational überlieferte Denkstrukturen und Vorstellungen haben sich nicht ohne Grund so herausgeformt, wie sie nun einmal in einer bestimmten Kulturgemeinschaft geworden sind. Sie hatten ursprünglich immer eine bestimmte, das Leben sichernde und den Zusammenhalt der Gemeinschaft festigende Funktion. Es ist daher wichtig, nach den Gründen für die Entstehung bestimmter Denkmuster im eigenen Kopf wie auch in den Köpfen aller anderen Mitglieder der betreffenden Kulturgemeinschaft, also der Familie, der erweiterten Verwandtschaft, der Kommune, der Region, des Landes etc. zu suchen, in die man hineingeboren und in der man aufgewachsen ist. Wer

a stunted version of what they might have been. Because at the point of birth, all human beings are artists of creativity.

How the joy of discovery and creation can be reawakened

The brain is a construction site. In the course of a lifetime experiences can be made and the upper stories can be added. The firmer and broader the foundation is, the larger and more stable the structure can become. The more minimal and shaky the foundation is, the greater the danger is that the house built on it will lean or topple. Not many stories can be built on such weak foundations.

The social dimension and the precise knowledge of the socio-cultural structuring of the human brain can be well described with the metaphor of the construction site: if everyone from a certain cultural circle builds their house according to their tradition, the foundations the building heights and stability of the houses will be similar in the region.

With this metaphor as a starting point, it can be envisioned under what conditions human beings would be in the position to use their brains differently and how they could succeed in changing their previous, routine and brain-stuck ways of thinking and convictions and to look for new, creative solutions for shaping the world they live in and their relationships:

1. Traditionally acquired, i.e., trans-generationally transmitted thought structures and ideas have not developed without reason, once they surface in a given cultural community. They originally had a particular function to ensure life and the cohesiveness of the community. It is therefore important to find out the reasons for the development of certain thought patterns in one's own head and also in the heads of all other members of the affected cultural community, that is, the immediate and extended family, the locality, the region, and the country, in which one is born and in which one grows up. Those who take on this task, which is difficult and fraught with fear, will discover that some of these reasons have a current connection to reality, while others go back to causes involving long forgotten events and experiences of the affected community, which therefore have lost their former meaning and can only be understood historically. These old thought patterns are often not only completely useless for mastering new challenges, they can also represent a major impediment. Those who learn how to see through these patterns and differentiate them, are on the way to self-knowledge. They can fulfill the decisive precondition for the rediscovery of creativity, the joy of discovery and curiosity: letting go of adopted ideas that hold back their own thinking.

2. Those who want to let go and think something new need courage. As non-goal oriented as the clinging to old, worn ways of thinking may be, they nonetheless provide something very significant: they are trusted and offer security, especially when many other people who think like that have the same orientations and convictions. Letting go from that is fearful. Therefore people who want to think something new must overcome this fear. The only antidote to insecurity and fear, and brain researchers have become able to verify this objectively and empirically with the aid of modern brain imaging techniques, is trust. Therefore those who want to be creative need to trust in themselves, in their own capabilities, skills, and experiences and in their own knowledge.

3. Self-confidence is indeed a necessary but still not adequate precondition for the maintenance and revival of the joy of discovery and desire to create and thereby for the search for creative and innovative solutions. The individual joy of discovery and desire to create all too often stew in its own juices. It initially orients to its own interests and recruits primarily from its own resources, insights, experiences, and capabilities. Human beings really

sich auf dieses nicht ganz leichte, weil sehr angstbesetzte Unterfangen einlässt, wird feststellen, dass manche dieser Gründe durchaus einen aktuellen Realitätsbezug haben, während andere Ursachen auf längst vergangene Ereignisse und Erfahrungen der betreffenden Gemeinschaft zurückgehen, also ihre damalige Bedeutung längst verloren haben und nur noch historisch zu verstehen sind. Oft sind diese alten Denkmuster für die Bewältigung neuer Herausforderungen nicht nur recht nutzlos, sondern enorm hinderlich. Wer das zu durchschauen und zu unterscheiden lernt, befindet sich auf dem Weg der Selbsterkenntnis. Er kann das vollziehen, was die entscheidende Voraussetzung für die Wiedererweckung von Kreativität, Entdeckerlust und Neugier ist: das Loslassen von übernommenen Vorstellungen, die das eigene Denken behindern.

2. Wer Altes loslassen und Neues denken will, braucht Mut. So unzweckmäßig auch das Festhalten an alten, gebahnten Denkmustern sein mag, so leisten sie doch etwas sehr Bedeutsames: Sie sind vertraut und bieten – vor allem dann, wenn viele andere Menschen auch so denken und dieselben Einstellungen und Überzeugungen haben – Sicherheit. Sich davon zu lösen macht Angst. Deshalb müssen Menschen, die Neues denken wollen, diese Angst überwinden. Das einzige Gegenmittel gegen Verunsicherung und Angst – auch das können die Hirnforscher inzwischen mit Hilfe ihrer bildgebenden Verfahren objektiv und empirisch nachweisen – ist Vertrauen. Wer kreativ sein will, braucht also Vertrauen in sich selbst, in seine eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten, in die eigenen Erfahrungen und das eigene Wissen.

3. Selbstvertrauen ist zwar eine notwendige, jedoch noch keine hinreichende Voraussetzung für die Aufrechterhaltung und Wiederbelebung von Entdeckerfreude und Gestaltungslust und damit für das Auffinden kreativer und innovativer Lösungen. Allzuleicht verschmort die individuelle Entdecker- und Gestaltungslust im eigenen Saft. Sie orientiert sich dann in erster Linie an den eigenen Interessen und rekrutiert sich primär aus den eigenen Ressourcen, den eigenen Kenntnissen, den eigenen Erfahrungen, den eigenen Fähigkeiten. Wirklich kreativ werden Menschen erst dann, wenn es ihnen gelingt, ihre in ihren jeweiligen Lebenswelten individuell erworbenen Fähigkeiten, Kenntnisse, Begabungen und Vorstellungen mit denen anderer Menschen zu verschmelzen. Dazu freilich bedarf es der Begegnung und des vertrauensvollen Austausches von Menschen mit möglichst verschiedenen soziokulturellen Erfahrungen. Damit derartige Begegnungen und ein solcher wechselseitiger Austausch zwischen sehr unterschiedlichen Menschen stattfinden kann, müsste das Band gestärkt werden, das Menschen über ihre unterschiedlichen Herkunft, ihre unterschiedlichen Ausbildungen und ihre individuellen kulturspezifischen Eigenarten hinweg verbindet. Dazu müssten wir genau das überwinden, was uns als Kleingruppen bisher so fatal zusammengehalten und unser Denken, Fühlen und Handeln bestimmt hat: die Angst vor allem Fremden. Deshalb ist die entscheidende Voraussetzung für die Entfaltung unseres kreativen Potenzials die Überwindung der individuellen Angst durch die Stärkung von wechselseitigem Vertrauen.

Anmerkung

1 Lorenz, Konrad: „Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung“. In: *Zeitschrift für Tierpsychologie*. Band 5, 1942, S. 16–409

Literatur

Hüther, Gerald: *Biologie der Angst*. Göttingen 1997 | Hüther, Gerald: *Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn*. Göttingen 2001 | Hüther, Gerald: *Die Macht der inneren Bilder*. Göttingen 2004 | Gebauer, Karl/Hüther, Gerald: *Kinder brauchen Spielräume*. Düsseldorf 2003 | Prekop, Jirina/Hüther, Gerald: *Auf Schatzsuche bei unseren Kindern. Ein Entdeckungsbuch für neugierige Eltern und Erzieher*. München 2006

122 | 123

become creative when they succeed in merging the individual capabilities, insights, talents and ideas that they have acquired in their own world with those of others. Of course in order to do that an encounter and exchange based on trust must take place among human beings with the greatest possible socio-cultural experiences. In order that those kinds of encounters and mutual exchanges between very different human beings can occur, what bonds human beings over and beyond their different origins, their different educations and their individual, cultural specific types must be strengthened. And to do that we must overcome exactly that which has so fatally kept us together and determined our thoughts, feelings and actions as small groups: the fear of others. Therefore, the decisive precondition for the development of our creative potential is overcoming individual fear by strengthening mutual trust.

Notes

1 Lorenz, Konrad: „Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung“. In: *Zeitschrift für Tierpsychologie*. Vol. 5, 1942, pp. 16–409

Literature

Hüther, Gerald: *Biologie der Angst*. Göttingen 1997 | Hüther, Gerald: *Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn*. Göttingen 2001 | The compassionate brain ... | Hüther, Gerald: *Die Macht der inneren Bilder*. Göttingen 2004 | Gebauer, Karl/Hüther, Gerald: *Kinder brauchen Spielräume*. Düsseldorf 2003 | Prekop, Jirina/Hüther, Gerald: *Auf Schatzsuche bei unseren Kindern. Ein Entdeckungsbuch für neugierige Eltern und Erzieher*. Munich 2006